

Лекарственные растения и сырье, содержащие сапонины

Сапонины являются составной частью большого класса природных веществ — терпеноидов, которые уже рассматривались в разделе эфиромасличных растений, содержащих сердечные гликозиды. Следовательно, многие вопросы, касающиеся биосинтеза, физико-химических свойств так или иначе перекликаются. Таким образом, наша задача сводится к тому, чтобы видеть и общие, и отличительные признаки сапонинов как частной группы в разделе терпеноидов. В чем же специфика сапонинов?

Сапонины, сапонозиды (от лат. *sapo, saponis* — мыло, лат. суф. *-in-*) — природные органические вещества стероидной или тритерпеноидной природы, обладающие высокой поверхностной и, как правило, гемолитической активностью, а также токсичностью по отношению к холоднокровным животным. На наш взгляд, возможно также более простое определение, отражающее химическую природу и важнейшее физико-химическое свойство (способность пениться): сапонины — это природные гликозиды на основе сапонинов тритерпеноидного или стероидного ряда, обладающие высокой поверхностной активностью.

Еще в древности заметили, что водные экстракты некоторых растений дают при встряхивании обильную пену. Эти наблюдения нашли свое отражение в названиях — мыльнянка лекарственная (*Saponaria officinalis* L.), мыльный корень (*Acanthophyllum paniculatum* Rgl., *Radix Saponariae alba*), мыльное дерево (*Sapindus mucorossi* Gaertn.).

Термин «сапонины» от латинского *sapo* (мыло) ввел в 1819 году Гмелин (L.F. Gmelin), выделив так называемое мыльное вещество из мыльного корня. Этим термином он предложил обозначать поверхностно-активные вещества растительного происхождения. Однако есть еще версия, что термин «сапонины» предложен

Мэлоном тоже в 1819 году для вещества, выделенного еще в 1814 году Шрайдером из мыльнянки.

Однако сапонины выделялись и ранее. Например, в 1732 году Боргааве описан метод выделения из шафрана (*Crocus sativus*) ряда соединений, обладающих свойствами сапонинов.

Практическая ценность сапонинов, оказавшихся действующими веществами многих растений народной медицины, стимулировала изучение их химических свойств.

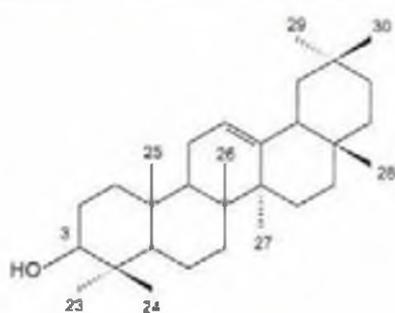
В 1887 году Российский ученый Р. Коберт предложил считать сапонины отдельным классом природных соединений, и лишь в 1913 году появились первые сведения о том, что сапонины представляют собой соединения тритерпенового и стероидного рядов, на основе чего и дана их первая химическая классификация.

Однако в настоящее время имеется немало примеров, когда, например, сапонины женьшеня, астрагала шерстистоцветкового, не вписываются в данную схему. По мнению автора учебника, сапонины, в зависимости от строения агликона (сапогенина), целесообразно делить не на две, как это принято сегодня, а на три группы.

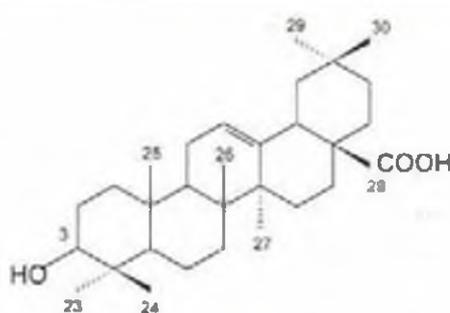
1. СОВРЕМЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ САПОНИНОВ

1.1. Тритерпеновые сапонины, содержащие фрагмент $C_{30}H_{48}$

Подгруппа β -амирина

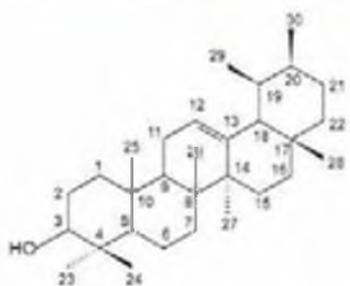


β -амирин

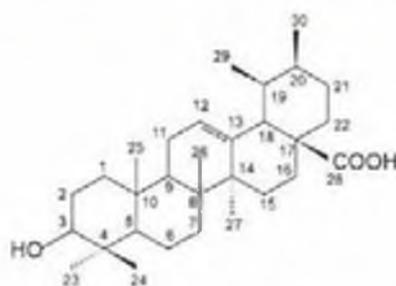


Олеаноловая кислота

Подгруппа α -амирина

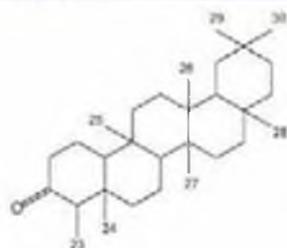


α -амирин



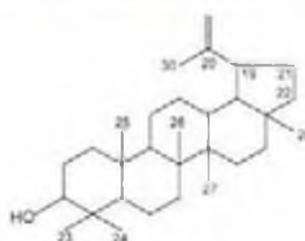
Урсоловая кислота

Подгруппа фриделина



Фриделин

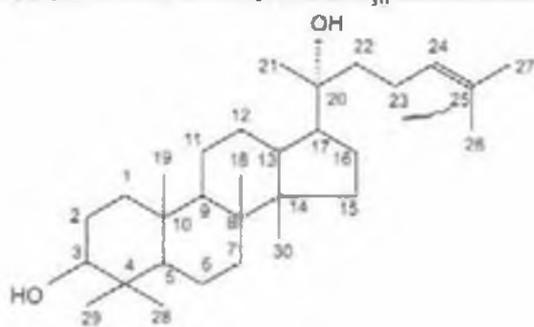
Подгруппа лупеола



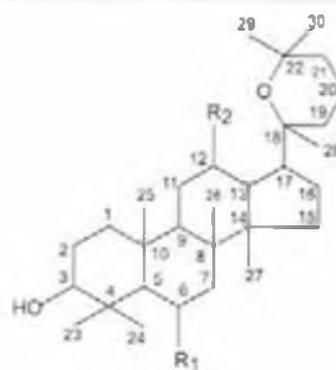
Лупеол

1.2. Тритерпеноиды стероидного происхождения с числом углеродных атомов в агликоне C_{30} или $<C_{30}$

Подгруппа даммарана (C_{30})

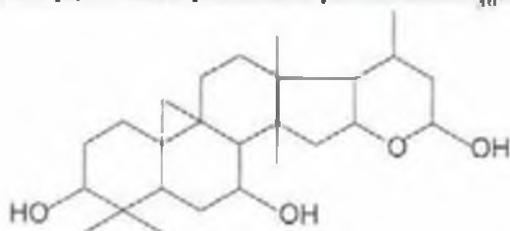


Даммарандиол

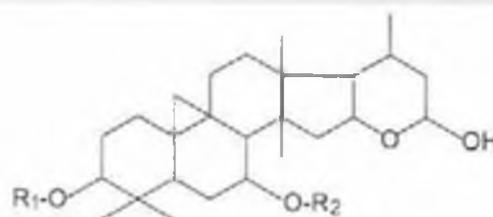


Панаксодиол: $R_1 = H$; $R_2 = OH$
Панаксатриол: $R_1 = R_2 = OH$

Подгруппа норциклоартана ($<C_{30}$)



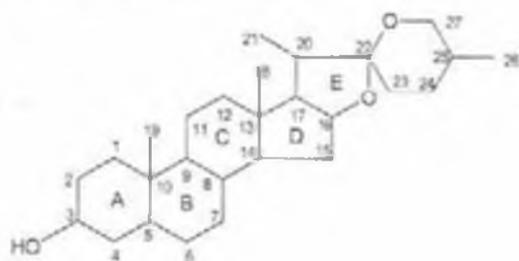
Дазиянтогенин



Дазиянтозид А: $R_1 = H$; $R_2 = Glc$
Дазиянтозид В: $R_1 = Xyl$; $R_2 = Glc$

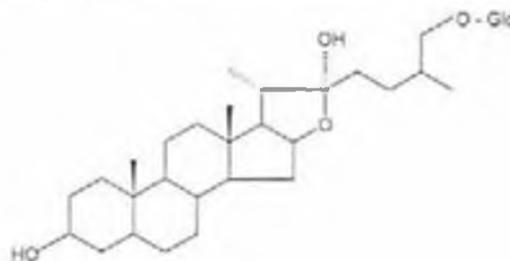
1.3. Стероидные сапонины

Спиростанолы



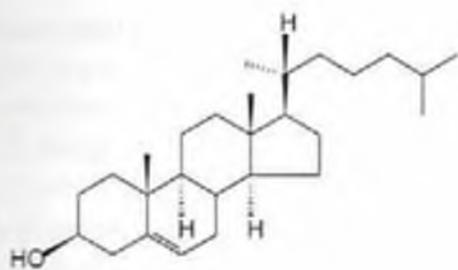
Диосгенин

Фураностанолы

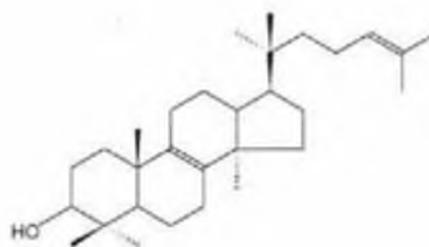


Фураностимимовый гликозид

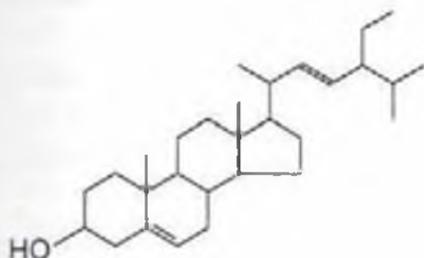
Ключевым биогенетическим предшественником сапонинов и других терпеноидов с числом углеродных атомов C_{30} или $<C_{30}$ является сквален (см. главу 10), из которого образуются тритерпены (C_{30}), циклоартан (циклоартенол) и ланостан (ланостерол). Ланостерол является прародителем всех животных стероидов, в том числе холестерина. В свою очередь, из циклоартана (C_{30}) образуются растительные стерины (фитостеринны), в частности, β -ситостерин, являющийся предшественником стероидных веществ (сердечные гликозиды, стероидные сапонины, эклистероиды и др.), а также сапонины, занимающие промежуточное положение между тритерпеновыми и стероидными, т.е. тритерпеноиды стероидного происхождения. Данная группа представлена подгруппой даммарана, в которой соблюден принцип C_{30} , и подгруппой норциклоартана с числом углеродных атомов $<C_{30}$. В структуре данных соединений просматривается фрагмент циклопентанпергидрофенантрена.



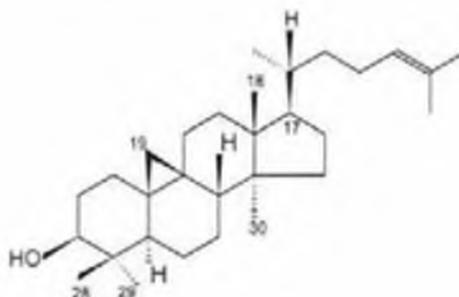
Холестерин



Ланостерол



β-ситостерин



Циклоартекол

Наряду с химической классификацией (по агликону) сапонины целесообразно классифицировать также с учетом их общего строения и физико-химических свойств.

Общая классификация сапонинов

1. Природные гликозиды на основе простой O-гликозидной связи при одной OH-группе: моногликозиды, биозиды, триозиды, олигозиды (6 и более сахаров, причем углеводная цепочка может быть как линейной, так и разветвленной).
2. Дигликозиды — гликозилирование по двум OH-группам агликона.
3. Ацилгликозиды (углеводная часть при C-28 -O-ацилгруппе).
4. Просапогенины (продукты частичного гидролиза).
5. Сапогенины (агликоны).

Следует отметить, что стероидные сапонины менее богаты сахарами: в их состав входят 1-5 моносахаридов. В случае тритерпеновых сапонинов углеводная часть может быть представлена 10 моносахаридами и более. Углеводная часть чаще всего присоединена к гидроксильной группе при углеродном атоме C-3 кольца A сапогенина. Некоторые тритерпеновые гликозиды имеют углеводную цепь при углеродном атоме C₂₈, присоединенную O-ацилгликозидной связью (например, аралозид С).

Классификация по физико-химическим свойствам

1. Нейтральные сапонины (как правило, стероидные).
2. Кислые сапонины:
 - а) карбоксильная группа сапогенина (олеаноловая кислота, глицирретовая или глицирретиновая кислота);
 - б) уроновые кислоты углеводной части (глицирризиновая кислота).

2. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА САПОНИНОВ

Сапонины — как правило, бесцветные или желтоватые аморфные или кристаллические соединения (чаще всего, это агликоны, моно- и биозиды, дигликозиды). В кристаллическом виде получены лишь те сапонины, которые имеют в своем составе до 4 моносахаридных остатков.

Гликозиды с 1-3 сахарами, как правило, растворимы в водных спиртах, хуже в этиловом спирте, метиловом спирте, нерастворимы в ацетоне, хлороформе и других неполярных органических растворителях.

Гликозиды полярные (с 4 сахарами и более) растворимы в воде, водных спиртах.

Агликоны (сапогенины) хорошо растворимы в органических растворителях (хлороформ, ацетон, диэтиловый эфир), хуже в спирте (например, олеаноловая кислота кристаллизуется из этилового спирта), нерастворимы в воде.

Кислые сапонины растворимы в водных растворах щелочей и выпадают в осадок при подкислении (глицирризиновая кислота).

Прибавление этилового эфира или ацетона к спиртовым растворам сапонинов вызывает их осаждение, что используется в качестве метода очистки. Из водных растворов различные группы тритерпеновых гликозидов могут осаждаться различными солями свинца и гидроксидом бария.

Тритерпеновые сапонины наряду с гидроксильной группой могут также содержать карбоксильные, альдегидные, лактонные, эфирные и карбонильные группы, что и определяет их физико-химические свойства. Сапогенины, содержащие альдегидную, лактонную группы или эфирные связи, неустойчивы и могут изменяться уже в процессе выделения из растений. Например, эскин семян каштана конского является уже артефактом протоэскигенина, имеющего 6 (!) гидроксильных групп в положениях 3, 16, 21, 22, 24 и 28. Протопанаксозиды женьшеня (тритерпеноиды стероидного происхождения) при экстракции легко переходят в панаксозиды под действием органических кислот, содержащихся в сырье.

Гликозилирование сапонинов чаще всего происходит за счет ОН-группы при С-3, хотя в случае тритерпенов возможно образование ацилгликозидов за счет присоединения сахара к карбоксильной группе.

Карбоксильная группа, если она одна, чаще всего бывает у С-28 (олеаноловая и урсоловая кислоты), хотя имеются примеры ее нахождения и при С-30 (глицирризиновая кислота).

В случае стероидных сапонинов возможны два варианта — участие в гликозилировании 3-ОН-группы (монодесмозиды) и 27-ОН-группы (бисдесмозиды фураностанолов).

Особенностью структуры стероидных сапогенинов является наличие кислородной функции у С-16, а иногда в положении 1, 2, 5 и 12. Большинство из них обладают спирокетальной группировкой за счет окисления боковой цепи из 8 углеродных атомов и 16-ОН-группы. У многих сапогенинов в положении 5, 6 имеется двойная связь. В зависимости от ориентации спирокетального кольца стероидные сапогенины разделяются на соединения «нормального» ряда и «низо»-ряда.

Водные растворы сапонинов при взбалтывании образуют устойчивую пену, не исчезающую иногда в течение нескольких часов. Это явление объясняется высокой поверхностной активностью сапонинов.

Важное химическое свойство тритерпеновых сапонинов — это способность образовывать комплексы с фенолами, высшими спиртами и стеринами. Стероидные сапонины обладают характерной особенностью — способностью образовывать с высшими спиртами (в частности, с холестерином) комплексные соединения, нерастворимые в воде, но хорошо растворимые в этаноле.

Комплексы гликозидов со стеринами распадаются при нагревании в ксилоле или пиридине.

Сапонины в большинстве своем обладают сильной гемолитической активностью, разрушая строю эритроцитов, они тем самым вызывают их растворение. Гемолитическая активность связана с образованием комплекса сапонинов с холестерином мембраны эритроцитов, в результате чего и происходит освобождение гемоглобина («лаковая кровь»).

Для сапонинов характерна токсичность по отношению к низшим позвоночным, например, к рыбам (токсичность связана с нарушением функционирования жабр, которые являются не только органом дыхания, но и регулятором солевого и осмотического давления в организме).

Сапонины под воздействием ферментов (β -глюкозидаза и др.) расщепляются с образованием просапогенинов (продукты частичного гидролиза) и сапогенинов (агликоны).

Расщепление сапонинов наблюдается также и в условиях кислотного гидролиза. В случае так называемых ацилгликозидов, то есть сапогенинов, гликозилированных по карбоксилу (например, аралозид С) углеводная часть отщепляется под воздействием щелочей.

С учетом вышесказанного необходимо проявлять особую осторожность при сборе и сушке растительного сырья во избежание ферментативного гидролиза. Кроме того, при сушке, хранении и переработке растительного материала необходимо учитывать и то, что сапонины и пыль сапонинсодержащего сырья оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки глаз, носа, полости рта.

3. РАСПРОСТРАНЕНИЕ САПОНИНОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ МИРЕ

Сапонины обнаружены в 85 семействах и 850 видах, среди которых наиболее значимы: сем. *Caryophyllaceae* — красный корень (*Radix Saponariae*, *Saponaria officinalis* L.), белый корень (*Radix Gypsophylae*), качим или гипсолюбка, колючелистник (*Gypsophyla*, *Acanthophyllum paniculatum*), мыльный корень, грыжник, гвоздичное дерево, сем. *Fabaceae* — солодка, астрагал, пажитник, сем. *Lamiaceae* — почечный чай, чабрец, тимьян, сем. *Araliaceae* — аралия маньчжурская, заманиха, женьшень, плющ, сем. *Umbelliferae* (*Apiaceae*) — володушка круглолистная, сем. *Dioscoreaceae* — диоскорея, сем. *Primulaceae* — первоцвет весенний, сем. *Asteraceae* — календула лекарственная, сем. *Sapindaceae* — мыльное дерево, сем. *Hippocastanaceae* — каштан конский.

Наряду с этим, тритерпеновые сапонины во многих растениях (чай китайский, золотарник канадский, шалфей лекарственный, софора японская и др.) формально играют роль сопутствующих веществ, хотя на самом деле могут вносить вклад в биологическую активность.

Кроме того, стероидные сапонины часто встречаются в растениях вместе с сердечными гликозидами, например, у наперстянки, ландыша и других растений.

Наиболее широко распространены в природе производные β -амирина, например, олеаноловая кислота — агликон сапонинов, выделенных из многих лекарственных растений (аралия, патриния, синюха, календула и др.). Олеаноловой кислоте часто сопутствует и урсоловая кислота (производное α -амирина), которая в заметных количествах содержится в видах семейства Кутровых (катарантус розовый) и Вересковых.

Наибольшее количество тритерпеновых сапонинов накапливается в подземных органах — клубнях, корневищах, корнях. Они растворены в клеточном соке, и содержание их может достигать 20-30%. В случае большого содержания тритерпеновых сапонинов они обнаруживаются под микроскопом в клетках в виде бесцветных, бесформенных глыбок.

Физиологическая роль сапонинов

1. Оказывают влияние на проницаемость растительных клеток и, следовательно, на обменные процессы.

2. Влияют на скорость прорастания семян: в малых дозах — увеличивают, в больших дозах — уменьшают.

3. Выявлена обратная зависимость между накоплением сапонинов и содержанием крахмала.

4. Факторы, способствующие накоплению сахарозы в сахарной свекле, вызывают и увеличение количества тритерпеновых сапонинов.

4. МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И ОЧИСТКИ САПОНИНОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Выделение сапонинов из растительного сырья включает следующие стадии:

1) получение экстракта;

2) выделение из него суммы сапонинов и их очистка от сопутствующих веществ;

3) разделение сапонинов на индивидуальные гликозиды.

Во многих схемах выделения сапонинов предусмотрена так называемая форэкстракция (предварительная экстракция) малополярными органическими растворителями или обезжиривание ЛРС. Необходимость этой операции обусловлена тем, что сапонины могут находиться в сырье в виде комплексов с различными стеринами. В этом случае в качестве растворителей используют гексан, петролейный эфир, хлористый метилен и др.

Экстракцию сапонинов из сырья осуществляют с использованием этилового спирта, метилового спирта, водных спиртов, воды, слабых растворов щелочей (0,5-1% раствор аммиака) — в зависимости от химического строения веществ (см. физико-химические свойства).

С целью очистки и предварительного разделения сапонинов полученные суммарные извлечения подвергают фракционированию хлороформом, диэтиловым эфиром, этилацетатом, *n*-бутанолом и др. При этом из водных растворов сопутствующие малополярные примеси извлекают этиловым эфиром, хлороформом, четыреххлористым углеродом, а тритерпеновые гликозиды — бутиловым или изоамиловым спиртом.

Дальнейшая очистка осуществляется осаждением сапонинов из водных или спиртовых извлечений этиловым эфиром, ацетоном, этилацетатом, бутиловым спиртом и т.д.

Ряд методов основан на способности сапонинов образовывать нерастворимые в воде или водном спирте соли с гидроксидом бария или ацетатом свинца и комплексы с холестерином, танинами, белками.

Однако это не приводит к полной очистке сапонинов от полярных сопутствующих веществ, неорганических примесей, моно- и олигосахаридов, гликозидов, органических кислот и др.

В настоящее время для очистки и разделения сапонинов широко используют хроматографические методы (колоночная хроматография на оксиде алюминия, силикагеле, ионообменных смолах, сефадексе LH-20, G-25, G-50). С помощью ионообменной хроматографии возможна очистка для сапонинов, содержащих свободные карбоксильные группы (глицирризиновая кислота и др.), которые могут быть отделены от сопутствующих веществ, в том числе и от минеральных примесей.

Классическим способом получения сапонинов является метод академика Н.К. Кочеткова, в соответствии с которым сырье предварительно обезжиривают хлористым метилом, затем сапонины извлекают 80 % метиловым спиртом, упаривают до водного остатка, который очищают гексаном и затем обрабатывают н-бутанолом. При этом в н-бутанольную фракцию переходят сапонины с 2-3 углеводными остатками, в водной фазе остаются полярные гликозиды.

5. МЕТОДЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО САПОНИНЫ

Для обнаружения сапонинов в растительном сырье пользуются реакциями, основанными на трех свойствах: физических, биологических и химических.

Для качественных реакций готовят водное извлечение (1:10), нагревая измельченное растительное сырье на водяной бане в течение 10-15 мин. Настой после охлаждения фильтруют и проводят с ним необходимые реакции.

Реакции, основанные на физических свойствах сапонинов

1. Реакция пенообразования. Водные растворы сапонинов при взбалтывании образуют устойчивую пену, не исчезающую иногда в течение нескольких часов. Это явление объясняется высокой поверхностной активностью сапонинов.

Реакция пенообразования — это не только чувствительная, но и довольно характерная проба, так как других веществ, обладающих такой способностью к пенообразованию, в растениях не встречается.

2. Реакция пенообразования (метод Фонтан-Канделя) позволяет определить природу сапонинов — стероидную или тритерпеновую. Реакцию с раствором сапонины проводят в 2-х пробирках: в первую пробирку прибавляют 0,5н HCl, во вторую — 0,5н NaOH и сильно встряхивают. При этом стероидные сапонины образуют обильную и стойкую пену в щелочной среде, тогда как тритерпеновые сапонины образуют пену и в щелочной, и в кислой средах.

Реакции, основанные на биологических свойствах сапонинов

Большинство сапонинов, за исключением бисдезмосидов, сапонинов солодки, некоторых сапонинов каштана конского вызывают гемолиз эритроцитов крови. Для проведения этой реакции из растительного сырья готовят настой на изотоническом растворе.

Гемолиз эритроцитов. К 1 мл извлечения на изотоническом растворе добавляют 1 мл 2% взвеси эритроцитов дефибринированной крови барана в изотоническом растворе. Содержимое пробирки становится прозрачным, ярко-красным (гемолиз).

Реакции, основанные на химических свойствах сапонинов

К этой группе качественных реакций относятся реакции осаждения сапонинов и цветные реакции.

А. Реакции осаждения

1. Из водных растворов сапонины осаждаются гидроксидами бария и магния, солями меди, ацетатом свинца. Причем тритерпеновые сапонины осаждаются средним ацетатом свинца, а стероидные — основным.

2. Из спиртовых извлечений (или растворов) стероидные сапонины и тритерпеновые сапонины выпадают в осадок при добавлении спиртового раствора холестерина в виде холестеридов.

Б. Реакции цветные на стероидные сапонины

1. *Реакция Либермана—Бурхарда*: с уксусным ангидридом и концентрированной серной кислотой (см. сердечные гликозиды).

2. *Реакция Розенгейма*: с трихлоруксусной кислотой (см. сердечные гликозиды).

3. *Реакция Санье*: с ванилином в концентрированной или 50% серной кислоте стероидные сапонины дают желтое окрашивание.

4. *Реакция с реактивом Эрлиха* (1 г *n*-диметиламинобензальдегида + 2 мл HCl + 98 мл 95% спирта): образуется розовая или малиновая окраска (фуростаноловые гликозиды).

В. Реакции цветные на тритерпеновые сапонины

1. *Реакция с концентрированной серной кислотой*: олеаноловая кислота (кристаллы) дает лимонно-желтое окрашивание, а буплеуриды (володушка круглолистная) — вишневое.

2. *Реакция Сальковского*. Сухой остаток или кристаллы сапонинов растирают с небольшим количеством хлороформа и добавляют концентрированную серную кислоту. При этом развивается окраска от желтой до красной.

3. *Реакция Лафона*. К 2 мл водного извлечения прибавляют 1 мл концентрированной серной кислоты, 1 мл этилового спирта и 1 каплю 10% раствора сернокислого железа. При нагревании появляется сине-зеленое окрашивание.

4. *Реакция с хлоралгидратом (в пробирке)*. Наслаивают хлоралгидрат и концентрированную серную кислоту, при этом образуется кольцо различной окраски — от желтой до красной.

5. *Реакция с хлористым сульфидом*. Тритерпены дают фиолетовое окрашивание, а стероидные сапонины — желтое.

6. К 2 мл водного настоя прибавляют 1 мл 10% раствора нитрата натрия и 1 каплю концентрированной серной кислоты. Появляется кроваво-красное окрашивание.

В настоящее время для целей стандартизации все более широко используются хроматографические методы (аралия, женьшень и др.). Так, идентификацию сырья аралии проводят методом ТСХ (хроматографические пластинки размером 13 x 18 см с закрепленным слоем силикагеля марки КСК, смесь растворителей: безводный хлороформ — метиловый спирт — вода (61 : 32 : 7), используя для этого метанольное извлечение. Одновременно на стартовую линию той же пластинки в качестве «свидетеля» наносят 0,01 мл 0,5% раствора сапарала в метиловом спирте. После хроматографического разделения пластинку опрыскивают 20% раствором H₂SO₄ и нагревают в сушильном шкафу. Аралозиды проявляются в виде пятен вишневого цвета, допускается наличие посторонних пятен — до шести веществ неустановленной природы: пять пятен, находящихся выше пятна аралозида А и одно пятно ниже аралозида А.

Раздел «Качественные реакции» в НД на корни женьшеня также включает метод ТСХ («Силуфол»), причем с использованием той же хроматографической системы. Проявление осуществляют 20% раствором фосфорно-вольфрамовой кислоты с последующим нагреванием. При этом панаксозиды проявляются в виде пятен розового цвета.

6. МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ САПОНИНОВ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ

Для количественного определения сапонинов в растительном сырье применяют методы, основанные на использовании биологических (гемолитический, рыбный индекс), физических (пенное число) и химических (содержание анализируемых веществ) свойств сапонинов.

1. *Весовой метод.* Основан на осаждении сапонинов с последующим взвешиванием осадка (см. физико-химические свойства).

2. *Определение пенного числа.* В соответствии с методикой, готовят извлечение из сырья на изотоническом растворе (0,9% NaCl). Из исходного извлечения готовят растворы в разведении 1:100, 1:200 и т.д. Пробирки встряхивают в течение 15 с и через 15 мин отмечают в каждой пробирке высоту пенистого столба на уровне не ниже 10 см. Затем пенное число определяют по соответствующей формуле.

3. *Определение гемолитического индекса (по Кофлеру).* Гемолитический индекс — минимальная концентрация вещества (или наибольшее разведение извлечения), которая вызывает полный гемолиз 2% суспензии эритроцитов дефибринированной крови барана в течение 24 ч. Взвесь эритроцитов дефибринированной крови смешивают с настоем сырья различной концентрации на изотоническом растворе хлористого натрия в нескольких пробирках. В результате гемолиза кровь становится прозрачной, ярко-красной. Затем отмечают пробирку с наименьшей концентрацией исследуемого раствора, где прошел полный гемолиз, и рассчитывают гемолитический индекс по соответствующей формуле.

4. *Метод определения рыбного индекса*

Рыбный индекс — наименьшая концентрация извлечения, при которой гибнут рыбы массой до 0,5 г и длиной 3-4 см в течение 1 ч.

5. *Фотоколориметрический метод.* Основан на определении по окрашенным соединениям (определение суммы фураностаноловых гликозидов в сырье пажитника и диоскореи). Полученный при этом окрашенный комплекс (окраска от розовой до малиновой) имеет максимум поглощения при длине волны 518 нм.

6. *Титрометрический метод* анализа — для сапонинов, имеющих свободную карбоксильную группу (сапонины солодки, аралии). При этом используют потенциометрическое титрование.

7. *Спектрофотометрический метод* анализа. Используется в случае сапонинов, поглощающих в УФ-области. Например, глицирризиновая кислота имеет максимум поглощения при длине волны 258 нм, что нашло отражение в методике количественного определения данного вещества в фармакопейной статье «Корни солодки» (ГФ СССР X издания). Данный метод основан на осаждении глицирризиновой кислоты из кислого ацетонового извлечения 25% раствором аммиака с последующим спектрофотометрическим определением.

8. *Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ)* является наиболее перспективным методом, с точки зрения качественного и количественного анализов, однако она пока не используется в отечественной НД на сырье. Нами

разработана методика количественного определения глицирризиновой кислоты в корнях солодки с использованием ГСО глицирама (профессор Г.Г. Запесочная, профессор В.А. Куркин). Следует отметить, что в настоящее время первые четыре метода практически не используются в НД для анализа сырья и большей мере актуальны при проведении поисковых исследований сырья, содержащего сапонины.

В действующей НД для определения подлинности сырья используют, как правило, химические и физико-химические методы (чаще всего, ТСХ), а для количественного определения сапонинов – фотоколориметрический, спектрофотометрический и титрометрический методы анализа.

7. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ И НАРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ САПОНИНОВ

Широкий спектр фармакологического действия тритерпеновых и стероидных сапонинов явился причиной применения их для лечения различных заболеваний. Все лекарственные средства, содержащие тритерпеновые сапонины, применяются, как правило, перорально, поскольку в этом случае их гемолитическая активность не проявляется. Кроме того, в присутствии сапонинов другие лекарственные вещества легче всасываются.

Важнейшее значение в медицинском применении сырья, содержащего сапонины, имеют следующие фармакологические свойства:

1. Адаптогенные, стимулирующие ЦНС свойства (сапонины женьшеня, аралии маньчжурской, заманихи высокой).

2. Противосклеротические свойства (стероидные сапонины корневищ диоскореи, семян пажитника сеного, тритерпеновые сапонины чабреца).

3. Гипотензивное действие (сапонины астрагала шерстистоцветкового).

4. Отхаркивающее действие (сапонины корней солодки, первоцвета, корневищ синюхи, побегов плюща).

5. Гипогликемическая активность (сапонины женьшеня, аралии маньчжурской, заманихи высокой).

6. Седативное действие (сапонины патринии).

7. Диуретические (сапонины почечного чая, хвоща полевого, грыжника).

8. Венотонизирующие свойства (эскин из семян каштана конского).

Большой интерес представляют также эмульгирующие свойства сапонинов, которые широко используются для стабилизации разных дисперсных систем (эмульсий, суспензий). Благодаря эмульгирующим свойствам, сапонины оказывают моющее действие (так называемые детергенты), но их отличает от мыл отсутствие щелочной реакции.

Способность тритерпеновых сапонинов и сапонинсодержащего сырья пениться позволяет применять их в пищевой промышленности в процессе приготовления халвы, кондитерских изделий и шипучих напитков. Пенообразование тритерпеновых сапонинов используют для локализации и тушения небольших очагов пожара (добавка в составы огнетушителей).

Стероидные сапонины являются перспективным сырьем для производства методом полусинтеза стероидных гормональных препаратов (в настоящее время для этих целей в России используют траву паслена дольчатого, содержащего гликоалкалоиды).

8. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ТРИТЕРПЕНОВЫЕ САПОНИНЫ

КОРНИ СОЛОДКИ

RADICES GLYCYRRHIZAE
(RADICES LIQUIRITIAE)

СОЛОДКИ КОРНИ

GLYCYRRHIZAE RADICES
(LIQUIRITIAE RADICES)

Производящие растения

Солодка голая (лакричник, солодковый корень, лакричный корень, лакрица, сладкий корень, скифское сладкое дерево) — *Glycyrrhiza glabra* L. и **солодка уральская** — *Glycyrrhiza uralensis* Fisch.; семейство Бобовые — *Fabaceae*. *Glycyrrhiza glabra* является полиморфным видом, разновидности которого различаются по плодам и стеблям.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Glycyrrhiza* происходит от греческих слов *glycys* — сладкий и *rhiza* — корень (вариант Diosкорида), что указывает на сладкий вкус корня; Плиний и Цельс называли растение *radix dulcis* (сладкий корень); Теофраст — *glykela skythike* (скифское сладкое дерево, «скифский корень» с Азовского моря). Впоследствии греческое *Glycyrrhiza* («глицирриза» латинизировалось и превратилось в «ликвирицу», а затем в «лакрицу».

Видовое название *glabra* от лат. *glabrum* (голый) появилось из-за гладких (голых) плодов. Видовой эпитет *uralensis* (уральский) указывает на место произрастания растения — Уральские степи, Казахстан, степная полуса Сибиря.

Солодковый корень — одно из древнейших лекарственных средств. О ее лекарственном применении говорится в древнейшем памятнике китайской медицины «Книге о травах», написанной за 3000 лет до н.э. В течение тысячелетий китайские врачи относили солодковый корень к лекарствам первого класса и старались включать его в состав всех лекарственных смесей, так как он усиливает действие других лекарств, являясь «проводником» для них и, кроме того, способен нейтрализовать действие ядов, попавших в организм. Уже в наше время ученые, проанализировав с помощью самых современных средств состав тысячи китайских рецептов, пришли к выводу, что первое место в них принадлежит солодке; в этом отношении она опережает даже легендарный женьшень. Считалась она также средством для сохранения молодости и красоты. Из Китая солодка, по-видимому, попала в тибетскую и индийскую медицину. В Тибете считали, что корни солодки «способствуют долголетию и лучшему управлению шести чувств». Корни солодки использовались в Шумере, Ассирии, откуда были позиметрованы врачами Древнего Египта. Солодка упоминалась во всех европейских медицинских изданиях и входила в отечественные фармакопеи I-X изданий.

Добыча солодкового корня в промышленных размерах проводится в нашей стране с конца прошлого столетия. Однако этот промысел был отдан на откуп американским и английским предпринимателям, которые хищнически истребляли заросли солодки на Кавказе, а затем в пойме Амударьи. В 1913 году из России было вывезено 28 000 т сушеного корня. После Великой Октябрьской социалистической революции все предприятия солодковой добывающей промышленности были национализированы, и добыча корня стала проводиться как с учетом внутренней потребности страны, так и нужд экспорта. Детальные исследования химического состава плодов солодки, проведенные профессором Н.А. Муравьевым, профессором В.И. Литвиненко и др., позволили выявить новые свойства веществ солодки и получить ряд препаратов с разнонаправленным фармакологическим действием.

Солодка голая является самым популярным растением восточной медицины, поэтому считается «королевой» лекарственных растений. Широко применяются препараты на основе корней солодки и в нашей стране, причем в современной научной медицине солодка переживает второе рождение.



Рис. 131. Солодка голая

Ботаническое описание

Солодка голая (рис. 131) — многолетнее травянистое растение, со стеблями высотой 50-150 (200) см, древеснеющими к концу лета. Стебли многочисленные, прямостоячие, простые или ветвистые, связанные единой, очень разветвленной корневой системой. С помощью этой корневой системы, во много раз превышающей надземную часть, солодка способна добывать воду из глубоких слоев почвы, но при этом предпочитает берега рек и водоемов, в том числе даже соленых. Листья непарноперистые, длиной 5-20 см, с 3-10 парами продолговато-яйцевидных или ланцетовидных, цельнокрайних листочков, клейких от обильных железок. Цветки бледно-фиолетовые, мотыльковые, длиной до 12 мм, собраны в негустые пазушные кисти. Плоды — продолговатые, бурые, плоские, кожистые, нераскрывающийся 1-8-семенные бобы, длиной до 3,5 см, голые или железистыми щетинками.

Как у большинства типичных обитателей полупустынь и степей, подземная масса (многоглавое корневище, подземные побеги-столоны и глубоко внедряющийся корень) солодки значительно превышает надземную массу растения. Подземные органы хорошо развиты, мощные, образуют под землей сложную сеть корней и побегов — вертикальных и горизонтальных (столонов). Типичная корневая система выглядит следующим образом: стебель многолетнего растения сразу под поверхностью земли переходит в вертикальный побег, который обычно на глубине 30-40 см переходит в главный вертикальный корень, уходящий далеко в глубь почвы и вниз ветвящийся. От корневища (у старых растений оно обычно многоглавое) в разные стороны отходят быстрорастущие горизонтальные побеги — столоны. На этих столонах на некотором расстоянии от материнского растения (50-100 см и более) из конечных почек развиваются дочерние растения, от которых отходят корни вниз и вверх — вертикальные корневища, по выходе на поверхность земли переходящие в надземные одностебельные стебли. Они, в свою очередь, также дают подземные побеги с почками, из которых развиваются новые дочерние растения.

В результате с годами под землей образуются сложнейшие корневые системы, занимающие большие пространства; проявлением их на поверхности земли служат разной густоты заросли солодки, тянущиеся на огромные расстояния. Нарушение целостности корневых систем (разрывы или пересыхание столонов) не отражается на скорости вегетативного размножения солодки.

Надземные стебли отходят как от главного корня, так и от вертикальных и горизонтальных корневищ, с помощью которых отдельные особи вегетативно разрастаются на площади до нескольких десятков квадратных метров. Отрезки корневищ хорошо приживаются, вследствие чего вегетативное размножение является основным способом поддержания существующих и разрастания новых солодковых зарослей. Это служит предпосылкой для сравнительно быстрого восстановления зарослей после заготовки солодкового корня.

Растение цветет в мае-июле. Плоды начинают созревать в сентябре.

Солодка уральская (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.) отличается от солодки голой более крупными (до 19 мм) фиолетовыми цветками, собранными в более плотные кисти, а также волнистыми, серповидно-изогнутыми, поперечно-извилистыми плодами, густо усаженными железками и железистыми щетинками. Плоды скучены и переплетены в клубок, находящийся на конце цветоноса.

Солодка Коржинского (*Glycyrrhiza korshinskyi* Grig.) очень близка к солодке уральской, но отличается от нее отсутствием мешковидного вздутия на чашечке и не переплетающимися в плотный клубок плодами.

Солодку голую, солодку уральскую и солодку Коржинского не следует смешивать с непригодной для заготовки солодкой щетинистой (*Glycyrrhiza echinata*), которая широко распространена в поймах рек на юге Европейской части России и на западе Казахстана. Она известна под названием «белухи». Корни ее почти несладкие и имеют белый цвет, цветки собраны в круглую головку, а плоды — в коричневато-красный шар, состоящий из большого числа шиповатых, колючих, коротких бобов. В Закавказье солодку голую можно спутать с солодкой вонючей (македонской) — *G. foetidissima* Tausch, очень близкой по своим признакам к солодке щетинистой.

Ареал, культивирование

Солодка голая растет в Средней Азии, Казахстане, Закавказье, на Северном Кавказе и на юге европейской части бывшего СССР (по среднему и нижнему течению Дона, Волги, по побережью Азовского моря и в Крыму).

Большие запасы солодки голой сосредоточены в бассейне Амударьи, начиная с притоков, впадающих в нее в Таджикистане, и до Аральского моря. В Центральной Азии (Туркмения) и Закавказье в основном произрастает голоплодная разновидность солодки, тогда как в барханных песках Западного Казахстана более часто встречается солодка с шиповато-железистыми бобами.

Солодка уральская встречается на Южном Урале, в Казахстане, Киргизии и на юге Сибири (на восток до Забайкалья включительно). Солодка Коржинского произрастает на Южном Урале, на юге Западной Сибири и в Казахстане. Она встречается обширными зарослями по берегам степных рек, в солонцеватых степях, по всему Причерноморью, на Северном Кавказе, в низовьях Волги и в Средней Азии. В горах она встречается в степных сообществах, поднимаясь до высоты 2000 м над уровнем моря. Все виды солодки солевывносливы, особенно солодка уральская, поэтому нередко встречаются по берегам соленых озер, на солонцеватых и солончаковых лугах.

В некоторых странах Западной Европы растение культивируется, причем культура поставлена таким образом, что ежегодно заготавливают только боковые горизонтальные корни, после срезки отрастающие вновь. Заготавливают корни солодки в массовых масштабах, что привело к сокращению ее зарослей, в связи с чем она внесена в Красную книгу СССР. Стоит остро вопрос об организации расширенного воспроизводства в местах ее естественного произрастания путем рыхления почвы и внесения удобрений. Корни солодки в бытность СССР в больших количествах экспортировались. В то время заготовкой, переработкой и экспортом сырья занималось Всесоюзное объединение «Союзлакрица», которое поставляло солодку в США (до 65% от общего экспорта), Англию, Японию, Швейцарию и др.

Основные промышленные заготовки корня проводятся в бассейне Амударьи. В среднем (за последние 20 лет) ежегодно здесь заготавливают до 8000 т воздушно-сухого корня. Из этого количества до 90% приходится на прибрежные районы Туркмении, остальное — на районы Узбекистана (низовье Амударьи) и Таджикистана (верхнее течение Амударьи). В СССР центром заготовительных операций являлся г. Чарджоу (Туркмения), где находится солодковый завод с прессовальным и экстракционным цехами. Переработка сырья осуществлялась также на солодковом заводе в г. Уральске (Казахстан).

Заготовка, сушка

В соответствии с инструкцией для сбора солодкового корня используют 3 вида солодки: солодку голую (гладкую), солодку уральскую, солодку Коржинского. Корни и корневища солодки можно заготавливать почти круглый год. В Туркмении и Азербайджане делают небольшой перерыв лишь в декабре-январе, на время морозов. В Казахстане перерыв несколько длиннее — с ноября по март. Летом перед заготов-

кой солодкового корня целесообразно скашивать надземную массу солодки на силос или на сено, чтобы зеленые побеги не мешали выборке корней. Корни и корневища солодки заготавливают как вручную, выкапывая лопатами, заступами, кетменями, так и механизированным способом, выпаживая их плантажными плугами с тракторной тягой. Заготовка солодкового сырья вручную в настоящее время целесообразна лишь на площадях, где имеются большие (25-65 т/га) запасы корня, но участки неудобны для механизированной добычи или на участках слишком мелких по площади (менее 0,5 га), — таких как насыпи оросительных каналов, берега арыков и канав, межи, окранны залежей и др.

Выпахивание солодкового корня планажным плугом проводят обычно до глубины 50-70 см, максимально до 1 м. При уборке сырья из отвороченного пласта обычно собирают до 75% (при большой задерненности пласта лишь до 50%), всех корней и корневищ, 25-50% их остается в почве, что надежно обеспечивает вегетативное возобновление зарослей солодки. Повторная заготовка сырья солодки на том же участке возможна через 6-8 лет, в течение которых заросли обычно полностью восстанавливаются.

Выкопанные корни и корневища солодки отделяют от надземных стеблей и примеси корней других растений. Корни, имеющие бурые и черные пятна, гнилостный запах, покрытые плесенью, содержащие вредителей или следы их деятельности, удаляют. Товарные корни без запаха, светло-желтые на изломе имеют гладкую или слегка морщинистую поверхность серовато-коричневых тонов. Собранные корни отряхивают от земли и складывают рыхлым слоем в длинные и узкие скирды (бурты) для сушки на открытом воздухе. Когда в наружных слоях бурта корни высыхают, производят перелопачивание (перекидывание) бурта на другое место с таким расчетом, чтобы нижние слои корней оказались наверху, а верхние — внизу. В Туркмении в жаркую погоду корни высыхают и без перелопачивания.

В районах, где возможности солнечной сушки ограничиваются неблагоприятными погодными условиями, солодковый корень можно сушить под навесами с хорошим сквозняком или в сушилках с искусственным обогревом при температуре не выше 50 °С.

Солодковый корень в не очищенном от пробки виде носит название натурального, или неочищенного. Для медицинских и других целей из наиболее ровных и достаточно толстых отрезков свежих или слегка подвяленных неочищенных корней и корневищ в небольшом количестве готовят очищенный солодковый корень. Очистку корней от пробки проводят ручным способом (ножами) или специальными машинами.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные в разное время года (в течение всего вегетационного периода) корни и подземные побеги многолетних дикорастущих травянистых растений — солодки голой и солодки уральской.

Внешние признаки

В медицинской практике применяют неочищенные корни солодки и корни, очищенные от пробки. Согласно требованиям ГФХ и ГОСТа 3320-77, неочищенный корень солодки состоит из кусков корней и подземных побегов цилиндрической формы различной длины, толщиной от 0,5 до 5 см и более. Встречаются куски корней толщиной до 15 см. Поверхность корней и побегов слегка продольно-морщинистая, покрыта бурой пробкой. Очищенное сырье снаружи светло-желтого или буровато-желтого цвета с незначительными остатками пробки; излом светло-желтый, волокнистый. Запах отсутствует, вкус сладкий, приторный, слегка раздражающий.

Микроскопия

На поперечном срезе неочищенного корня под микроскопом (рис. 132) видна многослойная пробка. Под пробкой — первичная кора, состоящая из крупных тангентально вытянутых клеток. У очищенных корней вместе с пробкой частично удалена и первичная кора. За первичной корой — сильно развитая вторичная кора. В ней хорошо заметны широкие, снаружи иногда расширяющиеся сердцевинные лучи, чередующиеся с лубом, состоящим из ситовидных трубок, лубяных волокон и паренхимных клеток. Ситовидные трубки, кроме узкого слоя, прилегающего к камбию, сдавлены и представляют собой так называемый деформированный луб, образующий удлиненный конус, обращенный широким основанием к камбию, а вытянутая вершина проходит, пригибаясь между группами лубяных волокон. Лубяные волокна с сильно утолщенными стенками и малой, почти точечной полостью собраны группами и окружены кристаллоносной обкладкой. Паренхимные клетки коры и сердцевинных лучей содержат зерна крахмала — простые, округлые или яйцевидные, величиной 2-12 мкм, редко до 20 мкм. Древесина состоит из сосудов разного диаметра (от узкого до очень широкого), групп склеренхимных волокон с кристаллоносной обкладкой и паренхимы, содержащей крахмал. При окраске раствором йода сердцевинные лучи и паренхима окрашиваются в синий цвет, деформированный луб не окрашивается и остается сероватым, сосуды желтые, группы волокон коры и древесины оранжевые. На продольно-радиальном срезе в коре и древесине видны длинные, сильно утолщенные склеренхимные волокна с кристаллоносной обкладкой; в древесине узкие сосуды — сетчатые, средние — со щелевидными порами и широкие — с бочковидными короткими членниками и ромбическими окаймленными порами, расположенными косыми рядами.

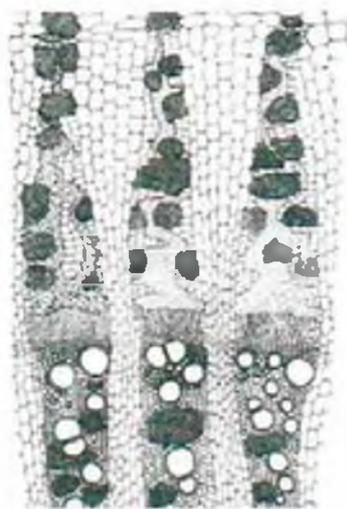


Рис. 132.
Поперечный срез корня

Химический состав

Сырье содержит тритерпеновые сапонины (ведущая группа БАС), среди которых доминирует глицирризиновая кислота (глицирретиновая или глицирретовая кислота + 2 молекулы глюкуроновой кислоты). Содержание глицирризиновой кислоты в корнях солодки колеблется в широких пределах — от 8 до 24%, причем оба вида в этом отношении

равноценны (в большей степени влияют районы произрастания, экологические условия, тип сообщества и фаза вегетации растения). Глицирризиновая кислота содержится в корнях солодки преимущественно в виде калиевой и кальциевой солей (глицирризин).

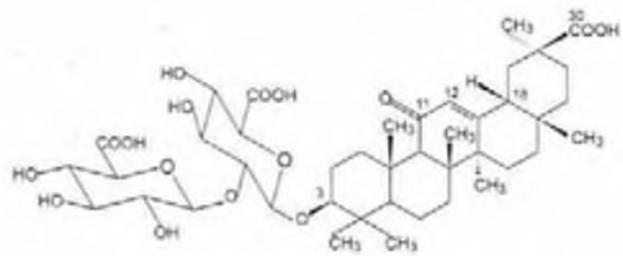
При уточнении структуры глицирризиновой кислоты нами (профессор Г.Г. Запесочная, профессор В.А. Куркин, старший научный сотрудник ВИЛАР В.И. Шейченко) изучены протонные и углеродные ЯМР-спектры и при этом установлена β -конфигурация обеих гликозидных связей, а также пиранозная форма и 4C_1 -конформация обеих D-глюкуроновых фрагментов. Кроме того, необходимо учитывать, что глицирризиновая кислота содержится в сырье в виде 18- α - и 18- β -эпимера, причем лишь последний (доминирующий компонент) обладает биологической активностью.

В корнях солодки уральской глицирризиновая кислота сопровождается небольшим количеством другого сапонина, названного ураленоглюкуроновой кислотой. При его гидролизе освобождается агликон — ураленовая кислота (гидроксиглицирретиновая кислота) и 1 молекула глюкуроновой кислоты.

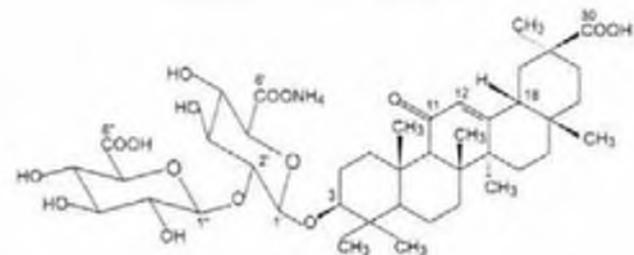
Вторая группа представлена флавоноидами (3-4%), которые в свою очередь делятся на 3 подгруппы: флавононы (ликвиритин, ликвиритигенин и др.), изофлавоны (форомононетин, ононин, представляющий 7-O-глюкозид форомононетина) и халконы (изоликвиритин, изоликвиритигенин, ликуразид). Первый флавоноид ликвиритин из солодкового корня был выделен японскими химиками Шинода и Уэда в 1933 году. В последующем раскрытию химической природы флавоноидов, содержащихся в солодке, во многом способствовали исследования профессора В.И. Литвиненко (Харьков). Среди флавоноидов в заметных количествах содержатся также неоликвиритин (глюкоза при 7-OH ликвиритигенина), глаброзид (глюкоза и апиоза при 4'-OH ликвиритигенина), уралозид (глюкоза и апиоза при 7-OH ликвиритигенина).

Среди сопутствующих веществ интерес представляют полисахариды (глицирризаны А, В и С), обуславливающие наряду с глицирризиновой кислотой иммуностимулирующие свойства. В солодковом корне в большом количестве содержатся моно- и дисахариды, причем их общее содержание может достигать 20%. В корнях содержатся также пектиновые вещества (4-6%) и смолы (2-4%) вещества, липиды (3-4%), горькие вещества (2-4%), следы эфирного масла, а также белки. К запасным веществам корней солодки относится крахмал, содержание которого в зависимости от фазы вегетации может быть от 6 до 34%.

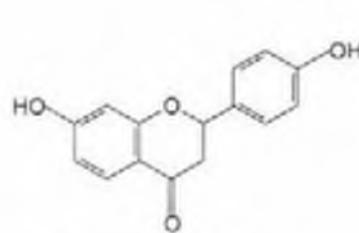
Промышленным показателем качества корня являются также водорастворимые экстрактивные вещества, содержание экстрактивных веществ может достигать 40%.



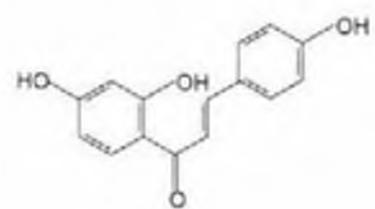
Глицирризиновой кислоты



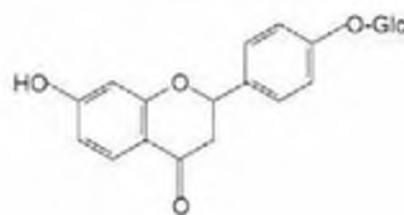
Глицирам



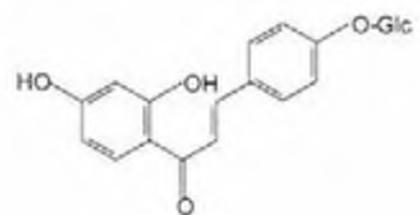
Ликвиритигенин



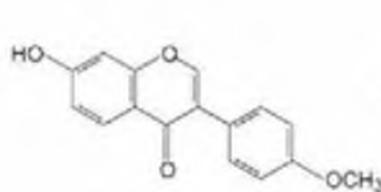
Изолквиритигенин



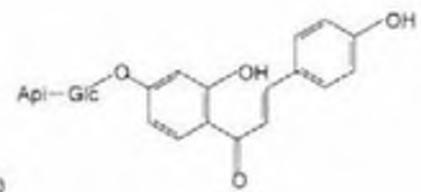
Ликвиритин



Изолквиритин



Формононетин



Ликуразид

В надземной части растения глицирризиновая кислота не содержится, однако в ней обнаружены другие тритерпеновые сапонины. Кроме того, в траве солодки содержится пинноцембрин (флаванон), витексин (флаван) и другие флавоноидные соединения.

В корнях и траве содержатся также кумарины (умбеллиферон, герниарин) и гидроксикоричные кислоты (феруловая, синаповая кислоты). В общей сложности в корнях солодки определяется свыше 100 веществ.

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ГФ СССР X издания (ст. 573) и ГОСТа 3320-77. Для стандартизации используются ГСО глицирам и ГСО ликуразид.

Раздел «Количественное определение» предусматривает анализ сырья на содержание глицирризиновой кислоты с применением спектрофотометрического метода (аналитическая длина волны 258 нм) или потенциометрического титрования. Целовые показатели: глицирризиновой кислоты должно быть не менее 6%, экстрактивных веществ, извлекаемых 0,25% раствором аммиака, — не менее 25%, влажность не должна превышать 14% и др.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее, противовоспалительное, бронхолитическое, антигистаминное, противоязвенное, желчегонное, иммуномодулирующее средство.

Применение

Из корней солодки получают или производят целую серию суммарных препаратов: *отвар, порошок*, включая таблетки по 0,5, *экстракт сухой, экстракт густой, сироп солодкового корня, сбор грудной № 3, сбор «Элекасол»* и др., обладающих широким спектром фармакологической активности и прежде всего отхаркивающим и противовоспалительным действием. Данные препараты солодки применяются как отхаркивающие и смягчительные средства при катаральных заболеваниях дыхательных путей, как слабительное при хронических запорах и как средство, корригирующее вкус многих лекарственных препаратов. Эмульгирующие свойства экстракта используются при изготовлении пилюль и микстур.

На основе сапонинов производится «*Глицирам*» (моноаммониевая соль глицирризиновой кислоты), «*Глицирризиновая кислота*» и другие препараты, обладающие прежде всего бронхолитическими, антигистаминными свойствами и рекомендуемые для лечения бронхиальной астмы и других заболеваний аллергической природы, а также на фоне недостаточности функции надпочечников.

Глицирам (таблетки по 0,05 г) применяется при бронхиальной астме, гипофункции коркового вещества надпочечников, обусловленной длительной глюкокортикоидной терапией, экземе, аллергических дерматитах и других заболеваниях, при которых показаны препараты коркового вещества надпочечников, а также для устранения синдрома отмены при прекращении лечения глюкокортикоидами или для снижения дозы последних.

Следует отметить, что в ходе исследований по разработке ГСО *глицирама* нами исправлена химическая структура: на основании ^{13}C -ЯМР-спектров аммониевая группа отнесена к карбоксилу глюкуроновой кислоты (C-1^{I}), а не к 3O-COOH агликона, как считалось ранее.

Эффективным лечебным препаратом оказался также глициренат — натриевая соль глицирретинової кислоты — при лечении трихомонадных кольпитов.

На основе флавоноидов корней солодки выпускают «Ликвиритон», «Флакарбин», «Халкорин». Суммарный препарат «Ликвиритон», содержащий свыше 55 % флавоноидов, выпускают в таблетках и применяют в качестве противовоспалительного, спазмолитического и антацидного средства при гиперацидных гастритах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. «Халкорин» представляет собой сумму халконов и рекомендован в качестве желчегонного средства, а «Флакарбин» — комбинированный противоязвенный препарат, содержащий ликуразид, кверцетин, пектины.

Кроме того, солодковый корень применяют для производства шипучих напитков (экстракт солодки — одна из составных частей кока-колы и пепси-колы), кондитерских изделий (халва и др.), для изготовления туши, чернил, красок, бумажной посуды и других изделий, в металлургической промышленности — при флотации, а также для зарядки огнетушителей и т.д.

**КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ СИНЮХИ**
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS POLEMONII

**СИНЮХИ
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ**
POLEMONII RHIZOMATA
CUM RADICIBUS

Производящее растение

Синюха голубая (синюха лазоревая) — *Polemonium coeruleum* L.; семейство Синюховые — *Polemoniaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Розовое наименование *Polemonium* образовано, по сообщению Плиния, от греч. *polemos* (сражение, битва), так как между двумя правителями Полемоном из Понта и Филетайром из Каппадокии был спор по поводу того, кто открыл целебные свойства растения. Возможно, что название рода связано с именем одного из этих правителей.

Виловой эпитет *coeruleum* (синий, темно-синий), так как и термин «синюха голубая» характеризует окраску цветков растения.

Синюха была предложена профессором М.Н. Варлаковым (Томский медицинский институт, 1932) взамен импортной американской сенети.

Ботаническое описание

Синюха голубая (рис. 133) — многолетнее травянистое растение высотой 35-120 см с горизонтальным, неразветвленным или слабо разветвленным, толстым (до 3 см) коротким (до 5 см) корневищем, густо усаженным светлыми серовато-желтыми корневыми мочками. Стебли прямостоячие, неясно ребристые, в верхней части ветвистые. Листья очередные, непарноперисторассеченные, голые, сидячие,



Рис. 133. Синюха голубая

яйцевидно-ланцетовидные, цельнокрайние. На первом году растение развивает только розетку прикорневых листьев, а со второго года цветет и плодоносит. Цветки голубые, синевато-лиловые или фиолетовые пентамерные собраны в конечные метельчатые железисто-опушенные соцветия (диаметром 2-3 см). Чашечка колокольчатая, 5-лопастная, остающаяся при плодах. Плод — трехгнездная, много-семянная, почти шаровидная коробочка. Растение цветет в июне-июле, семена созревают в августе-сентябре, а в условиях культуры — в июле.

Ареал, культивирование

Синюха голубая как сибирско-европейский вид произрастает в лесостепной и лесной зонах европейской части России и Сибири до Енисея. В Сибири ресурсы выявлены только в пределах отдельных районов Томской области и Алтайского края. Растение встречается среди травяной растительности и по лесным полянам, опушкам, между кустарниками и по берегам рек. Синюха голубая растет на сырых, довольно богатых гумусом почвах, в условиях умеренного и значительного затенения. Типичные места обитания — берега рек, сырые луга и заросли кустарников в долинах рек. В горы поднимается до верхней границы леса. За пределами страны растет в Западной Европе.

Заготовки сырья с дикорастущих растений весьма трудоемки и практически никогда не проводились, так как синюха введена в культуру. Синюха голубая культивируется в Российской Федерации (Новосибирская и Московская области), в Белоруссии, на Украине.

Заготовка, сушка

Уборку корневищ с корнями проводят осенью первого или весной - осенью второго года вегетации. Корневища с корнями выкапывают картофелекопалкой, очищают от земли и остатков стеблей, иногда разрезают вдоль и быстро отмывают в проточной воде, провяливают и сушат. В хозяйствах перед сушкой сырье режут на корнерезке «Волгарь». Сушат на солнце или в сушилке при температуре нагрева сырья не более 60 °С.

Лекарственное сырье

Лекарственное сырье представляет собой собранные ранней весной или осенью, быстро отмытые от земли и высушенные корневища с корнями культивируемого и дикорастущего многолетнего травянистого растения — синюхи голубой.

Внешние признаки

Цельное сырье — цельные или разрезанные вдоль корневища с корнями. Корневища горизонтальные, прямые или слегка изогнутые, иногда ветвящиеся, с многочисленными

придаточными корнями; длина корневищ 0,5-5 см, толщина — 0,3-2 см. Поверхность корневищ морщинистая, излом ровный или зернистый. В центре их часто имеется полость вследствие разрушения сердцевинны.

Корни тонкие, длиной 7-35 см, толщиной 1-2 мм, мелкие, шероховатые, цилиндрические, узловатые, ломкие. Цвет корневищ с поверхности серовато-бурый, на изломе - желтовато-белый или белый. Корни снаружи желтые, на изломе — белые. Запах сырья слабый, своеобразный, вкус горьковатый.

Микроскопия

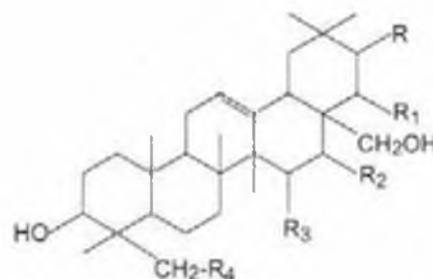
На поперечном срезе корня под микроскопом видна покровная ткань, состоящая из 1-2 слоев округлых клеток эпидермиса с тонкими опробковевшими оболочками. Первичная кора состоит из крупных, тангентально вытянутых клеток с неравномерно утолщенными оболочками. Эндодерма хорошо выражена, клеточные оболочки ее окрашиваются от Судана III в оранжево-красный цвет. Вторичная кора значительно уже первичной и состоит из мелких клеток — проводящих элементов луба и более крупных клеток лубяной паренхимы. Камбиальная зона слабо выражена. В древесине корня сосуды разного диаметра располагаются без особого порядка, сердцевинные лучи незаметны. В паренхимных клетках коры и древесины содержатся капли жирного масла; изредка встречаются мелкие крахмальные зерна.

Химический состав

Сырье содержит тритерпеновые сапонины (20-30%), представленные производными группы β -амирина — полемонозидами.

Установлено, что агликоны (сапогенины) полемонозидов содержат в себе преимущественно эфиры высокогидроксилированных тритерпеновых спиртов (лонгиспиогенол, АR₁-барригенол, R₁-барригенол, камеллиагенин E и др.) и уксусной, тиглиновой, ангеликовой, α -метилмасляной, пропионовой и изобутиловой кислот. Кроме того, в сырье содержатся смолы, органические кислоты, кумарины, флавоноиды, жирное масло, крахмал.

Сапонины синюхи обладают высокой гемолитической активностью — для корней и корневищ гемолитический индекс достигает 11 000; у травы этот индекс не превышает 1000, у семян — 3000 и исключительно высок у отдельных фракций чистой суммы сапонинов — до 100 000 -200 000.



Лонгиспиогенол:

$R = R_1 = R_2 = R_3 = H; R_4 = OH$

AR₁-барригенол:

$R = R_1 = R_2 = OH;$

$R_3 = R_4 = H$

R₁-барригенол:

$R = R_1 = R_2 = R_3 = OH; R_4 = H$

Камеллиагенин E:

$R = R_1 = R_2 = OH;$

$R_3 = H; R_4 = CHO$

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ГФ СССР XI издания (ст. 74). Раздел «Качественные реакции» включает в себя определение сапонинов в водном извлечении (реакция пенообразования).

Числовые показатели: экстрактивных веществ, извлекаемых водой, должно быть не менее 20%, плажности — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее средство, обладающее противоязвенными и седативными свойствами.

Применение

Корневища с корнями используются в виде *отвара* в качестве отхаркивающего средства при острых и хронических бронхитах. Выпускаются таблетки, содержащие сухой экстракт синюхи. Синюха в сочетании с травой сушеницы топяной рекомендуется для лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

СЕМЕНА КОНСКОГО КАШТАНА

SEMINA HIPPOCASTANI

КОНСКОГО КАШТАНА СЕМЕНА

HIPPOCASTANI SEMINA

ЛИСТЬЯ КОНСКОГО КАШТАНА

FOLIA HIPPOCASTANI

КОНСКОГО КАШТАНА ЛИСТЬЯ

HIPPOCASTANI FOLIA



Рис. 135. *Каштан конский*

Производящее растение

Конский каштан обыкновенный — *Aesculus hippocastanum* L.; семейство Копеечкаштановые — *Hippocastanaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Aesculus* от лат. названия древесного растения — вечнозеленого дуба: *esca* (слаб) — дубу из-за съедобных плодов. Видовое название *A. hippocastanum* от греч. *hippos* — лошадь и лат. *castanea* — настоящий каштан; образовано от названия г. Kastana, где греки впервые стали выращивать это дерево.

Ботаническое описание

Каштан конский (рис. 135) — листопадное дерево высотой до 30 м с хорошо развитой корневой системой и широкой густой кроной. Листья супротивные, на длинных черешках, до 25 см в диаметре, пальчато-сложные, состоят из 5-7 сидячих листочков обратнойцевидной формы, заостренных к верхушке и клиновидно суженных к основанию. Цветки раздельнолепестные, зигоморфные в прямостоячих пирамидальных метелках длиной до 20-30 см; ось соцветия и цветоножки с рыжеватым опушением. Чашечка 5-зубчатая, колокольчатая; лепестков 5, они белые с красным пятном у основания, с бахромчатым краем. Плод — крупная трехстворчатая коробочка, покрытая шипами, обычно с одним крупным (в диаметре до 4 см) блестящим, коричневым с сероватым пятном у основания семенем. Растение цветет в мае-июне, плоды созревают в сентябре-октябре.

Ареал, культивирование

Родина — Балканы (Южная Болгария, Северная Греция). Каштан конский широко культивируется как декоративное дерево в ряде стран СНГ, в том числе в Российской Федерации (на юге, в средней полосе европейской части страны на севере доходит до Санкт-Петербурга), в республиках Средней Азии, включая Южный Казахстан.

Заготовка, сушка

Собирают вполне зрелые осыпавшиеся плоды. Семена освобождают от околоплодника и сушат. Сушка воздушно-теневая или в сушилках при температуре нагрева семян не выше 50 °С.

Листья собирают вручную, сушат в тени на воздухе или в сушилках при температуре не выше 50-60 °С.

Лекарственное сырье

Лекарственное сырье представляет собой зрелые высушенные семена, а также собранные в течение лета высушенные листья культивируемого древесного растения — конского каштана.

Внешние признаки

Семена: сырье состоит из неправильно шаровидной формы, слегка сплюснутых и нередко с одной стороны плоских, бугристых, в диаметре до 2-3 (4) см семян, покрытых гладкой, блестящей, жесткой темно-коричневой кожурой с большим серым пятном при основании. Запах отсутствует, вкус сырья вначале сладковатый, затем горький.

Наряду с семенами в медицине используют высушенные листья, из которых получают сумму флавоноидов.

Листья: сырье состоит из цельных или частично измельченных пальчатосложных листьев. Листочки длиной 20-25 см, шириной до 10 см, морщинистые, с выступающими снизу жилками. Черешки бороздчатые, буровато-зеленые, длиной до 25 см. Сверху листочки темно-зеленые, снизу более светлые, с рыжеватым опушением в углах жилок и в местах сочленений с черешком. Запах сырья слабый, приятный, вкус слабоязвистый.

Микроскопия

На поперечном срезе кожуры семени под микроскопом видно, что верхний эпидермис состоит из палисадных клеток, а основная часть семенной кожуры представлена паренхимной тканью из клеток с утолщенными стенками, пронизанными перовыми каналами. Наружные ряды из плотно сомкнутых клеток, более глубокие сложены рыхло, с крупными межклетниками разнообразной формы. По направлению к зародышу клетки паренхимы мельчают и спадаются, образуя слой сдавленных клеток, в котором встречаются проводящие пучки. Глубже располагается слой из 4-5 рядов крупных продолговатых клеток с тонкими стенками. Эпидермис семядолей состоит из мелких клеток, ткань семядолей — из многоугольных плотно сомкнутых паренхимных клеток, содержащих капельки жирного масла и крахмальные зерна неправильно грушевидной формы разного размера, простые, а также двух- и трехсложные.

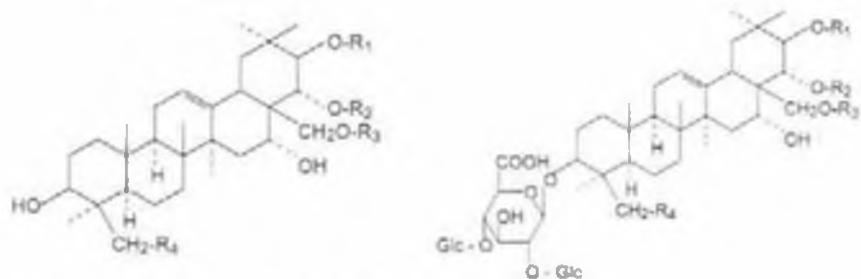
Для листа характерна (препарат с поверхности) складчатость кутикулы эпидермиса с обеих сторон листа. На верхнем эпидермисе вдоль главной и боковых жилок первого порядка встречаются темно-коричневые головчатые железки на тонкой многоклеточной ножке. На нижнем эпидермисе вдоль жилок имеются 1-2-клеточные торчащие, бородавчатые волоски, в углах жилок сосредоточены пучки длинных, многоклеточных, извилистых, тонкостенных волосков с нежной бородавчатой кутикулой и коричневым содержимым. Отдельные клетки волосков, а иногда и большая их часть спадаются и перекручиваются. В мезофилле размещаются крупные друзы оксалата кальция и большие округлые секреторные клетки со слизью.

Химический состав

Листья и семена растения содержат в себе уникальный комплекс БАС. В сырье есть сапонины (ведущая группа БАС), представленные эсцином (смесь β-эсцина и криптоэсцина), причем в семенах отмечено более высокое содержание этого вещества (до 10%).

Биологически активные соединения каштана конского

1. Сапонины

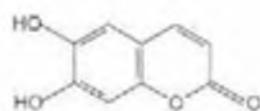


Протоэсцигенин: $R_1 = R_2 = R_3 = H; R_4 = OH$
 Баррингтогенол С: $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = H$

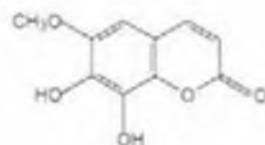
Эсцин
 (β-эсцин + криптоэсцин, 1:1)

β-эсцин: $R_1 =$ тиглиновая кислота, ангеликовая кислота;
 $R_2 =$ ацетил, изобутирил, α-метилбутирил; $R_3 = H; R_4 = H$ или OH .
 Криптоэсцин: $R_1 =$ тиглиновая кислота, ангеликовая кислота, α-метилмасляная кислота;
 $R_2 = H; R_3 =$ ацетил; $R_4 = H$ или OH .

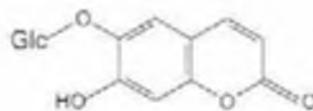
2. Кумарины



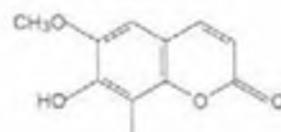
Эскулетин



Фраксетин

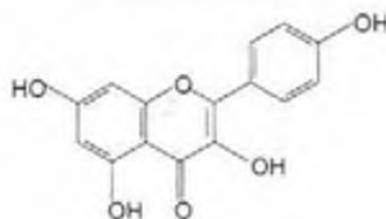


Эскулин

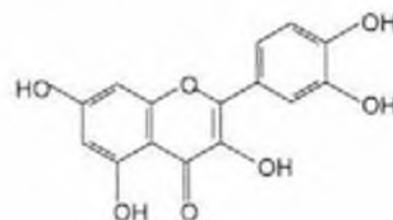


Фраксин

3. Флавоноиды



Кемпферол



Кверцетин

В условиях кислотного гидролиза эсцин (производное β -амирина) расщепляется с образованием двух агликонов — протоэсцигенина и баррингтогенола С. Следует отметить, что чистый β -эсцин частично изомеризуется *in vitro* при pH 6,5 в криптоэсцин.

Описанный ранее в литературе водорастворимый α -эсцин представляет собой смесь гемолитически активного эсцина (β -эсцин) и гемолитически неактивного криптоэсцина. Гемолитический индекс для эсцина составляет 100 тыс.

Ко второй группе БАС относятся кумарины, среди которых наиболее характерными являются эскулин (гликозид эскулетина — 6,7-дигидроксикумарин) и фраксин (гликозид фраксетина — 6-метокси-7,8-дигидроксикумарин, более типичный для видов ясеня — *Fraxinus*).

Третьей группой БАС являются флавоноиды (биозиды и триозиды кемпферола и кверцетина), причем они преобладают в листьях. Доминирующими сопутствующими веществами семян служат белки (8-10%), крахмал (до 50%) и жирное масло (около 6-8%). В сырье обнаружены также дубильные вещества.

Стандартизация

Качество семян регламентируется ТУ 64-4-75-87. Затруднений при определении подлинности, как правило, не возникает, но известны случаи сбора вместо семян конского каштана съедобных семян каштана благородного (*Castanea saliva*) — дерева, естественно произрастающего и культивируемого на Кавказе.

Качество листьев должно соответствовать требованиям ТУ 64-4-76-87.

Числовые показатели семян: содержание эсцина, определяемое спектрофотометрическим методом, должно быть не менее 7%; влажность — не более 12% и др.

Числовые показатели листьев: содержание флавоноидов, определяемых спектрофотометрическим методом, должно быть не менее 1%; влажность — не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Венотонизирующее, тромболитическое, противовоспалительное, капилляроукрепляющее средства.

Применение

Из семян получают препарат «Эскузан» и сапонин эсцин, который наряду с суммой флавоноидов листьев каштана входит в препарат «Эсфлазид». Препараты применяют как вентонизирующее и тромболитическое средство при венозном застое, расширении вен нижних конечностей, а также в терапии маточных и геморроидальных кровотечениях и для профилактики тромбозов. Для тех же целей в гомеопатии используют настойку и мазь, содержащую 10% настойки.

Вентонизирующее и противовоспалительное действие в основном обусловлено сапонинами, капилляроукрепляющий эффект — флавоноидами и кумаринами, а тромболитические свойства реализуются преимущественно за счет кумаринов (эскулин и фраксин несколько уступают по своей эффективности дикумаролу донника).

За рубежом выпускается свыше 70 препаратов, включающих в себя субстанции конского каштана, среди которых наиболее популярны «Эскузан», «Эсфлазид», «Эсса-вен», «Венитан», «Анавенол» и др.

МЫЛЬНЫЙ КОРЕНЬ БЕЛЫЙ

RADIX SAPONARIAE ALBA

МЫЛЬНЫЙ КОРЕНЬ БЕЛЫЙ

SAPONARIAE RADIX ALBA

Производящие растения

Колючелистник метельчатый (мыловник) — *Acanthophyllum paniculatum* Rgl.; *колючелистник качимовидный (туркестанский мыльный корень, по-узбекски — етмак, бех)* — *A. gypsophiloides* Rgl.; *колючелистник железистый* — *A. glandulosum* Bunge; семейство Гвоздичные — *Caryophyllaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Acanthophyllum*, образованное от греч. *akanthu* (колючка) и *phyllon*, (лист), указывает на шиповидно-колючие листья у типичных представителей этого рода.

Видовой эпитет *paniculatum* (метельчатый), образованный от лат. *panicula* (кисть, метелка), характеризует форму соцветия. Видовое определение *gypsophiloides* (на русск. яз. буквально не переводится) образовано из греч. *gypsos* (гипс, известь), *phileo* (любить) и *eidos* (вид, образ, форма) и указывает на то, что этот вид, как и растение качим из рода *Gypsophila* (гипсолюбка), относится к кальцифильным растениям и произрастает на степных почвах, богатых известью. Русское «качимовидный» намекает на сходство с растением качим. Видовой эпитет *glandulosum* (железистый), образованный от лат. *glandula* (железа), характеризует железисто-опушенные листья и стебли.

Латинское наименование сырья *radix Saponariae alba*, образованное от лат. *sapo* (мыло), заимствовано у растения *Saponaria officinalis* L. (мыльнянка лекарственная), корни которой, как и корни видов колючелистника, содержат сапонины и издавна применяются для мытья тканей. С использованием корней в качестве заменителей мыла славяно и русское «мыловники», как часто называют виды рода Колючелистник. Белый мыльный корень еще называют «туркестанским» по месту сбора (Туркмения). «Белый» (*alba*) его называют в отличие от «красного мыльного корня», который получают из *Saponaria officinalis* (сем. Гвоздичные — *Caryophyllaceae*).

Мыльнянка лекарственная произрастает в средней и южной полосах Европейской части России и СНГ в целом, на Кавказе, реже в Средней Азии и широко культивируется как декоративное растение. Корни и стволы у нее тонкие, длинные, ветвистые (около 1 см в диаметре), красно-бурые снаружи. Красный мыльный корень — фармакопейное сырье в странах Западной Европы и применяются как отхаркивающее средство. В корнях мыльнянки содержатся тритерпеновые сапонины (около 5%), среди которых доминируют гликозиды — сапонизиды А и D (гемолитический индекс — 1:1000).

За рубежом, в частности, в Западной Европе, для получения сапонина, в том числе как стандартного образца, используется качим метельчатый (гипосолюбка метельчатая или мыльный корень белый европейский) — *Gypsophylla paniculata* L. (сем. Гвоздичные — *Caryophyllaceae*).

Корни этого растения очень похожи на мыльный корень турецкостанский, но значительно мельче. Этот вид встречается и в СНГ (Украина). Именно здесь и возникло народное название качима метельчатого — «перекати-поле», так как сильно ветвистый почти от основания стебель после созревания семян отрывается от почвы и передвигается ветром.

Ботаническое описание

Виды колючелистника (рис. 136) — многолетние травянистые растения с длинными крупными стержневыми корнями. Колючелистник качимовидный имеет от основания оттопыренно-ветвистые стебли, образующие шаровидные кусты высотой 70-80 см при почти таком же диаметре (!). Листья супротивные, длиной до 3 см и шириной до 0,5 см, плоские, почти линейные или линейно-ланцетовидные, с заостренной верхушкой. Цветки в рыхлых развилках образуют широкое метельчатое соцветие. Чашечка голая, часто фиолетовая, лепестки белые или розовые. Прицветники супротивные, шиловидные, голые, в 2-3 раза короче чашечки. Цветки расположены на верхушках стеблей и ветвей, образуя рыхлые, вильчато-ветвящиеся, широко-метельчатые соцветия. Средний цветок в каждой развилке соцветия почти сидячий, 2 других — на длинных нитевидных цветоножках. Чашечка пятилистная, цилиндрическая, голая, длиной около 2 мм; венчик из 5 розовых лепестков, завязь одногнездная, тычинок 10. Плод — плохо раскрывающаяся, пленчатая, 1-2-семенная коробочка с остающейся чашечкой. Семена светло-коричневые, почти шаровидные, немного сплюснутые с боков, созревают в начале августа, но до осени не осыпаются.



Рис. 136. Колючелистник

Корень стержневой, иногда веретенообразный, скрученный, длиной до 2 м и более, массой до 12 кг. От стержневого корня отходят многократно ветвящиеся боковые корни. Корни колючелистника не обладают способностью к регенерации после выкапывания, поэтому естественные заросли этого растения после заготовок не восстанавливаются.

Колючелистник метельчатый имеет прямой сильно ветвистый стебель высотой от 20 до 50 см с утолщенными узлами и линейно-шиловидными листьями длиной до 2-2,5 см, на концах острыми. Цветки мелкие, скупены в

головку по несколько на верхушках стеблей и веток. Цветки с 5 белыми лепестками, в 1,5 раза превышающими железисто-волосистую чашечку продолговато-цилиндрическую, длиной 6-7 мм.

Колючелистник железистый — сильно ветвистый полукустарник высотой 10-20 см, с железисто-опушенными стеблями. Листья оттопыренные, шиповато-колючие. Соцветие головчатое, многоцветковое. Чашечка железистая — волосистая. Цветки белые или розовые.

Ареал, культивирование

Колючелистник качимовидный встречается только в горах Средней Азии и в пустынных степях, сухих руслах рек Южного Казахстана. На севере колючелистник заходит в Заилийский Алатау, на юге — в Гиссарский хребет. Восточная граница проходит по Западному Тянь-Шаню, западная — по горной Туркмении. Заросли колючелистника приурочены преимущественно к поясу эфемеровой растительности, местами с преобладанием глубококорневых длительно вегетирующих многолетников и полукустарников.

Площади естественных зарослей колючелистника сократились в результате распашки земель и массовой заготовки корней этого растения. Места его промышленных заготовок в Узбекистане: предгорная зона Ташкентской и Самаркандской областей (Пскентский, Среднечирчикский, Ахангаранский, Верхнечирчикский и другие районы), Ферганской долины.

В настоящее время заготовки в основном проводятся на юге Казахстана. Колючелистник качимовидный внесен в «Красную книгу СССР». Разрешается лишь его ограниченная заготовка, в связи с чем делаются попытки введения в культуру. В бытность СССР в Сурхандарьинской области были созданы опытные плантации туркестанского мыльного корня на площади около 100 га.

Колючелистник метельчатый обитает на горных степных склонах в Узбекистане. Колючелистник железистый произрастает в Туркмении по каменистым склонам.

Заготовка, сушка

Заготовку корней следует проводить в сжатые сроки и начинать во второй половине апреля. Оптимальный срок заготовок — вторая половина мая-начало июня. Выкопанные корни очищают от земли, отрезают остатки стеблей и немедленно подвергают сушке на солнце. В дождливую погоду сушку проводят под навесами. Разрезать корни на части перед сушкой необязательно. Возможна искусственная сушка при температуре нагрева корней не выше 40-50 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используются корни 1-го и 2-го сортов трех видов колючелистника, заготовленные весной — в фазу бутонизации — начала цветения.

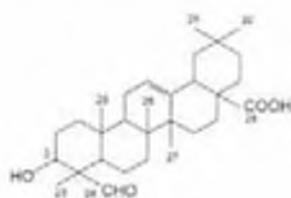
Внешние признаки

Это очищенные от земли и тонких боковых ответвлений тяжелые, твердые, цилиндрической формы куски корней, большей частью спиралью перекрученных, с неравномерно морщинистой поверхностью, покрытые сетью многочисленных мелких поперечных углублений (в виде тонких кольцевых линий), глубоких продольных бороздок и трещин со следами круглых рубцов, оставшихся после удаления боковых корней. Длина корней не менее 5 см, толщина не менее 2 см. Излом корней неровный, цвет снаружи светло-бурый, внутри желтоватый, с белыми прожилками. Запах отсутствует, вкус слегка жгучий, раздражающий.

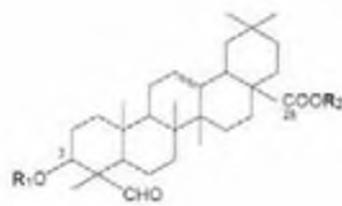
Химический состав

Во флоре Российской Федерации и стран СНГ виды колючелистника — наиболее богатые сапонинами растения. В корнях колючелистников содержится до 20-30% тритерпеновых сапонинов (производные β -амирина). Доминирующий сапонин сырья — гипсозид А (группа бисдесмозидов), агликоном которого является сапогенин — гипсогенин (отличается от олеаноловой кислоты наличием альдегидной группы — С-24). Углеводная часть гипсозида А состоит из двух цепочек, одна из которых при 3-ОН-группе (R_1 : галактоза, глюкоза, арабиноза, галактуроновая кислота), другая — при 28-СООН-группе (R_2 : рамноза, ксилоза, фукоза).

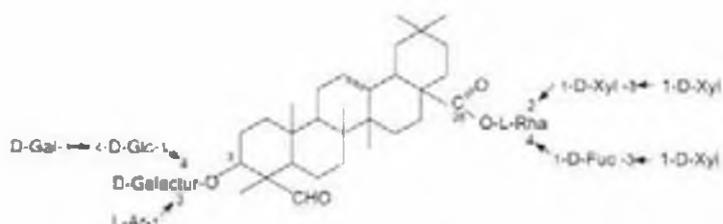
Максимальное содержание сапонинов в корнях колючелистника отмечено в фазах бутонизации и начала цветения, минимальное — осенью. Содержание сапонинов почти не зависит от размера корней.



Гипсогенин



Гипсозид А



Гипсозид А

**КОРНИ АРАЛИИ
МАНЬЧЖУРСКОЙ**
RADICES ARALIAE
MANDSHURICAE

**АРАЛИИ
МАНЬЧЖУРСКОЙ
КОРНИ**
ARALIAE MANDSHURICAE
RADICES

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГОСТом 3448-78.

Подлинность корней колючелистника определяют с помощью реакции пенообразования: отвар корней при встряхивании сильно пенится, как мыльная вода. Кроме того, при обработке концентрированной серной кислотой излом корня от действия в желтых частях приобретает зеленый цвет, а в белых прожилках — желтый или красновато-желтый цвет (сапонины).

Фармакологическое действие

Отхаркивающее средство.

Применение

Корни колючелистника служат сырьем для получения чистого сапонина, который используется в качестве субстанции при производстве ряда зарубежных отхаркивающих средств. В Германии сапонин белого мыльного корня (гипсофила-сапонин, гипсозид А) используется в качестве стандартного образца в фармакопейных методиках анализа.

Сырье колючелистника применяют также в пищевой, меховой, текстильной, красильной и парфюмерной промышленности.

Производящее растение

Аралия маньчжурская (аралия высокая, шип-дерево, чертovo дерево) — *Aralia mandshurica* Rupr. et Maxim. [*Aralia elata* (Miq.) Seem]; семейство Аралиевые — *Araliaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Aralia* образовано от индейск. названия растения неясной этимологии.

Видовое определение *mandshurica* образовано от названия северо-восточной части Китая — Mandshuria — и связано с местом произрастания вида. Растение называют «шип-дерево» из-за многочисленных шипов, которыми усажен его ствол.

Аралия маньчжурская является реликтовым растением и эндемиком флоры Дальнего Востока.

Ботаническое описание

Аралия маньчжурская (рис. 136а) — небольшое (высотой до 6 м) дерево с прямым неветвистым стволом, усаженным многочисленными крупными шипами. Листья длиной 1 см и более, сложные, дваждыперистые, тесно сближены к вершине. Цветки мелкие, белые или кремовые, собраны в зонтики, которые образуют на верхушке ствола крупные ветвистые соцветия. Плоды диаметром 3-5 мм, сине-черные, ягодообразные, с пятью сплюснутыми с боков «косточками».



Рис. 136в.
Арاليا маньчжурская

Корни аралии маньчжурской располагаются радиально на расстоянии до 2-3 м, реже до 5 м от ствола, залегая горизонтально на глубине 10-25 см от поверхности почвы. Затем от ствола они круто изгибаются и идут вниз до глубины 50-60 см, образуя многочисленные разветвления. Растение обладает хорошо выраженной способностью к вегетативному размножению. На 1 м корней может образовываться до 250 придаточных почек, часть из них образует побеги. После вырубki или обмерзания аралии маньчжурская дает обильную корневую поросль.

Ареал, культивирование

В Российской Федерации аралия маньчжурская произрастает в Приморском крае, в южной части Хабаровского края и на юго-востоке Амурской области. Промысловые заготовки проводятся в Приморском и Хабаровском краях. Встречается на гарях и вырубках в кедрово-широколиственных лесах. Это светолюбивое дерево. В кедрово-широколиственных лесах она произрастает только на осветленных участках или на участках с нарушенным естественным растительным покровом — на открытых, не занятых другими растениями местах.

Заготовка, сушка

При заготовке используют лишь 5-15-летние растения. Корни аралии маньчжурской заготавливают осенью, начиная с сентября, а также весной до распускания листьев (апрель-первая половина мая). Их выкапывают лопатами, ломami или специальными приспособлениями в виде длинного металлического рычага. Начинают копать от ствола, осторожно продвигаясь к периферии корня. В качестве сырья пригодны корни толщиной 1-3 см. Корни диаметром тоньше 1 см и толще 3 см не выкапывают. При заготовках не следует выкапывать всю корневую систему растения. Один корень, отходящий радиально от ствола, нужно оставлять в почве. На нем находятся многочисленные придаточные почки, что обеспечивает восстановление зарослей аралии после заготовок. Кроме того, для этого можно рекомендовать посадку на место уничтоженного экземпляра аралии ее корневого черенка длиной около 10 см и диаметром 1-3 см.

Выкопанные корни тщательно очищают от земли и других примесей, при этом удаляют корни с почерневшей или загнившей центральной частью, а также корни диаметром более 3 см.

Корни сушат в сушилках при температуре до 60 °С или в хорошо проветриваемых помещениях, а в сухую погоду на открытом воздухе.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные весной или поздней осенью, тщательно очищенные от земли, разрубленные на куски и высушенные корни дикорастущего растения — аралии маньчжурской.

Внешние признаки

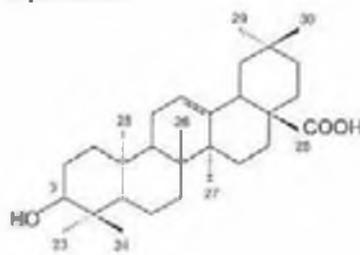
Сырье представляет собой целые или продольно-расщепленные куски корней длиной до 8 см и диаметром до 3 см, с немногочисленными мелкими боковыми корнями. Корни легкие, продольно морщинистые, с сильно шелушащейся пробкой. Кора тонкая, легко отделяется от древесины. Излом корня занозистый. Цвет корней снаружи коричневато-серый, на изломе беловато- или желтовато-серый. Запах сырья ароматный, вкус слегка вяжущий, горьковатый.

Микроскопия

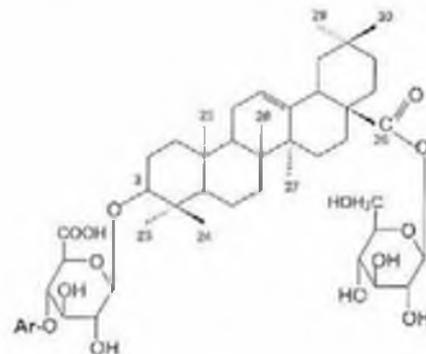
На поперечном срезе корня под микроскопом виден слой сильно шелушащейся пробки. Кора состоит из клеток паренхимы с тонкими стенками, среди которых концентрическими поясами расположены секреторные каналы диаметром от 7 до 20 мкм. Паренхимные клетки вокруг секреторных каналов и клетки сердцевинных лучей заполнены крахмальными зёрнами. Крахмальные зёрна простые и 2-8-сложные. В наружной части коры встречаются друзы оксалата кальция. Кора отделяется от древесины узким слоем камбия. Древесина кольцесосудистая. Серцевинные лучи одно-, пятирядные. В препарате после мацерации видны спиральные и пористые сосуды с простыми или окаймленными порами, волокнистые трахеиды и волокна либриформа.

Химический состав

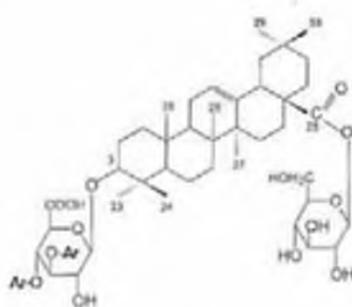
Корни содержат в себе тритерпеновые сапонины — аралозиды, среди которых доминирующими являются аралозиды А, В и С. Агликоном аралозидов служит олеаноловая кислота. Различаются аралозиды по составу углеводной части и месту присоединения сахаров. Остатки сахаров — глюкозы, арабинозы, галактозы, ксиллозы и глюкуроновой кислоты — присоединяются двумя цепями: у С-3 (гликозидная связь → глюкуроновая кислота) и С-28 (О-ацилгликозидная связь → глюкоза). Из корней аралии в общей сложности выделены 9 аралозидов. Кроме того, в сырье содержатся также эфирное масло, смолы и алкалоид аралин.



Олеаноловая кислота



Аралозид А



Аралозид В



Аралозид С

Стандартизация

Качество сырья «Корни аралии маньчжурской» регламентируется ФС 65 (ГФ СССР XI издания). В разделе «Качественные реакции» методом ТСХ (силикагель КСК, растворитель хлороформ — метиловый спирт — вода, 61:32:7) предусмотрено обнаружение на хроматограммах трех основных пятен аралозидов вишневого цвета после проявления 20% раствором серной кислоты и нагревания в сушильном шкафу при температуре 105 °С. При этом в качестве РСО используется раствор сапаряла. В раздел «Количественное определение» включена методика определения суммы аралозидов методом потенциометрического титрования очищенных сапонинов.

Числовые показатели: суммы аралозидов в пересчете на аммонийную соль аралозидов А, В и С с усредненной молекулярной массой в цельном и измельченном сырье должны быть не менее 5%, а влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Стимулирующее ЦНС, общетонизирующее и адаптогенное средство, обладающее также гипогликемическими свойствами.

Применение

Из сырья данного растения производится *настойка аралии* на 70% этаноле (1:5). Настойка аралии применяется в качестве тонизирующего и адаптогенного средства при астенических, астенодепрессивных состояниях, неврастении, гипотензии, а также для профилактики и лечения умственного и физического переутомления. Лечение следует проводить под контролем врача. В отличие от препаратов женьшеня, элеутерококка и заманихи настойка аралии относится к списку Б.

Препарат «*Сапарал*» (Sapagalim) представляет собой сумму аммонийных солей аралозидов, освобожденных от других веществ, находящихся в корнях аралии. Выпускается в таблетках, содержащих по 0,05 г суммы солей аралозидов. Препараты аралии противопоказаны при повышенной нервной возбудимости, бессоннице, гипертонической болезни.

Корни аралии входят в состав противодиабетического сбора «*Арфазетин*» (см. чернику обыкновенную, фасоль и др.).

ЛИСТЬЯ ПОЧЕЧНОГО ЧАЯ

FOLIA ORTHOSIPHONIS

ПОЧЕЧНОГО ЧАЯ ЛИСТЬЯ

ORTHOSIPHONIS FOLIA

Производящее растение

Ортосифон тычиночный (почечный чай, кошачьи усы) — *Orthosiphon stamineus* Benth. = syn. *Ocinium grandiflorum* Bl.; семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae* (*Labiatae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Orthosiphon* образовано от греч. *orthos* (прямой) и *siphon* (насос, сифон, трубка) и связан с прямой трубкой двугубого венчика. Синоним *Ocinium* происходит от греч. слова *okymon*, образованного, в свою очередь, от греч. *ozo* (издавать звуки, пахнуть).

Видовое определение *stamineus* (состоящий из пылей, полный пылей) связано с очень заметными длинными тычинками у цветков. Термин *grandiflorum*, образованный от лат. слов *grandis* (крупный) и *flor* (цветок), дан виду из-за крупных бледно-лиловых цветков.

Внимание к этому растению возросло особенно после того, как в печати был опубликован феноменальный случай излечения им о. Ясе в 1928 году местными врачами европейца, страдающего сложной, тяжело протекающей почечной болезнью, объявленной европейскими врачами неизлечимой. В 30-х годах XX века почечный чай был включен в фармакопеей Голландии, Бельгии и Германии. В бывшем СССР почечный чай разрешен к применению в 1950 году в виде настоя.

Ботаническое описание

Ортосифон тычиночный (рис. 137) — многолетний, сильноветвистый полукустарник, достигающий на родине высоты до 1,5 м. В культуре почечный чай — однолетнее растение высотой до 80 см. Стебли четырехгранные, с фиолетово-окрашенными узлами. Листья длиной до 10 см, шириной 1,5-4 см, короткочерешковые, супротивные, эллиптической или ромбовидно-эллиптической и широколанцетовидной формы с несколько оттянутой верхушкой и клиновидным основанием, неравномерно крупнозубчатые по краю, по жилкам короткоопушенные. Цветки двугубые, бледно-фиолетовые, образуют на верхушке стебля прерывистый кистевидный тирс.

Ареал, культивирование

Тропическое растение, родина которого — экваториальная зона Юго-Восточной Азии (Индонезия, Малайзия, Австралия). Почечный чай культивируется в Аджарии (г. Кобулет).

Заготовка, сушка

Листья и верхушки побегов со стеблем толщиной не более 2,5 мм и длиной до 120 мм собирают вручную 5-6 раз в течение лета. Их помещают в тень для завяливания и ферментации на 1-1,5 суток, а затем быстро сушат на солнце или в сушилке при температуре 30-35 °С.

Лекарственное сырье

Лекарственное сырье представляет собой собранные в течение вегетации и высушенные листья и верхушки побегов культивируемого растения ортосифона тычиночного.



Рис. 137.

Ортосифон тычиночный

Внешние признаки

Сырье состоит из листьев целых или изломанных, стеблей и верхушек побегов. По всей пластинке листа встречаются точечные железки (видны в лупу). Цвет листьев зеленый, серовато-зеленый или фиолетово-бурый, стеблей — зеленовато-коричневый или фиолетово-коричневый, на изломе — желтовато-белый. Запах сырья слабый, вкус горьковатый, слегка вяжущий.



Рис. 138. Препарат листа с поверхности

Микроскопия

При рассмотрении препарата листа с поверхности под микроскопом (рис. 138) видны характерные округло-четырёхугольные эфиромасляные железки, состоящие из 4, реже 6 выделительных клеток и одноклеточной ножки; простые 1-7-клеточные волоски с бородавчатой поверхностью (по жилкам и по краю листа) и железистые волоски на короткой ножке с одно-, двухклеточной головкой (с обеих сторон листа). На верхней стороне листа многоугольные клетки эпидермиса с прямыми или слабоизвилистыми стенками (на нижней — клетки мельче, стенки их более извилисты). Устьица расположены с обеих сторон листа и окружены 2-3, реже 4 околоустьичными клетками (вномоцитный тип).

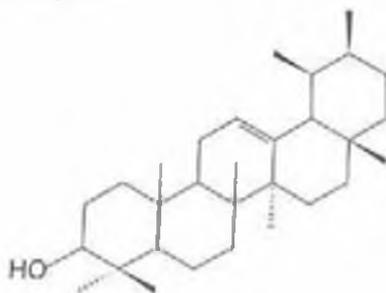
Химический состав

В сырье содержится тритерпеновые сапонины (до 3%), агликоном которых является сапониин, идентифицированный как α -амирин.

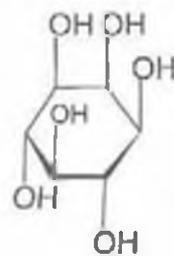
В качестве действующего вещества следует также рассматривать шестнадцатомный спирт мезоннозит (циклогексан-1,2,3,4,5,6-гексол), обладающий сладким вкусом (0,3-0,4%). Мезоннозит — универсальный компонент большинства живых организмов, где он находится как в свободной форме, так в связанном виде. Он обладает витаминной активностью, участвуя в ряде биохимических процессов в живых организмах, хотя формально к витаминам не относится.

Среди сопутствующих веществ особый интерес представляют флавоноиды — синенсетин (3',4',5,6,7-пентаметоксифлавоон), тетраметилловый эфир скутелларенина, эупаторин, которые используются в немецкой фармакопее для идентификации сырья.

К сопутствующим веществам относятся также эфирное масло (0,2-0,6%), винная, лимонная и другие органические кислоты, фенолкарбоновые кислоты, дубильные вещества (5-6%), липиды (до 3%), калиевые соли и другие минералы.



α -амирин



Мезоннозит

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 21). Числовые показатели: содержание экстрактивных веществ, извлекаемых водой, должно быть не менее 30%, влажность — не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Мочегонное (диуретическое) средство, обладающее спазмолитическими свойствами. Препараты вызывают также увеличение секреции желудочных желез и повышение количества свободной хлористоводородной кислоты.

Применение

Настой листьев (из измельченного сырья, брикетов и фильтр-пакетов) применяют как мочегонное средство при мочекаменной болезни, подагре, острых и хронических заболеваниях почек, сопровождающихся отеками, альбуминурией, азотемией. Мочегонный эффект сопровождается усиленным выделением из организма мочевины, мочевой кислоты и хлоридов.

Производящие растения

Истод сибирский (сибирский сенег) — *Polygala sibirica* L. и **истод тонколистный** — *P. tenuifolia* Willd.; семейство Истодовые — *Polygalaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Polygala* образовано от греч. *poly* — много и *gala* — молоко, так как считалось, что обилие видов этого рода на пастбищах увеличивает лактацию животных. Об этом пишет Dioscorid. Плиний и Гален.

Название «сенег» распространено в разных странах: сибирский сенег (*Polygala sibirica* L.), японский сенег (*P. tenuifolia* Willd.), американский сенег (*P. senega* L.), индийский сенег (*Glinus oppositifolius* L., семейство *Molluginaceae*), пакветтский сенег (*Andrachne aspera* Roxb., семейство *Euphorbiaceae*), сирийский сенег (*Spergularia marginata* Presl., семейство *Caryophyllaceae*).

Видовой эпитет *senega* взят из языка индейцев Северной Америки. В штате Нью-Йорк есть озеро и река под названием «Сенека», один из пяти родов протекции называется «сенека».

Корни истода введены (ГФ СССР IX издания) в числе ранее импортируемых корней сенег, получаемых из *Polygala senega* L., произрастающей в горных лесах США и Канады.

Ботаническое описание

Истод сибирский (рис. 139) — многолетнее травянистое растение со стержневым корнем и многочисленными тонкими стеблями. Цветки зигоморфные, собраны в боковые, рыхлые, односторонние кисти, обычно превышающие одностебельные верхушки стеблей. У чашечки имеются 3 внешних чашелистика — коротких, линейно-ланцетных и 2 внутренних — крупных, зеленоватых с широким бе-

КОРНИ ИСТОДА
RADICES POLYGALAE

ИСТОДА КОРНИ
POLYGALAE RADICES



Рис. 139. Истод сибирский

лым краем. Венчик фиолетовый или синий, состоит из 3 сросшихся внизу лепестков, из них 2 — боковые крупные, нижний — лодочковидный. Плод — двухгнездная, округлая коробочка.

Растение цветет в мае-августе, плодоносит в августе-сентябре.

Виды различаются по стеблям и листьям: у истода сибирского стебли высотой 10-20 см и короткоопушенные, листья эллиптической или овально-эллиптической формы, у истода тонколистного стебли высотой 25-30 см, голые, листья узколинейные.

Ареал

Истод сибирский произрастает в лесостепной и степной зонах Западной и Восточной Сибири, на юге Дальнего Востока, встречается на Кавказе и в юго-восточных районах европейской части России. Истод тонколистный распространен на Алтае, в южных районах Восточной Сибири, а также в Приморье и Приамурье. Растет на сухих лугах, по каменистым склонам гор, остепненным склонам и речным террасам.

Лекарственное сырье

Корни стержневые длиной 10-15 см, толщиной до 1 см, несколько извилистые, маловетвистые. Вверху они переходят в корневища, состоящие из нескольких более или менее длинных вертикальных ветвей с коротко обрезанными (не более 1 см) надземными стеблями; у некоторых корней корневища головчатые.

Наружная поверхность ветвей корневищ и переходные части корней поперечно-морщинистые, а корни продольно-морщинистые. Цвет снаружи желтовато-серый, излом ровный, беловатый. Запаха нет, вкус сладковатый, раздражающий горло.

Химический состав

В корнях обоих видов содержатся тритерпеновые сапонины (около 1%) в виде гликозидов. Их сапогенины известны под названием теноугенинов А и В, или теноуфолиевых кислот. Истод сибирский содержит сапонины также в траве.

В сырье обнаружены также смолы, спирт полигалит, жирное масло.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее средство.

Применение

Отвар корней истода использовался ранее в качестве отхаркивающего средства при хронических бронхитах. В настоящее время его практически не применяют.

9. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ТРИТЕРПЕНОИДНЫЕ САПОНИНЫ СТЕРОИДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

КОРНИ ЖЕНЬШЕНЯ

RADICES GINSENG

ЖЕНЬШЕНЯ КОРНИ

GINSENG RADICES

Производящее растение

Женьшень (женьшень настоящий, панакс женьшень, дар богов, божественная трава, панцуй, человек-корень и др.) — *Panax ginseng* C.A. Mey.; семейство Дралиевые — *Araliaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое название растения *Panax* (производное от слова *panacea*, обозначающего «лекарство от всех болезней»), было дано К. Линнеем в 1753 году, когда до Европы уже дошла громкая слава всеисцеляющего средства. *Panax* происходит от имени Панацеи (всеисцеляющей) — дочери бога-врача Асклепия, так как корню женьшеня приписывали всеисцеляющие свойства.

Видовой эпитет *P. ginseng* от китайского *jen* — человек и *chen* — корень (отражает сходство корня с фигурой человека).

Первое письменное упоминание о женьшене находится в древнейшем китайском сочинении о лекарственных средствах «Шень-нуи-бэн цю», относящемся к I в. до н.э., хотя в восточной народной медицине он применяется не менее 4-5 тысячелетий. В истории медицины не было более легендарного растения. Женьшеню приписывали свойство не только исцелять все болезни, но и вселять жизнь в умирающего человека. В народе его называли «корнем жизни», «чудом мира», «даром бессмертия». Считалось, что растение с такими исключительными свойствами не могло возникнуть обычным путем, и поэтому о происхождении женьшеня сложено множество легенд. Одной из них утверждается, что растение рождается от молнии: если молния ударит в прозрачную воду горного источника, то источник уходит под землю, а на его месте вырастает растение, вобрывшее в себя силу небесного огня. Отсюда еще одно название — корень-молния.

В Китае верили в то, что только честный человек может найти женьшень. Встретив заветное растение в лесу, сборщик закрывал лицо руками, падал на землю, громко причитая: «Панцуй, не уходи! Я чистый человек, душа моя свободна от грехов, сердце мое открыто и нет у меня худых помыслов». И лишь выждав некоторое время, осторожно открывал глаза и надежде, что женьшень поверил ему.

Необыкновенная слава растения породила настоящую «женьшеневую лихорадку» и стала причиной многих трагедий и преступлений. В 1709 году император Кянь Хи ввел абсолютную монополию на сбор женьшеня. Поиск и добыча целебного корня были строго расписаны. Сборщики, получившие специальное разрешение на сбор, отправлялись в тайгу под охраной. Только на опушке леса каждому определяли место поисков и место выхода из тайги. На строго обозначенное время поиска выдавался необходимый запас пищи. Леса Китая, в которых тысячелетиями велся сбор женьшеня, были истощены, поэтому с середины XIX в. самым продуктивным местом добычи корня стал Уссурийский край, как отмечал в своих записках В. К. Арсеньев. Ежегодно около 30 тыс. китайцев отправлялось в тайгу. Особенно внимательно изучалась форма корня, так как считалось, что именно она в основном определяет ценность находки. В этом и сейчас убеждены китайские врачи: «Если божественные силы создали целебный корень по образу и подобию человека, то и форма его должна напоминать человеческую фигуру». Средняя масса корней составляет 20-40 г. Корни массой 100-200 г считаются большой редкостью. Самый крупный из известных корней был обнаружен в 1905 году при строительстве железной дороги в Маньчжурии. Масса его равнялась 600 г, а возраст растения, по мнению ученых, был около 200 лет. Существовал очень оригинальный способ определения настоящего корня от поддельного. Бегунам на семимильное расстояние давали и руг корень женьшеня. Если корень был настоящим — бегун выигрывал, если поддельный — проигрывал.

В Европу первые сухие корни женьшеня были привезены голландскими купцами в 1610 году. Китайские императоры прислали его в подарок французскому королю Людовику XIV. В 1725 году римский папа получил богатую посылку с корнями, и именно с этого времени начинается расти славя женьшеня в Европе. В России о женьшене впервые узнали в 1675 году из сочинения русского посла в Китае боярина Н. Г. Спафария. Тогда же корень был доставлен в Россию, и уже при царе Алексее Михайловиче он был высоко оценен.

Ботаническое описание

Женьшень (рис. 140) — многолетнее травянистое растение высотой до 80 см, достигающее возраста 50 лет и более. Стебель, как правило, одиночный, округлый, зеленый или буро-красный, заканчивается мутовкой из 2-6 листьев. Листья длинночерешковые, трех- и пятипальчатосложные; листочки заостренно-эллиптические, пильчатые по краю, голые. К моменту цветения (в природе — на 10-11-й год жизни, в культуре — на 3-й год) из центра мутовки выбрасывается цветочная стрелка длиной более 10 (30) см, несущая простой зонтик с зеленовато-белыми пятичленными цветками с нижней двугнездной завязью. Плод представляет собой ярко-красную ценокарпную костянку с двумя плоскими семенами. Семена неправильно округлые, шероховатые, светло-желтые. Масса 1000 свежесобранных семян составляет около 37 г, воздушно-сухих — 24 г. Цветет в июле, плоды созревают в августе-сентябре. Растение размножается семенами.



Рис. 140. Женьшень

Подземная часть представлена корневищем («шейка») со спирально расположенными рубцами от отмерших стеблей, спящими и зимующей покоящейся почкой («головка»). Главный корень цилиндрический, с боковыми корнями и многочисленными более тонкими «мочками». Общая длина корневой системы достигает 70 см, в том числе главного корня — 30 см. У 10-50-летних растений средняя масса корней составляет около 25 г.

Ареал, культивирование

Женьшень встречается очень редко в Приморье, южных районах Хабаровского края. Он распространен также в Северной Корее, Китае (Маньчжурия). Растет в глухих горных лесах, преимущественно в кедровых, смешанных широколиственных и хвойных лесах, на богатой перегноем, достаточно увлажненной почве, преимущественно на северных затененных склонах, в зарослях папоротников и кустарников в пределах 200-800 м над уровнем моря.

Запасы дикорастущего женьшеня невелики и с каждым годом уменьшаются, поэтому он занесен в Красную книгу СССР. Естественное восстановление запасов затруднено необычайно медленным ростом и развитием растения. Годовой прирост корня дикорастущего растения составляет в среднем 1 г. Всходы появляются спустя 2-3 года после попа-

дания семян в почву. Цветение и плодоношение начинается на 8-10-м году жизни. Для сохранения зарослей необходимо строго соблюдать сроки и способы его заготовки. Дикорастущий женьшень заготавливают в весьма ограниченных количествах.

В бывшем СССР культура женьшеня начала осваиваться во многих местах. Промышленное культивирование началось с Приморского края (совхоз «Женьшень»), а затем постепенно продвигалась на запад. В России имеется научно-методический центр по женьшеню при Тебердинском государственном заповеднике, где созданы плантации женьшеня. Опыт выращивания женьшеня показывает, что его культивирование возможно там, где удается создать условия, близкие к природным по растительному покрову, освещенности, составу и увлажненности почвы. Разница заключается в том, что у женьшеня, произрастающего в тайге, вследствие замедленного процесса обмена веществ масса корня нарастает медленно, и товарного состояния он достигает примерно к 20 годам. В условиях культивирования женьшень развивается быстрее, и нарастание массы корня форсируется с помощью применения агротехнических методов (в том числе оптимизации вводимых органических и минеральных удобрений); на плантациях корни женьшеня достигают товарного состояния к 6-7 годам. Средняя масса их в этом возрасте 35-40 г, но нередко может достигать 70-100 г.

В промышленных масштабах женьшень культивируют в Приморском крае (совхоз «Женьшень»). Опытные плантации имеются на Северном Кавказе, в других районах страны, на Украине (Полтавская обл.). Культура женьшеня весьма трудоемка, поэтому разработана инструкция по ускоренному проращиванию семян женьшеня (Грушвицкий И.В. и др., 1981), в соответствии с которой рекомендуется перед высевом семян проводить их теплую и холодную стратификацию. С целью расширения сырьевой базы разработана также биотехнология культуры ткани и клеток женьшеня.

Заготовка, сушка

Для сохранения дикорастущего женьшеня, являющегося ценнейшим лекарственным растением, необходимо строго соблюдать сроки и способы его заготовки. Заготовку женьшеня следует начинать со времени созревания (покраснения) плодов, то есть не ранее первой декады августа. Сбору подлежат только плодоносящие, хорошо развитые растения, имеющие не менее 3 листьев и корень массой более 10 г. Корни женьшеня выкапывают с максимальной осторожностью, очищают их от земли мягкой щеточкой (мыть не рекомендуется), не допуская их повреждения.

С найденного растения необходимо собрать зрелые плоды и посадить их в почву на месте находки (высеять в «ямку» или в «лунку») или в других участках леса с подходящими условиями. Выкопанные корни укладывают обычно в коробки, сделанные из коры кедра, выстланные умеренно увлажненным мхом и слоем легкой лесной почвы, взятой с места заготовки женьшеня и просеянной через решето.

Корни женьшеня сушат на солнце или в сушилках при температуре не выше 50 °С, раскладывая тонким слоем.

В Корее и Китае корни женьшеня подвергают разнообразной специальной обработке. Красный женьшень, поступающий из Кореи, получают при воздействии горячего водяного пара в течение 30 мин и более и последующем высушивании при 30 °С. В этом случае при варке крахмал превращается в клейстер и сухие корни приобретают роговидную консистенцию, становятся твердыми и тяжелыми (тонкие корешки — хрупкими), цвет снаружи и в изломе красновато-бурый. Белый женьшень получают в результате простой солнечной сушки. В Китае свежий корень варят в сахарном сиропе.

Лекарственное сырье

Собранные осенью на 5-6-м году жизни, отмытые от земли, цельные или разрезанные вдоль на куски и высушенные корни культивируемого и дикорастущего многолетнего травянистого растения — женьшеня.

Внешние признаки

В цельном сырье корни длиной до 25 см, толщиной 0,7-2,5 см, с 2-5 крупными разветвлениями, реже без них. Корни стержневые, продольно-, реже спирально-морщинистые, хрупкие, излом ровный. «Тело» корня утолщенное, почти цилиндрическое, вверху с ясно выраженными кольцевыми утолщениями. В верхней части корня имеется суженное поперечно-морщинистое корневище — «шейка». Корневище короткое с несколькими рубцами от опавших стеблей, наверху образует «головку», представляющую собой расширенный остаток стебля и верхушечную почку (иногда 2-3). От «шейки» иногда отходят один или несколько придаточных корней. «Шейка» и «головка» могут отсутствовать. Цвет корней с поверхности и на разрезе желтовато-белый, на свежем изломе белый. Запах сырья, специфический, вкус сладкий, жгучий, затем горьковатый.

Резаное сырье — пластины прямоугольной или треугольной формы в сечении, длиной достигают 10 см, шириной 0,2-1,8 см, толщиной 0,2-0,8 см. Имеются кусочки тонких нитевидных корешков.

Наличие «шейки» и «головки» видно также в резаном сырье. Срок годности сырья составляет 2 года 6 мес.

В соответствии с требованиями ГФ СССР XI издания, к медицинскому применению допускаются корни женьшеня корейского красные и белые.

Красный корень полупрозрачный, имеет роговидную консистенцию, очень твердый и тяжелый, поверхность — продольно-глубокоморщинистая, а на поперечном разрезе — мелкоскладчатая; тонкие корешки хрупкие. «Тело» корня веретенообразное или почти цилиндрическое, «шейка» и «головка» обычно отсутствуют, у некоторых экземпляров на верхушке заметны следы от 1-3 стеблей. Ответвлений мало, в верхней части бывают 1-2 отростка, в нижней части имеются 2-3 отростка и более. Корневые мочки обычно обрезаны и поступают отдельно, связанные мелкими пачками. Цвет снаружи и на изломе красновато-бурый, вкус сладковатый, затем горьковатый.

Белый корень отличается от красного по окраске, снаружи он беловато-желтый, на изломе белый, мучнистый.

Согласно требованиям ГОСТа 10064-62, сырые корни дикорастущего женьшеня должны быть здоровыми, плотными, с неповрежденным телом, отростками, мочками, головкой (почкой) и шейкой.

В зависимости от массы и качества сырья корни женьшеня делят на 4 класса и многочисленные сорта. В первом классе (масса экземпляра 42 г и более) имеются сорта «экстра», к которым относятся корни массой более 120 г.

По характеру и степени повреждений корни делятся на две группы. К первой группе относятся: а) корни, у которых поломан один дополнительный отросток, б) корни, имеющие естественные или искусственные повреждения до 5% поверхности основного тела или дополнительных отростков (царапины, срывы кожицы и др.), в) корни с поврежденной шейкой и головкой, но без поломок. Ко второй группе относятся: а) корни с поломкой более одного дополнительного отростка, б) корни, имеющие естественные или искусственные повреждения от 5 до 10% поверхности основного тела или дополнительных отростков, в) корни без головки (почки).

Влажность сдасываемого корня должна приблизительно соответствовать его влажности в условиях естественного произрастания. Нормальная влажность характеризуется тем, что корень является плотным (на ощупь) и свежим (не вялым) по внешнему виду. Сырые корни женьшеня хранят при низких положительных температурах, не допуская их высыхания, упаковывая в деревянные ящики размером 45 x 35 x 25 см в количестве не более 3 кг в одном ящике.

На первичных заготовительных пунктах сырые корни хранят в легких деревянных ящиках, дно и стенки которых выстилают умеренно влажным мхом.

Природа часто создает весьма причудливые очертания корневых систем женьшеня. Некоторые из них напоминают фигуру человека с «ногами» и «руками». У культивируемого женьшеня, который выкапывают через 5-8 лет, корневая система обычно более простая.

Микроскопия

На поперечном срезе корня под микроскопом видны узкий слой светло-коричневой пробки, широкая кора, четкая линия камбия и древесина. Элементы флоэмы и ксилемы расположены узкими радиальными тяжами и разделены широкими, многорядными сердцевинными лучами. Флоэма состоит из мелких тонкостенных клеток, образующих прилегающие к камбию тяжи треугольной формы, над которыми лежат секреторные каналы с желтым и светло-желтым содержимым. Остальная часть коры представлена крупноклеточной довольно рыхлой паренхимой, в которой проходят 2-3 ряда секреторных каналов с каплями красно-коричневого содержимого. Ксилема состоит из узких сосудов, расположенных радиально в один, реже два ряда и мелких клеток древесной паренхимы. В центре корня имеется участок первичной ксилемы в виде звездочки.

В клетках сердцевинных лучей, а также в паренхиме коры и древесины содержатся мелкие, округлые крахмальные зерна, простые и 2-6-сложные. В отдельных клетках содержатся друзы оксалата кальция.

Биомасса женьшеня сухая — *Biomassa Ginsengi sicca*

Из каллусной ткани штамма БИО-2, полученной *in vitro* от корня женьшеня, производят биомассу женьшеня сухую.

Внешние признаки

Сухая биомасса женьшеня представляет собой кусочки округлой или неправильной формы, легкие, пористые, легко рассыпающиеся при растирании в порошок. Цвет — от светло-желтого до светло-коричневого. Запах слабый, специфический, вкус солоновато-горький.

Микроскопия

При рассмотрении порошка биомассы под микроскопом видны обрывки округлых меристематических и овальных паренхимных клеток с тонкими стенками; в клетках много простых крахмальных зерен с образовательно-центрическим центром в виде точки или щели; встречаются кристаллы в форме призм и друз.

Химический состав

Сырье содержит сапонины, относящиеся, по мнению большинства исследователей, к тетрациклическим тритерпенам. На наш взгляд, сапонины женьшеня целесообразно относить к группе тритерпеноидов стероидного происхождения (см. общую характеристику сапонинов). Доминирующим сапонином относятся панаксозиды А, В, С, D, E, F и G на основе двух агликонов — ианаксадиола и панаксатриола, содержащихся в растении в виде соответствующих предшественников — протопанаксадиола и протопанаксатриола (группа даммарана).

В корне женьшеня содержится сумма сапонинов. Раскрытие их химической природы стало возможным лишь в последние десятилетия в результате использования новейших физико-химических методов.

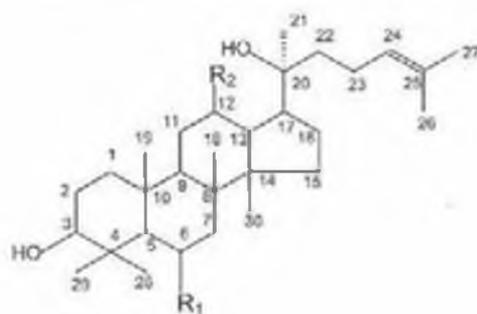
Большой вклад в раскрытие химической природы сапонинов женьшеня в период 1962-1968 гг. внесли Г.Б. Еляков (Дальневосточное отделение АН СССР) и японский ученый С. Шибата. Показано, что сапонины женьшеня, названные в России панаксозидами, а в Японии гинзенозидами, представляют собой тетрациклические тритерпеноиды, относящиеся к типу даммарана.

Советским ученым удалось выделить 7 соединений, которые обозначили латинскими буквами А, В, С, D, Е, F и G. У панаксозидов А, В, С агликоном является панаксотриол, содержащий три гидроксильные группы в положениях 3, 6 и 12, а у панаксозидов D, Е, F и G — панаксодиол, содержащий два гидроксильных в положениях 3 и 12.

Одновременно с выяснением структуры агликонов было установлено, что гликозиды женьшеня содержат в углеводных цепях от 3 до 6 моносахаридных остатков (глюкозы, рамнозы, арабинозы, ксилозы). Почти все гликозиды имеют по 2 углеводные цепи, соединенные с агликоном обычными гликозидными связями.

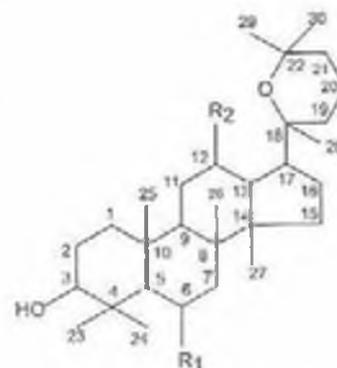
Корни женьшеня в значительных количествах содержат белковые вещества (до 18%), крахмал (до 20%), пектиновые вещества (16-23%). В сырье обнаружены также моносахариды (глюкоза, фруктоза и др.), сахароза, липиды, стеринны, витамины С, В₁, В₂. В золе обнаружены марганец (преобладает), калий, кальций, магний, железо, алюминий, кремний. Соли образованы в основном фосфорной и серной кислотами, причем фосфаты составляют более 50% суммы окислов в золе.

Специфический запах корней обусловлен наличием в них эфирного масла (0,05-0,25%).



20S-протопанаксодиол: $R_1 = H$;
 $R_2 = OH$

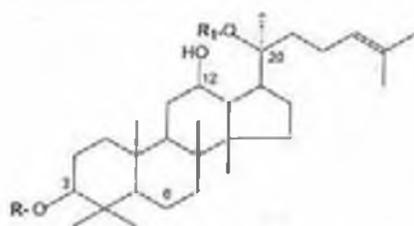
20S-протопанаксатриол:
 $R_1 = R_2 = OH$



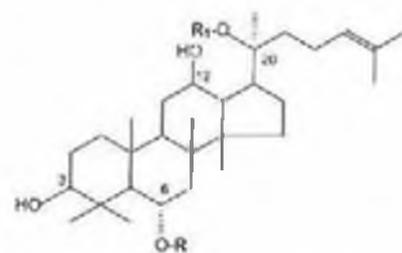
Панаксодиол: $R_1 = H$; $R_2 = OH$

Панаксатриол: $R_1 = R_2 = OH$

Гликозиды протопанаксадиола и протопанаксатриола



Панаксадиол: $R = H; R_1 = H$



Панаксатриол: $R = R_1 = H$

Гликозид a_1 :
 $R = \beta\text{-D-Glc-1} \rightarrow 2\text{-}\beta\text{-Glc};$
 $R_1 = \text{Xyl-1} \rightarrow 4\text{-Ar(pyr)1} \rightarrow$
 $6\text{-}\beta\text{-D-Glc}.$

Гликозид a_2 : $R = \beta\text{-D-Glc-1} \rightarrow$
 $2\text{-}\beta\text{-D-Glc};$
 $R_1 = \text{Xyl-1} \rightarrow 4\text{-Ar(fur)1} \rightarrow$
 $6\text{-}\beta\text{-Glc}.$

Гликозид Rb_1 : $R = \beta\text{-D-Glc1} \rightarrow$
 $2\text{-}\beta\text{-D-Glc};$
 $R_1 = -\beta\text{-D-Glc-1} \rightarrow 6\text{-}\beta\text{-Glc}.$

Гликозид Rb_2 : $R = \beta\text{-D-Glc1} \rightarrow$
 $2\text{-}\beta\text{-D-Glc};$
 $R_1 = \alpha\text{-L-Ar-1} \rightarrow 6\text{-}\beta\text{-Glc}.$

Гликозид Rb_3 : $R = \beta\text{-D-Glc1} \rightarrow$
 $2\text{-}\beta\text{-D-Glc};$
 $R_1 = \text{Xyl-1} \rightarrow 6\text{-}\beta\text{-Glc}.$

Гликозид Rb_4 : $R = \beta\text{-D-Glc1} \rightarrow$
 $2\text{-}\beta\text{-D-Glc};$
 $R_1 = \alpha\text{-L-Ar(fur)1} \rightarrow 6\text{-}\beta\text{-Glc}.$

Гликозид Rb_5 : $R = \beta\text{-D-Glc1} \rightarrow$
 $2\text{-}\beta\text{-D-Glc};$
 $R_1 = \beta\text{-Glc}.$

Гликозид Rc : $R = \alpha\text{-L-Rha-1} \rightarrow$
 $2\text{-}\beta\text{-D-Glc};$
 $R_1 = \beta\text{-D-Glc}.$

Гликозид Rf : $R = \beta\text{-D-Glc-1} \rightarrow$
 $2\text{-}\beta\text{-Glc};$
 $R_1 = H.$

Гликозид Rg_1 : $R = \beta\text{-D-Glc};$
 $R_1 = \beta\text{-D-Glc}.$

Гликозид Rg_2 : $\alpha\text{-L-Rha-1} \rightarrow$
 $2\text{-}\beta\text{-D-Glc};$
 $R_1 = H.$

Химический состав биомассы женьшеня имеет отличия от такового корней женьшеня. В биомассе женьшеня доминируют тритерпеновые сапонины — гликозиды на основе олеаноловой кислоты, в больших количествах в ней накапливаются полисахариды (пектины), стерины (β -ситостерин и его глюкозид — даукостерин).

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 66. В соответствии с разделом «Качественные реакции», при нанесении на порошок корня женьшеня капли концентрированной серной кислоты через 1-2 мин появляется кирпично-красное окрашивание, переходящее в красно-фиолетовое, а затем в фиолетовое (гликозиды).

Для определения подлинности корней женьшеня используется также ТСХ-метод. При нанесении спиртового извлечения на пластинки «Силуфол», последующего хроматографирования восходящим способом в системе растворителей хлороформ — метиловый спирт — вода (61:32:7) и опрыскивания 20% спиртовым раствором фосфорно-вольфрамовой кислоты (100-110 °С в течение 10 мин) на хроматограмме должны проявиться пятна розового цвета с R_f от 0,2 до 0,7 (панаксозиды).

Числовые показатели: экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, должно быть не менее 20%; влажность не должна превышать 13% и др.

Качество свежих корней дикорастущего женьшеня оценивают в соответствии с требованиями ГОСТ 10064-62, а корней культивируемого — ГОСТ 23938-79.

Качество биомассы культуры ткани женьшеня регламентировано требованиями ВФС 42-1891-89.

Для идентификации биомассы используют микрохимическую реакцию на крахмал с раствором Люголя после предварительного набухания биомассы в воде в течение 15 мин. Под микроскопом видны скопления красных и коричнево-фиолетовых разбухших крахмальных зерен. Подлинность биомассы устанавливают также с помощью хроматографии спиртового раствора суммы тритерпеновых гликозидов после проведения количественного определения.

Числовые показатели: содержание суммы гликозидов, определяемых гравиметрическим методом, должно быть не менее 1,5%; влажность — не более 8%; золы общей — не более 13,5%.

Фармакологическое действие

Стимулирующее ЦНС, общетонизирующее средство, обладающее также адаптогенными, иммуномодулирующими свойствами.

Применение

Настойку женьшеня (1:5 на 70% этиловом спирте) и другие препараты (*настойка биоженшеня*, *настойка «Панаксел»*, *«Гинсина»* и т.д.) применяют как тонизирующие и адаптогенные средства при переутомлении, неврастении, гипотонии, причем терапевтическую дозу необходимо подбирать индивидуально.

Для объективного установления истинной ценности женьшеня потребовался труд многих исследователей на протяжении ряда десятилетий. Глубокие исследования профессора И.И.Брехмана (Хабаровск) и других отечественных ученых обосновывают применение женьшеня

**КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
ЗАМАНИХИ**

RHIZOMATA
CUM RADICIBUS
ECHINOPANACIS

**ЗАМАНИХИ
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ**

ECHINOPANACIS
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS



Рис. 141.
Заманиха высокая

в качестве стимулирующего и тонизирующего средства: при физическом и умственном переутомлении, пониженной работоспособности, после перенесенных истощающих заболеваний, при функциональных нарушениях сердечно-сосудистой системы, некоторых нервных и психических заболеваниях функционального характера (неврозы, неврастения, психастения) и др.

Производящее растение

Заманиха высокая (оплопанакс высокий) — *Echinopanax elatum* Nakai; семейство Аралиевые — *Araliaceae*. В последнее время систематики рассматривают вид заманихи либо в составе рода *оплопанакс* — *Oploranax elatus* Nakai, либо в составе рода *эхинопанакс* — *Echinopanax horridus* (Smith) Miq. subsp. *elatus* (Nakai) Hara.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Echinopanax*, образованное от греч. *echinos* (еж) и *panaxes* (песенцелюбивый), указывает на обилие шипов на растении и на его лекарственное действие.

Видовой эпитет *elatum* (высокий) связан с высотой кустарника.

Ботаническое описание

Заманиха высокая (рис. 141) — лежащий кустарник высотой 2-3 м. Стволики восходящие, со светло-серой корой, неветвящиеся или малоразветвленные, высотой 0,5-1 м и диаметром 1,5-2 см, причем приросты ствола последних 2-3 лет густо усажены игольчатыми, ломкими шипами; более старые лежащие части стволиков не имеют шипов. В естественных условиях растет крайне медленно — от 5 до 10 см в год. Подземная часть заманихи до 2 м длины; она состоит из горизонтально расположенной и укоренившейся части ствола (корневища), от которого отходят немногочисленные мясстые шишуровидные придаточные корни, заканчивающиеся мочкой более мелких корней. Главный корень сохраняется лишь у некоторых экземпляров, иногда отмирает и более старая, лежащая часть ствола. Листья очередные, длинночерешковые, немногочисленные (4-6), расположены в верхней части ствола на приросте текущего года. Пластинка листа диаметром 15-35 см, 5-7-пальчато-лопастная, с широкими крупнозубчатыми лопастями; черешки листьев 6-18 см длины, густо усажены короткими шипами. Цветки мелкие, невзрачные, обоеполые, актиноморфные, насекомоопыляемые, в мелких (диаметром 6-13 мм) зонтиках, собранных в небольшую (длиной 7-18 см), слабо разветвленную, железисто-опушенную кисть. Чашечка с 5, реже с 4 едва

заметными зубцами; лепестков 5, зеленоватых, ланцетовидно-треугольных; тычинок 5 с равными тычиночными нитями и четырехгнездными пыльниками; пестик с нижней двухгнездной завязью и 2 столбиками, несущими слабоопушенные рыльца. Плод — мясистая синкарпная, красновато-оранжевая костянка длиной 7-9 мм, с двумя сплюсненными с боков желтоватыми косточками.

Начало вегетации заманихи высокой в конце мая. Цветет в конце июня-в июле. Плоды созревают в середине августа. К этому времени листья заманихи желтеют, а в середине сентября — опадают.

Ареал, культивирование

Заманиха высокая встречается лишь в южных районах Приморского края — в Шкотовском, Лазовском, Партизанском, Алучинском и Чугуевском. Промысловые заросли заманихи высокой сосредоточены в среднегорье и расположены на высоте от 500 до 1500 м над уровнем моря. Заманиха высокая — теневыносливое растение, произрастает почти исключительно в елово-пихтовых лесах, где местами образует довольно значительные по площади заросли. На открытых местах она встречается очень редко и чувствует себя угнетенно. На ровных участках плато, где почвы имеют застойную влагу и склонны к заболачиванию, заманиха отсутствует. Заманиха, как правило, растет на богатых перегноем, хорошо дренированных почвах. Чаще всего ее заросли встречаются на крупноглыбовых осыпях, покрытых мхами. Для районов ее распространения характерны высокая влажность воздуха, обилие туманов и мощный снеговой покров.

Заготовка, сушка

Заготовку сырья заманихи высокой проводят осенью, после созревания ее плодов (в сентябре-октябре). Корневая система заманихи высокой поверхностная, и поэтому выкапывать ее нетрудно. Для этого используют специальные металлические крючки или небольшие кирки. Рекомендуется надевать брезентовые рукавицы, предохраняющие руки от шипов заманихи высокой. Выкопанные корневища тщательно очищают от земли, удаляют надземную часть растения, а также сгнившие и почерневшие участки корневища. Для облегчения дальнейшей транспортировки сырье рубят на куски длиной до 35 см, увязывают по 10-20 таких кусков в пучки проволокой или веревкой. Перед сушкой такие пучки развязывают и рассыпают сырье тонким слоем на чердаках или под навесами, время от времени переворачивая. Сушат также в сушилках при температуре не выше 50-60 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют корневища с корнями заманихи высокой, собранные осенью.

Внешние признаки

Сырье состоит из кусков корневищ с корнями длиной до 35 см, толщиной до 2 см, цилиндрических, часто изогнутых, реже разветвленных. Снаружи корневища заметны округлые чечевички и слабые кольцевые утолщения, от которых отходят придаточные корни. Наружная кора продольно-морщинистая, буровато-серая, на изломе бурая, с оранжевыми пятнами секреторных канальцев. Древесина желтовато-белая, годичные кольца и сердцевинные лучи плохо заметны. Сердцевина широкая, рыхлая, беловатая. Корни малочисленные, деревянистые, толщиной до 1 см, цилиндрические, сильно изогнутые. Поверхность корней глубоко продольно-морщинистая, буровато-коричневая. На изломе видна бурая кора с оранжевыми пятнами секреторных канальцев. Древесина желтовато-белая. Запах сырья своеобразный, при растирании усиливающийся, вкус горьковатый, слегка жгучий.

Химический состав

Корневища и корни содержат тритерпеноидные сапонины стероидного происхождения, названные эхиноксозидами (до 7 %). Эхиноксозиды представлены 6 веществами, которые по химическому строению, предположительно, близки к панаксозидам женьшеня.

Сырье в значительных количествах содержит также эфирное масло (2,7-5 %), флавоноиды (0,9 %), кумарины (0,2 %), смолистые вещества (11,5 %).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-314-73. Числовые показатели: влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Тонизирующее средство, обладающее также адаптогенными и гипогликемическими свойствами.

Применение

Сырье заманихи высокой используют для приготовления *настойки* (1:5 на 70% спирте), которую применяют как стимулирующее ЦНС средство при нервных и психических заболеваниях, сопровождающихся угнетением нервной системы (астения, астенодепрессивные и астено-ипохондрические состояния), а также после перенесенных истощающих заболеваний, при физической и умственной усталости, гипотонии.

**ТРАВА АСТРАГАЛА
ШЕРСТИСТО-
ЦВЕТКОВОГО**

HERBA ASTRAGALI DASY-
ANTHI

**АСТРАГАЛА
ШЕРСТИСТО-
ЦВЕТКОВОГО ТРАВА**

ASTRAGALI DASYANTHI
HERBA



Рис. 142. Астрагал шерстистоцветковый

Производящее растение

Астрагал шерстистоцветковый (астрагал густоцветковый) — *Astragalus dasyanthus* Pall.; семейство Бобовые — *Fabaceae*.

Этимология наименования

Родовое наименование *Astragalus* (греч. *astragalos* — попрыгун, лодыжка, игральный кость или биранных лодыжек) связано с формой семян. Видовое определение *dasyanthus* (от греч. *dasyx* — густозаросший, полуснежный и *anthos* — цветок) дано ввиду сильного опушения всего растения, у которого даже лодочка венчика, в отличие от близких видов, волосистая.

Ботаническое описание

Астрагал шерстистоцветковый (рис. 142) — многолетнее травянистое растение с многоглавым толстым стержневым корнем. Стебли многочисленные, лежащие, прямостоячие или приподнимающиеся, длиной до 30-40 см. Листья очередные, непарноперистые с черешками длиной 12-20 см с 12-14 парами листочков. Листочки почти сидячие, продолговато-овальные или ланцетовидно-продолговатые, длиной 15-20 мм и шириной около 6 мм. Прилистники ланцетовидные, заостренные. Соцветия густые, головчатые, обычно 10-20-цветковые, длиной 3-6 см, на цветоносах, достигающих 15 см длины, расположенных в пазухах листьев. Цветки длиной 15-20 мм со светло-желтым мотыльковым венчиком и густо опушенной колокольчатой чашечкой. Плод — яйцевидный или овальный боб, длиной 10-12 мм, с коричневатыми немногочисленными почковидными приплюснутыми семенами. Все части растения, включая цветки (кроме внутренней стороны венчика, опушены оттопыренными белыми или желтоватыми волосками.

Цветет в мае-июле; плоды созревают в июле-августе. На сенокосных участках в августе-сентябре наблюдается вторичное цветение отросших после скашивания растений. Размножается только семенами.

В тех же местах, где растет астрагал шерстистоцветковый, иногда встречаются сходные с ним виды астрагала: астрагал донской — *Astragalus tanaiticus* С. Косч и астрагал пушистоцветковый — *Astragalus pubiflorus* DC., заготовка которых недопустима. Отличия астрагала пушистоцветкового: цветки по 4-8 в кистях на очень коротких цветоносах (не более 2 см), растение опушено рыже-мохнатыми волосками (а не беловатыми), в цветке — лодочка голая (у официального вида — волосистая).

Ареал, культивирование

Астрагал шерстистоцветковый распространен в степных районах на юге европейской части стран СНГ (Молдова, Украина). В Российской Федерации доходит до Волги и Ставропольской возвышенности. Растет на участках с сохранившейся степной растительностью — в верхних и сред-

них частях склонов балок и речных долин, иногда на сухих лесных опушках и полянах, среди разреженных зарослей степных кустарников и на склонах курганов. Обычно встречается рассеянно, редко на площадях в несколько гектаров. Пригодные для промысловых заготовок астрагала участки выявлены на левобережье Днепра — в Днепропетровской, Запорожской, Полтавской, Киевской, Черкасской и Кировоградской областях (Украина).

Из-за недостаточной сырьевой базы растение введено в культуру в Российской Федерации (Краснодарский край) и на Украине (Полтавская область).

Заготовка, сушка

Траву астрагала шерстистоцветкового заготавливают в фазе массового цветения (июнь-июль), до образования плодов, срезая ее серпами или ножами. Срывать траву нельзя, так как при этом повреждаются почки возобновления и растение гибнет. Часть побегов следует оставлять на семена. Ежегодные заготовки на одних и тех же массивах недопустимы.

Срезанную траву рыхло складывают в корзины или мешки и возможно быстрее доставляют на место сушки. Перед сушкой из сырья выбирают примеси. Сушат на чердаках или под навесами с хорошей вентиляцией, разложив тонким слоем (толщиной до 5-7 см) на бумаге или ткани, время от времени переворачивая. Можно сушить в сушильках с искусственным обогревом при температуре нагрева обезвоживаемого материала до 50-55 °С. Сушку считают законченной, когда стебли и черешки листьев становятся ломкими. Выход сухого сырья — около 20% от массы свежесобранной надземной части.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранную в фазу цветения и высушенную надземную часть (траву) астрагала шерстистоцветкового.

Внешние признаки

Сырье состоит из неодревесневших облиственных стеблей с цветками. Чашечка колокольчатая с пятью зубцами. Цвет стеблей в сырье буровато-серый, листьев — серовато-зеленый, цветков — желтый. Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковатый.

Микроскопия

В препарате листа с поверхности под микроскопом (рис. 143) видны многочисленные простые 2-3-клеточные толстостенные волоски, направленные к верхней части листа (имеют диагностическое значение). Базальные клетки волосков (их 1-2) короткие, прикреплены к округлой клетке, вокруг которой клетки эпидермиса образуют розетку; терминальная (конечная) клетка очень длинная с бугристой кутикулой. Вокруг волосков клетки образуют розетку. У основания листа редко встречаются крупные головчатые волоски, которые при сушке сырья обычно отпадают. Многочисленные простые волоски. Клетки эпидермиса с верхней стороны многоугольные с



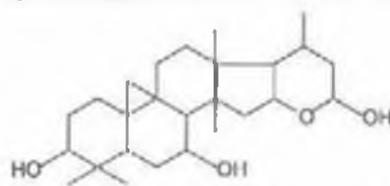
Рис. 143. Препарат листа с поверхности

прямыми стенками, местами с четковидными утолщениями. Клетки энцдермиса на нижней стороне с павильными боковыми стенками. Устьица с обеих сторон листа окружены 2-4 клетками энцдермиса.

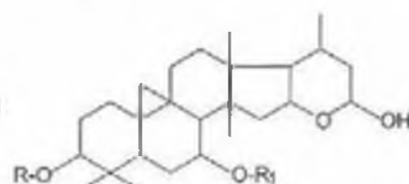
Химический состав

Трава содержит в себе тритерпеновые сапонины, относящиеся к группе тритерпеноидов стероидного происхождения (производные норциклоартана).

Тритерпены представлены дазиантогенином и его гликозидами — дазиантозидами А, В и С. Второй группой БАС являются флавоноиды, среди которых преобладают флавонолы — кверцетин, изорамнетин, кемпферол и их гликозиды: астрагалозид, париссин, биоханин А, а также вещество изофлавоновой природы — астрозид. Гипотензивные свойства обусловлены сапонинами, а диуретические — флавоноидами. К сопутствующим веществам относятся стерины, дубильные вещества, микро- и макроэлементы.



Дазинантогенин



Дазинантозид А: R = Xyl; R₁ = Glc
Дазинантозид В: R = Xyl; R₁ = H

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-533-72.

Фармакологическое действие

Гипотензивное средство, обладающее также диуретическими свойствами.

Применение

Настой травы астрагала шерстистоцветкового применяется как гипотензивное средство при начальных стадиях сердечно-сосудистой недостаточности, гипертензии, осложненной явлениями стенокардии, а также при острых и хронических нефритах, гломерулонефритах (на ранней стадии болезни). В ВИЛАРе проводились исследования по созданию гипотензивного препарата «Дазинантозид», представляющего собой сумму сапонинов.

Производящее растение

Цимицифуга даурская (клопогон даурский) — *Cimicifuga dahurica* (Turcz.) Maxim; семейство Лютиковые — *Ranunculaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Cimicifuga* происходит от лат. *citex* (клоп) и *fugere* (гнать), так как многие виды этого рода являются инсектицидными растениями.

Видовое определение *dahurica* объясняется тем, что данный вид описан на основе образца из Даурии (Dahurica, Dauria, Davurica).

КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
ЦИМИЦИФУГИ
ДАУРСКОЙ

RHIZOMATA CUM
RADICIBUS CIMICIFUGAE
DAHURICAE

**ЦИМИЦИФУГИ
ДАУРСКОЙ
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ**

CIMICIFUGAE DAURICAE
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS



Рис. 144.
Цимицифуга даурская

Ботаническое описание

Цимицифуга даурская (рис. 144) — многолетнее травянистое растение с толстым многоглавым корневищем, несущим многочисленные придаточные корни и один или несколько стеблей высотой до 100-150 см. Листья крупные, длинночерешковые, дважды- или триждытройчатые, листочки широкояйцевидные, заостренные, крупнозубчатые. Соцветие метельчато-кистевидное. Цветки мелкие, белые, однополые, с лепестковидными, рано опадающими чашелистиками, причем тычиночные цветки с многочисленными тычинками, а пестичные — с 4 сидячими опушенными завязями. Плод состоит из 3-4 листовок. Все растение имеет сильный, неприятный запах.

Ареал, культивирование

Цимицифуга даурская распространена в нижне- и среднегорном поясе (до 700 м над уровнем моря) гор в Приморском и Хабаровском краях, встречается в Приамурье и Восточной Сибири и по реке Аргуни. Произрастает на полянах и опушках, в разреженных лесах, среди кустарников, в поясе широколиственных лесов на влажных богатых перегноем почвах.

Заготовка, сушка

Корневища с корнями собирают во время цветения и плодоношения, молодые нецветущие растения оставляют для повторных заготовок на этой же заросли.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные во время цветения и плодоношения и высушенные корневища с корнями дикорастущего многолетнего травянистого растения — цимицифуги даурской.

Внешние признаки

Корневища горизонтальные, слегка колесчато-изогнутые, внутри часто полые, длиной 5-20 см, толщиной 1-2,5 см. На верхней стороне имеют остатки полых стеблей, от нижней отходят придаточные корни. Поверхность корневища слегка морщинистая; корни шнуровидные, ломкие. Цвет корневищ и корней темно-коричневый, излом желтоватый. Запах сырья слабый, своеобразный, вкус горький.

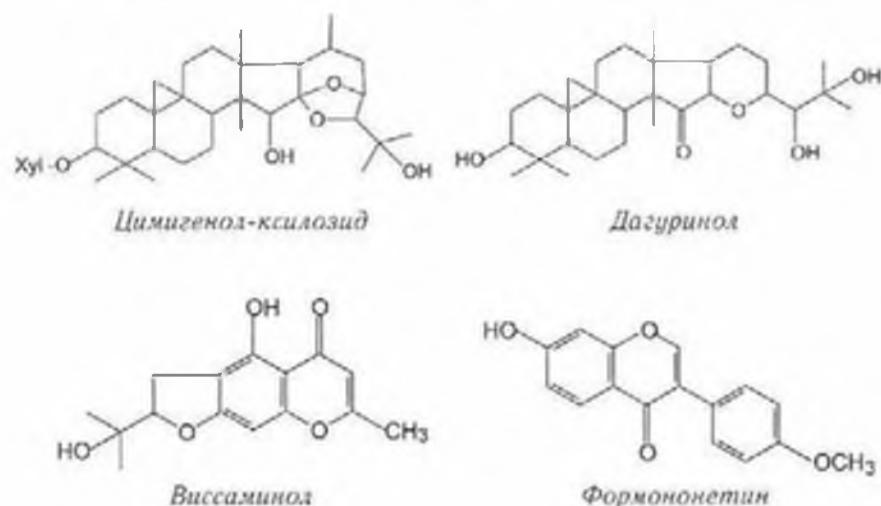
Химический состав

В корневищах с корнями растения содержатся три-терпеновые сапонины, которые относятся к тетрациклическим тритерпеновым спиртам, имеющим в основе скелет циклоартана (группа тритерпеноидов стероидного

происхождения). Основные соединения — цимигенол (сапогенин) и его ксилозид, шенгманол-ксилозид, дагуринол и др.

Ко второй группе веществ относятся фурохромопы, представленные виссаминолом, виснагином и норвиснагином, которые обуславливают спазмолитические свойства. Среди потенциальных БАС можно отметить и флавоноиды (изофлавонон формонетин), которые, по данным зарубежных ученых, наряду с сапонинами обладают гормоноподобным действием.

К сопутствующим веществам относятся фенилпропаноиды (феруловая, изоферуловая и кофейная кислоты), β -ситостерин, азотистые вещества и другие соединения.



Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-527-72.

Фармакологическое действие

Седативное средство, обладающее спазмолитическими, гипотензивными, гипохолестеринемическими, гиполипидемическими и диуретическими свойствами.

Применение

Настойка и **экстракт** цимицифуги обладают выраженным гипохолестеринемическим и гиполипидемическим действиями. Препараты показаны также для лечения гипертонической болезни I-II стадий: снижение артериального давления постепенное, стойкое, до прекращения головных болей. Препараты оказывают успокаивающее действие на ЦНС, усиливают амплитуду сердечных сокращений, не влияя на их ритм. Экстракт цимицифуги входит в состав препарата «**Бронхikum**». Субстанции из сырья данного растения входят также в состав ряда гомеопатических препаратов.

**КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
ДИОСКОРЕИ
НИППОНСКОЙ**

RHIZOMATA CUM
RADICIBUS DIOSCOREAE
NIPPONICAE

**ДИОСКОРЕИ
НИППОНСКОЙ
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ**

DIOSCOREAE NIPPONICAE
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS

**КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
ДИОСКОРЕИ
КАВКАЗСКОЙ**

RHIZOMATA CUM
RADICIBUS DIOSCOREAE
CAUCASICAE

**ДИОСКОРЕИ
КАВКАЗСКОЙ
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ**

DIOSCOREAE CAUCASICAE
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS



Рис. 145.
Диоскорея ниппонская

10. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ СТЕРОИДНЫЕ САПОНИНЫ

Производящие растения

- Диоскорея ниппонская (диоскорея японская)*
– *Dioscorea nipponica* Makino, *диоскорея кавказская*
– *Dioscorea caucasica* Lipsky; семейство Диоскорейные
– *Dioscoreaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Dioscorea* образовано от имени греческого врача Диоскорида (I в. н. э.), написавшего 5 книг о лекарственных растениях и считавшегося величайшим ученым в середине века.

Видовое определение *nipponica* (японский) указывает на место произрастания вида (из 7 видов рода Диоскорея 4 произрастают в Японии), и оно произошло от японского названия Яюнии – Ниппон (корень солнца). Видовой эпитет *caucasica* (кавказский) указывает на место произрастания вида.

Ботаническое описание

Диоскорея ниппонская (рис. 145) – многолетняя двудомная травянистая лиана с горизонтальным толстым коричневато-белым ветвистым корневищем длиной до 1,5 м и диаметром до 3 см с немногочисленными тонкими, неветвистыми, упругими и жесткими корнями. Стебли тонкие, вьющиеся, длиной до 4 м; листья очередные, черешковые, широкояйцевидные с сердцевидным основанием. Нижние листья семилопастные, с короткими боковыми лопастями и более вытянутой крупной, заостренной средней; верхние листья трех- и пятилопастные или с почти не выраженными лопастями. Цветки раздельнополые, мелкие, с простым шестираздельным желтовато-зеленым околоцветником. Плод – почти сидячая, трехгнездная, широкоэллиптическая коробочка с тремя широкими крыльями на ребрах. Цветет в июле-августе, семена созревают в августе-октябре.

Ареал, культивирование

Диоскорея ниппонская – дальневосточный вид. Растет в Приморском крае, южных районах Хабаровского края и на юго-востоке Амурской области. Чаще всего встречается во вторичных растительных сообществах, возникающих на местах вырубок и пожаров, на старых залежах, где она развивает наиболее толстые и длинные корневища. Выше 500 м над уровнем моря в горы не поднимается.

Диоскорея кавказская произрастает в Абхазии и Адлерском районе Краснодарского края в разреженных дубовых лесах и кустарниках на высоте до 1000 м над уровнем моря. Интенсивная эксплуатация зарослей привела к резкому уменьшению запасов видов диоскорей, и связи с чем они были введены в культуру, в первую очередь в пределах естественного ареала.

Размножается диоскорея семенами, но лучше вегетативно — отрезками корневищ длиной 10-12 см с заделкой в почву на глубину 10 см.

Заготовка, сушка

Корневища с корнями собирают в течение всего вегетационного периода (начиная с конца апреля до глубокой осени), тщательно очищают от земли, освобождают от остатков стеблей, нарезают на куски и высушивают. Для более быстрого восстановления зарослей корневища с корнями лучше собирать в сентябре-ноябре (после созревания семян), когда они достигают максимальных размеров, хотя содержание диосгенина в этот период несколько снижается. Необходимо оставлять примерно 1/3 встречающихся на участке растений. Не подлежат заготовке экземпляры высотой менее 1 м. На место выкопанных растений рекомендуется высевать семена или зарывать кусочки корневища. Повторная заготовка на одном и том же участке возможна лишь через 20 лет.

Корневища предварительно подвяливают и затем сушат на чердаках с хорошей вентиляцией, разложив корневища слоями не толще 10 см, периодически их переворачивая, или в сушилках при температуре не выше 50 °С; допускается сушка на солнце.

Лекарственное сырье

Собранные в течение всего вегетационного периода (начиная с конца апреля до глубокой осени) и высушенные корневища с корнями многолетнего дикорастущего или культивируемого растения — диоскореи nipпонской.

Внешние признаки

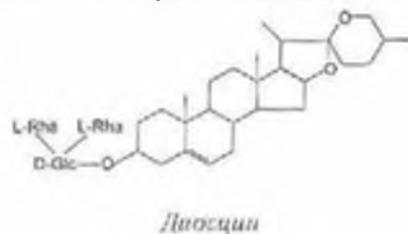
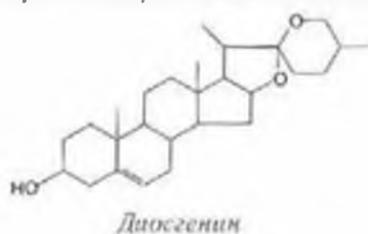
Цельное сырье представлено кусками цилиндрических, слегка изогнутых или перекрученных корневищ с корнями длиной до 30 см и диаметром до 2 см. Корневища снаружи светло-коричневые или желтоватые, продольно-морщинистые, покрыты тонким слоем пробки, которая обычно в сырье легко отслаивается. На верхней стороне четко видны остатки отмерших стеблей. От корневищ отходят немногочисленные упругие тонкие корни до 40 см длиной и около 1 мм в диаметре. Излом корневищ ровный, белый или кремовый. Запах слабый, специфический. Вкус горький, слегка жгучий. Измельченное сырье состоит из кусочков различной формы размером до 7 мм.

Микроскопия

Для поперечного среза корневища характерно пучковое строение; пучки расположены диффузно, в центральном цилиндре; пучки закрытые, коллатеральные. Паренхимные клетки многоугольные, плотно прилегают друг к другу, оболочки стенок одревесневшие, с многочисленными крупными порами. В этих клетках встречаются пристые крахмальные зерна, различные по форме. Паренхимные клетки узкой коры недревесневшие, в отдельных, более крупных ее клетках находятся пучки рафид длиной около 100 мкм, ориентированные вдоль оси корневища.

Химический состав

Действующими веществами корневищ с корнями диоскореи nipпонской являются стероидные сапонины (до 10%), среди которых доминирует диосцин (2,2%). Диосцин относится к группе спироаноловых гликозидов и состоит из диосгенина (агликон) и углеводной части (глюкоза и 2 молекулы рамнозы). Наиболее высокое содержание сапонинов в корневищах диоскореи отмечено в фазу бугонизации. В сырье содержится также крахмал и жирное масло.



Стандартизация

Качество сырья регламентировано требованиями ФС 42-1521-80.

Числовые показатели: фураностероидных гликозидов должно быть не менее 3%; влажность не должна превышать 13% и др.

Фармакологическое действие

Гиполипидемическое, гипохолестеринемическое средства, обладающие также гипотензивными, вазодилатирующими свойствами.

Применение

Из корневищ с корнями получают препарат «*Полиспонин*» (таблетки по 0,1 г), представляющий собой сухой очищенный порошок, в котором должно быть не менее 17% суммы водорастворимых стероидных сапонинов. Применяется в комплексной терапии атеросклероза, гипертонической болезни как гипохолестеринемическое средство.

КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
ДИОСКОРЕИ
ДЕЛЬТОВИДНОЙ
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS DIOSCOREAE
DELTOIDEAE

Производящее растение

Диоскорея дельтовидная — *Dioscorea deltoidea* Wall.; семейство Диоскорейные — *Dioscoreaceae*.

Ботаническое описание

Диоскорея дельтовидная — многолетняя двудомная листопадная лиана. Корневище клубневидными утолщениями, на изломе желтые. Листья очередные, сердцевидные с оттянутой перхушкой.

Ареал, культивирование

Родина растения — Индия (штаты Джамму и Кашмир), Китай, Индокитай. *Диоскорея дельтовидная* как многолетнее растение может культивироваться в Подмосковье. ва

**ДИОСКОРЕИ
ДЕЛЬТОВИДНОЙ
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ**

**DIOSCOREAE DELTOIDEAE
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS**

Кубани, в Крыму, Закавказье, Приморском крае и других районах. Растение размножается вегетативным способом (отрезками корневищ) и семенами (в климатических условиях России они вызревают). Наибольший прирост корневища дают на третьем году жизни, поэтому следует заготавливать растения именно этого возраста, одновременно закладывая новые плантации, высаживая отрезки корневищ.

Заготовка, сушка

Корневища с корнями заготавливают осенью, освобождают от остатков стеблей, очищают от земли, нарезают на куски и высушивают при температуре не выше 50 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные осенью и высушенные корневища с корнями культивируемой диоскореи дельтовидной.

Внешние признаки

Цельное сырье состоит из кусков корневищ длиной до 10 см, толщиной около 2 см, очень плотных, узловатых, слабо разветвленных, с короткими отростками, на поверхности которых находятся группы спящих почек. Пробка частично отслаивается. От корневища отходят слабо разветвленные придаточные корни длиной до 20 см, толщиной около 1 мм, плотные, упругие.

Цвет корневищ с поверхности от светло-коричневого до серовато-коричневого, в изломе от желтоватого до кремового с ярко-желтой полосой под пробкой; цвет корней от светло-желтого до светло-коричневого. Запах сырья слабый, неприятный.

Измельченное сырье состоит из кусочков корневищ и корней различной формы размером до 7 мм.

Химический состав

Корневища с корнями накапливают до 8% диосгенина, содержание которого повышается с возрастом растения.

Стандартизация

Качество сырья регламентировано требованиями ТУ 64-4-63-85. В сырье должно быть не менее 2,6% диосгенина при влажности сырья не более 13%.

Применение

Сырье служило источником диосгенина, на основе которого получали ацетат дигидропреднизолона и кортикостероидные гормональные препараты. В настоящее время источником получения кортикостероидных гормональных препаратов являются гликоалкалоиды паслена дольчатого.

ЛИСТЬЯ ЮККИ
FOLIA YUCCAE

ЮККИ ЛИСТЬЯ
YUCCAE FOLIA



Рис. 146. Юкка славная

Производящее растение

Юкка славная — *Yucca gloriosa* L.; семейство Агавовые — *Agavaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Yucca* происходит от латинизированного местного названия растения.

Ботаническое описание

Юкка славная (рис. 146) — это многолетний вечнозеленый кустарник высотой до 1,5 м высотой с простым или ветвистым одревесневающим стволом. Листья крупные (в длину до 70 см и в ширину 3,5 см), линейные, кожистые, с игловидно заостренными верхушками. Они образуют розетки или собраны в пучки. Цветки белые, крупные, многочисленные, собраны в крупное метелковидное соцветие длиной до 1 м. Плод — коробочка с многочисленными черными семенами диаметром до 5 мм. Цветет в июне, плоды созревают в сентябре-октябре.

Виды юкки типичны для флоры Центральной Америки, где они представлены древовидными, травянистыми и безстебельными видами. Листья у всех видов юкки линейные, жесткие; белые или зеленоватые цветки в кистевидных соцветиях на цветочных стрелках высотой 1-2 м.

Ареал, культивирование

Родина — Мексика и полупустынные районы юго-западных штатов США. Виды юкки культивируются как на родине (страны Центральной Америки), так и в других странах (Алжир, Индия и пр.). Юкку культивируют в Европе в качестве экзотического растения в садах и парках. В СНГ введена в культуру в России, в Крыму, Закавказье (Восточная Грузия), в Узбекистане. Юкка славная размножается главным образом верхушечными побегами, корневыми отпрысками, отрезками боковых подземных побегов, листом с пяткой (почкой). Можно размножать и семенами. Посадочный материал высаживают на глубину 20-25 см, площадь питания растений 2,1х0,3 м. Урожайность листьев составляет 8 т/га.

Заготовка, сушка

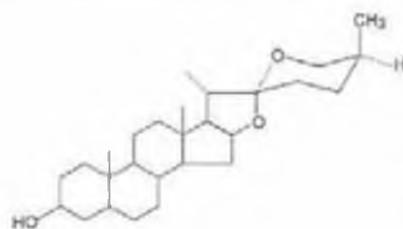
Листья юкки собирают вручную или механизированным путем по мере отрастания, освобождают от посторонних частей растения и направляют на сушку. Сушат на солнце и на токах, раскладывая тонким слоем.

Лекарственное сырье

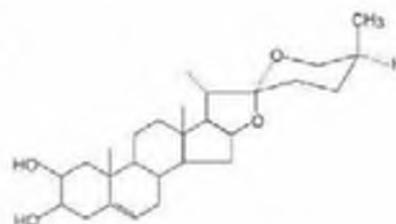
В качестве сырья используют собранные в течение лета и высушенные листья многолетнего вечнозеленого культивируемого кустарника — юкки славной.

Химический состав

Листья юкки содержат в себе стероидные сапонины – гликозиды тигогенина (до 2%), юккагенина.



Тигогенин



Юккагенин

В условиях Закавказья в листьях юкки славной накапливается до 2 % тигогенина в форме гликозидов (лапотигонин, дезглюколанотигонин, юккозид В). Углеводный остаток гликозидов может состоять из 2-5 моносахаридов.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ТУ 88-02-79.

Фармакологическое действие

Сырье для производства гормональных противовоспалительных препаратов (кортизон, преднизон, преднизолон).

Применение

Листья юкки используются для получения тигогенина, который предложен как исходное вещество при синтезе гормональных препаратов стероидной структуры.

ТРАВА ЯКОРЦЕВ СТЕЛЮЩИХСЯ

HERBA TRIBULI TERRESTRIS

ЯКОРЦЕВ СТЕЛЮЩИХСЯ ТРАВА

TRIBULI TERRESTRIS HERBA

Производящее растение

Якорцы стелющиеся (темир-тикен) – Tribulus terrestris L.; семейство Парнолистниковые – *Zygophyllaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Tribulus* происходит от греч. названия растения *tribolos*. Видовой эпитет *terrestris* образован от лат. *terrestre* (наземный), так как стебли растения стелются по земле.

Ботаническое описание

Якорцы стелющиеся (рис. 147) — однолетнее коротко опушенное травянистое растение. Стебли простерты по земле, от основания ветвистые, длиной 10-120 (300) см. Листья супротивные, парноперистосложные, длиной 3-8 см, с 6-8 парами мелких продолговатых листочков. Цветки правильные желтые, диаметром до 1,2 см, одиночные, расположены в пазухах листьев. Околоцветник пентамерный, тычинок 10, гинецей ценокарпный из 5 сросшихся плодолистиков. Плод — ценокарпный, распадающийся при созревании на 5 звездчато расположенных угловатых «плодиков», несущих на спинке 4 длинных, твердых и острых шипа, а также многочисленные бугорки.

В южной части ареала якорцы цветут в апреле-мае; близ северной границы — в июне-июле. В благоприятных условиях цветение продолжается все лето и в начале осени. Растение плодоносит с июня-июля до заморозков.

Ареал, культивирование

Якорцы стелющиеся произрастают обычно в сухих степях на юге европейской части России и стран СНГ (низовья Дона и Волги, Украина, Крым, Молдова), а также в полупустынях Средней Азии, в Казахстане, на Кавказе, Алтае, в Восточной Сибири (Даурия). Растения особенно часто встречаются в Сурхандарьинской, Самаркандской и Кашкардарьинской областях Узбекистана, Курган-Тюбинской и Кулябской областях Таджикистана, Чимкентской области Казахстана и в центральных районах республики Тува. В Туве, как и в других районах Сибири, а также в Дагестане якорцы растут в основном вдоль дорог и на сбитых выпасом песчаных почвах в пределах степного пояса. В Чимкентской области и в других районах Южного Казахстана, а также в Узбекистане, Туркмении и Таджикистане якорцы стелющиеся растут преимущественно как сорное растение поливных культур (огурцов, бахчевых культур, помидоров, винограда, хлопчатника и др.). На неполивных землях они отмечены на стойбищах и как рудеральное растение. В высокогорных районах встречаются редко, но в Таджикистане иногда поднимаются до 2800 м над уровнем моря.



Рис. 147.
Якорцы стелющиеся

Заготовка, сушка

Заготовку травы проводят в период цветения и плодоношения (июнь-сентябрь). Растение выдергивают с корнями или отрубают надземную часть близ поверхности почвы киркой, кетменем или мотыгой. На одних и тех же массивах возможна заготовка в течение нескольких лет подряд, так как в связи с разновременным и продолжительным их плодоношением часть плодов успевают созреть и осыпаться до начала заготовок сырья. После сбора удаляют посторонние растения и сушат. Для этого траву раскладывают рыхлым слоем не толще 20 см под навесом, на чердаках, токах (асфальтированных или бетонированных) или на почве, лишенной растительности. В течение первых 1-2 дней сушки сырье ежедневно ворошат. В дождливую погоду траву укрывают брезентом или пленкой. Заготовку травы необходимо проводить в рукавицах, так как колючие плоды растения легко впиваются в кожу, травмируя ее.

Лекарственное сырье

Собранная в фазу цветения-плодоношения и высушенная трава с корнями однолетнего травянистого дикорастущего и культивируемого растения — якорцев стелющихся.

Внешние признаки

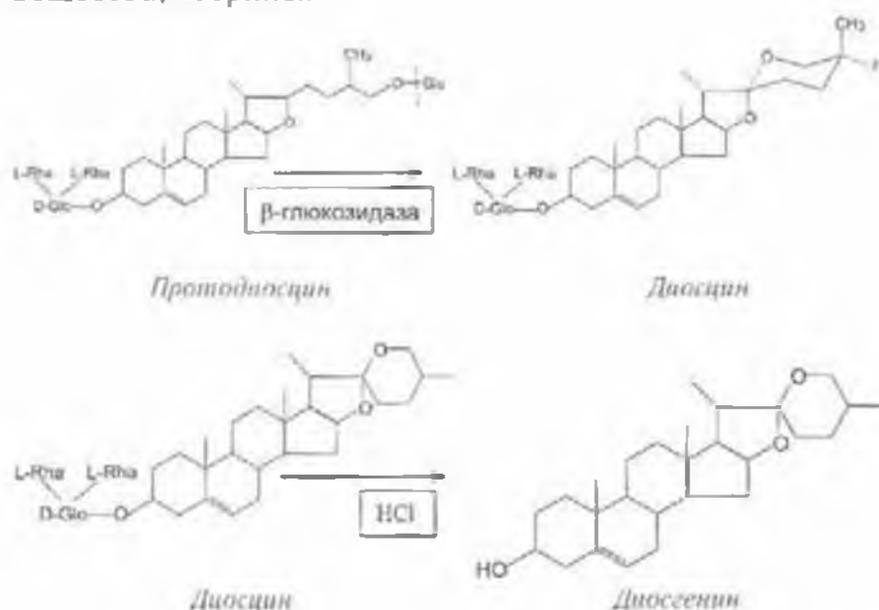
Смесь цельных или частично измельченных листьев, стеблей, корней, а также цельных или распавшихся плодов. Стебли бороздчатые, длиной около 60 см. Отдельные листочки сложного парноперистого листа продолговатые, частично свернувшиеся или изломанные, длиной до 1,2 см, шириной до 0,5 см с видимым в лупу беловатым опушением с нижней стороны. Плоды дробные, состоящие из 5 звездчато расположенных плодиков диаметром до 2 см, с морщинистой оболочкой и острыми твердыми шипами; реже встречаются отдельные треугольные плодики с 2-4 шипами. Цвет стеблей зеленовато-желтый, листья – зеленый, черешков и плодов – светло-зеленый. Запах сырья слабый, своеобразный, вкус сладковато-горький.

Микроскопия

При рассмотрении листочка с поверхности под микроскопом видно, что клетки верхнего эпидермиса имеют слабоизвилистые контуры, нижнего – сильноизвилистые с редкими четковидными утолщениями оболочки в углах изгибов. Устьица с обеих сторон листа, окружены 3-5 околоустьичными клетками (аномонитный тип). Преимущественно на нижней стороне листочка и по краю встречаются длинные простые одноклеточные волоски, у места прикрепления волоска клетки эпидермиса расположены радиально, образуя розетку.

Химический состав

Надземная часть якорцев стелющихся содержит в себе стероидные сапонины: фуростаноловые гликозиды (около 2%) – протодиосцин и протограциллин, которые в ходе ферментативного гидролиза трансформируются в спиростаноловые гликозиды – диосцин (агликон диосгенин) и грациллин соответственно. К сопутствующим веществам относятся флавоноиды (астрагалин, рутин, трибулозид), алкалоиды (гармол, гармин), дубильные вещества, стерины.



Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-827-79. Раздел "Качественные реакции" предусматривает обнаружение стероидных сапонинов методом ТСХ (проявление 1% раствором *n*-диметиламинобензальдегида в 4 н растворе хлористоводородной кислоты в метиловом спирте с последующим нагреванием хроматографической пластинки). Раздел «Количественное определение» предусматривает анализ сырья на содержание фураностаноловых гликозидов (определение оптической плотности окрашенного комплекса с 1% раствором *n*-диметиламинобензальдегида при длине волны 516 нм). Числовые показатели: фураностаноловых гликозидов должно быть не менее 0,7%, влажность — не выше 13% и др.

Фармакологическое действие

Траву якорцев стелющихся используют для получения лекарственного противосклеротического препарата «Трибуспонин», обладающего гипохолестеринемическими свойствами.

Применение

Препарат «Трибуспонин» (таблетки по 0,1 г) (работчик — НПО «ВИЛР»), представляющий собой смесь стероидных сапонинов, используют как антисклеротическое средство, которое особенно эффективно, когда атеросклероз сочетается с гипертонической болезнью и стенокардией.

СЕМЕНА ПАЖИТНИКА СЕННОГО

SEMINA TRIGONELLAE
FOENUM-GRAECI

ПАЖИТНИКА СЕННОГО СЕМЕНА

TRIGONELLAE FOENUM-
GRAECI SEMINA

Производящее растение

Пажитник сенной (шамбала) — Trigonella foenum-graecum L.; сем. Бобовых — Fabaceae (Leguminosae).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Trigonella* образовано от греч. *trigon* (треугольник). Видовой эпитет происходит от лат. *foenum* (сено) из-за характерного запаха семян и *graecum* (греческий).

Ботаническое описание

Пажитник сенной (рис. 148) — однолетнее ветвистое травянистое растение высотой 40-70 см. Листья очередные тройчатосложные с прилистниками. Листочки обратно-яйцевидные или продолговатые. Цветки зигоморфные, мотылькового типа, расположены по 1-2 в пазухах листьев. Венчик беловато-желтый, к основанию слегка фиолетовый. Боб голый или опушенный, длиной до 6 см и более, толщиной 3-5 мм.



Рис. 148.
Пажитник синий

Арсал, культивирование

Произрастает в предгорьях Турции, Ирака, Ирана и далее распространяется на восток до Гималаев, также встречается в Египте, Эфиопии. Культивируется на Украине и в Киргизии. Растение считается древней культурой Египта и Индии.

Заготовка, сушка

В фазу плодоношения скашивают траву, которую сушат на солнце и затем обмолачивают, отделяя семена в качестве сырья.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют зрелые и высушенные семена культивируемого однолетнего травянистого растения — пажитника сенного.

Внешние признаки

Семена квадратной, прямоугольной, неправильно ромбовидной, реже яйцевидной формы. На плоских сторонах семени проходит косая бороздка (иногда две), которая делит семя на неравные части, большая из которых содержит семядолю, меньшая — корешок зародыша. Спинка семени округлая, утолщенная. Боковые стороны параллельные плоские или слегка вдавленные, основание — сердцевидное. Семенной рубчик округлый, находится в выемке и выступом семенного корешка. Поверхность семян мелко-ямчатая (лупа $\times 10$). Длина семян составляет от 2,2 до 7,7 мм, ширина — от 1,8 до 4,2 мм, толщина — от 0,8 до 2,6 мм. Цвет от светло-коричневого до темно-коричневого или желто-зеленый, реже сероватый. Запах специфический, вкус горьковатый.

Микроскопия

На поперечном срезе семенной кожуры под микроскопом видно, что наружный эпидермис состоит из палисадно-подобных клеток с утолщенными пористыми боковыми и утолщенными наружными стенками. Снаружи клетки эпидермиса покрыты толстым слоем кутикулы. Под наружным эпидермисом расположен ряд субэпидермальных клеток, представленных склереидами трапециевидной формы. Далее расположены несколько слоев тангентально вытянутых паренхимных клеток с тонкими стенками.

Химический состав

Семена содержат в себе стероидные сапонины (до 1,34%), представленные гликозидами диосгенина, ямогенина и тигогенина.

К сопутствующим, но потенциально действующим веществам относятся полисахариды (слизи), причем их содержание достигает 20-30%. Слизи построены на основе галактоманнана и стахиозы.

В семенах содержатся также жирное масло, лецитин, фитин, тригонеллин, холин, флавоноиды (витексин и изовитексин).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ТУ 64-4-81-87.

Фармакологическое действие

Гипохолестеринемическое средство («*Пасенин*»). Для семян характерно влияние на обмен веществ. По нашим данным, жидкий экстракт семян обладает гипогликемическими свойствами.

Применение

Сырье используют для получения препарата «*Пасенин*», обладающего противосклеротическим действием. Семена пажитника входят в Британскую фармакопею, используются в гомеопатии, а также в качестве приправы в странах Ближнего Востока.

Лекарственные растения и сырье, содержащие экдистероиды

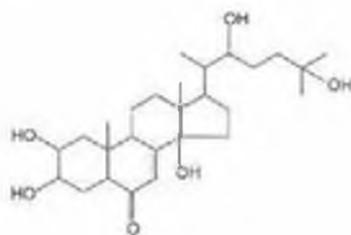
Экдистероиды (экдизоны, фитозэкдизоны) — это природные полигидроксистероидные соединения, обладающие активностью гормонов линьки насекомых и метаморфоза членистоногих.

Экдистероиды (экдизоны, фитозэкдизоны) (от греч. *ekdisis* — линька, *stereos* — твердый, греч. *eidos* — вид) — полигидроксистероидные соединения, в основе которых лежит циклонентанпергидрофенатрен, где в положении С-17 присоединяется алифатическая цепочка из 8 углеродных атомов (α -экдистерон) или лактонное кольцо (аюголактон). Структурными особенностями, общими для всех гормонов линьки, являются Δ^7 -6-кетогруппа и 14- α -гидроксильная группа. Число и положение других гидроксильных групп различны.

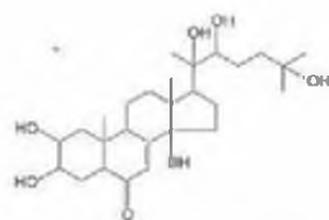
Экдистероиды вначале были обнаружены у членистоногих (насекомые, ракообразные), а сравнительно недавно — в растениях (экдизоны были выявлены японскими учеными в 1966 году). Экдистероиды накапливаются во всех органах растения, как правило, в небольших количествах (0,001-0,1%), однако в сырье некоторых растений, например, в корневищах левзеи сафроловидной [*Leuzea carthamoides* (Willd.) DC.] и в траве серпухи венценосной (*Serratula coronata* L.) содержание экдистероидов достигает от 1 и до 5%, соответственно. Примечательно то, что

оба вида относятся к сем. Астровых или Сложноцветных — *Asteraceae* (*Compositae*). В настоящее время экдистерониды выделены из многих видов покрытосеменных (сем. Сложноцветные, Лилейные, Гвоздичные, Тутовые, Амарантовые, Губоцветные и др.), голосеменных и папоротникообразных.

Экдистерониды как самостоятельная группа БАС выделена автором в 1992 году. Экдистерониды иногда называют растительными гормонами, среди которых наиболее распространенными являются α -экдизон и β -экдизон (экдистерон).



α -экдизон



β -экдизон (экдистерон)

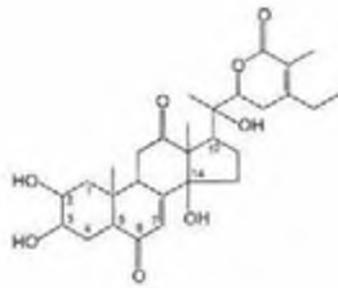
Среди лекарственных растений, содержащих экдистерониды, фармакопейный статус имеет только левзея сафлоровидная (некоторые исследователи этот вид относят к лигнанам), обладающая тонизирующими, адаптогенными и анаболическими свойствами (экстракт, «Экдистен»). Перспективным источником получения экдистена, учитывая ресурсосберегающий фактор, является трава серпухи венценосной.

Экдистерониды по своим физическим свойствам являются твердыми кристаллическими, оптически активными веществами, хорошо растворимыми в этиловом спирте, метаноле, ацетоне, этилацетате, плохо — в хлороформе, нерастворимыми в петролейном эфире, гексане.

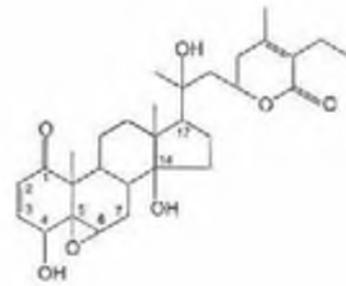
Для обнаружения экдизонов используют их физико-химические свойства (стероидная природа) и специфические биологические тесты, основанные на окукливании специально препарированных личинок при введении им экстракта растения.

Фармакологические свойства экдизонов изучены недостаточно. Они оказывают выраженное психостимулирующее и адаптогенное действие. Кроме того, экдизоны усиливают процессы белкового синтеза в организме и могут быть использованы как анаболические средства (препарат «Экдистен»).

Противоположным экдизолам действием, ингибирующим лишьку насекомых, обладает стероидный лактон аюголактон, выделенный из аюги (*Ajuga decumbens* D. Don (сем. Губоцветные)).



Ауролактон (эктистероид)



Витаферин А (витанолид)

Близкими по строению к эктистероидам являются витанолиды — группа фитостероидов, получившая свое название от индийского растения *Withania somnifera* (L.) Dunal. (сем. Пасленовые), хорошо известного в народной медицине Индии и используемого в качестве седативного, снотворного и антисептического средства.

Первый витанолид (витаферин А) был выделен из *Withania somnifera*.

Витанолиды — полигидроксистероиды (С-28), в основе которых лежит циклопентанпергидрофенаптрин, а в положении С-17 находится шестичленное лактонное кольцо. Для всех выделенных витанолидов характерна кетогруппа в кольце А (С-1). В некоторых соединениях обнаружены 4β-гидроксигруппа, 5β-, 6β-эпоксигруппировка. Витанолиды обладают довольно высокой биологической активностью. Вначале был обнаружен противоопухолевый эффект в экстрактах из листьев *Achista arborescens*, содержащих витанолиды, а затем противоопухолевое действие было выявлено и в индивидуальных веществах. Например, витанолид витаферин А в опытах на мышах оказал в ничтожно малых дозах ингибирующее действие на рост раковых клеток. При этом полное исчезновение раковых клеток наблюдалось у 80% мышей.

Витаферин А обладает также бактериостатическим действием.

**КОРНЕВИЦА
С КОРНЯМИ ЛЕВЗЕИ**
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS LEUZEAЕ

**ЛЕВЗЕИ КОРНЕВИЦА
С КОРНЯМИ**
LEUZEAЕ RHIZOMATA CUM
RADICIBUS

Производящее растение

Левзея сафлоровидная (рапонтicum сафлоровидный, большеголовник сафлоровидный, маралий корень) — *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin = *Leuzea carthamoides* (Willd.) DC.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Rhaponticum*, образовано из греч. *rha* (ревень) и *rontikos* (черноморский), то есть «ревень черноморский», было использовано ранее в качестве названия одного из видов рода. Корневище этого растения применялось как слабительное средство и часто употреблялось

как заменитель ревеня. Согласно другому мнению, *Rhaponticum* происходит от *Rha* (древнерусское название реки Волга) и *ponticum* (понтийский), то есть растение, которое растет по берегам Волги или по ту сторону Понта (Черного моря). Видовой эпитет *carthamoides* (сафлоровидный), образован от названия растения *carthamus* (сафлор) и греч. *eidos* (видный), указывает на сходство листьев данного вида с листьями сафлора. В свою очередь, слово *carthamus* образовано от араб. *karthom* или *kurthum* (окрашивать). Так называли на Востоке сафлор красильный, разводимый для добывания красной краски. Некоторые исследователи предполагают, что слово образовано от греч. *kat(h)airo* (очищать, опорожнять), так как виды рода *Carthamus* употреблялись в качестве слабительного средства. Родовое определение *Leuzea* связано с именем французского ботаника de Leuze (1753-1835).

Русские термины «маралий корень», «маралова трава» дали растению русские поселенцы на Алтае, заметившие, что весной олени-маралы выкапывают копытами коренья и поедают их. Наименование «большеголовник» растение получило из-за цветков, собранных в крупные, почти шаровидные одиночные корзинки диаметром 3-7 см.

Ботаническое описание

Левзея сафлоровидная (рис. 149) — многолетнее травянистое растение высотой до 2 м. Корневище деревянистое, горизонтальное, толщиной 10-15 (30) мм, темно-бурое, со специфическим смолистым запахом, с многочисленными тонкими упругими корнями, достигающими 1-3 (5) мм в диаметре и длиной около 15 см. Стебель простой, полый, мелкобороздчатый, паутинисто-опушенный. Листья слабо паутинистые, глубоко перистораздельные, длиной 12-40 см и шириной 5-20 см, с более крупной конечной долей; нижние листья — черешковые, верхние — сидячие, самые верхние — цельные, крупнозубчатые. На верхушке стебля находится одна крупная (диаметром 3-8 см) корзинка фиолетово-лиловых цветков. Плод — четырехгранная семянка длиной 6-8 мм, шириной 3-4 мм, с хохолком из перистых щетинок. Поверхность семянки ребристая, продольно-бороздчатая, серовато-коричневая. Цветет в июле-августе. Плоды созревают в августе-сентябре.



Рис. 149.
Левзея сафлоровидная

Ареал, культивирование

Левзея сафлоровидная является эндемичным для Сибири растением, встречаясь на Саянах, Алтае, в Кузнецком Алатау и доходит до Байкала. Массовое распространение левзеи сафлоровидной наблюдается в основном на субальпийских, реже на альпийских лугах (1700-2000 м над уровнем моря). Она часто спускается также в верхнюю часть лесного (подгольцового) пояса, где произрастает по опушкам лиственнично-кедровых лесов, на высокотравных лесных лугах, в долинах ручьев и горных речек. Близ верхней границы леса и среди кедрового редколесья порой образует сплошные заросли. Из-за ограниченности природных запасов левзея сафлоровидная введена в культуру. Наиболее благоприятными условиями для культивирования оказались влажные лесные районы средней полосы европейской части России, а также ряд районов Сибири.

Основные промысловые заросли этого растения находятся на Алтае и в Саянах. Основные заготовки ведут в Алтайском (по лицензиям) и Красноярском краях, а также в Восточно-Казахстанской области (Казахстан).

Заготовка, сушка

При заготовке сырья левзеи сафлоровидной особое внимание следует обратить на недопустимость случайной примеси других растений. Заготовку корневищ и корней левзеи проводят после созревания се семян — в августе-сентябре. Выкапывают корневища с корнями киркой, лопатой или другим острым и прочным орудием. Выкопанные корневища с корнями левзеи освобождают от дерна и отряхивают от земли, причем надземные части срезают у самого основания. Свежевыкопанные корневища с корнями сразу же, пока земля не засохла, промывают; для этого лучше всего использовать плетеные корзины. Промывать корневища следует быстро, так как при длительном промывании из растения вымываются действующие вещества. Хорошо очищенные от посторонних примесей и отмытые от земли корневища левзеи режут на куски и сушат на воздухе (на солнце) в течение 4-6 дней на хорошо продуваемых ветром стеллажах, располагаемых на высоте не менее 1 м от поверхности земли. При этом слой корневищ и корней должен быть не толще 10-15 см. За время сушки корни и корневища 1-2 раза переворачивают. В пасмурные дни сушку проводят на стеллажах в отопливаемых, хорошо вентилируемых помещениях. Допускается сушка корневищ с корнями в сушилках при температуре не выше 50-60 °С. Из просушенных корневищ левзеи палками выбивают землю, а затем сырье досушивают на чердаках, под навесами или в сушилках. После хищнических заготовок, когда в почве остается лишь небольшое количество корней, восстановление зарослей левзеи происходит очень медленно, в течение 15-20 лет. Исходя из этого, с целью сохранения ее зарослей на участках, где проводится заготовка корневищ левзеи, обязательно необходимо на каждые 10 м² вырубаемых зарослей оставлять не менее 2-4 растений. Это будет способствовать быстрому восстановлению природных запасов сырья левзеи сафлоровидной.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные осенью, очищенные от остатков надземных частей и высушенные корневища с корнями многолетнего травянистого дикорастущего или культивируемого растения — левзеи сафлоровидной.

Внешние признаки

Сырье представляет собой цельные или разрезанные деревянистые, цилиндрические, многоглавые, разветвленные корневища (внутри часто полые), иногда с остатками стеблей длиной до 1 см, снаружи неравномерно морщинистые, в изломе неровные с многочисленными тонкими, ветвящимися, упругими мелкобороздчатыми корнями. Толщина корневищ достигает 3 см, длина корней — 36. Цвет корневищ и корней снаружи от буро-коричневого до почти черного, на изломе — бледно-желтый; на корнях многочисленные участки, лишённые коры (пробки), желтоватого цвета. Запах слабый, своеобразный. Вкус слегка сладковатый, смолистый.

Микроскопия

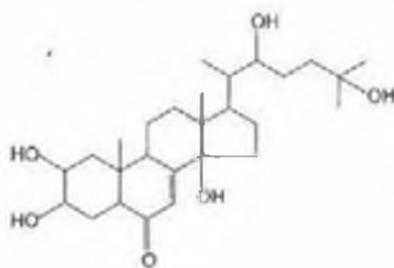
При микроскопическом исследовании корня (давленный препарат) диагностическое значение имеют: пористые и сетчатые сосуды с короткими члениками, в центре корня встречаются также спиральные и лестничные сосуды; простые, веретеновидные с толстой оболочкой и узкой полостью трахеиды; короткие, пористые, веретеновидные, с заостренными концами, часто раздвоенные или искривленные древесные волокна; четырехугольные, вытянутые, с утолщенными пористыми оболочками клетки сердцевинных лучей; секреторные каналы из крупных угловатых клеток с красно-бурным содержимым (в коровой части корня); инулин в клетках паренхимы, лучше заметный в препарате из соскобов сухой коры.

Химический состав

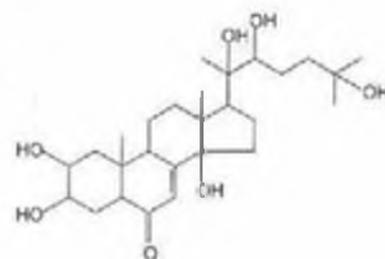
Корневища с корнями левзеи содержат в себе экистиероиды (фитоэкизоны) в пределах 0,03-0,6%, среди которых преобладают экистерон (производное α -экизона), инокостерон, интегристерон А и В и др.

В сырье обнаружены также лигнаны — группа БАС, к которым левзею относят многие исследователи.

К сопутствующим веществам относятся флавоноиды (5-О-гликозиды кверцетина), дубильные вещества, фенолкарбоновые и органические кислоты, эфирное масло, аскорбиновая кислота, β -каротин, инулин, смолы, стерины.



α -экизон



Экистерон

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2707-90. **Числовые показатели:** в цельном сырье экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-ным спиртом, должно быть

не менее 12%, влажность не должна превышать 13% и др. В сырье, предназначенном для получения препарата «*Экдистен*» (сумма экдистероидов), содержание экдистена должно быть не менее 0,1%.

Фармакологическое действие

Общетонизирующее, стимулирующее ЦНС средство.

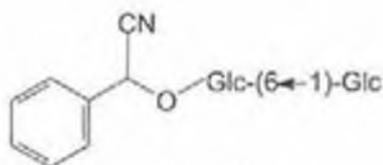
Применение

Корневище с корнями используют для производства *жидкого экстракта* и препарата «*Экдистен*». Жидкий экстракт применяют в качестве стимулирующего средства при функциональных расстройствах нервной системы (неврозы, неврастении и др.), умственном и физическом утомлении, пониженной работоспособности. «*Экдистен*» в виде таблеток (по 0,005 г) назначают в качестве общетонизирующего и анаболического средства, повышающего умственную и физическую работоспособность. Препараты левзеи рекомендуют также здоровым людям при астении, пониженной работоспособности и пониженной скорости белок-синтезирующих процессов.

Жидкий экстракт левзеи оказывает также положительный эффект при лечении хронического алкоголизма.

Лекарственные растения, содержащие цианогенные гликозиды, тиогликозиды и другие тиосоединения

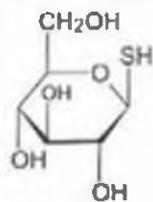
Цианогенные гликозиды (цианогликозиды) содержат в составе агликона синильную кислоту и довольно часто встречаются в растительном мире. Большое их число (амигдалин, пруназин, прулауразин, самбунигрин и др.) имеет в своей молекуле характерный фрагмент — бензальдегид. Цианогенные гликозиды весьма характерны для растений семейства Розоцветных и прежде всего подсемейства Сливовых, где они локализируются в основном в семенах. Из цианогенных гликозидов в медицинской практике нашел применение амигдалин, открытый в 1830 году П. Робике (Франция).



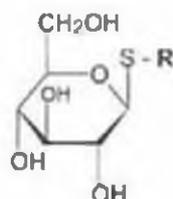
Амигдалин

Тиогликозиды характерны для представителей семейств Луковых, Каперсовых, Крестоцветных и ряда других семейств, чем и обусловлены подчас их вкус и запах.

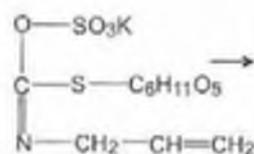
Тиогликозиды (например, синигрин) представляют собой производные циклических форм L-тиосахаров, в частности, L-тиоглюкозы, в меркапто-(5H)-группе которой атом водорода замещен каким-либо агликоном (R).



L-тиогликоза



Тиоглюкозид



Синигрин



Аллилизотиоцианат

S-гликозиды очень устойчивы к кислотному гидролизу, однако легко расщепляются под воздействием фермента тиоглюкозидазы с образованием неходных компонентов — тиосахара и соответствующего агликона. Агликон S-гликозидов обычно довольно сложен и при гидролизе распадается на ряд веществ, среди которых, как у горчицы, из синигрина образуется аллилизотиоцианат — главный компонент серосодержащего горчичного эфирного масла.

Серосодержащие эфирные масла обладают одним общим свойством — раздражающе действовать на слизистые оболочки и кожу. Благодаря этому свойству некоторые растения, содержащие тиосоединения, например, в виде эфирных масел (чеснок, лук), или тиогликозиды (горчица сарептская) издавна используются для получения лекарств, оказывающих местное раздражающее или отвлекающее действия.

**СЕМЕНА ГОРЧИЦЫ
САРЕПТСКОЙ**
SEMINA SINAPIS JUNCEAE

**ГОРЧИЦЫ
САРЕПТСКОЙ СЕМЕНА**
SINAPIS JUNCEAE SEMINA

Производящее растение

Горчица сарептская — *Brassica juncea* (L.) Czern. (= *Sinapis juncea* L.); семейство Крестоцветные — *Brassicaceae* (*Cruciferae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Brassica* — древнелатинское название капусты, которая относится к этому же роду. Предположительно, слово образовано от кельт. *bresic* (капуста). Родовое определение *Sinapis* образовано от греч. *nary* (так называли горчицу Аристофан, Теофраст и др.) и усилительной частицы *si* или от греч. *sinos* (вред) и *ops* (зрение), так как горчица вызывает слезы.

Видовой эпитет *juncea* (камышовый, ситниковый) образован от лат. *juncus* (ситник, камыш), а это слово, в свою очередь — от глагола *ungere* (соединять, связывать); растения служили для плетения корзин, шинков и т. д. Русское прилагательное «сарептская» образовано от названия г. Сарепта (ныне один из районов Волгограда), вблизи которого горчицу засеивали большими площадями, и где впервые в Европе в 1810 году был пущен горчично-маслобойный завод. С конца XIX в. г. Сарепта был своеобразным центром культуры и переработки горчицы на жирное горчичное масло и горчичники.

Ботаническое описание

Горчица сарептская (рис. 150) — однолетнее травянистое растение с ветвистым стеблем высотой 50-60 см. Листья очередные, голые, нижние — ланцетовидные, сильно рассеченные, средние — ланцетовидные, выемчатые, верхние — цельнокрайние. Соцветие — щитковидная кисть. Цветки небольшие, золотисто-желтые. Стручки цилиндрические, тонкие, бугорчатые, отклоненные от стебля. Семена почти шаровидные, диаметром около 1 мм, желтовато-сизые, коричневые или светло-желтые (в зависимости от сорта), ясно ячеистые с поверхности.

Ареал, культивирование

Горчица сарептская широко культивируется как яровая засухоустойчивая культура в Нижнем Поволжье, Северном Кавказе, а также в Беларуси, на Украине, Казахстане, Киргизии. Сарептская горчица впервые окультурена в Юго-



Рис. 150.
Горчица сарептская

Западной Азии. Растение размножается посевом семян на глубину 3-4 см. Цветет в мае, плоды созревают в июле. Уборка семян механизирована.

Допускаются к применению семена горчицы черной *Brassica nigra* (L.) Koch., однако она культивируется редко — только на юго-западе Украины. Родина горчицы черной — Южная Европа и Северная Африка. Недопустимо использование горчицы белой *Sinapis alba* L.

Заготовка, сушка

Стручки созревают не одновременно. При созревании они растрескиваются, и семена высыпаются, поэтому горчицу убирают, как только начинают засыхать стебли и созревают первые нижние стручки. При досушивании срезаемых стеблей семена легко дозревают, после чего стручки обмолачивают.

Лекарственное сырье

Зрелые семена однолетнего культивируемого растения — горчицы сарептской.

Семена сарептской горчицы являются промышленным пищевым сырьем для получения горчичного жирного масла, которое получают прессованием из семян, освобожденных от семенной оболочки с помощью обдирочных машин. Остающийся жмых представляет собой фармацевтическое сырье.

Внешние признаки

Семена почти шаровидные, 1-1,8 мм в поперечнике (у горчицы черной нередко менее 1 мм). Цвет их красновато-коричневый, темно-коричневый или черно-бурый, иногда желтый с сизым налетом. Под лупой поверхность семян сетчато-ячеистая (ямчатая). Запах отсутствует, вкус жгучий, горчичный, острый, раздражающий.

Микроскопия

Семя горчицы состоит из кожуры и зародыша; запасная питательная ткань (эндосперм) почти отсутствует. На поперечном срезе семени (рис. 151) под слоем семенной кожуры видны полковообразные семядоли и округлый корешок зародыша. Основное диагностическое значение имеет кожура, которая состоит из 4-х слоев. Эпидермис семенной кожуры представлен крупными бесцветными клетками, содержащими слизь. Второй слой состоит из очень крупных тонкостенных клеток («гигантские клетки»), которые в сухом семени почти совсем спадаются, а при размачивании разбухают. Под ним расположен склеренхимный слой, состоящий из клеток, высота которых равномерно паршевет, а затем убывает, поэтому на поперечном срезе наружный край этого слоя имеет волнообразный характер. Неодинаковой высотой этого слоя обусловлена и ямчатость поверхности семени. Клетки склеренхимного слоя утолщены неравномерно: утолщена внутренняя и нижняя часть боковых стенок, а верхняя часть боковых и наружная стенка тонкие, поэтому их полость напоминает форму бокала («бокальчатый слой»). Четвертый слой семенной кожуры, пигментный, состоит из вытянутых клеток, содержащих коричневый пигмент. Эндосперм пред-

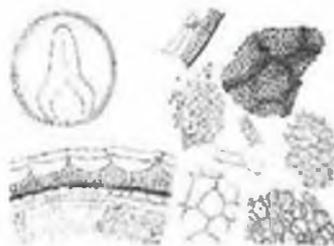
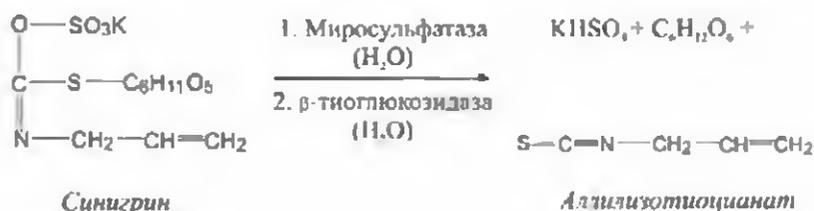


Рис. 151.
Поперечный срез плода

ставлен одним слоем клеток, содержащих алейроновые зерна («алеиновый слой»), и несколькими слоями сильно сдавленных клеток. Ткань зародыша состоит из тонкостенных клеток, заполненных жирным маслом и алейроновыми зёрнами.

Химический состав

В семенах сарептской горчицы содержится гликозид синигрин, который относится к группе глюкозинолатов (1,0-1,2%), представляющий собой двойной эфир аллилизотиоцианата с бисульфитом калия и глюкозой. В присутствии воды при оптимальной температуре 50-60 °С ферменты, содержащиеся в семенах горчицы, расщепляют гликозид на отдельные компоненты. Гидролиз идет в два этапа: вначале с помощью фермента миросульфатазы (сульфатазы — специфические эстеразы, расщепляющие сложные эфиры, образуемые неорганическими кислотами) от синигрина отщепляется бисульфат калия. Затем с помощью другого фермента — тиогликозидазы — расщепляется S-гликозидная связь и образуются глюкоза и аллилизотиоцианат. После дистилляции (перегонке с водяным паром) данного гидролизата получают эфирное горчичное масло, состоящее в основном из аллилизотиоцианата. Семена горчицы богаты жирным маслом (до 40%), белками (20%) и слизистыми веществами (15%). Горчичное жирное масло является ценным диетическим продуктом.



Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР IX издания. Подлинность жмыха устанавливают по жгучему вкусу и образованию при растирании порошка жмыха с теплой водой характерного эфирного масла, пары которого сильно раздражают слизистые оболочки.

Количественное определение аллилизотиоцианата осуществляют с помощью метода нитратометрии. Числовые показатели: содержание аллилизотиоцианата должно быть не менее 0,7%; влажность не должна превышать 12% и др.

Фармакологическое действие

Местнораздражающее, анальгетическое, антисептическое средство.

Применение

Обезжиренные измельченные семена (жмых) в виде тонкого порошка используют для приготовления горчичников, а также для получения эфирного горчичного масла.

Горчичники — плотные куски бумаги стандартного размера (8 x 2,5 см) с нанесенным на них (с помощью каучукового клея) слоем порошка жмыха. Горчичники являются типичным отвлекающим средством при воспалительных процессах и ревматизме. Горчичники, смоченные теплой водой, накладывают на кожу и оставляют до появления явных признаков ее раздражения (покраснение, чувство жжения), наступающих обычно через 5-15 мин. В настоящее время горчичники выпускаются также в виде фильтр-пакетов, содержащих в себе определенное количество жмыха.

Раньше промышленным способом из жмыха горчицы путем перегонки с водяным паром вырабатывалось горчичное эфирное масло (сырой аллилизотионапат), которое не использовалось для получения горчичного спирта (2% спиртовой раствор эфирного масла). Горчичный спирт вводился в некоторые линименты в качестве раздражающего вещества.

**ЛУКОВИЦЫ ЧЕСНОКА
СВЕЖИЕ**

BULBI ALLII SATIVI RECENTES

**ЧЕСНОКА ЛУКОВИЦЫ
СВЕЖИЕ**

ALLII SATIVI BULBI RECENTES

Производящее растение

Чеснок посевной (чеснок) — *Allium sativum* (L.); семейство Луковые — *Alliaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Allium* образовано от кельт. *all* (жгучий) из-за укуса луковички. Некоторые авторы связывают лат. *allium* и греч. *allos* с глаголом *halare* (пахнуть), так как растение имеет сильный характерный запах.

Широкое культивирование нашло отражение в видовом эпитете — *Allium sativum* (посевной).

Лечебные свойства чеснока признавались у всех народов и во все времена. Древние греки пользовались чесноком как волшебным средством против укусов змей, «змеиной травой» называла чеснок и славяне. В средневековье чеснок употребляли как противоядие при всех отравлениях, а также как профилактическое средство против атеросклероза и туберкулеза.

Ботаническое описание

Чеснок посевной (рис. 152) — многолетнее, в культуре однолетнее, луковичное растение высотой 20-80 см, с луковичей яйцевидной формы, состоит из нескольких (6-30) мелких лукович («зубков»), заключенных в общую беловатую пленчатую оболочку; «зубки» длиной 2,5-4 см покрыты пленкой розового или фиолетового цвета. Цветоносный стебель прямостоячий, до цветения часто бывает согнут наверху кольцом, а впоследствии выпрямляется. Листья плоские, линейные шириной до 1 см, заостренные, желобчатые, с нижней стороны килеобразные. Цветки грязно-белые на длинных цветоножках, собраны в зонтик, окруженный однолистным опадающим чехлом с длинным носиком. В зонтике между цветоножками развиваются многочисленные маленькие луковички-детки (так называемое живорождение). Околоцветник состоит из 6 листочков длиной до 3 мм, беловатых или бледно-лиловых.



Рис. 152. Чеснок посевной

Ареал, культивирование

Чеснок — древнейшее культурное растение, центром происхождения которого являются горные районы Средней Азии (Афганистан, Таджикистан, Узбекистан). Он широко и повсеместно культивируется, в том числе в России и странах СНГ. В диком виде неизвестен.

Заготовка

Луковицы выкапывают осенью после увядания листьев. Они яйцевидной формы, состоят из 6-30 мелких луковиц («зубков»), заключенных в общую перепончатую беловатую оболочку. Луковицы имеют резкий характерный запах и жгучий вкус. Убирать чеснок следует своевременно, так как запоздание приводит к распаду луковиц в почве на «зубки», что приводит к потере качества и ухудшению лежкости чеснока при хранении. Нельзя убирать незрелый чеснок, который также плохо хранится. Признаки готовности чеснока к уборке: выпрямленные стрелки и частичное растрескивание колпачков, частичное пожелтение и полегание надземной части.

Убирают чеснок с предварительным подпахиванием. Затем его подсушивают в поле или под навесом в течение 3-4 дней.

Лекарственное сырье

Собранные осенью луковицы культивируемого многолетнего травянистого растения — чеснока.

Внешние признаки

Луковицы диаметром 25 мм и выше, вызревшие, твердые и плотные, здоровые, чистые, целые, не проросшие, яйцевидной формы, состоящие из мелких луковиц — «зубчиков» с сухими кроющимися чешуями, с остатком стрелки длиной не более 20 мм или остатком листьев не более 50 мм, с остатком сухих корешков или без них.

Цвет наружных чешуй беловатый, а покрывающих «зубчик» — розовый или фиолетовый. Срез зубчика светло-желтоватый, желтовато-кремовый. Запах характерный — чесночный, сильный ароматный. Вкус сильный, жгучий, чесночный.

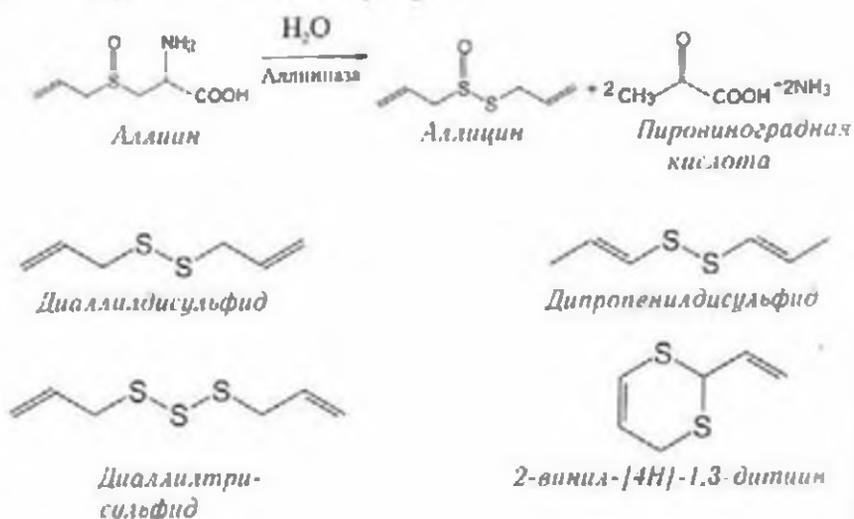
Химический состав

В луковицах чеснока содержится сероазотосодержащее соединение аллиин (аллилсульфид цистенинсульфоксида). Под влиянием фермента аллииназы, находящегося в тех же тканях, аллиин легко распадается на аллицин, (моноссульфооксид диалилдисульфида), пировиноград-

ную кислоту и аммиак. Аллицин — летучее нестабильное вещество (летучий антибиотик, фитонцид) с типичным чесночным запахом и жгучим вкусом, раздражающее оболочки глаз и носа.

В луковицах чеснока содержится эфирное масло (до 0,4%), главным компонентом которого является диаллил-дисульфид (до 60%), образующийся из аллицина. К компонентам эфирного масла относятся также диаллилтри-сульфид, дипропенилдисульфид, 2-винил-[4H]-1,3-дитиин, аллилпропилсульфид и другие сульфиды, образующиеся при перегонке эфирного масла с водяным паром.

Луковицы чеснока содержат в себе также полисахариды (20-27%), аденозин, пептиды (скординин), флавоноиды, стерины, жирное масло, аскорбиновую кислоту (около 30 мг%), витамины А, В₁, В₂.



Стандартизация

Числовые показатели: содержание луковиц с отпавшим 1 зубком должно быть не более 10%, с незначительными механическими повреждениями не должно превышать 3%, здоровых зубков, отпавших от общего донца — не более 3%, минеральной примеси (земли, прилипшей к луковицам) — не более 0,5%, остаточные количества пестицидов не должны превышать максимально допустимых уровней.

Фармакологическое действие

Гиполипидемическое средство, обладающее анти-микробными, антисептическими, противогрибковыми, противовоспалительными, противопротозойными, анти-гельминтными, гипогликемическими, гипотензивными, фибринолитическими, коронародилатирующими, сокогонными, отхаркивающими и антибластическими свойствами.

Аллицин активен в отношении патогенных грамположительных и грамотрицательных бактерий в разведении 1:100 000.

Применение

Из свежих лукович чеснока изготавливается *настойка* 1:5 на 90% спирте, которая находит применение в качестве антисептического средства для подавления патологических бактериозов в кишечнике, а также при атеросклерозе, гипертензии, легочном туберкулезе. Препараты чеснока противопоказаны при заболеваниях почек, так как они могут вызвать раздражение почечной паренхимы. Не следует также употреблять чеснок в большом количестве при сердечно-сосудистых заболеваниях.

Высушенный порошок лукович чеснока или густой экстракт входят в состав препарата «Аллохол» (см. также крапиву двудомную), который применяют при хронических гепатитах, холангитах, холециститах и привычном запоре, связанном с атонией кишечника.

Фитонциды чеснока убивают некоторые грибки и болезнетворные микробы. в связи с чем свежесприготовленная кашка из чеснока в виде ингаляций применяется при простудных заболеваниях (насморке, ангине).

Чеснок используют в гомеопатии и входит в состав биологически активных добавок.

Чеснок имеет широкое применение как пряно-пищевое растение и справедливо считается «королем» пищевых растений.

**ЛУКОВИЦЫ ЛУКА
РЕПЧАТОГО СВЕЖИЕ**
BULBI ALLII CEPAE RECENTES

**ЛУКА РЕПЧАТОГО
ЛУКОВИЦЫ СВЕЖИЕ**
ALLII CEPAE BULBI RECENTES

Производящее растение

Лук репчатый (лук зеленый) — *Allium cepa* L.: семейство Луковые — *Alliaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Allium* произошло от кельтского *all* (жгучий) и связано со жгучим вкусом, характерным для всех органов лука. Видовое определение *cepa* в переводе с кельтского обозначает «голова» и связано с формой лукович. Культивировать лук начали за 4000 лет до н. э. Всегда и везде людей удивляли необычный внешний вид этого растения и его необыкновенные свойства. По представлениям древних мыслителей, многослойность луковичы напоминала о строении Вселенной, где Солнце, Луна и звезды движутся в разных сферах вокруг Земли. В Древнем Египте лук почитали священным растением. Его посвящали богине Изиде и воздавали почести как божеству. Египтяне даже торжественно клялись луком. Пучки лука находили в саркофагах вместе с мумией. В одной из надписей на крупнейшей египетской пирамиде фараона Хеопса рассказывается, сколько серебра было потрачено на приобретение лука и чеснока для строителей пирамиды. В Древней Греции и Риме считали, что лук — носитель таких свойств, как храбрость, энергия, сила и поэтому обязательно включали его в рацион для солдат. А способность лука долго сохраняться под защитой лишь тонкой чешуи указывала на его охраняющие, обороняющие свойства. Вера в их охраняющую силу была так велика, что даже английский король Ричард Львиное Сердце, известный своей жестокостью, носил на шею луковый амулет. В России во время эпидемий во всех домах вывешивали связки лука и верили, что он охраняет обитателей дома от болезней. Лук использовали Гиппократ и Dioscorid. Восточная поговорка гласит: «Лук, в твоих объятьях проходит всякая болезнь». Авиценна пишет: «Луковый сок полезен при загноившихся ранах, с куриным жиром он помогает от ссадин на

стопах... Луковый сок с медом помогает от ангины». В «Салернском кодексе здоровья» находим настоящий гимн луку: «...Тот, кто себе поутру натирает луковым соком зубы, зубной, говорят, никогда не изведает боли...».

В лечебнике «Алимма» Евпраксин (Зои), внучки Владимира Мономаха, дается рекомендация по лечению ран печеным луком вместе с квашеным тестом. Известно, что Иван Грозный лечил нарыв на ноге печеным луком.



Рис. 153. Лук репчатый

Ботаническое описание

Лук репчатый (рис. 153) — многолетнее луковичное растение. Луковицы диаметром до 15 см, пленчатые. Наружные чешуи сухие, желтые, реже фиолетовые; внутренние — мясистые, белые, зеленоватые или фиолетовые. Все чешуи расположены на укороченном стебле, называемом донце. На донце в пазухах сочных чешуй находятся почки, дающие начало дочерним луковицам. Листья трубчатые, сизо-зеленые. Цветочная стрелка полая, воздушная, оканчивается многоцветковым зонтиковидным соцветием. Цветки на длинных цветоножках. Околоцветник зеленовато-белый, до 1 см в поперечнике, состоит из 6 листочков. Плоды — коробочки, содержащие до 6 трехгранных, черных, мелких семян.

Ареал, культивирование

Родина лука репчатого — Средняя Азия, юго-западная Азия и Средиземноморье. Лук широко выращивается в СНГ и по всему миру в качестве овощного растения, причем известно не менее 1000 его сортов. По вкусу сорта делятся на острые, полусладкие и сладкие. Большинство сортов острые, среди которых наиболее известны в России «Стригуновский», «Бессоновский» и «Ростовский».

Выведены также и другие сорта: «Краснодарский», «Грибовский», «Однолетний» и пр.

Заготовка сырья

Заготавливают луковицы для пищевого и медицинского использования осенью, после засыхания листьев и цветочных стрелок.

Лекарственное сырье

Собранные осенью луковицы культивируемого многолетнего травянистого растения — лука репчатого.

Внешние признаки

Луковицы приплюснuto-шаровидные или шаровидно-продолговатые диаметром до 15 см. Наружные чешуи сухие желтовато-оранжевые или красноватые, реже белые или фиолетовые, внутренние — белые, сочные. Вкус жгучий; запах раздражающий, специфический.

Химический состав

Луковицы и зеленые листья содержат в себе тиопроизводные соединения — аллиин (S-аллил-L-цистеин), циклоаллиин, метилаллиин, пропиаллиин, моносульфоксид дипропенилдисульфида.

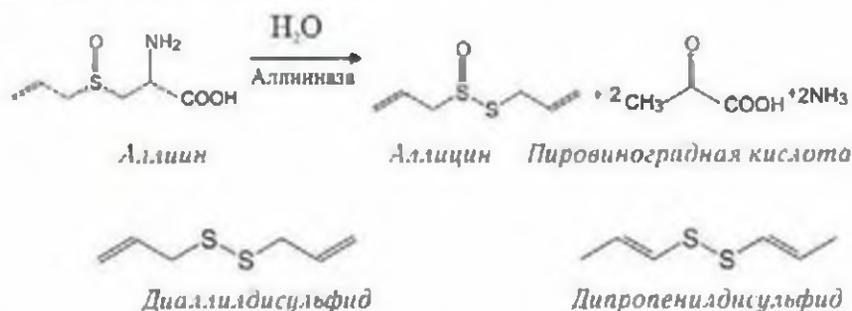
Под действием фермента аллииназы производные аллина расщепляются с образованием аллицина (сложный эфир S-аллилтиосульфидной кислоты — моносulfоксид диаллилдисulfида), моносulfоксид дипропенилдисulfида, которые, в свою очередь, трансформируются в такие соединения, как диаллилдисulfид, дипропенилдисulfид, динропилдисulfид и др. В ходе ферментативного гидролиза образуются также сопутствующие вещества — пировиноградная кислота и аммиак.

При перегонке с водяным паром летучие вещества (фитонциды), содержащие серу, переходят в состав эфирного масла (вторая группа БАС), причем основными его компонентами являются диаллилдисulfид, дипропенилдисulfид и динропилдисulfид (до 80-90%). Эфирное масло имеет характерный резкий острый запах, оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей.

Среди сопутствующих веществ особый интерес представляют флавоноиды — кемпферол, кверцетин, спиреозид (4'-O-глюкозид кверцетина), изокверцитрин (3-O-глюкозид кверцетина), которые содержатся в наружных сухих (желтых) чешуях и защищают луковицу от порчи.

В луковицах содержатся также сахара, в частности, фруктоза, сахароза, мальтоза (около 10%), инулин, фитин, аскорбиновая кислота, витамины группы В, ферменты, микро- и макроэлементы, обнаружены простагландины.

В зеленых листьях также содержатся сахара (до 2%), белки (около 1%), аскорбиновая кислота (около 50 мг%), каротиноиды, хлорофилл.



Фармакологическое действие

Антисептическое, гиполипидемическое, общетонизирующее, иммуностимулирующее, повышающее тонус и моторику кишечника, сокогонное, улучшающее питание волос средство.

Применение

Эфирное масло луковиц обладает выраженным бактерицидным (фитонцидным) действием. Выделенный в кристаллическом виде аллиин активен в разведении 1:100000 (!) в отношении патогенных грамположительных и грамотрицательных бактерий.

Препарат *«Аллилчеп»* — представляет собой жидкий спиртовой экстракт (1:4) на 60-70% спирте, применяется при атопии кишечника, колитах, атеросклерозе, а также в качестве противомикробного средства.

Препарат *«Аллилглицер»* (экстракт лука на глицерине) — применяют при лечении трихомонадных кольпитов.

Лук широко используется при желудочно-кишечных заболеваниях для возбуждения аппетита, улучшения пищеварения, как противоглистное, противогинготное средство. Сок лука или свежеприготовленная каша лука применяются в виде ингаляций при простудных заболеваниях (насморке, ангине). Свежий лук и препараты лука противопоказаны при заболеваниях почек, печени, при острых заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Не следует употреблять свежий лук в большом количестве при сердечно-сосудистых заболеваниях.

По данным зарубежных ученых, препараты лука обладают антиастматическим и фибринолитическим действием.

Общая характеристика лекарственных растений и сырья, содержащих фенольные соединения

Фенольные соединения (от греч. *phaino* — являю) — большой класс природных ароматических БАС, содержащих одну или несколько гидроксильных групп, связанных О- или С-гликозидной связью с различными сахарами. Фенольные соединения являются вторичными метаболитами и широко распространены в растениях.

Результаты исследований и литературные данные показывают, что для совершенствования химической классификации, а также с учетом все возрастающей значимости биотехнологического компонента в фармакогнозии среди биологически активных соединений особый интерес представляют именно фенольные вещества. Это связано с тем, что именно в области производства субстанций на основе фенольных соединений часто удается не только приближаться к уровню содержания БАС в интактном растении, но иногда получать так называемые сверх- или суперпродукты, когда содержание целевых веществ в биомассе может быть в 10-100 раз выше по сравнению с данным показателем в традиционно применяемом лекарственном растительном сырье. Сюда можно отнести и пафтохинон, содержащийся в воробейнике краснокорневом (вещество, широко применяемое в качестве антимикробного и противовирусного средства), и розмариновую кислоту (мелисса лекарственная), и простые фенолы, в частности, салидрозид (сирень обыкновенная, но не роднола розовая как интактное растение!).

Необходимость диктуется тем, что успех в области фармакогнозии, включая биотехнические направления, во многом определяется тем, насколько изучены биогенетические предшественники и особенности биосинтеза, протекающие в растительной клетке.

Нами разработана химическая классификация на основе взаимосвязи химического строения биогенетических предшественников и целевых веществ. В этом вопросе наряду с традиционными подходами, общепринятыми в фармакогнозии как науки о лекарственных растениях, имеются и определенные трудности, которые касаются прежде всего двух классов фенилпропаноидов и хинонов. Так, фенилпропаноиды целесообразно не только выделять в качестве самостоятельной группы БАС, но и делить на 2 подгруппы — простые и сложные фенилпропаноиды. Причем эти подгруппы очень близки между собой с точки зрения биосинтеза.

Простые фенилпропаноиды представляют собой мономеры, например, производные коричных спиртов и коричных кислот, а сложные фенилпропаноиды — продукты димеризации, то есть окислительного сочетания двух молекул коричных спиртов или, что бывает реже, коричных кислот. Типичным и наиболее распространенным примером димеризации является образование лигнанов ($C_6-C_3-C_3-C_6$).

На наш взгляд, вряд ли можно считать оправданным и в фармакогнозии и в биотехнологии (р. здел «Культура ткани клеток лекарственных растений») выделение в качестве группы БАС лишь антраценпроизводных. Это приводит к тому, что теряются из виду такие вещества, как, например, убихинон-10, представляющий собой бензохинон, и шиконин, относящийся к нафтохинонам. Кроме того, изучение в фармакогнозии в разделе витаминов филлохинона (витамин K_1), являющегося нафтохиноном, вызывает затруднение восприятия данного вещества как биогенетического предшественника более сложного класса фенольных соединений — антраценпроизводных. Правильнее данный класс обозначать как хиноны, состоящие из трех подгрупп — бензохинонов, нафтохинонов и антрахинонов или антраценпроизводных (см. главу 24). Такой подход позволяет видеть, что это биосинтетический путь, дающий вещества хиноидной природы, биогенетическим предшественником которых является сукцинил-орто-бензойная кислота.

Следует отметить, что важнейшими метаболитами природных БАС являются *п*-кумаровая, кофейная и феруловая кислоты. Работы зарубежных исследователей показывают, что высокой метаболической активностью обладают глюкозиды вышеперечисленных коричных кислот.

Что же касается коричных спиртов, то результаты наших исследований свидетельствуют о том, что их реакционная способность растет в ряду: коричный спирт - *п*-кумаровый спирт - кониферилловый спирт - синаповый спирт. На наш взгляд, именно это обстоятельство объясняет тот факт, что в природе чаще всего встречаются лигнаны или лигноиды на основе конифериллового и синапового спиртов.

В соответствии с современными представлениями о биосинтезе веществ. В.А. Куркин в 1996 году предложил новую классификацию фенольных соединений, в соответствии с которой они подразделяются на следующие самостоятельные группы БАС.

1. Простые фенолы

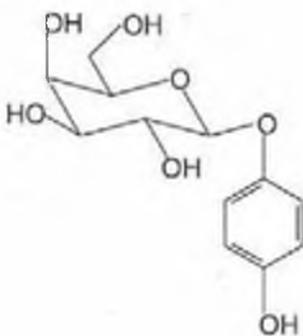
Простые фенолы, в свою очередь, целесообразно подразделять на следующие подгруппы:

1.1. Соединения C_6 -ряда

К этой группе относят производные гидрохинона, например, арбутин, содержащийся в листьях толокнянки обыкновенной и брусники обыкновенной.



Гидрохинон

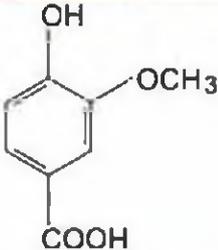
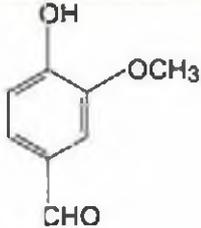
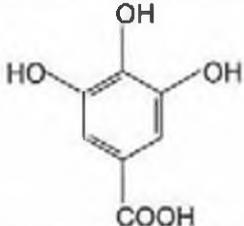
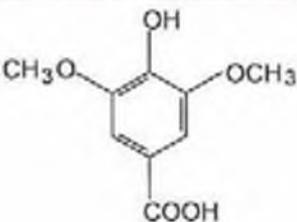
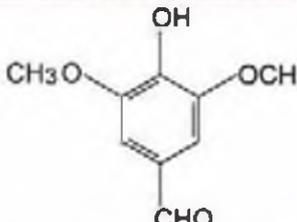
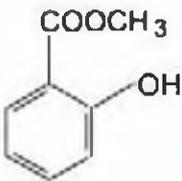


Арбутин

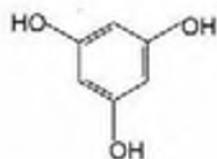
1.2. Соединения ($C_6 - C_{11}$)-ряда

К данной группе относят фенолкарбоновые кислоты, альдегиды, спирты, а также флороглюцины (флороглюциды). Среди гликозидов наиболее известны производные салицилового спирта, в частности, салицин (β -глюкозид по фенольному гидроксигруппе), глюкованилин (ванилия) и пеоновицианоизид (вицианоизид метилсалицилата). Салицин и другие производные обуславливают противовоспалительные свойства препаратов на основе коры ивы, а пеоновицианоизид относится к БАС виона уклоняющегося.

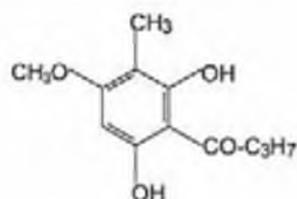
Кислоты фенолкарбоновые	Спирты	Альдегиды
<p><i>p</i>-гидроксибензойная кислота</p>		<p><i>p</i>-гидроксибензойный альдегид</p>
<p>Салициловая кислота</p>	<p>Салициловый спирт</p>	
<p>Протокатехиновая кислота</p>		

Кислоты фенолкарбоновые	Спирты	Альдегиды
		
Ванилиновая кислота		Ванилин
		
Галловая кислота		
		
Сиреневая кислота		Сиреневый альдегид
		
Метилсалицилат		

Флороглюциды представляют собой соединения, содержащие в своей молекуле фрагмент флороглюцина. Среди фармакопейных растений флороглюцины (аспидиол и др.) как БАС содержатся в корневищах мужского папоротника, они обуславливают противоглистные свойства препаратов данного растения.



Флороглюцин

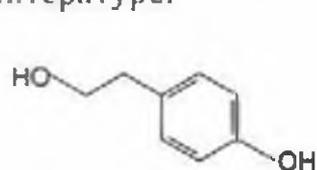


Филликсовая кислота

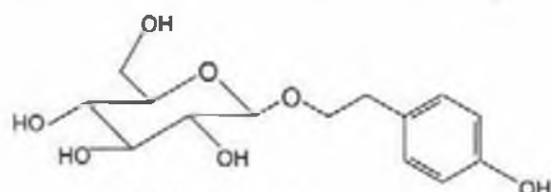
1.3. Соединения (C₆ – C₂)-ряда

Наиболее ярким представителем, содержащим данные соединения (тирозол и салидрозид), является родиола розовая (золотой корень) (*Rhodiola rosea* L.), корневища которой применяются в качестве тонизирующего и адаптогенного сред-

ства. Примечательно, что эти вещества содержатся также в других растениях, например, в коре видов ивы (*Salix*) и сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.). Салидрозид, выделенный из корневищ родиолы розовой, был назван родиолозидом, который впоследствии стал называться салидрозидом, описанным несколько ранее в литературе.



p-тирозол



Салидрозид

2. Фенилпропаноиды ($C_6 - C_3$) (см. Фенилпропаноиды)

2.1. Простые фенилпропаноиды ($C_6 - C_3$).

2.2. Сложные фенилпропаноиды, среди которых ранее как самостоятельный класс БАС трактовались лигнаны (димеры фенилпропаноидов): $C_6 - C_3 - C_3 - C_6$.

3. Кумарины (см. Кумарины).

4. Хромоны (см. Хромоны).

5. Флавоноиды (см. Флавоноиды).

6. Ксантоны (см. Ксантоны).

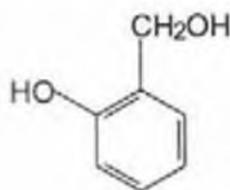
7. Хиноны, включая антраценпроизводные (см. Антраценпроизводные).

8. Дубильные вещества (см. Дубильные вещества).

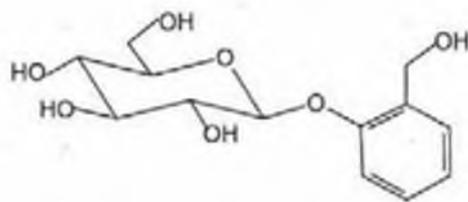
Фенольные соединения часто встречаются в виде гликозидов.

Фенольные гликозиды (от греч. *rhaino* — являю, греч. *glykys* — сладкий)

— фенольные соединения, у которых спиртовая или фенольная группа связана с одной или несколькими молекулами моносахаридов. Первый фенольный гликозид — салицин (β -гликозид салицилового спирта) был выделен французским ученым из коры ивы в 1828 году.



Салициловый спирт



Салицин

В узком смысле под фенольными гликозидами понимают гликозилированные формы простых фенолов (см. Простые фенолы), хотя в более широком толковании, фенольными гликозидами можно считать и гликозилированные формы на основе других агликонов большого класса фенольных соединений — фенилпропаноидов, флавоноидов, кумаринов, антраценпроизводных, ксантонов.

Что же касается вопросов биосинтеза, а также медико-биологической значимости фенольных соединений, то они рассматриваются в соответствующих главах БАС.

Лекарственные растения и сырье, содержащие простые фенолы

Простые фенолы являются составной частью большого класса природных веществ – *фенольных соединений* (от греч. *phaino* – являю), общая характеристика которых дана в предыдущей главе 17.

Простые фенолы как биологические активные соединения представлены и гликозидами (фенольные гликозиды, фенологликозиды), и агликонами, в том числе флороглюцидами (классификацию простых фенолов см. в главе 17). Наиболее известными фенольными гликозидами являются арбутин (толокнянка, брусника), салидрозид (родиола розовая) и салицин (виды ивы).

Простые фенолы в виде агликонов представлены различными фенолкарбоновыми кислотами (галловая кислота и др.), а также флороглюцинами (папоротник мужской).

Именно данные виды и рассматриваются в настоящей главе.

Фенольные гликозиды в индивидуальном состоянии представляют собой белые кристаллические вещества, растворимые в воде, этиловом спирте, ацетоне, и нерастворимые в диэтиловом эфире и хлороформе. Все фенольные гликозиды оптически активны из-за присутствия в их молекуле углеводного компонента.

Фенольные гликозиды, как и все О-гликозиды, характеризуются способностью к ферментативному гидролизу или кислотному гидролизу при нагревании с минеральными кислотами.

Фенольные гликозиды извлекают из растительного материала с помощью реакции с этиловым и метиловым спиртами или водно-спиртовыми смесями.

Очистка и выделение индивидуальных соединений проводят, как правило, методом адсорбционной хроматографии на полнамиде, силикагеле, целлюлозе.

Фенольные гликозиды в лекарственном растительном сырье могут быть идентифицированы с помощью хроматографии в тонком слое сорбента или на бумаге.

Для индивидуальных веществ определяют различные физико-химические константы и спектральные характеристики. Например, максимум поглощения арбутина находится при длине волны 287 нм и может быть использован как для качественной характеристики, так и для количественного определения арбутина в растительном материале.

Фенольные соединения, имеющие свободную гидроксильную группу, дают все реакции, характерные для фенолов, например, с железоаммониевыми квасцами, реакцию diazотирования (арбутин, салидрозид, галловая кислота и др.). В случае, если фенольный гидроксил гликозилирован, как у салицина, реакции проводят после предварительного гидролиза или проявляют в результате реакции 16% серной кислоты (при нагревании). В нормативной документации используют также и другие специфические реакции.

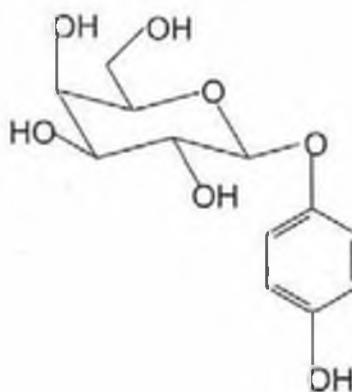
Нормативная документация предусматривает количественное определение арбутина в листьях толокнянки и брусники, а также салидрозида — в корневищах родиолы розовой. Метод определения арбутина основан на йодометрическом титровании гидрохинона, полученного после извлечения и гидролиза арбутина. Спектрофотометрический метод количественного определения салидрозида в экстракте из корневищ и корней родиолы розовой основан на образовании окрашенного комплекса с diaзореактивом (аналитическая длина волны — 486 нм). Что же касается вопросов биосинтеза фенольных соединений, то они рассматриваются в соответствующих группах БАС.

Среди лекарственных растений, содержащих в себе простые фенолы, наибольший интерес представляют толокнянка обыкновенная, брусника обыкновенная, родиола розовая, ива остролистная, виды лабазника, папоротник мужской и др. Все эти растения, за исключением родиолы розовой, обсуждаются в данной главе. Что же касается родиолы розовой, то, начиная с 1991 года, автор учебника предложил обсуждать это растение в разделе фенолпропаноидов (глава 19), которые являются в данном случае ведущей группой действующих веществ.

Простые фенолы листьев толокнянки обыкновенной и брусники обыкновенной

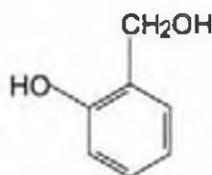


Гидрохинон

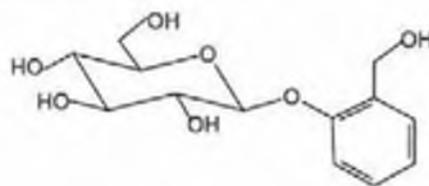


Арбутин

Простые фенолы коры видов ивы

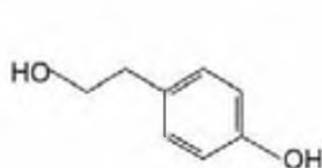


Салициловый спирт

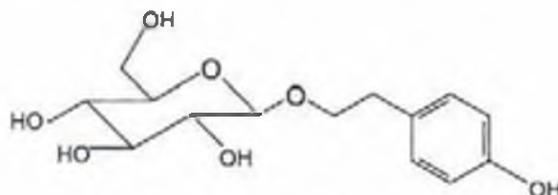


Салицин

Простые фенолы корневищ родиолы розовой

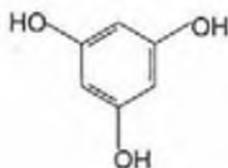


п-тирозол

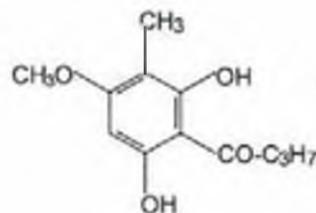


Салидрозид

Простые фенолы (флороглюцины) корневищ мужского папоротника



Флороглюцин



Филиксовая кислота

1. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ПРОСТЫЕ ФЕНОЛЫ С₆-РЯДА

ЛИСТЬЯ
ТОЛОКНЯНКИ
FOLIA UVAE URSI

ТОЛОКНЯНКИ
ЛИСТЬЯ
UVAE URSI FOLIA

Производящее растение

Толокнянка обыкновенная (медвежье ушко, медвежья ягода, толокняница) — *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. = syn. *Arbutus uva-ursi* L.; семейство Вересковые — *Ericaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Arctostaphylos* происходит от греч. *arctos* — медведь и *staphyle* — виноградная кисть или гроздь.

Родовое определение *Arbutus* (синоним) — др.-лат. название морской вишни, или земляничного дерева, у Вергилия и других авторов. Этимология данного термина неясна. От этого слова образовано название гликозида арбутина (*arbutinum*).

Видовое название *uva-ursi* от лат. *uva* — виноградная кисть и *ursus* — медведь (медвежий виноград).

Ботаническое описание

Толокнянка обыкновенная (рис. 154) — вечнозеленый, ветвистый, стелющийся кустарник или кустарничек с простертыми побегами длиной до 2 м. Листья очередные, слегка блестящие, небольшие, темно-зеленые, кожистые.



Рис. 154.

Толокнянка обыкновенная

обратнойяцевидные, к основанию клиновидные, коротко-черешковые. Цветки розоватые, поикшие, собранные в короткие верхушечные кисти. Чашечка и венчик 5-зубчатые; венчик кувшинчатый, спайнолепестный. Плоды — красные, ягодообразные ценокарпные многокостянки с остающейся чашечкой, с 5 косточками в мучнистой, несъедобной мякоти. Растение цветет во второй половине апреля-мая, плоды созревают в августе. В обычных условиях толокнянка размножается вегетативным путем. Семенным путем размножается в основном на гарях и лесосеках, где она быстро разрастается. Семена разносятся птицами. В сомкнутых древостоях толокнянка деградирует; рост горизонтальных побегов почти прекращается, число листьев уменьшается, часть побегов отмирает.

Ареал, культивирование

Толокнянка распространена в европейской части Российской Федерации, странах СНГ и Балтии, в Сибири и некоторых районах Дальнего Востока, а также на Кавказе, в Карпатах. Растение произрастает преимущественно в изреженных, сухих сосновых и лиственничных лесах, в сухих сосновых борах с лишайниковым покровом (сосняки-беломошники), на открытых местах, гарях, вырубках, приморских дюнах и каменистых осыпях. Толокнянка нетребовательна к почве и обычно селится на бедных песчаных почвах, но очень чувствительна к световому режиму, предпочитает открытые, хорошо освещенные солнцем места и не переносит конкуренции других растений. В пределах своего ареала из-за приверженности к строго определенным местам обитания встречается рассеянно, куртинами. Основные районы заготовок — Россия (Псковская, Новгородская, Вологодская, Ленинградская и Калининская области), Литва, Беларусь. Большие заросли толокнянки выявлены в Красноярском крае, Иркутской области и Якутии, где также можно проводить ее промысловые заготовки.

Заготовка, сушка

Сбор листьев толокнянки следует проводить в два срока: весной — до цветения или в самом начале цветения (то есть с конца апреля и до середины июня) и осенью — во времени созревания плодов до их осыпания (то есть с конца августа и до середины октября). После отцветания начинается прирост молодых побегов. Листья, собранные в это время, при сушке буреют или чернеют и, попадая в сырье, делают его нестандартным. Кроме того, в период отрастания молодых побегов листья содержат в себе минимальное количество арбутина. При заготовке сырья облиственные

веточки толокнянки отрубают мотыгой или специальным длинным ножом. Отрубленные ветви собирают, отряхивают от песка и без упаковки транспортируют к месту сушки. Благодаря наличию спящих почек толокнянка неплохо возобновляется после заготовок, но с целью сохранения ее зарослей необходимо чередовать участки сбора, используя один и тот же массив не чаще одного раза в 5 лет.

Перед сушкой из вороха толокнянки удаляют непригодные для использования отмершие бурые и почерневшие листья и различные примеси, а ее облиственные веточки раскладывают тонким слоем под навесами или на чердаках, ежедневно переворачивая. Допускается искусственная сушка толокнянки при температуре не выше 50 °С.

В качестве примесей в пределах допустимого количества (не более 0,5%) в сырье могут встречаться листья брусники, голубики, черники, которые легко распознаются по внешним признакам. Листья голубики (*Vaccinium uliginosum* L.) шире листьев толокнянки, овально-яйцевидной формы, цельнокрайние, некожистые и неблестящие; листья черники (*Vaccinium myrtillus* L.) — яйцевидной формы, тонкие, с мелкозубчатым краем, светло-зеленые с обеих сторон.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные весной до и в самом начале цветения или осенью с начала созревания плодов до появления снежного покрова листья дикорастущего вечнозеленого кустарничка — толокнянки обыкновенной.

Внешние признаки

Листья мелкие, кожистые, плотные, ломкие, цельнокрайние, обратнойцевидной или удлинненно-овальной формы, на верхушке закругленные, иногда с небольшой выемкой, к основанию клиновидно суженные, с очень коротким черешком. Длина листа 1-2,2 см, ширина 0,5-1,2 см. Жилкование сетчатое. Листья с верхней стороны темно-зеленые, блестящие, с ясно заметными вдавленными жилками; с нижней стороны немного светлее, матовые, голые. Запах сырья отсутствует, вкус сильно вяжущий, горьковатый.

Измельченное сырье — кусочки листьев различной формы от светло-зеленого до темно-зеленого цвета, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм.

Микроскопия

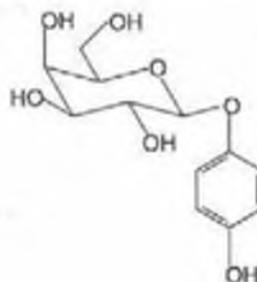
При микроскопическом рассмотрении листа с поверхности видны многоугольные клетки эпидермиса с прямыми и довольно толстыми стенками. Устьица крупные, округлые, с широко раскрытой устьичной щелью, окружены 8(5-9) клетками эпидермиса (аномоцитный тип). Крупные жилки сопровождаются кристаллами оксалата кальция в виде призм, их сростков и друз. У основания листа часто встречаются слегка изогнутые 2-3-клеточные волоски.

Химический состав

Сырье содержит в себе простые фенолы, среди которых доминирует арбутин — глюкозид гидрохинона (8-16%), в его состав также входят свободный гидрохинон и метиларбутин. В качестве второй группы БАС следует рассматривать также дубильные вещества группы пирогаллола (до 30%), которые, на наш взгляд, вносят вклад в противовоспалительные свойства препаратов. Фенольные соединения представлены также галловой кислотой, эллаговой кислотой и флавоноидами (гиперозид, кверцетин, мирицитрин, мирицетин, катехин). Среди сопутствующих веществ в листьях толокнянки обнаружены также урсоловая (тритерпен), хинная и муравьиная кислоты.



Гидрохинон



Арбутин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 26). Раздел «Качественные реакции» включают в себя определение арбутина в водном извлечении путем добавления кристаллика сульфата закисного железа (появляется красновато-фиолетовое, затем темно-фиолетовое окрашивание и, наконец, темно-фиолетовый осадок), а также раствора аммиака и 10% раствора натрия фосфорно-молибденово-кислого в хлористоводородной кислоте (появляется синее окрашивание). Кроме того, в водном извлечении определяются дубильные вещества. К 2-3 мл фильтрата (в фарфоровой чашке) прибавляют 2-3 капли раствора железозаммониевых квасцов: появляются черно-синее окрашивание и осадок. В раздел «Количественное определение» включен метод определения арбутина в водном извлечении, очищенном раствором свинца ацетата основного и подвергнутом кислотному гидролизу.

Числовые показатели: арбутина должно быть не менее 6%, влажность не должна превышать 12% и др.

Фармакологическое действие

Мочегонное (диуретическое) средство, обладающее также антимикробными и противовоспалительными свойствами.

Применение

Листья толокнянки применяют в качестве диуретического средства в форме *отвара* и экстракта, входящего в состав препарата «Нефрофит» при воспалительных заболеваниях почек, мочевого пузыря и мочевых путей. Листья толокнянки входят в состав мочегонных сборов, в том числе в «Нефрофит-К», разработанный в СамГМУ (Куркин В.А.). Антисептическое действие обусловлено гидрохиноном, образующимся в организме при гидролизе арбутина и метиларбутина под действием ферментов и кислот. Раздражая почечный эпителий, арбутин оказывает также мочегонное действие. Противовоспалительный эффект усиливается специфическим действием дубильных веществ и продуктов их гидролиза.

ЛИСТЬЯ БРУСНИКИ

FOLIA VITIS-IDAEAE
(VACCINII VITIS-IDAEAE)

БРУСНИКИ ЛИСТЬЯ

VITIS-IDAEAE (VACCINII
VITIS-IDAEAE) FOLIA

Производящее растение

Брусника обыкновенная (брусница, брусена, брусеня) — *Vaccinium vitis-idaea* L.; семейство Вересковые - *Ericaceae*; подсем. Брусничные *Vaccinioideae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Vaccinium* как название различных растений встречается у многих римских авторов (Плиний, Вергилий, Овидий и др.). Родовое название происходит от лат. *baccinium* — ягодный куст (в лат. языке часто встречается изменение звука «B» на «V»).

Видовой эпитет — от *vitis-idaea* — идский виноград (Ида — гора на о. Крит). *Vitis-idaea* состоит из двух слов: *vitis* (виноградное дерево, виноградная лоза) и *idaeus* (растущий на горе Ида — месте пребывания Кибеллы — богини плодородия, которая разъезжала тям на колеснице с венком из различных ягодных растений на голове). Название *vitis-idaea* впервые встретилось у нидерландского ботаника Додонеуса. Вечная зелень брусники на фоне большинства листопадных растений издавна привлекала внимание людей, и появилась легенда о том, как добрая ласточка однажды достала живой воды и несколько капель несла в клюве, чтобы окропить ими людей и дать им бессмертие. Но злая оса, узнав об этом, не захотела допустить доброго дела и, когда ласточка еще летела, больно ужалила ее. Ласточка вскрикнула от боли и живая вода пролилась. Людям не досталось бессмертия, но капли ее упали на кедр, сосну, бруснику, и оттого они теперь всегда зелены.

С брусникой связывают фенологический календарь: «Коли брусника поспела, и овес дошел». В народной медицине издавна применяли лист брусники в качестве мочегонного средства при мочекаменной болезни, а также при подагре и ревматизме. Ягоды и листья — противогнилостное средство. Брусничная вода из ягод обладает легким слабительным действием, в связи с чем становится понятным беспокойство Евгения Онегина: «Боюсь, брусничная вода мне не сделала б вреда». Отвар свежих листьев считается одним из лучших народных средств для лечения ревматизма, подагры. Швейцарские ученые утверждают, что брусничные сиропы обостряют зрение и рекомендуют есть плоды брусники всем автомобилистам, особенно пожилым.

Ботаническое описание

Брусника обыкновенная (рис. 155) — небольшой кустарничек с ползучим корневищем и прямостоячими ветвистыми стеблями высотой 15-25 см. Листья очередные



Рис. 155.
Брусника обыкновенная

на коротких черешках, зимующие, кожистые, округлые, обратнойцевидные или эллиптические, почти цельнокрайние, по краю несколько завернутые. С верхней стороны листья темно-зеленые, блестящие, с нижней — светло-зеленые с бурыми точками. Цветки на коротких цветоножках с двумя прицветниками, собраны в короткие поникающие верхушечные кисти из 4-8 цветков. Чашечка четырехраздельная, с короткими треугольными красноватыми долями; венчик колокольчатый, розовый, с четырьмя завернутыми наружу зубчиками, завязь нижняя. Плод — шаровидная блестящая, при созревании красная сочная ягода с многочисленными мелкими семенами.

Цветет в мае-июне; плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Брусника обыкновенная имеет обширный гомарктический ареал с преобладанием в северной части Евразии. Брусника распространена почти по всей территории СНГ и Прибалтики, кроме южных районов европейской части, по всей Средней Азии, подавляющей части Казахстана и Закавказья. Она обильно растет по всей лесной и тундровой зонам Российской Федерации, в гольцах Сибири и Дальнего Востока, реже в альпийском поясе Кавказа.

Брусника произрастает в лесной и арктической зонах, поднимаясь в горы до гольцового пояса, в хвойных и смешанных лесах, в горных и равнинных тундрах, причем больше всего ее в сосновых и сосново-еловых лесах.

Основные районы заготовок — северные, северо-восточные и западные области России, Западная Сибирь (Томская область, Республика Тува), Беларусь.

Заготовка, сушка

Сбор листьев производят весной и осенью: весной — до цветения, пока нет бутонов или они еще очень мелкие, зеленые, что обычно наблюдается в апреле-начале мая, а осенью при полном созревании ягод — в конце сентября - в октябре. Если собирать листья брусники при наличии крупных бутонов, зеленых и первых зрелых ягод или во время цветения, то при сушке они буреют или чернеют и становятся непригодными к применению. Листья брусники можно собирать, счищая их с куста (что удобно производить осенью, одновременно со сбором ягод), срезая или аккуратно обламывая надземные побеги (облиственные стебли), с которых после сушки легко отделяются листья. Обрывать побеги не следует, так как при этом выдергиваются корневища и растение погибает.

Повторные заготовки на том же участке допустимы только через 5-10 лет, после полного восстановления зарослей брусники. Листья, собранные без стеблей, сушат, рассыпав их тонким слоем в хорошо проветриваемом помещении.

Сырье, собранное со стеблями, можно сушить на чердаке, а в солнечную погоду — под навесами или даже под открытым небом. В сушилках с искусственным обогревом листья брусники сушат при температуре не выше 35-40°C.

Лекарственное сырье

Собранные до начала цветения или после созревания плодов высушенные листья или побеги вечнозеленого дикорастущего кустарничка — брусники обыкновенной.

Внешние признаки

Сырье состоит из кожистых, короткочерешковых листьев, обратнойцевидной или эллиптической формы, длиной 7-30 мм, шириной 5-15 мм. Листья сверху темно-зеленые, снизу светло-зеленые с цельными, завернутыми вниз краями. Важным диагностическим признаком является наличие на нижней поверхности темно-коричневых точек (железок), видимых простым глазом. Запах отсутствует, вкус горький, вяжущий.

Микроскопия

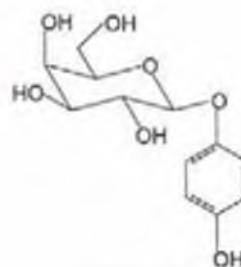
При микроскопическом исследовании поверхности листа диагностическое значение имеют железки, состоящие из многоклеточной ножки, постепенно переходящей в овальную многоклеточную головку с коричневым содержимым, видны мелкие устьица, окруженные двумя околоустьичными клетками, расположенными параллельно устьичной щели (парацитный тип).

Химический состав

Листья брусники содержат простые фенолы: арбутин (4-9%), свободный гидрохинон. Среди сопутствующих веществ особый интерес представляют дубильные вещества преимущественно конденсированного ряда (до 15%), которые влияют на противовоспалительную активность отвара. В листьях содержатся также флавоноиды — кемпферол, гиперозид, кверцитрин, изокверцитрин, рутин. Среди фенольных соединений известны эллаговая и хинная кислоты. В листьях обнаружены тритерпены (урсоловая кислота).



Гидрохинон



Арбутин

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ФС. 27 (ГФ СССР XI издания). Подлинность сырья устанавливают по наличию арбутина и дубильных веществ. Качественные реакции на арбутин проводят, смешивая водное извлечение из сырья с 10%-ным раствором натрия фосфорно-молибденово-кислого в соляной кислоте, а на дубильные вещества — с раствором железоаммониевых квасцов. Количественное определение арбутина проводят йодометрическим методом.

Числовые показатели: содержание арбутина в листьях должно быть не менее 4,5%; влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Диуретическое (мочегонное) средство, обладающее противовоспалительными свойствами.

Применение

Препараты листьев брусники назначают в виде *отвара* как мочегонное и дезинфицирующее средство, в основном, при мочекаменной болезни, циститах, ревматизме и подагре. Отвар листьев брусники обладает менее выраженным и более мягким диуретическим действием по сравнению с препаратами толокнянки, так как сырье содержит меньше арбутина и дубильных веществ.

2. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ПРОСТЫЕ ФЕНОЛЫ C₆-C₁-РЯДА

ЛИСТЬЯ И КОРА ИВЫ ОСТРОЛИСТНОЙ

FOLIA ET CORTEX SALICIS
ACUTIFOLIAE

ИВЫ ОСТРОЛИСТНОЙ ЛИСТЬЯ И КОРА

SALICIS ACUTIFOLIAE FOLIA
ET CORTEX

Производящее растение

Ива остролистная - *Salix acutifolia* Willd.; семейство Ивовые — *Salicaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование происходит от лат. названия растения — *Salix*. Видовой эпитет *acutifolia* образовано от лат. *acutus* — острый и *folium* — лист.

Русское название «ива» — общее для славянских языков, оно имеет соответствующие наименования в германских и прибалтийских языках, которыми обозначаются разные растения с одинаковым красноватым отгеском коры. В случае других видов наиболее известны следующие народные названия: ветла (ива белая), ива корзиночная (ива прутовидная), верба.

В христианской религии праздник Вербного воскресения — один из важнейших в календаре. Он относится к числу 12 самых значительных праздников православной церкви, приходится на воскресенье, предшествующее Пасхе, и посвящается событию евангелической истории — въезду Христа в Иерусалим. Жители столицы приветствовали Христа, бросая ему под ноги пальмовые ветви. На Руси праздник позже получил название Вербного воскресения, потому что здесь роль пальмовых листьев выполняла распускающаяся к этому времени верба. Кроме того, существовало поверье, что верба обладает магическими свойствами: охраняет от злых духов, бед и несчастных случаев. Поэтому освященные ее ветки хранили в домах, а иногда даже ее сережки съедали вместе с кашей.



Рис. 156.
Ива остролистая

Ботаническое описание

Ива остролистая (рис. 156) — дерево высотой 10-12 м или кустарник с длинными прутьевидными ветвями красно-бурого цвета. Листья ланцетные, длиннозаостренные, реже линейные, голые. Цветки мелкие, раздельнополые, собраны в сережки, которые появляются задолго до распускания листьев. Женские соцветия — цилиндрические, мужские — яйцевидные, сидячие, беловолосистые. Цветет в марте-апреле, плоды созревают в апреле-мае.

Ареал

Ива остролистая распространена в европейской части Российской Федерации и стран СНГ, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, Средней Азии. Растет на песчаных почвах по берегам рек, прудов, других водоемов.

Среди 300 видов рода Ива мировой флоры в России наиболее распространены также ива белая (*Salix alba* L.), ива прутовидная (*Salix viminalis* L.) и ива ломкая (*Salix fragilis* L.)

Заготовка, сушка

Заготовку листьев осуществляют в июле-сентябре, когда они достигают максимального развития и в них сохраняется относительно высокое содержание флавоноидов. Собранные листья очищают от веточек и посторонних примесей, а затем высушивают в хорошо вентилируемых помещениях или в сушилках.

Кору ивы остролистной собирают в период сокодвижения (в апреле-июне) или одновременно с заготовкой листьев.

Лекарственное сырье

Собранные в период с июля по сентябрь и высушенные листья и кора ивы остролистной.

Внешние признаки

Сырье (листья) состоит из цельных или частично изломанных листьев. Листья ланцетные, длиннозаостренные, в основании клиновидные, реже линейные длиной 18-120 (150) мм, шириной 15-30 мм, короткочерешковые, по краю железисто-пильчатые, с верхней стороны ярко-зеленые, с нижней — сизоватые или бледно-зеленые. Запах слабый, специфический, вкус горьковатый, слегка вяжущий.

Кора ивы — трубчатые, желобоватые, реже плоские куски коры длиной от 10 до 40 см, толщиной до 3 мм. Наружная поверхность гладкая или с продольными морщинами, реже с трещинами, коричнево-серого цвета с зеленоватым или бурым оттенком и темными или светлыми, округлыми или поперечными чечевичками. Внутренняя поверхность

гладкая, реже блестящая. Особенностью коры ивы остролистной является желтая или лимонно-желтая окраска внутренней коры (за счет халконов — изосалипурпозид и кумароилизосалипурпозид). Внутренняя кора ивы корзиночной, ивы белой и ивы ломкой, как правило, белая или серовато-белая.

Микроскопия

Характерными признаками листа служат паразитный тип расположения околоустьичных клеток, наличие крупных буроватых эмергенцев на зубчиках по краю листа, наличие сферокристаллов флавоноидов, друз и кристаллов оксалата кальция в мезофилле и по жилкам.

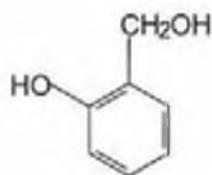
При рассмотрении поперечного среза коры под микроскопом видны бурая, многорядная пробка; в пробке и паренхиме вторичной коры отмечены воздухоносные полости. Клетки паренхимы с четковидными утолщениями. Группы лубяных волокон с кристалленосной обкладкой, сердцевидные лучи — 1-2-рядные. Между пучками сосудов в паренхимных клетках вторичной коры рассеяны друзы оксалата кальция, встречаются каменные клетки.

Химический состав

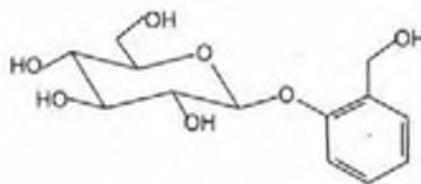
В листьях содержатся флавоноиды (преобладает цинарозид — лютеолин-7-О-β-D-глюкопиранозид) (3,29-4,43%), а также дубильные вещества (4,16-4,9%), лейкоантоцианидины, аскорбиновая кислота.

Кора ивы остролистной, ивы корзиночной и других видов содержит в себе простые фенолы — салициловый спирт и его гликозиды (около 10 %), среди которых доминируют салицин и саликортин. К фенологликозидам относятся также тремулацин, популин и фрагилин.

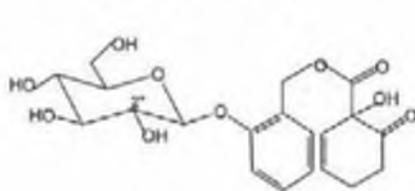
Простые фенолы коры ивы остролистной



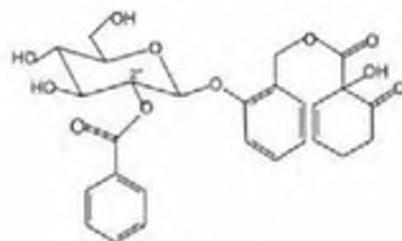
Салициловый спирт



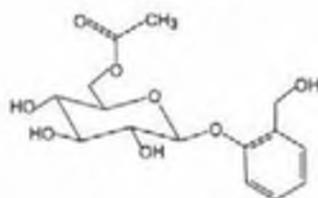
Салицин



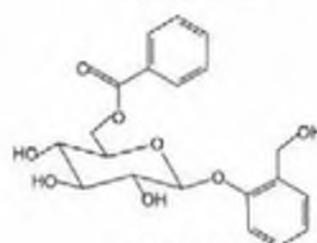
Саликортин



Тремулацин

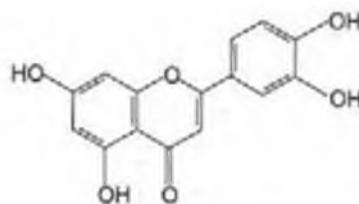


Популин

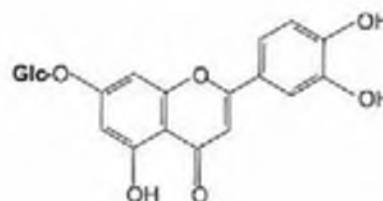


Фрагилин

Фливоноиды листьев ивы остролистной

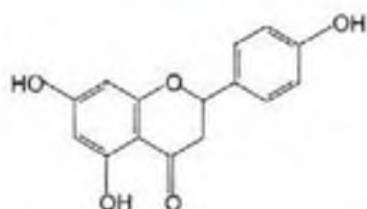


Лютеолин

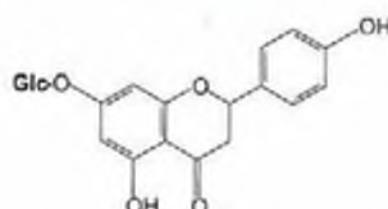


Цинарозид

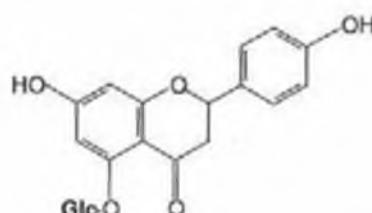
Флавоноиды коры ивы остролистной



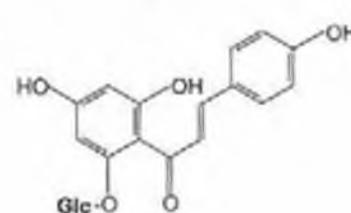
Нарингенин



Прунин



Салипурпозид

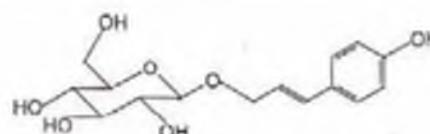


Изосалипурпозид

Фенилпропаноиды коры ивы остролистной



n-кумаровый спирт



Триандрин

В качестве второй группы БАС кора ивы остролистной содержит в себе флавоноиды: флаванон нарингенин и его 5- и 7-глюкозиды (салипурпозид и прунин соответственно), халконы (изосалипурпозид и *n*-кумаролизосалипурпозид), аналогичные соединениям цветков бессмертника песчаного.

К сопутствующим веществам ивы остролистной относятся фенилпропаноиды – сирингин (глюкозид синапового спирта), триандрин (глюкозид *n*-кумарового спирта). В коре ивы корзиночной триандрин (глюкозид *n*-кумарового спирта), для которого выявлена выраженная тонизирующая активность, является доминирующим компонентом (до 5%). В этой связи кора ивы корзиночной предложена как источник получения ГСО триандрина, рекомендованного нами для целей стандартизации сырья и препаратов данного растения, а также биомассы родиолы розовой.

Во всех видах ивы накапливается значительное количество дубильных веществ конденсированной природы (свыше 10%), что служит основанием для использования этого сырья в качестве дубителя кожи.

Стандартизация

Качество листьев регламентируется ВФС.42-1697-87, показатели качества коры ивы корзиночной отражены в проекте ФСП.

Фармакологическое действие

Противовирусное (листья), противовоспалительное (кора ивы остролистной и другие виды) и тонизирующее средства (кора ивы корзиночной).

Применение

Листья ивы остролистной используют для получения *лютеолина*-стандарта и *лютеолина-7-глюкозида*-стандарта (*цинарозид*), а также противовирусного препарата «Салифозид».

Из коры ивы остролистной изготавливают противовоспалительный препарат «Салифолин». Данное сырье рекомендовано также в качестве источника получения ГСО *изосалипурпозид*. Экстракт видов ивы входит в состав комбинированных лекарственных средств — «Бронхикум», «Урофлюкс» и др.

ЦВЕТКИ ЛАБАЗНИКА
ВЯЗОЛИСТНОГО
FLORES FILIPENDULAE
ULMARIAE

ЛАБАЗНИКА
ВЯЗОЛИСТНОГО
ЦВЕТКИ
FILIPENDULAE ULMARIAE
FLORES

Производящее растение

Лабазник вязолистный (таволга вязолистный)
— *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.; семейство Розоцветные
— *Rosaceae*.

Этимология наименования

Родовое наименование *Filipendula* образовано от лат. *filum* (нить) и *pendere* (висеть) или *pendulus* (висячий), так как корневище клубни как бы подвешены на нитевидных корнях.

Видовое определение *ulmaria* (от лат. *ulmus* — вяз).

Ботаническое описание

Лабазник вязолистный (рис. 157) — многолетнее травянистое растение высотой до 2 м. Корневая система мочковатая, а нитевидные корни несут висящие клубеньки. Листья прерывисто-пальчаторассеченные с 2-3(5) парами боковых сегментов. Цветки белые, душистые, в метельчатом соцветии.

Ареал

Лабазник вязолистный распространен по всей европейской части Российской Федерации (кроме нижневолжских районов), а также на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири. Лабазник вязолистный встречается почти по всей Европе, Малой Азии, в Монголии, в Северной Америке



Рис. 157.
Лабазник вязолистный

как одичалое. Растение произрастает на пойменных лугах, по сырым местам, болотам, берегам рек и ручьев, сырым лесам, вырубкам, опушкам и среди кустарников, местами образует заросли.

Заготовка, сушка

Соцветия срезают безлистьев ножом, пожницами, секатором, рыхло складывают в корзины. Сушат на чердаках с хорошей вентиляцией, под навесами, раскладывая тонким слоем. Возможна сушка в сушилках при температуре не выше 40 °С.

Лекарственное сырье

Собранные в фазу цветения и высушенные соцветия многолетнего травянистого растения — лабазника вязолистного.

Внешние признаки

Цельное сырье — смесь цветков, их частей, бутонов, недоразвитых плодиков, цветоножек и тонких (до 1 мм) веточек соцветий.

Цвет лепестков и бутонов желтовато-белый, чашечек, цветоножек и веточек — темно-зеленый, плодиков — буровато-зеленый. Запах медовый. Вкус горьковатый, слабо вяжущий.

Микроскопия

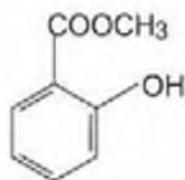
Клетки эпидермиса чашелистиков удлиненные с извилистыми стенками и бугорчатой поверхностью; на наружной стороне встречаются одноклеточные, остроконечные, извилистые волоски. Эпидермис лепестков со слегка извилистыми стенками, с верхней стороны бугорчатый, с нижней — гладкий. Пыльца почти шаровидная, с пятнистой поверхностью, зерна и очертаниях с полюса трехлопастные.

Химический состав

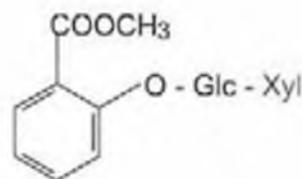
Цветки содержат эфирное масло (до 0,2%), простые фенолы, представленные метиловым эфиром салициловой кислоты (метилсалицилат) и его биозидом — гаультеринном, расщепляющимся при гидролизе на метилсалицилат (агликон) и два сахара — глюкозу и ксилозу.

К БАС относятся также флавоноиды (кверцетин и его 4'-глюкозид — спиреозид), по которым оценивают качество сырья.

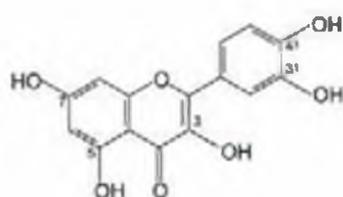
В цветках обнаружены также кумарины, дубильные вещества, аскорбиновая кислота, микроэлементы.



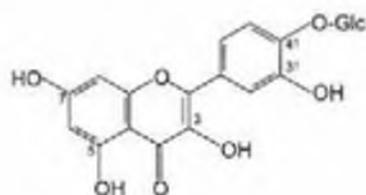
Метилсалицилат



Гаультерин



Кверцетин



Спиреозид

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-1777-87. В разделе «Качественные реакции» предусмотрено обнаружение флавоноидов. Числовые показатели: в цельном сырье суммы флавоноидов в пересчете на спиреозид не менее 2%; влажность — не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Противовоспалительное, кровоостанавливающее средство.

Применение

Цветки лабазника вязолистного применяют в форме *настоя* (1:20, 1:50 и 1:100), который оказывает противовоспалительное, кровоостанавливающее, вяжущее и ранозаживляющее действие в виде полосканий, ванночек, повязок. Настой рекомендуют при лечении заболеваний полости рта, при экземах конечностей, трофических язвах, геморрое, зудящих дерматозах, пролежнях, потертости, опрелости.

Лабазник вязолистный входит в список лекарственных растений БТФ, используется в гомеопатии.

Производящее растение

Лабазник шестилепестный (лабазник обыкновенный, земляные орешки) — *Filipendula hexapetala* Gilib. = *Filipendula vulgaris* Moench.; семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Этимология наименования

Родовое наименование *Filipendula* образовано от лат. *filum* (нить) и *pendere* (висеть) или *pendulus* (висячий), так как корневые клубни как бы подвешены на нитевидных корнях.

Видовое определение *hexapetala* (шестилепестной), образованное от греч. *hex* (шесть) и *petalon* (лист, цветок), указывает на количество чашелистиков и лепестков, которых обычно 6.

Ботаническое описание

Лабазник шестилепестный — многолетнее травянистое растение высотой до 80 см. Стебель в верхней части безлиственный, простой. Прикорневые листья перисторассеченные, в очертании ланцетно-линейные, с многочисленными перистонадрезанными зубчатыми листочками. Подземные

КОРНЕВИЩА
И КОРНИ ЛАБАЗНИКА
ШЕСТИЛЕПЕСТНОГО
RHIZOMATA ET
RADICES FILIPENDULAE
HEXAPETALAE

ЛАБАЗНИКА
ШЕСТИЛЕПЕСТНОГО
КОРНЕВИЩА
И КОРНИ
FILIPENDULAE
HEXAPETALAE RHIZOMATA
ET RADICES

органы — корневища и темно-бурые придаточные тонкие корни с клубнеобразными, веретеновидными или шаровидными утолщениями. Цветки в основном шестичленные, белые или бледно-розовые, собраны в метельчатое соцветие. Плоды — односемянные невскрывающиеся, слегка опушенные, прижатые друг к другу листовки. Цветет с мая по август, плодоносит с июля по сентябрь.

Ареал

Лабазник шестилепестный распространен в европейской части Российской Федерации и стран СНГ, в Западной и Восточной Сибири, на Кавказе в лесостепной и степной зонах. В южных районах лабазник шестилепестный — типичное растение луговых степей, в средней полосе встречается реже. Растет на равнинных и горных, заливных и суходольных лугах группами, местами образуя заросли, а также на травянистых склонах, лесных опушках, полянах, в зарослях кустарников.

Заготовка, сушка

Заготавливают корневища лабазника ранней весной, в начале вегетации этого растения или осенью, после обсеменения, причем последний срок заготовки считается лучшим. Поскольку массовое распространение лабазника отмечено на сенокосных участках, заготовку корней и корневищ можно проводить после сенокоса. При этом розеточные листья после сенокоса хорошо заметны. Корневая система лабазника расположена в верхнем слое почвы, в дернине, поэтому выкапывать растение удобнее всего лопатой.

Сушить сырье следует в воздушных сушилках, на чердаках, в хорошо проветриваемых помещениях. При естественной сушке оно высыхает на 4-6-й день. Допустима также сушка на солнце.

Для обеспечения сохранности зарослей лабазника необходимо строгое чередование районов заготовок. Повторные заготовки можно проводить не ранее чем через 10 лет, при этом следует оставлять на каждые 100 м² 8-10 плодоносящих экземпляров.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные весной или поздней осенью, тщательно отмытые от земли и высушенные корневища и корни дикорастущего многолетнего растения — лабазника шестилепестного.

Внешние признаки

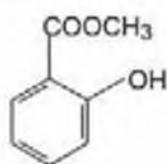
Сырье представляет собой цельные или изломанные корневища и корни. Корневища длиной до 10 см, толщиной до 1,5 см, с бугорчатой поверхностью. Корни, частично отходящие от корневищ, а также отдельные — тонкие.

цилиндрические длиной до 15 см, в средней части с веретеновидными или почти шарообразными утолщениями («клубеньками»). Цвет снаружи темно-бурый, на изломе буровато-розовый. Запах характерный; вкус горьковато-вяжущий.

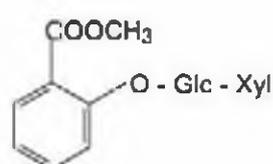
Химический состав

В корневищах и корнях содержатся простые фенолы — метилсалицилат и его биозид гаультерин, расщепляющийся при гидролизе на метилсалицилат (агликон) и два сахара — глюкозу и ксилозу. В корневищах и корнях содержатся также дубильные вещества, причем особенно много их накапливается в клубеньках (до 33%).

К сопутствующим веществам сырья относятся крахмал, флавоноиды, аскорбиновая кислота.



Метилсалицилат



Гаультерин

В надземной части растения также обнаружены гаультерин, другие салицилаты, дубильные вещества (до 14%), аскорбиновая кислота, флавоноиды.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-49-72.

Фармакологическое действие

Противовоспалительное, кровоостанавливающее, диуретическое средство.

Применение

Корневища с корнями лабазника обыкновенного используются для приготовления сбора по прописи М.Н. Здренко. *Настой* применяется как кровоостанавливающее (при геморрое), вяжущее и мочегонное средство.

КОРНЕВИЩА
МУЖСКОГО
ПАПОРОТНИКА
RHIZOMATA FILICIS MARIS

МУЖСКОГО
ПАПОРОТНИКА
КОРНЕВИЩА
RHIZOMATA FILICIS MARIS

Производящее растение

Мужской папоротник (щитовник мужской) — *Dryopteris filix mas* (L.) Schott. = syn. *Aspidium filix mas* Sw.; семейство Аспидиевые (Многоножковые) — *Polypodiaceae*. Некоторые исследователи рассматривают данный вид как представителя семейства Щитовниковых — *Dryopteridaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Dryopteris* образовано от греч. *drys* (дуб) и *pterus* (папоротник). Считается, что так Плиний называл какое-то растение, которое напоминало папоротник и росло на дубах. Слово *pterus* генетически связано с греч. *pteron* (крыло, перо, парус), так как лист папоротника напоминает крыло птицы или парус.

Половое определение *Aspidium* (греч. *aspidon* — уменьшительное от *aspis* — щит) дано роду по щитовидной форме покрывалец на сорусах.

Видовой эпитет *filix-mas* состоит из двух слов: *filix* (папоротник) — слово неясной этимологии и *mas* (мужской). «Мужским» этот вид называют, очевидно, из-за менее красивых и изящных листьев, чем у папоротника женского *Aethyrium filix-femina*.

Ботаническое описание

Мужской папоротник (рис. 158) имеет два поколения — половое и бесполое. Бесполое диплоидное спорофит — многолетнее травянистое растение с зимующим корневищем. Корневище косо растущее, мощное, с многочисленными пнуровидными корнями. Верхний, растущий, конец корневища несет пучок крупных листьев (вайи) длиной до 1 м, шириной 20-25 см. Нераспустившиеся листья улиткообразно свернуты. Черешок листа длиной до 25 см густо покрыт ржаво-бурыми чешуйками, в своем основании он очень сочен и расширен, при отмирании листа эта часть черешка остается на корневище. Пластинка листа темно-зеленая, в очертании продолговато-эллиптическая, дважды перисторассеченная, сегменты 2-го порядка несут зубчики — они тупые, не игольчатые. На нижней поверхности листа развиваются бурые сорусы (пучки спорангиев), закрытые почковидным покрывальцем (индузием), под которым находятся на длинных ножках овальные спорангии, содержащие бурые споры. Споры, прорастая, дают половое поколение — гаметофит в виде мелкого, зеленого, пластинчатого сердцевидного заростка, образующего архегонии и антеридии. После оплодотворения из зиготы вырастает бесполое поколение — спорофит.

Растение спороносит с конца июня до сентября; споры созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Ареал мужского папоротника разорванный — европейско-западноазиатский тип. Щитовник мужской распространен в лесной зоне Европейской части РФ, в горно-лесном поясе Северного Кавказа, реже в горах Алтая, Кузнецкого Алатау, Тянь-Шаня и Памиро-Алая (страны СНГ). Обособленные участки ареала охватывают горно-лесные районы Закавказья, Крыма, Карпат, страны Балтии, восточные районы Казахстана, северной Киргизии, Узбекистана и Таджикистана. Растет в хвойных и широколиственных лесах, преимущественно по оврагам и другим тенистым местам, на богатых перегноем почвах. Промысловые заготовки проводятся в средней полосе Европейской части России (Московская, Владимирская, Ярославская области, Татарстан), в Башкортостане и Украинских Карпатах.



Рис. 158.
Мужской папоротник

Потенциальными примесями при заготовке являются корневища женского папоротника, папоротника игольчатого, папоротника австрийского и страусопера.

У **женского папоротника** [*Athyrium filix-femina* (L.) Roth] листья нежные, триждыперисторассеченные, с мелкими дольками. Корневище прямостоячее, листовые черешки снаружи почти черные, 3-гранной формы, с двумя крупными проводящими пучками («столбами»). Чешуйки цельнокрайние. Сорусы отличаются продолговатой формой. Корневища усажены основаниями черешков, имеющими трехгранную форму и почти черную окраску.

У **страусопера** [*Matteuccia struthiopteris* (L.) Todar] листья весьма похожи на мужской папоротник, но не несут сорусов и растут, образуя воронку, в центре которой несколько коротких бурых спороносных листьев. Корневище крупное, прямостоячее, овальное. Чешуйки темно-бурые, цельнокрайние, основания черешков трехгранные, в черешках 2 крупных «столба».

У **папоротника игольчатого** [*Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs = syn. *D. spinulosa* (Sw.) Watt] листья в очертании треугольной формы, дважды- и триждыперисторассеченные; краевые зубчики вытянуты в мягкую иголочку. Корневища более мелкие; чешуйки по краю усажены головчатыми волосками.

У **папоротника австрийского** (*Dryopteris austriaca* Woupar ex Schimper et Thell.) листья в очертании треугольные, триждыперисторассеченные, самая нижняя долька второго порядка значительно длиннее других. Корневище отличается чешуйками, несущими широкую продольную темную полосу.

Заготовка, сушка

Корневища выкапывают осенью (в сентябре-октябре) или весной в начале вегетации (апрель-май). В целях сохранения зарослей допускается заготавливать щитовник на одной и той же заросли не чаще 1 раза в 20 лет.

Выкопанное сырье отряхивают от земли, срезают листья до самого их основания и очищают ножом от засохших частей листовых черешков и корней. На корневищах остаются подземные желто-зеленые основания черешков длиной 5-7 см.

Сушат в тени, в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилке при температуре не выше 40 °С. Сырье при хранении быстро теряет действующие вещества, поэтому необходимо как можно скорее сдавать его на приемные пункты.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные осенью или ранней весной, очищенные от корней и отмерших листьев, с оставленными основаниями черешков, высушенные корневища дикорастущего многолетнего травянистого растения — папоротника мужского.

Внешние признаки

Сырье состоит из цельных корневищ длиной 5-20 см, толщиной 2-3 см. На всем протяжении корневище покрыто черепицеобразно расположенными, прижатыми друг к другу основаниями листовых черешков, направленных косо вверх и к точке роста. Допускается наличие в сырье отдельных оснований черешков. Основания листовых черешков покрыты светло-бурыми пленчатыми чешуйками, особенно густо расположенными у точки роста. Цвет корневища и покрывающих его черешков снаружи черно-бурый, на свежем изломе светло-зеленый или желто-зеленый, излом ровный. Запах корневища слабый. Вкус сырья сначала сладковато-вяжущий, затем слегка раздражающий, неприятный.

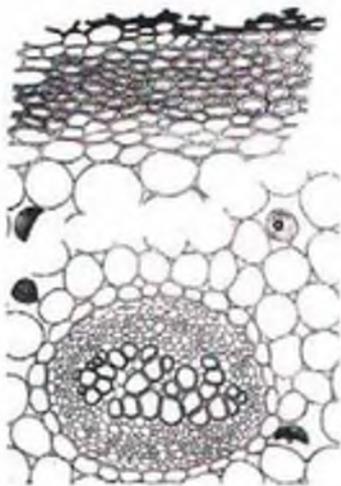


Рис. 159. Поперечный срез корневища

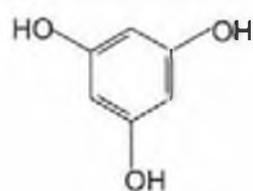
Микроскопия

Строение корневища и листовых черешков на поперечных срезах (рис. 159) в основном одинаково. Проводящие пучки (столбы) располагаются по периферии, овальные в очертании, концентрические, центроксиленные. Ксилема состоит из крупных лестничных трахей, окрашивающихся флороглюцином с соляной кислотой в красный цвет. Каждый проводящий пучок окружен одним рядом буроватых клеток эндодермы. Основная ткань состоит из рыхло расположенных клеток гонкостенной паренхимы, образующих большие межклеточные пространства. В межклеточиях встречаются особые зеленоватые клетки, называемые клетками Шахта. Они имеют округлую форму и вытянуты в ножку. Содержимое клеток Шахта при проведении качественной реакции с ванилином и концентрированной хлористоводородной кислотой после смачивания реактивом поперечного среза основания черешка приобретает красное окрашивание.

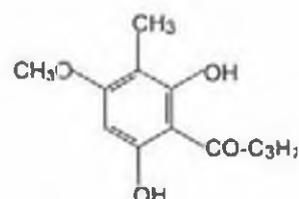
Химический состав

В корневищах шитовника содержатся фенольные соединения (простые фенолы) — флороглюциды (филиксовая и флаваспидиновая кислоты, аспидиол, альбаспидин), которые представляют собой моно-, ди- и тримерные производные флороглюцина. О качестве корневища в первую очередь судят по содержанию «сырого филицина» (сумма флороглюцидов). В состав сырого филицина входят бутирил-флороглюциды разной сложности строения. Наиболее простым соединением является аспидиол, содержащий одно флороглюциновое кольцо. Все остальные компоненты филицина являются димерными (альбаспидин, флаваспидиновая кислота) или тримерными флороглюцидами (филиксовая кислота). Выявлено, что флороглюциды с более высокой степенью полимеризации (филиксовая кислота) обладают более сильным фармакологическим действием.

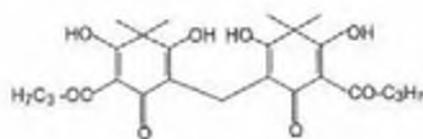
Кроме того, в сырье содержатся дубильные вещества (7-8%), эфирное масло, горечи, крахмал, сахароза, жирное масло (до 6%), летучие жирные кислоты и их эфиры (масляная кислота и др.).



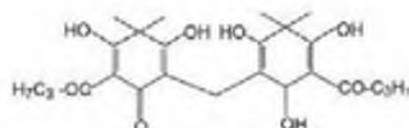
Флороглюцин



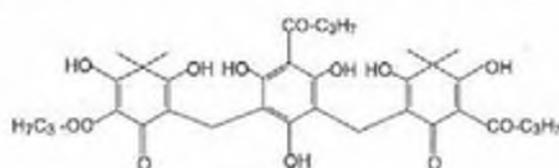
Аспидиноп



Альбаспидин



Флаваспидиновая кислота



Филиксовая кислота

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР издания (ст. 584). Числовые показатели: филицина (сумма флороглюцидов) должно быть не менее 1,8%, влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Антигельминтное средство в отношении ленточных глистов.

Применение

Корневище мужского папоротника используют для производства антигельминтных (противоглистных) препаратов (список Б) — «Филиксан» и *густой экстракт* (в том числе в капсулах), получаемый путем экстракции диэтиловым эфиром. Через 40 мин после приема препаратов назначают солевые слабительные средства.

Производящие растения

Исландский мох (цетрария исландская, исландский лишайник) — *Cetraria islandica* (L.) Ach. (сем. Пармелиевые — *Parmeliaceae*) и другие виды родов *Usnea*, *Cladonia*, *Evernia*, *Alectoria*, *Ramalina*, *Parmelia*, накапливающие усниновую кислоту. Под общим названием лишайники в медицине используются также виды родов кладония — *Cladonia* (сем. Кладониевых — *Cladoniaceae*), уснея — *Usnea*, алектория — *Alectoria*, эверния — *Evernia* (сем. Уснеевых — *Usneaceae*), цетрария — *Cetraria*, пармелия — *Parmelia* (сем. Пармелиевых — *Parmeliaceae*).

ЛИШАЙНИКИ

LICHENES

СЛОЕВИЩЕ ЛИШАЙНИКА ЦЕТРАРИИ ИСЛАНДСКОЙ

LICHEN ISLANDICUS

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Cetraria*, образованное от лат. *celtra* (круглый короткий щит римских пехотинцев), характеризует круглую, щитовидную форму апотеции, а также его окраску (коричневый). Древним римлянам и грекам растение не было известно. О лечебном действии растения впервые узнали от исландцев, на что и указывает видовое определение *islandica* (исландский).

Ботаническое описание

Лишайники представляют собой симбиотические организмы, образованные грибами и водорослями. В этих своеобразных организмах синтезируются различные органические соединения, в частности, оболочки гиф, образованные в основном из полисахаридов, среди которых преобладает лихенин.

Цетрария исландская — листовидно-кустистый лишайник, прямостоячий со слоевищем, изрезанным на неправильные лентовидные доли длиной до 10 см, на верхушках некоторых лопастей развиваются темно-коричневые блюдцевидные апотеции — плодовые тела. В апотециях развиваются видимые лишь под микроскопом сумки, заполненные спорами. В сыром виде растение кожистое, зеленовато-бурое, а в засушливую погоду оно становится ломким.

Ареал

Исландский мох — космополитный элемент флоры. Наиболее широко распространен в тундре и лесной зоне европейской части страны, в азиатской части примешиваются другие виды цетрарии. Цетрария исландская произрастает также в горах Кавказа, Алтая, Саян и Дальнего Востока.

Исландский лишайник — типичный представитель сосновых боров, дюн, открытых бесплодных пространств. Растет прямо на почве или коре старых пней, причем иногда образует почти чистые заросли. Цетрария, как правило, встречается на болотах в лесотундре и тундре, где соселствует с другими видами лишайников.

Заготовка, сушка

Сырье можно собирать в течение всего периода вегетации, но в основном заготовка ее проводится летом. При заготовке слоевища отрывают от земли или другого субстрата и очищают от посторонних примесей (других лишайников, мхов, песка и др.).

Сушат обычно на открытом воздухе, на солнце или в сушилках и печах с хорошей вентиляцией.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные летом и высушенные слоевища лишайника цетрарии исландской.

В качестве лекарственного сырья используются также собранные в течение года на почве или стволах различных деревьев и высушенные слоевища следующих видов лишайников:

1. Кладония звездчатая (К. альпийская) — *Cladonia stelldris* (Opiz) Pouzar et Vezda = *C. alpestris* (L.) Rabenh.
2. Кладония деревцеподобная (К. лесная) — *C. arbusculata* (Wallr.) Flot. = *C. sylvatica* (L.) Hoffm.
3. Кладония бесформенная — *C. deformis* (L.) Hoffm.
4. Уснея длиннейшая — *Usnea longissima* Ach.
5. Уснея бородатая — *U. barbata* (L.) Weber ex F. H. Wigg. = *U. barbata* (L.) Wigg. s. l.
6. Уснея цветущая (У. Плодоносная) — *U. florida* (L.) Weber ex F. H. Wigg. = *U. florida* (L.) G. H. Web. s. l.
7. Уснея жесткая (У. Мохнатая) — *U. hirta* (L.) Weber ex F. H. Wigg. = *U. hirta* (L.) Hoffm.
8. Алектория бледно-охряная (А. бледно-желтая) — *A. lectoria ochroleuca* (Hoffm.) A. Massal. = *A. ochroleuca* (Ehrh.) Nyl.
9. Эверния мезоморфная (Э. Кустовидная) — *Evernia mesomorpha* Nyl. = *E. thamnoides* (Flot.) Arn.
10. Эверния несоредиозная — *E. esorediosa* (Muell. Arg.) Du Rietz.
11. Цетрария сворачивающаяся — *Cetraria cucullata* (Bell.) Ach.
12. Цетрария снежная — *C. nivalis* (L.) Ach.
13. Пармелия кочующая — *Parmelia vagans* Nyl. (разновидность *Xanthoparmelia somloensis* (Gueln.) Hale).

Внешние признаки

Сырье состоит из хорошо высушенных твердых, хрупких, хрящевидных слоевищ. Цвет сырья — бурый, зеленоватый или черно-бурый, снизу более светлый, с белыми пятнышками различной формы. Запах слабый, своеобразный, вкус горький с ощущением слизистости. Измельченное сырье должно состоять из кусочков слоевищ размером от 0,6 до 8 мм.

У представителей лишайников родов *Cladonia*, *Usnea*, *Alectoria*, *Evernia* и *Cetraria* слоевище (таллом) кустистое, у рода *Parmelia* — листоватое или полукустистое. Слоевище может быть прямостоячее или свисающее, длиной от 3-5 до 100 см, имеет форму столбиков, нитей или лент и срастается с субстратом только основанием. На поверхности таллома у многих лишайников гриб образует окрашенные плодовые тела — апотеции, которые располагаются на концах веточек или по краям.

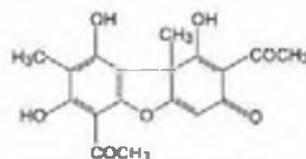
Микроскопия

При микроскопическом исследовании как цельного, так и измельченного сырья диагностическое значение имеет строение слоевищ на поперечном срезе. В частности, под коровым слоем желтоватого цвета видны бесцветные слои, образованные плотным сплетением грибных гиф, и гонидиальный слой, представленный многочисленными одноклеточными зелеными водорослями.

Химический состав

Сырье содержит полисахариды (около 50%), состоящие в основном из лихенина, при кислотном гидролизе которого образуется D-глюкоза. Лихенин растворяется в горячей воде, что обусловлено относительно небольшой молекулярной массой (10 000-37 000). Однако наибольшую ценность в лишайниках представляют лишайниковые кислоты, в частности, усниновая кислота — вещество флороглюциновой природы.

К сопутствующим веществам относятся горечи (цетрарин), аскорбиновая и фолиевая кислоты, минеральные соединения.



Усниновая кислота

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГОСТом 13727-68 и ФС 42-766-73.

Фармакологическое действие

Антисептическое, противоожоговое, регенерирующее средство.

Применение

Ранее исландский мох использовали для получения порошка слоевища, из которого изготавливали слизи. Слоевище в виде отвара и сборов применяют при желудочно-кишечных болезнях, заболеваниях верхних дыхательных путей, в том числе при туберкулезе. В настоящее время из лишайников получают *усниновую кислоту*, которая обладает сильным антибактериальным действием в отношении многих микроорганизмов, в том числе и микобактерий. Механизм антибиотического действия усниновой кислоты связывают с подавлением ею процессов окислительного фосфорилирования у бактерий. Применяется натриевая соль усниновой кислоты (уснинат натрия) в виде 1% водно-спиртового раствора, 0,5% раствора в касторовом масле и 0,3 или 0,5% раствора в пихтовом бальзаме (с добавлением 2% анестезина). Растворы уснината натрия в виде обильно смоченных марлевых повязок применяют для лечения ран, ожогов, трещин.

Цетрария включена в БТФ как отхаркивающее и противорвотное средство.

Лекарственные растения и сырье, содержащие фенилпропаноиды

Фенилпропаноиды (от греч. *phaino* – освещаю > *phenyl* – фенил $-C_6H_5$ + пропан $-C_3$, + *idos* – вид) – ароматические, в основном фенольные, соединения, содержащие в своей структуре фрагмент $-C_6-C_3-$ (фенилпропан).

Фенилпропаноиды как самостоятельная группа БАС введены автором (профессором В.А. Куркиным) в фармакогнозию в 1992 году.

Фенилпропаноиды, содержащие в структуре один или несколько фрагментов C_6-C_3 , широко встречаются в растительном мире, но лишь в последнее время данная группа соединений стала предметом глубокого изучения исследователей в поиске перспективных биологически активных соединений и создания на их основе эффективных лекарственных средств. Так, сравнительно недавно в медицинскую практику внедрены желчегонные препараты на основе кофеилхиновых кислот артишока и бессмертника итальянского, гепатопротекторные лекарственные средства на основе флаволигнанов расторопши пятнистой, выявлены антимикробные, противовирусные, иммуностимулирующие свойства гидроксикоричных кислот и их различных производных (эхинацея пурпурная), стимулирующие свойства гликозидов коричного спирта, содержащихся в корневищах родиолы розовой и элеутерококка колючего.

Осуществление целенаправленного поиска фенилпропаноидных соединений, обладающих стимулирующими и адаптогенными свойствами, позволило выявить наличие гликозидов коричного спирта, названных нами циннамилгликозидами, в таких перспективных лекарственных растениях, как ива корзиночная, сирень обыкновенная, а также в биомассе культуры ткани и клеток родиолы розовой. При этом была выявлена зависимость химических, спектральных свойств и биологической

активности от структуры фенилпропаноидов. Следует отметить, что выявленные закономерности положены в основу методологических подходов к стандартизации лекарственного растительного сырья и фитопрепаратов, содержащих циннамилгликозиды, а также использованы для разработки новой концепции создания препаратов на основе корневищ родиолы розовой.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ И НОМЕНКЛАТУРА ФЕНИЛПРОПАНОИДОВ

Интенсивные исследования в области фенилпропаноидов привели к выделению большого количества новых соединений, однако до настоящего времени еще не сложилась общепринятая классификация данной группы веществ. Неудобна для применения и различная номенклатура, используемая исследователями при обсуждении структурного анализа фенилпропаноидов.

Их целесообразнее всего рассматривать как большой класс природных соединений, состоящий из следующих групп:

1. Простые фенилпропаноиды:

- а) коричные спирты и их производные (эфиры, гликозиды);
- б) коричные кислоты и их производные (сложные эфиры, гликозиды и другие производные);
- в) циннамоиламиды;
- г) коричные альдегиды;
- д) фенилпропаны.

2. Сложные фенилпропаноиды:

- а) фенилпропаноидные гликозиды на основе фенилэтанойдов;
- б) продукты окислительного сочетания фенилпропаноидов (лигнаны):
 - флаволигнаны;
 - ксантолигнаны;
 - кумаринолигнаны;
 - алкалоидолигнаны;
 - неолигнаны;
 - лигнаны (димеры и олигомеры фенилпропаноидов).

3. Биогенетически родственные фенилпропаноидным соединения (флавоноиды, кумарины и др.).

Предложенная нами классификация фенилпропаноидов базируется на основе современных представлениях о биосинтезе фенольных соединений, в котором ключевую роль играют коричные спирты (табл. 2) и коричные кислоты (табл. 3). В соответствии с этой классификацией, нами обсуждаются лекарственные растения, содержащие фенилпропаноиды (табл. 4). Что касается флавоноидов и кумаринов, биогенетическими предшественниками которых являются фенилпропаноиды, то их целесообразно рассматривать в рамках общей классификации лишь с точки зрения биосинтеза. Данные соединения, как самостоятельные классы природных веществ, хорошо освещены в соответствующих монографиях и обзорных работах.

Нами показана целесообразность использования унифицированной нумерации углеродных атомов фенилпропаноидов, позволяющей четко выделять пропановый фрагмент в молекуле (С-7, С-8 и С-9).

На наш взгляд, этот подход особенно актуален в случае интерпретации и сравнительного анализа спектральных данных при проведении структурных исследований с помощью ^1H - и ^{13}C -ЯМР-спектроскопии и других методов.

2. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ФЕНИЛПРОПАНОИДОВ В РАСТЕНИЯХ

Литературные данные о распространении важнейших фенилпропаноидов в растительном мире (табл. 3) свидетельствуют о том, что богатым источником биологически активных соединений являются растения семейств сложноцветных или Астровых (*Asteraceae*), Толстянковых (*Crassulaceae*), Аралиевых (*Araliaceae*), Норичниковых (*Scrophulariaceae*), Ивовых (*Salicaceae*), Подорожниковых (*Plantaginaceae*), Волчьиных (*Thymelaeaceae*), Губоцветных (*Lamiaceae*), Маслинных (*Oleaceae*).

В данном разделе мы рассмотрим фенилпропаноиды, имеющие оригинальное строение или представляющие наибольший интерес для структурных исследований или их биологической активности. Прежде всего, имеются в виду фенилпропаноидные гликозиды, флаволигнаны, ксантолигнаны, кумаринолигнаны, неолигнаны, лигнаны, целенаправленное исследование которых получило развитие лишь в последние годы. В соответствии с этим более подробно будут освещены лекарственные растения (родиола розовая, элутерококк колючий, эхинацея пурпурная, Melissa лекарственная, расторопша пятнистая, сирень обыкновенная), представляющие наибольший интерес как перспективные источники лекарственных средств.

Среди простых фенилпропаноидов наиболее интересны для оценки биологической активности и структурного анализа гликозиды коричных спиртов и производные коричных кислот. Особое место среди простых фенилпропаноидов занимают соединения, лишенные в пропановом фрагменте кислородсодержащей функциональной группы (фенилпропаны). В табл. 4 приведены лишь наиболее яркие примеры — анетол, эстрагол и эвгенол, хотя данная группа соединений широко представлена в растительном мире, причем они являются не только составной частью эфирных масел, но могут находиться в растениях и в гликозидированной форме, например, эвгенол, коричный спирт. В этом аспекте важным является учет того обстоятельства, что в случае ферментативных процессов (например, в ходе медленной сушки) гликозиды расщепляются до соответствующих агликонов, за счет которых содержание эфирного масла в растительном сырье может увеличиваться. Наблюдения показывают, что эта причина не всегда принимается во внимание исследователями при сопоставлении данных о содержании эфирного масла в различных образцах сырья одного вида лекарственного растения.

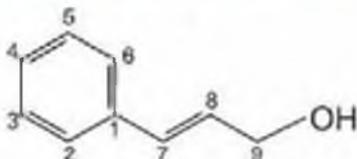
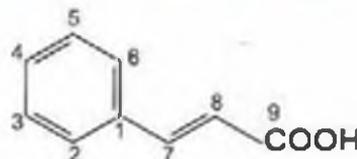
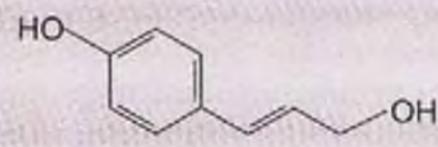
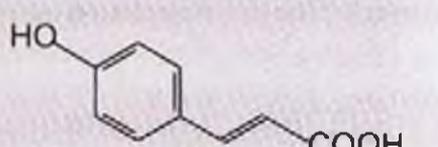
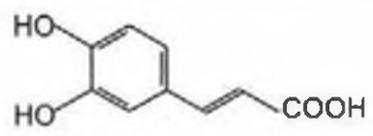
Сравнительно немногочисленной группой являются лигноиды на основе флавоноидов (флаволигнаны), ксантонов (ксантолигнаны) и кумаринов (кумаринолигнаны). Кроме того, недавно появилось первое сообщение о выделении лигноида на основе алкалоида, что стало основанием для отнесения нами акригина А к новой группе веществ — алкалоидолигнанами. Данные соединения представляют интерес и при биосинтезе, так как в основе образования лигноидов, как и лигнанов, лежит реакция окислительного сочетания. В этом отношении особого внимания среди последних работ заслуживают исследования механизма биосинтеза лигнановых соединений *Forsythia intermedia* (сем. *Oleaceae*). В частности, фенилаланин и феруловая кислота являются хорошими биогенетическими предшественниками

лигнанов — арктигенина, эпипинорезинола и филлогенина, причем их образование идет за счет окислительного сочетания двух молекул кониферилового спирта по схеме: феруловая кислота → ферулоил-S-CoA → конифериловый альдегид → конифериловый спирт → лигнан. Интересно, что суспензионная культура *Forsythia intermedia* накапливает до 10% лигнановых гликозидов (от массы воздушно-сухого сырья). Что же касается лигнанов и их гликозидов, то в табл. 4 приведены лишь примеры веществ, иллюстрирующие многообразие этого класса, а также соединения, для которых обсуждается биологическая активность, хотя данная группа соединений широко встречается в растениях и представлена не только бензил-фенилтетрагидрофуранами, дифенилфурофуранами и дибензо-циклооктанами, но и другими производными.

Высокая метаболическая активность выявлена для гликозидов *p*-кумаровой и феруловой кислот, накапливающихся в суспензионной культуре *Chenopodium rubrum*. Авторами данных исследований высказано предположение, что вышеназванные метаболиты могут участвовать в образовании более сложных фенилпропанонидов. В литературе имеются сведения об образовании коричных кислот, коричных спиртов, лигнанов, их гликозидов и во многих других культурах ткани и клеток лекарственных растений. Из этого следует, что в ходе биосинтеза растительных веществ *in vitro* реализуется чаще всего ацетатно-малонатный путь (см. флавоноиды — глава 22).

Таблица 2

Важнейшие фенилпропанонидные метаболиты

1а. Коричные спирты	1б. Коричные кислоты
 <p>Коричный спирт C₉H₁₀O (M^r 134), т. пл. 33-34°C(хлф-гексан), λ_{max} 252 нм</p>	 <p>Коричная кислота C₉H₈O₂ (M^r 148), т. пл. 119-121°C(хлф-гексан)</p>
 <p><i>p</i>-кумаровый спирт C₉H₁₀O₂ (M^r 150), т. пл. 116-118°C(вода), λ_{max} 264 нм</p>	 <p><i>p</i>-кумаровая кислота C₉H₈O₃ (M^r 164), т. пл. 207-209°C(хлф-MeOH), λ_{max} 227, 295нл, 309 нм</p>
<p>Соответствующий спиртовый аналог кофейной кислоты не обнаружен в растениях</p>	 <p>Кофейная кислота C₉H₈O₄ (M^r 180), т. пл. 218-222°C(водный ацетон), λ_{max} 247, 299, 327 нм</p>

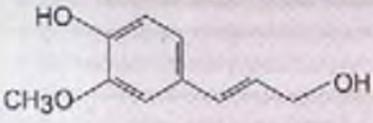
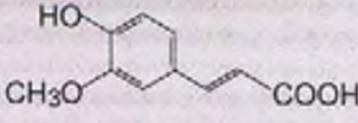
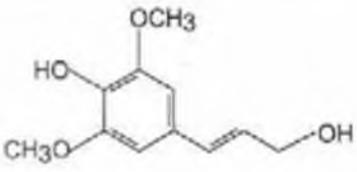
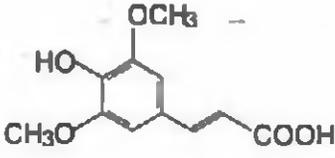
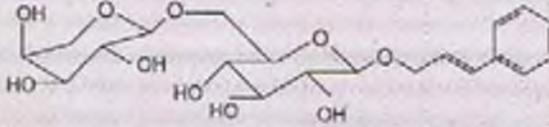
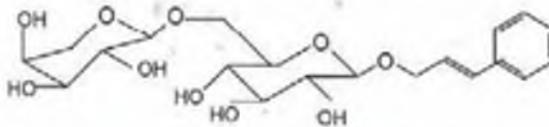
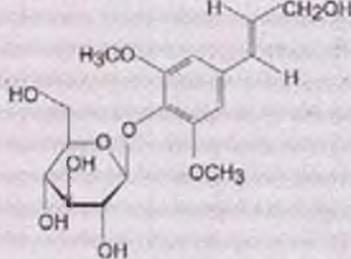
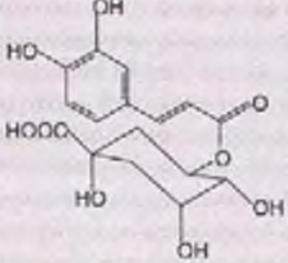
1а. Коричные спирты	1б. Коричные кислоты
 <p>Кониферилловый спирт $C_{10}H_{12}O_1$ ($M^* 180$), т. п.л. 74-75°C</p>	 <p>Феруловая кислота $C_{10}H_{10}O_4$ ($M^* 194$), т. п.л. 168-170°C (водный спирт), λ_{max} 242, 292, 324 нм</p>
 <p>Синаповый спирт $C_{11}H_{14}O_3$ ($M^* 210$), т. п.л. 63-65°C</p>	 <p>Синаповая кислота $C_{11}H_{12}O_5$, т. п.л. 191-192°C (водный спирт)</p>

Таблица 3

Важнейшие фенилпропаноиды и их распространение в растениях

1. ПРОСТЫЕ ФЕНИЛПРОПАНОИДЫ

Соединение, константы, важнейший растительный источник, семейство	Химическая структура соединения
Коричные спирты и их производные	
<p>Розовин – стандартный образец (ФС 42-0071-01) $C_{20}H_{32}O_7$ т. п.л. 171-173°C (этанол) λ_{max} 252 нм, <i>Rhodiola rosea</i> L. (корневища), сем. Толстянковых – <i>Crassulaceae</i></p>	
<p>Триандрин $C_{13}H_{20}O_7 \cdot H_2O$ т. п.л. 178-180°C (вода), λ_{max} 264 нм, <i>Rhodiola rosea</i> L. (калусная культура), <i>Crassulaceae</i>. <i>Salix triandra</i> L. (кора), <i>Salix viminalis</i> L. (кора), сем. Ивовых – <i>Salicaceae</i>.</p>	
<p>Салигин (Элеутерозид В) - стандартный образец (ФС 42-2088-92). $C_{17}H_{24}O_9$, т. п.л. 154-192°C (вода), λ_{max} 266 нм. <i>Syringa vulgaris</i> L. (цветы), сем. Масличных – <i>Oleaceae</i>; <i>Eleutherococcus senticosus</i> (корневища), сем. Аралиевых – <i>Araliaceae</i></p>	
Коричные кислоты и их производные	
<p>Цитрогеновая кислота $C_{21}H_{30}O_9$, т. п.л. 203-205°C (вода), λ_{max} 243, 300 нм, 330 нм, <i>Cynaria scolymus</i> L. – артишок колючий, <i>Helichrysum italicum</i> Cass. (цветки), сем. Астровых – <i>Asteraceae</i></p>	

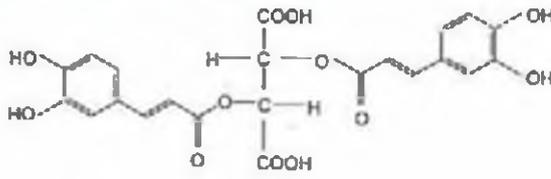
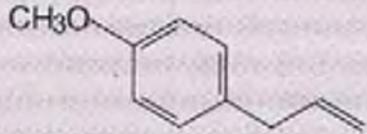
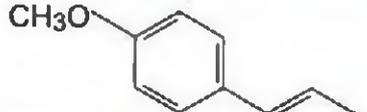
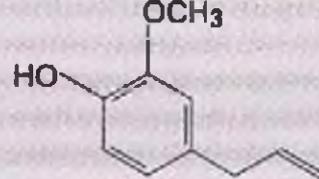
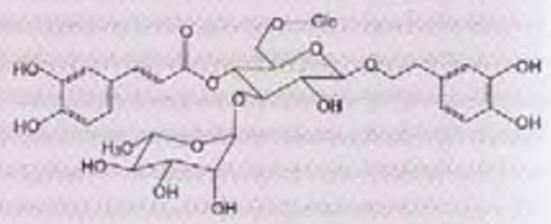
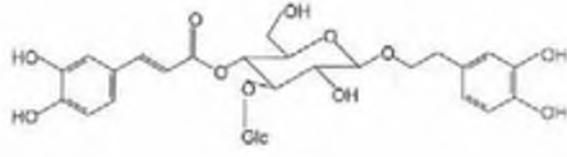
Соединение, константы, важнейший растительный источник, семейство	Химическая структура соединения
<p>2,3-Дикофеоилвинная кислота (цикориевая кислота) $C_{20}H_{18}O_{12}$, аморфное вещество, <i>Echinacea purpurea</i> L. (трава, корни), <i>Echinacea angustifolia</i> (Мoench), <i>Cichorium intybus</i> L. (листья), <i>Asteraceae</i></p>	
Фенилпропаны	
<p>Эстрагол (изоанетол) $C_{10}H_{12}O$, маслянистая жидкость, т. кип. 215-216°C, <i>Artemisia dracuncululus</i> L. (трава), сем. <i>Asteraceae</i></p>	
<p>Анетол $C_{10}H_{12}O$, т. пл. 21,5-22,5°C (этанол), <i>Foeniculum vulgare</i> Mill. (плоды), сем. Сельдерейных – <i>Apiaceae</i></p>	
<p>Эвгенол $C_{10}H_{12}O$, маслянистая жидкость, т. кип. 248-252°C, <i>Caryophyllus aromaticus</i> L. – <i>Eugenia caryophyllata</i> Thunb. (бутоны), сем. Гвоздичных – <i>Caryophyllaceae</i></p>	

Таблица 4

Важнейшие фенилпропаноиды и их распространение в растениях

2. СЛОЖНЫЕ ФЕНИЛПРОПАНОИДЫ

Соединение, константы, важнейший растительный источник, семейство	Химическая структура соединения
Фенилпропаноидные гликозиды на основе фенилэтиноидов	
<p>Эхинакозид $C_{37}H_{42}O_{17}$, 4H₂O, <i>Echinacea purpurea</i> (трава, корни), <i>Echinacea angustifolia</i> Moench. (корни), <i>Asteraceae</i>; <i>Syringa reticulata</i> (Blume) Hara (листья), <i>Oleaceae</i></p>	
<p>Плантамайозид $C_{39}H_{46}O_{18}$, аморфное вещество, λ_{max} 220, 247, 292, 332 нм, <i>Plantago major</i> L. subsp. <i>major</i> (листья), сем. Подорожниковых – <i>Plantaginaceae</i></p>	

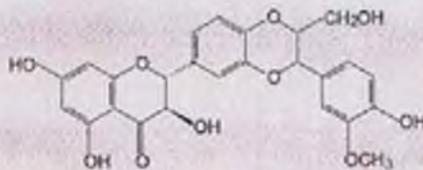
Соединение, константы, важнейший растительный источник, семейство

Химическая структура соединения

Лигноиды (продукты окислительного сочетания фенолпропаноидов)

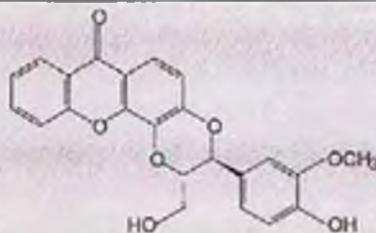
Флаволигнаны

Силибин – стандартный образец (ФС 42-0072-01).
 $C_{22}H_{22}O_{10}$, т. п. 164-168°C, λ_{max} 289, 325 (пл) нм.
Silybum marianum (L.) Gaertn. L. (плоды),
 Asteraceae



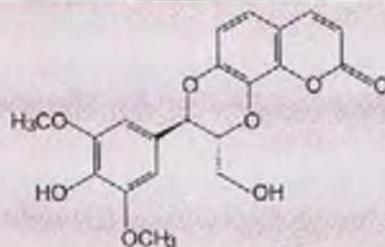
Ксантонолигнаны

Килькорин $C_{22}H_{20}O_8$, т. п. 189-191°C,
 λ_{max} 288, 325 (пл) нм. *Kielmeyera coriacea*;
Hypericum reflexum L. (трава),
 сем. Зверобойные – Hypericaceae



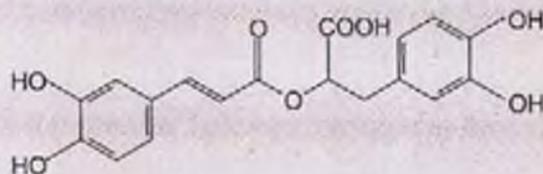
Кумаринолигнаны

Дафнетинин $C_{20}H_{16}O_8$, т. п. 235-238°C,
 λ_{max} 242, 260, 317 нм.
Daphne tangutica (стебли и корни),
 сем. Волчниковых – Thymelaeaceae



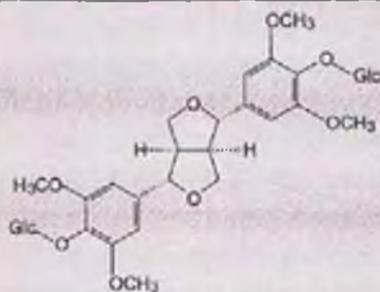
Нволигнаны

Розмариновая кислота
Rosmarinus officinalis L. (листья);
Melissa officinalis L. (листья, трава),
 Lamiaceae и другие растения
 $C_{10}H_{16}O_8$, т. п. 204°C (разл.).
 $[\alpha]_D^{25} + 145^\circ$ С (этанол).
 УФ: 242, 290, 327 нм

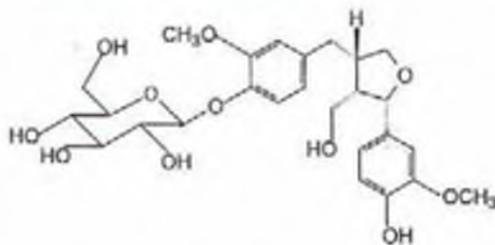


Лигнины (димеры фенолпропаноидов)

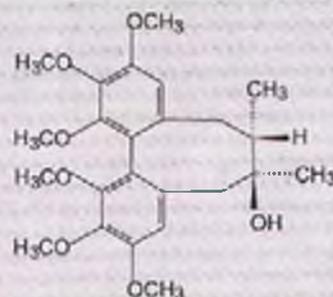
Элеутерозид D
 (Сингарезинол – 4,4'-O-диглюкопиринозид)
Eleutherococcus senticosus (корни, кора),
 Araliaceae;
 $C_{22}H_{28}O_{10}$, т. п. 255-257°C;
 $[\alpha]_D^{25} - 6.1^\circ$ (50% этанол)



4'-O-Сингарезинол-4-O-β-D-глюкопиринозид
Eleutherococcus rosea L. (культура ткани);
 $C_{22}H_{28}O_{10}$, аморфное вещество,
 $[\alpha]_D^{25} - 25.9^\circ$ (этанол). УФ: 227, 280 нм



Схизандрин
Schizandra chinensis Bail. (плоды).
Schizandraceae.
 $C_{15}H_{26}O_8$
т. пл. 93-95°C
УФ. 220.5, 254, 282 нм



3. ВЫДЕЛЕНИЕ И ОЧИСТКА ФЕНИЛПРОПАНОИДОВ

Вопросы выделения и очистки фенилпропаноидных соединений требуют отдельного рассмотрения. Это связано с тем, что многие фенилпропаноиды, особенно лигнанные гликозиды и конъюгаты на основе фенилэтанойдов, являются некристаллическими соединениями (табл. 4) и, следовательно, для их выделения требуются дополнительные усилия. Видимо, по этой причине многие фенилпропаноиды, выделенные в последнее время, долгое время оставались вне поля зрения исследователей.

Успехи в этой области стали возможными благодаря внедрению тонких препаративных методов выделения, в том числе высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Многие фенилпропаноидные гликозиды выделены исследователями именно с помощью препаративной ВЭЖХ.

Другой особенностью выделения фенилпропаноидов является то обстоятельство, что для их получения в нативном виде целесообразно использовать щадящие условия экстракции, способы упаривания и другие технологические операции. В некоторых случаях процесс выделения фенилпропаноидов настолько затруднителен, что их получение становится возможным лишь через стадию химической модификации, в частности, ацетилирования. В качестве сорбентов чаще всего используются силикагель, целлюлоза и сефадекс LH-20, причем с помощью последнего сорбента осуществлена очистка большинства фенилпропаноидов. Интересно, что выделение некристаллических циннамилгликозидов корневищ родиолы розовой — розарина и розина стало возможным лишь при использовании для их разделения и очистки сефадекса LH-20. На наш взгляд, неоправданно редко при выделении фенилпропаноидов используется полиамид. Данный сорбент использован нами при выделении фенилпропаноидов из корневищ и биомассы культуры ткани родиолы розовой, корневищ родиолы арктической, коры сирени обыкновенной, травы мелиссы лекарственной.

При разделении фенилпропаноидов эффективно также фракционирование различными органическими растворителями.

На основе результатов экспериментальных технологических исследований нами предложены новые методические подходы к выделению фенилпропаноидов и других природных веществ из растительного сырья, заключающиеся в использовании в колоночной хроматографии невысоких (3-5 см) слоев сорбента. При этом показано, что количество разделяемой смеси веществ регламентируется не высотой слоя сорбента (на примере силикагеля и полиамида), а диаметром колонки.

Предложенный подход использован в способах получения четырех государственных стандартных образцов (ГСО) сирингина (элеутерозид В), розавина, триандрина и силибина.

4. СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ФЕНИЛПРОПАНОИДОВ

В структурных исследованиях фенилпропаноидов используется весь арсенал химических и спектральных методов, применяемых для установления строения природных соединений.

Наиболее информативным методом является спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР). В спектрах ^1H -ЯМР гликозидов, содержащих остатки коричных кислот, присутствуют характерные дублетные сигналы протонов боковой цепочки ($-\text{CH}=\text{CH}-$) с константой спин-спинового взаимодействия (КССВ) 16 Гц (химсдвиг H-7 - около 7,5-8,0 м.д. и H-8 - около 6,2- 6,5 м.д.).

В структурных исследованиях фенилпропаноидов полезной также является масс-спектрометрия, которая позволяет обнаруживать характерные фрагменты ряда (m/z 137 и 151 в случае кониферилового спирта).

Для структурных исследований фенилпропаноидов используются также ИК- и УФ-спектроскопия. ИК-спектры фенилпропаноидов, содержащих сложноэфирную группировку, имеют характерную полосу поглощения в области около 1700 cm^{-1} ($\text{C}=\text{O}$).

УФ-спектры фенилпропаноидов также являются достаточно характерными и позволяют определить природу вещества (табл. 3 и 4).

Для установления строения фенилпропаноидов успешно используются химические методы, в особенности ферментативный, кислотный и щелочной гидролиз. Данные химические реакции позволяют в сочетании с ацетилированием и метилированием установить место присоединения остатка и порядок присоединения сахаров. Реакционная способность фенилпропаноидов возрастает в ряду: коричный спирт — о-кумаровый спирт — конифериловый спирт — синаповый спирт. Выявленная закономерность позволяет объяснить причину того факта, почему ведущую роль в биосинтезе лигнанов, неолигнанов и лигнаноидов, широко распространенных в растении, играют конифериловый и синаповый спирты.

Среди лигнаноидов особый интерес представляют флаволигнаны.

Флаволигнаны (флаванолигнаны, флавонолигнаны) — флавоноиды, содержащие в своем составе дополнительный фрагмент C_6-C_3 (в основном остаток кониферилового спирта), составляют сравнительно немногочисленную новую группу природных соединений. Это дает основание относить флаволигнаны не только к флавоноидам, но и к фенилпропаноидам. Первый представитель флаволигнанов охленин (табл. 4) был получен из плодов расторопши пятнистой, причем в силу необычности химической структуры на изучение химического строения данного соединения понадобилось более 20 лет.

Учитывая особенности химического строения флаволигнанов, обуславливающие уникальные гепатопротекторные свойства плодов расторопши пятнистой, это растение нами рассматривается в данной главе, а не в разделе флавоноидов — широко распространенном классе фенольных соединений, среди которых расторопша может просто «потеряться».

5. ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФЕНИЛПРОПАНОИДОВ

В медицинской практике успешно используются тонизирующие препараты различных родиолы розовой, корней элеутерококка колючего, травы и корневищ азиатского турнефорного, семян лимонника китайского и других растений.

Биологическая активность корневищ родиолы розовой обусловлена в основном гликозидами коричневого спирта, среди которых доминирующим компонентом является розавин, предложенный нами в качестве ГСО при проведении стандартизации сырья препаратов родиолы розовой. Второй группой действующих веществ в сырье данного растения являются простые фенолы, представленные тирозолом и салидрозидом.

Стимулирующие и адаптогенные свойства каллусной и суспензионной культуры родиолы розовой обусловлены триандринном и другими фенилпропаноидами. Триандрин является гидроксильрованным аналогом розина, выделенного из корневищ родиолы розовой.

Биологическая активность препаратов элеутерококка колючего обусловлена гликозидом синапового спирта — сирингином (элеутерозид В), а также диглюкозидом лигниана сирингарезинола — элеутерозидом D (E). ГСО сирингина используется в методиках анализа сырья и препаратов элеутерококка колючего и сирени обыкновенной, причем кора последней служит источником получения данного стандарта.

Лигнаны семян лимонника (схизандрин и др.) обуславливают тонизирующие и гепатопротекторные свойства препаратов. Иммуномодулирующие, противовирусные свойства препаратов Melissa лекарственной обусловлены розмариновой кислотой (табл. 4).

Цикориевая кислота обуславливает иммуностимулирующие и противовирусные свойства препаратов эхинацеи пурпуровой — одного из самых популярных лекарственных растений в современной медицине.

Противораковые свойства выявлены для ларицирезинола. В этом отношении интерес могут представлять биомасса родиолы розовой, кора сирени обыкновенной, растения семейства *Pinaceae* из которых выделен ларицирезинол и его различные производные. Противораковая активность характерна также и для кумаринолигнианов, в частности, дафнетицина (табл. 4).

Уникальными по своим свойствам являются флаволигнаны плодов расторопши пятнистой. По мнению Г. Фогеля, данные соединения имеют фундаментальные отличия от эффектов известных на сегодня флавоноидов. Наибольший интерес с точки зрения биологической активности, представляют силибин, силидианин и силикристин (смесь этих веществ получила название «Силимарин»), для которых была установлена уникальная гепатопротекторная активность. Именно эти вещества были в центре внимания разноплановых работ, в том числе структурных, аналитических, технологических, фармакологических, токсикологических и клинических исследований. Из плодов расторопши пятнистой, культивируемой в Самарской области, были выделены силибин, силидианин, силикристин и 2,3-дегидросилибин.

Очень важным свойством суммы флаволигнанов силибина и других флаволигнанов является способность оказывать защитное и лечебное действие при галактозаминовой интоксикации, патогенез которой напоминает морфологические изменения, вызванные вирусом гепатита у человека. Особенно ценным свойством силимарина (сумма флаволигнанов) является его способность нейтрализовать действие самых сильнейших ядов для печени — фаллоидина и α -аманитина, выделенных из гриба бледной поганки. В соответствии с этим, предложена эффективная схема лечения людей при отравлении токсинами бледной поганки.

Сравнительно недавно выделены из надземной части солянки холмовой (*Salsola collina* Pall. (сем. *Chenopodiaceae*) новые флаволигнаны — салколин А и салколин В, на основе которых разработано средство, обладающее гепатопротекторной активностью.

В практическом отношении большой интерес представляют кофеилхиновые кислоты, в частности, хлорогеновая кислота и цинарин (табл. 3), обуславливающие желчегонную активность препаратов из цветков бессмертника итальянского и артишока.

Сравнительно недавно обнаружены выраженные антимикробные свойства у плантамайозида (табл. 4) и других фенилпропаноидов.

Для совершенствования стандартизации сырья и препаратов родиолы розовой, элеутерококка колючего, сирени обыкновенной, расторопши пятнистой нами разработаны соответствующие Государственные стандартные образцы, а именно: родиолин-стандартный образец (ФС 42-0071-01), синрингин-стандартный образец (ФС 42-2088-92) и силибин-стандартный образец (ФС 42-0072-01).

На примере коры сирени обыкновенной показаны современные инструментальные возможности (УФ-спектроскопия, ТСХ, ВЭЖХ), используемые для проведения стандартизации сырья и фитопрепаратов, содержащих фенилпропаноиды (см. сирень обыкновенную).

6. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ КОРИЧНЫЕ СПИРТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ

**КОРНЕВИЩА
И КОРНИ
РОДИОЛЫ РОЗОВОЙ**
RHODIOMATA ET RADICES
RHODIOLAE ROSEAE

**РОДИОЛЫ РОЗОВОЙ
КОРНЕВИЩА
И КОРНИ**
RHODIOLAE ROSEAE
RHODIOMATA ET RADICES



Рис. 160. Родиола розовая

Производящее растение

Родиола розовая (золотой корень) — Rhodiola rosea L.; сем. Толстянковые — Crassulaceae.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование растения *Rhodiola* происходит от греч. *rhodocis* — розовый, а видовой эпитет — от лат. *roseus* — розовый. Название «золотой корень» дано на основании внешних признаков корневищ, которые снаружи имеют слабо блестящую буроватую окраску (цвет «старой позолоты»).

Родиола розовая — одно из самых популярных растений народной медицины Алтая и Сибири. В течение более 400 лет корневища данного растения используются в народной медицине в качестве общеукрепляющего средства, причем на Алтае существует традиция — дарить молодоженам золотой корень как символ продолжения рода.

Родиола розовая относится к адаптогенам и является источником получения целого ряда тонизирующих, адаптогенных и иммуномодулирующих лекарственных средств. В научную медицину введена томскими учеными (проф. А.С. Саратиков, проф. Е.А. Краснов) в 1975 г.

Начиная с 1980 года, в ВИЛАРе (проф. Г.Г. Запесочная) и в Самарском государственном медицинском университете (проф. В.А. Куркин) проведены исследования химического состава корневищ родиолы розовой, в ходе которых была выделена целая серия новых биологически активных соединений (фенилпропаноиды).

Ботаническое описание

Родиола розовая (рис. 160) — многолетнее травянистое растение с толстыми корневищем и несколькими неветвистыми стеблями, высотой до 50-60 см. Листья мясистые, густорасположенные, сидячие, очередные, продолговатояйцевидные, часто мелкопильчатые, заостренные, длиной до 3-5 см. Цветки растения с 5-членным околоцветником, желтые (мужские экземпляры) или желтовато-зеленые до красновато-бурых (женские особи), собраны в густые щит-

ковидные соцветия. Плоды — прямостоячие зеленоватые или буроватые многолисточки, длиной 6 - 8 мм. Родиола розовая зацветает вскоре после таяния снега, причем время цветения растения зависит от высоты над уровнем моря: с начала июля до конца июля (1700-1800 м над уровнем моря) или с конца июля до середины августа (2200 м над уровнем моря). В условиях культуры растение цветет в конце апреля - в начале мая. Родиола розовая размножается вегетативно. Меньшее значение имеет семенное размножение, хотя в условиях культуры он является достаточно продуктивным.

Ареал, культивирование

Растет в полярно-арктической и альпийской зонах, равнинных и горных тундрах севера Европейской части России, на Северном Урале, горах Алтая, Саянах, Восточной Сибири, на Тянь-Шане и Дальнем Востоке. В странах СНГ ареал находится в Казахстане, Киргизии, на Украине (Карпаты). Основные промысловые заросли находятся на Алтае на высоте 1500-2000 м над уровнем моря. Растение предпочитает каменистые и щебнистые склоны, увлажненные почвы по берегам горных рек и ручьев. Наибольшая продуктивность родиолы розовой отмечена на влажных субальпийских лугах. Средняя масса одного воздушно-сухого корневища составляет около 100 г, хотя отдельные экземпляры могут достигать 400-500 г и более (иногда до 3 кг).

Имеется положительный опыт культивирования родиолы розовой в условиях Сибири, Ленинградской, Мурманской, Свердловской, Московской и Самарской (Куйбышевской) областей, однако сырьевой базой пока служат заросли дикорастущих растений.

Для расширения сырьевой базы проведены биотехнологические исследования (культура ткани клеток растения), в ходе которых получена биомасса, служащая источником субстанции для производства крема «Золотой корень». В перспективе биомасса рассматривается как потенциальный источник тонизирующих препаратов.

Заготовка, сушка

В соответствии с ГФ СССР XI издания корневища и корни собирают в фазу цветения и плодоношения. Выкопанные корневища с корнями отряхивают от земли, моют в проточной воде, очищают от старой бурой пробки, загнивших частей, отделяют от стеблей и раскладывают в тени для подсушки. После этого корневища нарезают поперечно на куски длиной 2-10 см и толщиной 2-5 см и затем сушат. Не подлежат заготовке молодые растения с 1-2 стеблями. Для обеспечения восстановления зарослей родиолы повторная заготовка ее корневищ на тех

же зарослях допустима лишь через 10-15 лет. Корневища растения следует высушивать при температуре 70-80 °С, что не соответствует рекомендациям Инструкции (1985), в которой даны иные условия сушки (50-60 °С), в случае которых розавин (доминирующий фенилпропаноид) расщепляется в наибольшей степени.

В условиях культивирования корневища и корни заготавливают в фазу начала цветения (май-июнь) или в период покоя (сентябрь-октябрь).

Лекарственное сырье

Собранные в фазу цветения и плодоношения, очищенные и отмытые от земли, разрезанные на куски и высушенные корневища и корни многолетнего дикорастущего травянистого растения — родиолы розовой.

Внешние признаки

Куски корневищ и корней различной формы. Куски корневищ длиной до 9 см и толщиной 2-5 см, твердые, морщинистые, со следами отмерших стеблей и остатками чешуевидных листьев. От корневища отходят немногочисленные корни длиной 2-9 см, толщиной 0,5-1 см. Поверхность корневища и корни блестящая, серовато-коричневого, буроватого цвета или цвета «старой позолоты». При соскобе или отслаивании пробки обнаруживается золотисто-желтый слой. Цвет на изломе розовато-коричневый или светло-коричневый. Запах специфический, напоминающий запах розы. Вкус горьковато-вяжущий.

Микроскопия

На поперечном срезе корневища (рис. 161) видна слоистая перидерма. Корневище имеет пучковый тип строения. Проводящие пучки открытые, коллатеральные, веретеновидные, расположены кольцом, ориентированы к периферии корневища флочмой и к центру — ксилемой. Паренхима корневища состоит из крупных клеток, заполненных крахмалом.

Химический состав

Сырье содержит фенилпропаноиды (ведущая группа БАС), представленные гликозидами коричневого спирта или циннамилгликозидами (розавин, розарин, розин). Второй группой БАС являются простые фенолы, среди которых наиболее характерны салидрозид и тирозол. Среди сопутствующих веществ интерес представляют монотерпены (розиридол и розиридин, обладающий туберкулостатической активностью), а также флавоноиды (производные трицина, гербацетина, кемпферола) и дубильные вещества гидролизуемой группы (около 16-20 %).

В сырье содержатся 5- и 7-гликозиды трицина, а также флаволигнан родиоллин и гликозиды гербацетина (родионин, родиозин). Содержание гликозидов коричневого

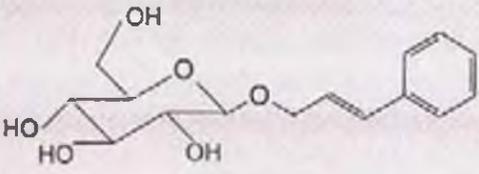
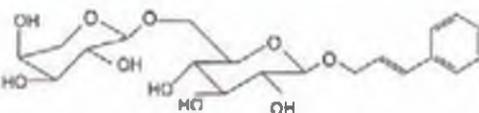
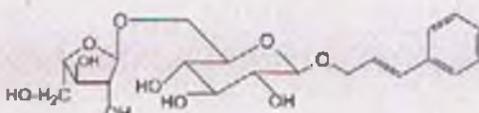
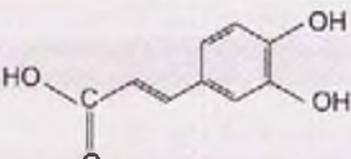


Рис. 161. Поперечный срез корневища

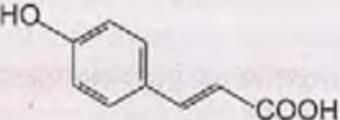
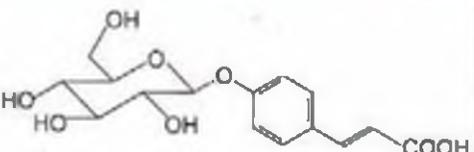
спирта составляет около 4,0-6,0%, доминирующего фенолпропаноида – розавина – в пределах 1,0-3,0%. Среди сопутствующих фенолпропаноидов известна также кофейная кислота.

Содержание салидрозида (более правильно говорить о сумме салидрозида и его агликона – тирозола) в сырье варьирует от 0,8 до 1,5 %. Простые фенолы представлены также свободной галловой кислотой и ее метиловым эфиром (галлицин).

Фенилпропаноиды корневищ родиолы розовой

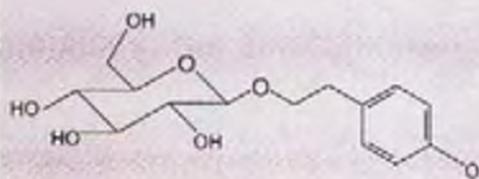
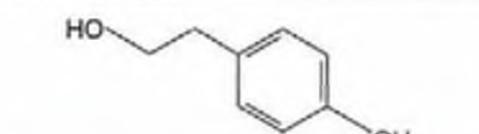
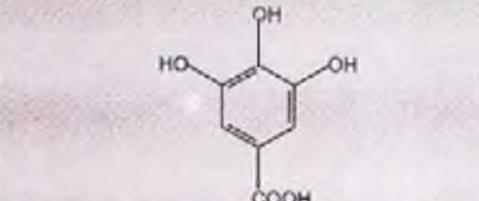
	Розин $C_{15}H_{20}O_6$, λ_{max} MeOH 252 н.м
	Розавин $C_{26}H_{34}O_{10}$, т. пл. 171-173 °С, λ_{max} MeOH 252 н.м
	Розарин $C_{27}H_{36}O_{10}$, λ_{max} MeOH 252 н.м
	Коричный спирт $C_9H_{10}O$, т. пл. 30 °С, λ_{max} MeOH 252 н.м
	Кофейная кислота $C_9H_8O_4$, т. пл. 218-222 °С, λ_{max} MeOH 235, 242, 299, 326 н.м

Фенилпропаноиды культуры ткани родиолы розовой

	p-кумаровая кислота $C_9H_8O_3$, т. пл. 238-240 °С, λ_{max} MeOH 227, 295 н.м, 309 н.м
	4-O-β-D-глюкопиранозид p-кумаровой кислоты $C_{15}H_{20}O_6$, т. пл. 207-210 °С, λ_{max} MeOH 261 н.м

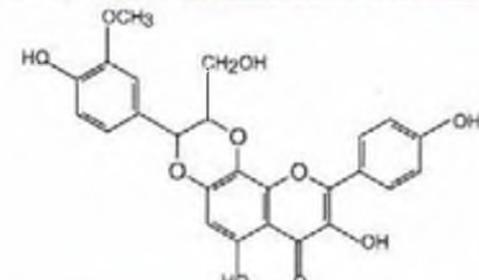
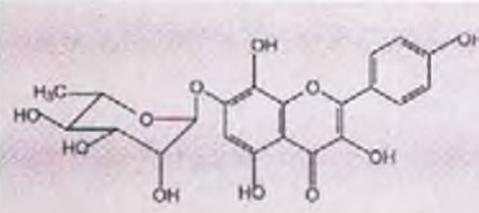
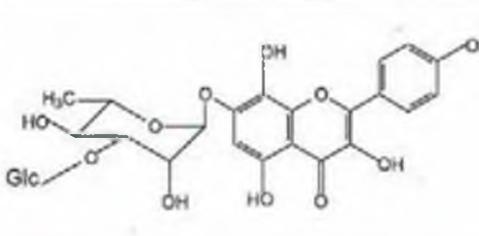
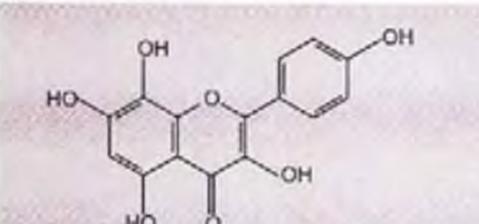
	<p>1-О-β-D-глюкопиринозид p-кумаровой кислоты (Меликтозид) $C_{15}H_{18}O_8$ т. пл. 223-224 °С, λ_{max} MeOH 230, 317 нм</p>
	<p>3'-О-β-D-глюкопиринозид кофейной кислоты $C_{15}H_{16}O_8$ т. пл. 195-198 °С, λ_{max} MeOH 227, 295 нм, 311 нм</p>
	<p>p-кумаровый спирт $C_{11}H_{12}O_3$ т. пл. 116-118 °С, λ_{max} MeOH 264 нм</p>
	<p>Метоксикоричный спирт $C_{10}H_{10}O_3$, т. пл. 75-78 °С, λ_{max} MeOH 261 нм</p>
	<p>Триандрин $C_{15}H_{18}O_8, H_2O$ т. пл. 178-180 °С, λ_{max} MeOH 264 нм</p>
	<p>Вималин $C_{16}H_{18}O_8, H_2O$ т. пл. 74-77 °С, λ_{max} MeOH 262 нм</p>
	<p>(-) - Ларицирезинин $C_{20}H_{24}O_6$ $[\alpha]_D^{20} - 24,2^\circ$ (с. 0,21, этанол) λ_{max} MeOH 230, 282 нм</p>
	<p>(-) - Ларицирезинол-4-О-β-D-глюкопиранозид $C_{26}H_{34}O_{11}$ $[\alpha]_D^{20} - 24,2^\circ$ (с. 1,1, этанол) λ_{max} MeOH 227, 280 нм</p>

Простые фенолы корневищ родиолы розовой

	<p>Салидрозид $C_{17}H_{20}O_{11}$ <i>т. пл.</i> 160-162 °С, λ_{max} MeOH 224, 279 нм</p>
	<p>Тирозол $C_9H_{10}O_2$ <i>т. пл.</i> 92-93 °С, λ_{max} MeOH 224, 278 нм</p>
	<p>Галловая кислота $C_7H_6O_5$ <i>т. пл.</i> 248-250 °С, λ_{max} MeOH 276 нм</p>

Флавоноиды корневищ родиолы розовой

Производные гербацетина

	<p>Родиолин $C_{27}H_{30}O_{16}$ <i>т. пл.</i> 235-237 °С, λ_{max} MeOH 281, 382 нм</p>
	<p>Родионин $C_{27}H_{30}O_{15}$ <i>т. пл.</i> 232-235 °С, λ_{max} MeOH 277, 386 нм</p>
	<p>Родиозин $C_{37}H_{50}O_{26}$ <i>т. пл.</i> 192-196 °С, λ_{max} MeOH 277, 386 нм</p>
	<p>Гербацетин $C_{27}H_{30}O_{15}$ <i>т. пл.</i> 225-227 °С, λ_{max} MeOH 272, 377 нм</p>

Гликозиды трицина	
	<p>Трицин: $R = R_1 = H$; $C_{17}H_{14}O_7$ <i>т. пл.</i> 280-282 °С, λ_{max} MeOH 270, 352 нм</p> <p>Трицин-5-О-глюкозид: $R = -\beta-D$-глюкопиранозил; $R_1 = H$;</p> <p>Трицин-7-О-глюкозид: $R = H$; $R_1 = -\beta-D$-глюкопиранозил;</p>

Терпеноиды корневищ родиолы розовой

Монотерпены	
	<p>Розиридол $[\alpha]_D^{20} - 7,7^\circ$ <i>(с. 1.3, ацетон)</i></p>
	<p>Розиридин $[\alpha]_D^{20} - 32,7^\circ$ <i>(с. 1.1, ацетон)</i></p>
Стерины	
	<p>β-ситостерин: $R = H$ $C_{27}H_{48}O$ <i>т. пл.</i> 132-133 °С</p> <p>Даукостерин: $R = -\beta-D$-глюкопиранозил $C_{45}H_{80}O_7$ <i>т. пл.</i> 315-319 °С</p>

В корневищах содержится эфирное масло (около 0,05%), хотя имеются литературные данные о более высоком уровне его содержания (до 5%). В сырье обнаружены также стерины (β -ситостерин, даукостерин), органические кислоты (щавелевая, янтарная, лимонная, яблочная кислоты), сахароза, липиды, различные микро- и макроэлементы (родиола розовая является типичным мангановиллом).

Особый интерес представляет биомасса родиолы розовой, которая в качестве БАС содержит фенолпропаноиды, среди которых доминирующим является триандрин (глюкозид *n*-кумарового спирта). Сопутствующие фенолпропаноиды представлены также метоксилированным спиртом и его

глюкозидом (вималин), *п*-кумаровой, кофейной кислотами и их глюкозидами. К сложным фенолпропаноидам (лигнаны) относится ларицирезинол и его 4-*O*-глюкозид.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 75). Раздел «Качественные реакции» предусматривает определение методом ТСХ розавина и салидрозида. При этом на хроматограмме должно обнаруживаться доминирующее пятно фиолетового цвета с R_f около 0,4 (розавин), а после проявления раствором diazobenзолсульфокислоты — оранжевое пятно салидрозида (примерно на уровне пятна розавина). В Изменении № 1 к ФС 75 предусмотрено использование ГСО розавина (ФС 42-0071-01), предложенного нами для целей стандартизации сырья и препаратов родиолы розовой.

Числовые показатели: салидрозида должно быть не менее 0,8%, розавина — не менее 1,0% (Изменение № 1), влажность не более 13% и др.

Раздел «Количественное определение» (ст. 75) включает в себя спектрофотометрический метод определения салидрозида путем измерения оптической плотности окрашенного комплекса (диазореактив) при длине волны 486 нм. Изменение № 1 предусматривает не только анализ сырья по салидрозиду, но и включает в себя хроматоспектрофотометрический метод и метод ВЭЖХ определения розавина.

Фармакологическое действие

Стимулирующее ЦНС, тонизирующее средство, обладающее также адаптогенными, гипогликемическими, иммуномодулирующими, антитоксическими, бактерицидными, вяжущими свойствами. Тонизирующие свойства обусловлены фенолпропаноидами и простыми фенолами, а иммуномодулирующий эффект — фенолпропаноидами. Бактерицидные, вяжущие и противовоспалительные свойства определяются в основном наличием дубильных веществ.

Применение

Препараты «*Экстракт родиолы жидкий*», «*Родаскон*», «*Настойка родиолы розовой*» (ВФС 42-3434-99), порошок (таблетки по 0,1 г) применяют в качестве общеукрепляющих, тонизирующих лекарственных средств, повышающих физическую и умственную работоспособность. Препараты золотого корня показаны при астенических состояниях, повышенной утомляемости, при неврологических состояниях, вегетативно-сосудистой дистонии. За счет выраженных адаптогенных свойств препараты целесообразно применять в качестве противодиабетических и

антистрессорных средств. Препараты можно назначать ослабленным больным, перенесшим соматические или инфекционные заболевания, а также больным с функциональными заболеваниями нервной системы. Устапоплено, что экстракт и настойка золотого корня показаны в качестве иммуномодулирующих средств при иммунодефицитных состояниях, для профилактики различных заболеваний, в том числе вирусной инфекции, особенно в условиях дезадаптации. Кроме того, препараты могут применяться у практически здоровых людей при астении и пониженной работоспособности.

Настойку золотого корня назначают внутрь по 5-10 капель 1-2 раза в день (утром и в обеденное время). В соответствии с инструкцией, разовая доза экстракта также составляет 5-10 капель, однако, на наш взгляд, ее необходимо уменьшать до 2-3 (!) капель.

Перспективными видами являются также родиола четырехнадрезанная (красная щетка) — *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et Mey., р. холодная — *Rh. algida* (Ledeb.) Fisch. et Mey., р. перистонадрезанная (преимущественно Тува, Саяны) — *Rh. pinnatifida* A. Vog. и р. линейнолистная (Киргизия) — *Rh. linearifolia* A. Vog., однако они должны рассматриваться как потенциальный источник самостоятельных препаратов, отличающихся по химическому составу.

КОРНЕВИЩА
И КОРНИ
ЭЛЕУТЕРОКОККА
RHIZOMATA ET RADICES
ELEUTHEROCOCCI

ЭЛЕУТЕРОКОККА
КОРНЕВИЩА
И КОРНИ
RHIZOMATA ET RADICES
ELEUTHEROCOCCI

Производящее растение

Элеутерококк колючий (свободнаягодник колючий, дикий перец, чертов куст) — *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim. — *Acanthopanax senticosus* (Rupr. et Maxim.) Harnis; семейство Аралиевые — *Araliaceae*.

Этимология наименования, историческая справка.

Родовое латинское наименование *Eleutherococcus* происходит от греч. *eleutheros* — свободный и *kokkos* — орешек и характеризует цветки, сидящие на длинной цветоножке.

Видовое название от лат. *senticosus* — покрытый колючками (русское «нетронник»).

Ботаническое описание

Элеутерококк колючий (рис. 162) — кустарник высотой 2-2,5 м (иногда достигает 5-6 м) с многочисленными стволками (до 25 и более), густо усаженными направленными вниз шипами. Корневая система расположена в верхнем слое почвы. Она представлена сильно разветвленным корневищем, снабженным придаточными корнями, наиболее многочисленными в зоне выхода надземных побегов на поверхность. У хорошо развитых кустов общая длина корневища с корнями достигает 30 м. Корневище цилиндри-



Рис. 162.
Элеутерококк колючий

дрическое, упругое, диаметром в среднем около 2 см. Листья пятипальчатосложные, длинночерешковые; листочки обратно-яйцевидные или эллиптические с клиновидным основанием и заостренной верхушкой, сверху голые или со щетинками, снизу по жилкам с рыжеватым опушением. Края остродвоякозубчатые. Мелкие желтоватые цветки собраны в шаровидные многоцветковые простые зонтики на длинных цветоносах, расположенных на концах ветвей. Тычиночные и обоеполые цветки бледно-фиолетовые, пестичные — желтоватые. Плоды — шаровидные, диаметром около 8 мм, черные ценокарпные костянки с 5 косточками, собраны в сравнительно крупные зонтиковидные соплодия. Семена имеют форму полумесяца, желтоватые, длиной 3,5-8,5 мм, с мелкоячеистой поверхностью. Масса 1000 свежесобранных семян 7-16 г, воздушно-сухих — 5-10 г. Растение цветет в июле-августе, плодоносит в сентябре-октябре.

В естественных условиях элеутерококк размножается вегетативно, так как его семена отличаются замедленным прорастанием.

Ареал, культивирование

Элеутерококк колючий растет в изобилии в кедрово-широколиственных и темно-хвойных лесах Дальнего Востока (Приморский и Хабаровский края). Реже встречается в Приамурье и на Южном Сахалине, произрастает неравномерно — от единичных экземпляров до зарослей в редколесьях различных лесов. Интересно, что между женьшенем и элеутерококком существует биологическая несовместимость, подмеченная еще В.К. Арсеньевым: там, где встречается женьшень, никогда не растет элеутерококк.

Заготовка, сушка

Сбор корневищ и корней элеутерококка следует проводить осенью, начиная со второй половины сентября, так как в этот период они обладают наибольшей активностью. Заготавливать нужно корни взрослых, хорошо развитых растений. Для выкапывания целесообразно использовать небольшие металлические кирки, ломки и специальные педальные рычаги с крючьями, захватывающими основания стволов элеутерококка. Для сохранения естественных запасов при заготовках корней следует оставлять в почве в пределах каждого куста не менее 20% имеющейся корневой системы и на каждые 100 м² заросли 4-5 взрослых, хорошо развитых кустов.

Выкопанные корневища и корни отряхивают от почвы, моют в проточной воде и раскладывают для проветривания на открытом воздухе. Затем сырье тщательно осматривают.

выбраковывают все отмершие и поврежденные болезнями и вредителями корни, обрубают «пеньки» — остатки надземных побегов. Подсушенные после мытья корни элеутерококка доставляют к месту сушки в мешках или в другой чистой таре.

Сушку производят в сушилках при температуре 70-80 °С или на чердаках под железной крышей, где имеется хорошая вентиляция. Не пригодные для использования корни отличаются темной окраской. Высушенное сырье элеутерококка при сгибании ломается.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные осенью, тщательно очищенные от земли, разрубленные на куски и высушенные корневища и корни дикорастущего кустарника — элеутерококка колючего.

Внешние признаки

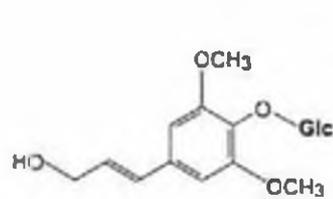
Куски корневищ и корней, цельные или расщепленные вдоль, длиной до 8 см, толщиной до 4 см, деревянистые, твердые, прямые или изогнутые, иногда разветвленные. Кора тонкая, плотно прилегает к древесине. Корневища с поверхности гладкие или слабо продольно-морщинистые с пазушными почками и следами отмерших стеблей и обломанных корней. Поверхность корней более гладкая со светлыми поперечными бугорками. Излом длиноволокнистый, светло-желтого или кремового цвета. Корневища с поверхности светло-бурые, корни — более темные. Запах сырья слабый, приятный, вкус слегка жгучий.

Микроскопия

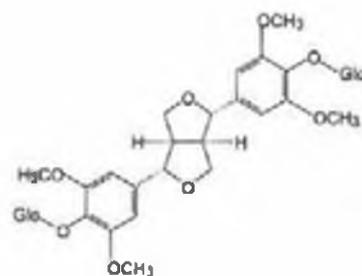
При микроскопическом исследовании поперечных срезов корневищ и корней элеутерококка диагностическое значение имеют секреторные ходы с 4-5 эпителиальными клетками, заполненные бурым содержимым. Лубяные волокна с толстыми одревесневшими стенками располагаются группами или одиночно. В клетках лубяной паренхимы видны многочисленные друзы оксалата кальция. Крахмал заполняет только клетки паренхимы, окружающие секреторные ходы, и клетки сердцевинных лучей (в отличие от других видов сем. Аралиевые, у которых крахмальные зерна заполняют все клетки паренхимы коры). В сосудах встречаются тиллы. Серцевинные лучи многорядные.

Химический состав

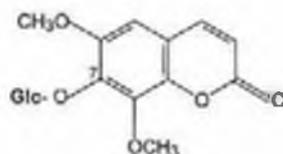
Биологически активные вещества корневищ и корней элеутерококка колючего следует относить к фенилпропаноидам, а не к лигнанам, как считалось ранее. Это связано с тем, что один из самых характерных БАС сырья данного растения является элеутерозид В (глюкозид синапового спирта), который не является лигнаном. Второе по значимости вещество — лигнан элеутерозид D (E), представляющее собой дигликозид синрингарезинола — продукта окислительного сочетания двух молекул синапового спирта — также по своей природе является фенилпропаноидом (димерная форма).



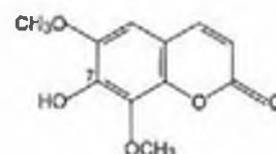
Элеутерозид В



Элеутерозид D



Элеутерозид В₁



Изофраксидин

Сопутствующими веществами, имеющими диагностическое значение в плане стандартизации сырья и препаратов элеутерококка, являются кумарины — элеутерозид В₁ (7-О-глюкозид изофраксидина) и его агликон (изофраксидин). Что же касается других элеутерозидов, то они относятся к стеринам (элеутерозид А идентифицирован как даукостерин, то есть глюкозид β-ситостерина) и углеводам (элеутерозид С, представляющий собой этилгалактозид).

К сопутствующим веществам относятся также хлорогеновая кислота, этиловый эфир кофейной кислоты, кониферилловый альдегид (сопутствующие фенолпропаноиды), дубильные вещества, протокатеховая кислота и ее глюкозид, эфирное масло смолы, липиды, полисахариды.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2725-90. Для целей стандартизации нами (профессор Г.Г. Запесочная, профессор В.А. Куркин) предложен ГСО сирингина (элеутерозид В), получаемый из коры сирени обыкновенной. Подлинность сырья подтверждается качественными реакциями на полифенолы и элеутерозид В с использованием ТСХ. Количественное определение суммы элеутерозидов проводят методами спектрофотометрии и ВЭЖХ в пересчете на элеутерозид В. Числовые показатели: содержание суммы элеутерозидов в пересчете на элеутерозид В должно быть не менее 0,30%, влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Общетонизирующее средство, обладающее общеукрепляющим и выраженным адаптогенным, гипогликемическим и иммуномодулирующим действием.

Применение

Сырье элеутерококка используют для приготовления экстракта элеутерококка жидкого и сухого, обладающего адаптогенным, тонизирующим, стимулирующим ЦНС действием. *Жидкий экстракт* существенно повышает умственную и физическую работоспособность. Подобно женьшеню стимулирующий эффект элеутерококка (при разовых приемах) выгодно сочетается с тонизирующим действием (при повторных приемах). Общеукрепляющее действие проявляется в увеличении жизненной емкости легких, массы тела, физической силы, содержания гемоглобина в крови и других показателей жизнедеятельности человека. Эти изменения сохраняются относительно долго и по окончании курса лечения (25-30 дней). Установлено, что элеутерококк повышает остроту зрения и слуха, сопротивляемость организма к неблагоприятным внешним воздействиям, полезен как общеукрепляющее средство после перенесенных тяжелых заболеваний и операций, понижает содержание глюкозы в крови.

Сырье и субстанции элеутерококка колючего широко используются при производстве различных БАДов, однако это является нецелесообразным, поскольку данное растение — одно из самых сложных в фармакогнозии для осуществления стандартизации.

КОРА СИРЕНИ
ОБЫКНОВЕННОЙ
CORTEX SYRINGAE
VULGARIS

СИРЕНИ
ОБЫКНОВЕННОЙ
КОРА
SYRINGAE VULGARIS
CORTEX

Производящее растение

Сирень обыкновенная — *Syringa vulgaris* L.; сем. Маслинных — *Oleaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Syringa* происходит от латинизир. греч. названия растения *seringa* на острове Крит или может быть связано с термином *syrinx* — тростник.

Кора сирени обыкновенной предложена проф. В. А. Куркиным и проф. Г. Г. Запесочной в 1988 году в качестве источника получения ГСО сирингина (элеутерозид В) для проведения стандартизации сырья и препаратов, полученных из элеутерококка колючего.

Ботаническое описание

Сирень обыкновенная (рис. 163) — листопадный кустарник или небольшое дерево высотой от 3 до 10 м. Листья супротивные, черешковые, цельнокрайные с оттянутой верхушкой. Цветки лиловые или белые, душистые, собраны в густые пирамидальные метелки.

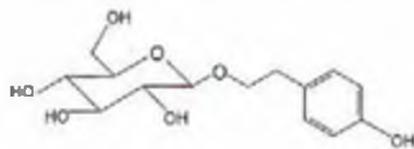
Ареал, культивирование

Культивируется повсеместно во всех странах СНГ, в том числе в России.

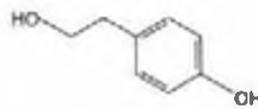


Рис. 163.
Сирень обыкновенная

Простые фенолы коры сирени обыкновенной

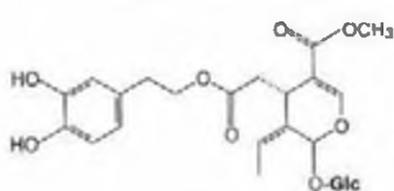


Салидрозид

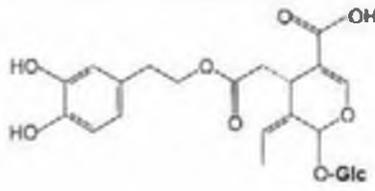


p-тирозол

Иридоиды коры сирени обыкновенной



Олеуропеин



Норолеуропеин

Фенольные соединения представлены также простыми фенолами (фенилэтанойды) — *p*-тирозолом, салидрозидом и их производными, которые, по аналогии с родиолой розовой, могут вносить вклад в тонизирующие свойства препаратов.

Определенный интерес представляют так называемые *O*-ацилгликозиды фенилпропаноидов на основе фенилэтанойдов (актеозид и др.), обладающие антимикробной активностью. В сырье содержатся также флавоноиды (кемпферол, астрагалин) и кумарины (скополетин).

Горькие свойства коры обусловлены иридоидами, в частности, олеуропеином, норолеуропеином.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-2106-92.

Качественные реакции. На стартовую линию пластинки «Силуфол УФ-254» (20 x 10 см) наносят микропипеткой 0,015 мл извлечения и 0,015 мл раствора Государственного стандартного образца (ГСО) сирингина в виде полос площадью 2,6 x 0,4 см. Приготовление извлечения, раствора ГСО и условия хроматографирования описаны в разделе «Количественное определение».

При просмотре пластинки в УФ-свете при длине волны 254 нм должны обнаруживаться три полосы: одна полоса фиолетового цвета на уровне полосы ГСО сирингина с R_f около 0,40 и две полосы с R_f 0,20 и 0,55 (рис. 164 а). Допускается наличие других пятен меньшей интенсивности. Затем пластинку опрыскивают кислотой серной разведенной и помещают в сушильный шкаф на 2 мин при 100-105 °С. При этом полоса с R_f около 0,40 должна приобрести синюю окраску (сирингин) (рис. 164 б).

Числовые показатели: сирингина должно быть не менее 2,0%, влажность — не более 10,0% и др.



(а)



(б)

Рис. 164. ТСХ извлечения из коры сирени

Раздел «Количественное определение». Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито по ТУ 23.2.2068-89 с отверстиями диаметром 1 мм.

Около 1г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу со шлифом вместимостью 100мл, прибавляют 30мл 70% спирта взвешивают, присоединяют к обратному холодильнику и нагревают при умеренном кипении на электроплитке с закрытой спиралью и регулируемым обогревом в течение 1 ч. После охлаждения до комнатной температуры колбу взвешивают и доводят до первоначальной массы 70% спиртом. Извлечение фильтруют через бумажный фильтр, отбрасывая первые 6 мл извлечения.

На стартовые линии первой, третьей и пятой полос пластинки "Силуфол УФ-254" микропипеткой наносят по 0,03 мл извлечения в виде полос размером 2,6x0,4 см. На вторую, четвертую и шестую полосы таким же образом наносят по 0,04 мл (40 мкг) 0,02% раствора ГСО синрингина, седьмую полосу оставляют в качестве контрольной. Пластинку подсушивают на воздухе в течение 5 мин. Использование подогрева для ускорения процесса нанесения растворов недопустимо.

Хроматографирование проводят в системе хлороформ-метиловый спирт-вода (26:14:3) в вертикальной камере, предварительно насыщенной в течение 24 ч.

Когда фронт растворителей пройдет 13 см (около 20 мин), пластинку вынимают из камеры, высушивают в вытяжном шкафу в течение 5 мин и просматривают в УФ-свете при длине волны 254 нм. Отмечают пятна синрингина испытуемого раствора и раствора ГСО. Вырезают участки пластинки с пятнами, а также чистый контрольный участок равной площади, помещают во флаконы вместимостью 10 мл, приливают по 5 мл 70% спирта, закрывают пробками и встряхивают при комнатной температуре в аппарате для встряхивания в течение 30 мин. Извлечения фильтруют через беззольный фильтр с синей полосой.

Оптическую плотность определяют на спектрофотометре при длине волны 266 нм (рис. 165) в кювете с толщиной слоя 10 мм.

В качестве раствора сравнения используют извлечение с контрольного участка.

$$X = \frac{D \times 30 \times 0,04 \times 5 \times m_0 \times 0,95 \times 100 \times 100}{D_0 \times 50 \times 0,03 \times 5 \times m \times (100-w)} = \frac{D \times m_0 \times 7600}{D_0 \times m \times (100-w)}$$

где D — оптическая плотность испытуемого раствора;
 D_0 — оптическая плотность раствора ГСО сирингина;
 m_0 — масса ГСО сирингина в граммах;
 m — масса сырья в граммах;
 $0,95$ — коэффициент пересчета ГСО сирингина на безводное вещество.

Примечание 1. Приготовление раствора ГСО сирингина. Около 0,05 г (точная навеска) Государственного стандартного образца сирингина (ВФС 42-2088-92) растворяют в мерной колбе вместимостью 50 мл в небольшом количестве 95% спирта при нагревании на водяной бане, охлаждают, доводят объем раствора тем же спиртом до метки и перемешивают. Срок годности раствора 1 мес.

Примечание 2. Приготовление хроматографических пластинок. На пластинку "Силуфол УФ-254" площадью 20x20 см карандашом наносят стартовую линию (параллельно линиям накатки) на высоте 2 см. Затем пластинку делят на 7 полос шириной 2,8 см и тупым металлическим предметом проводят граничные линии толщиной 0,5 мм. После этого пластинку активируют в сушильном шкафу в течение 1 ч при 110 °С.

Для определения подлинности сырья и препаратов нами рекомендован также характерный УФ-спектр (максимум поглощения при 266 нм) (рис. 165).

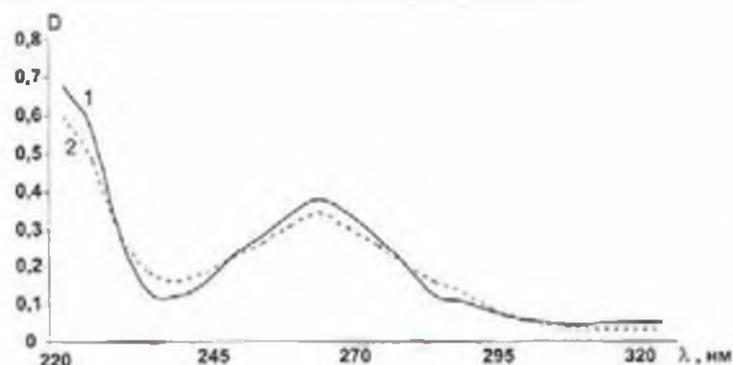


Рис. 165. УФ-спектр спиртового раствора ГСО сирингина (1) и настойки сирени (2)

Для проведения стандартизации нами предложен также метод ВЭЖХ (рис. 166).

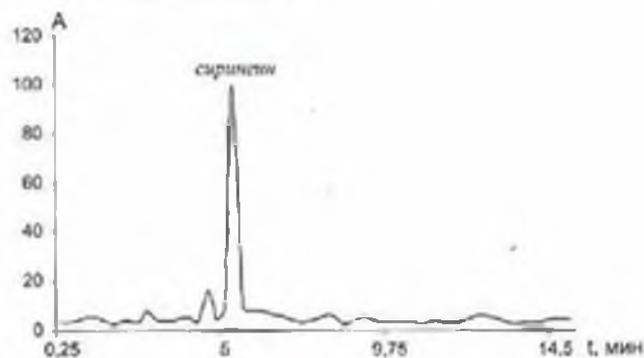


Рис. 166. ВЭЖХ извлечения из коры сирени

Фармакологическое действие

Тонизирующее средство (в стадии разработки), обладающее иммуномодулирующими свойствами.

Применение

Кору сирени применяют для получения ГСО *сирингина*. *Настойка и сироп сирени* предложены в качестве тонизирующих и иммуномодулирующих средств.

Цветки и листья в виде настойки широко используются в народной медицине наружно в виде компрессов при болезнях суставов, невралгии, гноящихся ранах.

ЛИСТЬЯ ОМЕЛЫ
БЕЛОЙ СВЕЖИЕ
FOLIA VISCII ALBI RECENTIA

ОМЕЛЫ БЕЛОЙ
ЛИСТЬЯ СВЕЖИЕ
VISCII ALBI FOLIA RECENTIA

Производящее растение

Омела белая (вихорево гнездо, птичий клей, дубовые ягодки, золотая ветвь) — *Viscum album* L.; семейство Ремнецветниковые — *Loranthaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Viscum* образовано от греч. *isch* — задерживать, что связано с клейким веществом, находящимся в сочном околоплоднике, с помощью которого семена удерживаются на ветках дерева.

В соответствии с другой версией, родовое название происходит от лат. *viscum* — птичий клей.

Русское название «омела» — общее для всех славянских языков и предположительно происходит от греч. *omas* — сырой, незрелый.

Видовой эпитет *album* (от лат. *album* — белый) растение получило за белую окраску плодов.

Считалось, что в день зимнего солнцестояния (января) омела теряла свою губительную силу и приобретала всеисцеляющие свойства, поэтому и стала символом возрождения угасшей солнечной мощи. Сбор омелы, по описанию Плиния, был настоящим священнодействием.

Свежие листья омелы имеют ярко-зеленую окраску, а зрелые плоды — белую. Однако подсохшие листья ее приобретают жесткость и красивый зеленовато-желтый цвет, отчего она и стала называться «золотой ветвью». Античные врачи применяли ее при лечении эпилепсии, нервных заболеваний, кровотечений. Авиценна рекомендовал ее при лечении опухолей, для размягчения шарванок.

Ботаническое описание

Омела белая (рис. 167) — вечнозеленый полукустарничек, паразитирующий на деревьях. Семена ее, погруженные в клейкую мякоть сочного околоплодника, охотно поедаются птицами. Они же и разносят их по деревьям. Попав на ветку дерева, семя приклеивается к ней и со временем прорастает. Корешок семени прокалывает кору и в дальнейшем развивается между корой и древесиной, давая на новых участках веток молодые побеги. Корневые присоски не внедряются в древесину, а со временем как бы обрастают ею и получают из нее воду и минеральные соли. Омела — полупаразит: органические вещества она производит сама, но все-таки угнетает жизнедеятельность дерева-хозяина и при длительном развитии может привести его к гибели. Со временем на ветке образуется зеленый шар («вихорево гнездо») диаметром до 1 м. Продолжительность жизни одного такого экземпляра при-



Рис. 167. Омела белая

мерно 40 лет, хотя один лист живет недолго — не более двух лет. Стебли толщиной с карандаш, узловатые, ломкие, зеленые или желтовато-зеленые. Листья продолговатые с тупой верхушкой, кожистые, расположены супротивно. Они имеют ярко-зеленый либо желтовато-зеленый цвет, голые, с пятью продольными жилками. Цветки однополые, четырехчленные, сидят по нескольку в пазухах листьев и на верхушках побегов. Цветет в марте - апреле. Плоды ложные, ягодообразные, при созревании белые с одним семенем внутри. Они созревают в сентябре, но остаются на ветках всю зиму. Семена ядовиты, но птицы поедают их без всякого вреда для себя.

Ареал, культивирование

Омела белая как вечнозеленый полупаразитарный кустарничек в виде шарообразного скопления веток растет на ветвях лиственных (ива, береза, осина) и хвойных деревьев, что является причиной вариабельности химического состава сырья. Ареал растения — юго-запад европейской части России, стран СНГ. Омела распространена также на Кавказе и в странах Прибалтики. Насчитывают 32 вида дерева-хозяина, на которых поселяется омела. Чаще всего это яблоня, груша, дуб, тополь, ива. Омела светолюбива, поэтому чаще всего поселяется по периферии кроны, что создает трудность для заготовки сырья.

Ученые установили, что наибольшей физиологической активностью обладает омела, выросшая на иве.

На дальнем Востоке и в Приморском крае произрастает омела окрашенная, с желтыми или оранжевыми плодами.

Заготовка, сушка

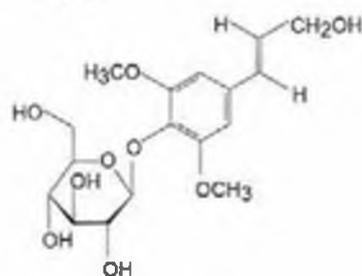
Листья и молодые облиственные побеги растения собирают в период осыпания ягод (в ноябре-декабре).

Лекарственное сырье

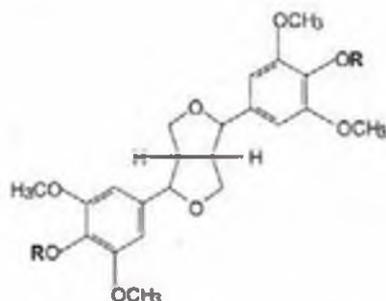
В качестве сырья используют листья и молодые облиственные побеги растения.

Химический состав

Сырье содержит фенолпропаноиды (сирингин, сирингенин-4'-апиозилглюкозид, сирингарезинол, элеутерозид E и др.).



Сирингин



Сирингарезинол: R = H
Элеутерозид E:
R = -β-D-глюкопиранозил

Вторая группа БАС представлена полисахаридами. В качестве действующих веществ следует также рассматривать низкомолекулярные протеины (вискотоксин I, II, III, IVb - A2, A3, B), а также лектины (мистеллектин I).

В листьях омелы содержатся также флавоноиды, амины (β -фенилэтиламин, тирамин, гистамин, холин, ацетилхолин), сапонины (олеаноловая и урсоловая кислоты), алкалоиды, витамины, жирное масло.

Фармакологическое действие

Иммуностимулирующее, противораковое, гипотензивное, гипохолестеринемическое средство, обладающее также кардиотоническими свойствами. В специальной литературе отмечены также седативные свойства листьев омелы, хотя, на наш взгляд, логичнее было бы ожидать легких тонизирующих свойств, учитывая наличие фенилпропаноидов, аналогичных веществам элеутерококка колючего и сирени обыкновенной.

Применение

Ранее из свежих листьев производили настойку, которая входила в состав препарата «Акофит». Научная медицина использует препараты омелы в основном в качестве противоракового, противосклеротического и понижающего артериальное давление средства. Применяют настойку, настой и другие препараты травы или листьев омелы. Наиболее глубоко сырьё и препараты омелы белой изучены в Германии, где применяются такие средства, как «Искадор», «Геликсор», «Эуриксор», причем стандартизацию последнего осуществляют по содержанию мистеллектина I.

7. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ КОРИЧНЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ

ТРАВА ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ

HERBA ECHINACEAE
PURPUREAE

ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ ТРАВА

ECHINACEAE PURPUREAE
HERBA

Производящее растение

Эхинацея пурпурная (*рудбекия пурпурная*, «цветок шмеля» (авторское название)). — *Echinacea purpurea* (L.) Moench. = *Rudbeckia purpurea* L.; семейство Сложноцветные — *Asteraceae* (*Compositae*). За рубжом фармакопейными видами являются также *эхинацея узколистная* — *Echinacea angustifolia* DC. var. *angustifolia* и *эхинацея бледная* — *Echinacea pallida* Nutt.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование происходит от греч. *echinos* — ёж, так как цветочная корзинка (цветоложе) после созревания семян превращается в колючую головку. В силу особого строения цветка растение опыляется в основном шмелями, отсюда авторское название — «цветок шмеля».

КОРНЕВИЩА С
КОРНЯМИ ЭХИНАЦЕИ
ПУРПУРНОЙ СВЕЖИЕ

RHIZOMATA CUM
RADICIBUS ECHINACEAE
PURPUREAE RECENTIA

ЭХИНАЦЕИ
ПУРПУРНОЙ
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ СВЕЖИЕ

RHIZOMATA CUM
RADICIBUS RECENTIA

Видовое определение *purpurea* происходит от лат. *purpureus* (пурпуровый, багряный) и подчеркивает характерную красновато-пурпурную окраску краевых цветков растения.

Видовой эпитет *angustifolia* (узколиственный) характеризует форму листьев данного вида эхинацеи. Видовое наименование *pallida* (от лат. *pallidus* - бледный) указывает на бледно-пурпуровую окраску краевых цветков.

Род Эхинацея (*Echinacea* L.) включает в себя пять видов травянистых многолетних растений, произрастающих в диком виде в Северной Америке. Среди них наиболее распространены эхинацея пурпурная (пурпурные цветки) и эхинацея узколистная (желтовато-оранжевые цветки), которые культивируются в Европе как декоративные растения, начиная с XVIII века.

Эхинацея (садоводы называют ее «рудбекия пурпурная») как иммуностимулятор стала очень популярной в последние годы, хотя ее целебные свойства известны с давних времен. Эхинацея — это растение североамериканских индейцев, которые в течение многих столетий использовали его в лечебных целях. Сухими семенными головками эхинацеи индейцы расчесывали волосы, настоем или отваром промывали глаза и гноящиеся раны, листья и корни прикладывали к месту воспаления, жевали, чтобы избавиться от кашля и ангины. Растение применяли при зубной боли, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, боли в горле, ожогах. Кроме того, индейцы считали эхинацею сильным противоядием при укусах змей и ядовитых насекомых. Со временем на растение обратили внимание белые переселенцы. В 1871 году коммивояжер Майер из штата Небраска, торговавший аптечными товарами, создал первый препарат из эхинацеи, назвав его «очиститель крови Майера». Коммивояжер был настолько уверен в этом препарате, что на глазах у изумленной публики позволял ядовитой змее ужалить себя, после чего глотал свое чудо-лекарство. Постепенно препарат эхинацеи приобрел большую популярность не только в Америке, но и в Европе.

В настоящее время эхинацея пурпурная является одним из самых популярных лекарственных растений в Российской Федерации.

Ботаническое описание

Эхинацея пурпурная (рис. 168) — многолетнее травянистое растение высотой 50-100 см с одним или несколькими цилиндрическими, ребристыми, ветвистыми стеблями. Корневая система представлена корневищем, переходящим в сильно разветвленный корень, снаружи темно-бурый, в изломе грязно-серый, жгучий на вкус. Листья нижние широкоэллиптические или продолговато-яйцевидные, по краю зубчатые, шероховатые, с 3-5 жилками, остроконечные, длиной до 20 см и шириной до 15 см, собраны в прикорневую розетку. Редкие стеблевые листья — очередные, почти сидячие. Корзинки одиночные, на концах побегов крупные — до 8-10 см в диаметре. Обертка полушаровидная, 2-4 (5)-рядная, листочки ее игловато-заостренные, часто отогнутые. Ложе соцветия коническое, покрыто щетинковидными прицветниками, превышающими срединные трубчатые цветки. Краевые язычковые цветки — длина 2,5-5 см в длину, ярко-красные, светло- или темно-пурпуровые, срединные — золотисто-желтые. Плод — обратнопирамидальная, четырехгранная, серовато-бурая семянка с хохолком в виде неправильной, зубчатой окрасины. Растение в течение первого года жизни образует розетку, зацветает на второй год жизни. Продолжительность цветения до 75 дней.



Рис. 168.
Эхинацея пурпурная

Эхинацея бледная — многолетнее травянистое растение высотой 60-90 см. Листья продолговато-ланцетные или продолговато-эллиптические, цельнокрайные, с обеих сторон опушенные, с тремя жилками. Краевые цветки — желтовато-оранжевые, длиной до 9 см. Трубочатые цветки зеленоватые, 5-зубчатые. Хохолки темно-красные, при созревании плодов становятся коричневыми. Растение произрастает в центральных районах США и там же широко культивируется. Наибольшие коммерческие поставки осуществляются из штата Канзас. Сырье (траву) заготавливают осенью только с хорошо развитых экземпляров.

Эхинацея узколистная — многолетнее травянистое растение. Отличается более низкорослым стеблем высотой до 60 см. Листья продолговато-ланцетные или продолговато-эллиптические, опушенные. Верхние листья почти сидячие, до 14 см длиной, до 1,5 см шириной. Краевые цветки пурпурового цвета, трубчатые — зеленоватые. Хохолки темно-красные, в два раза длиннее трубчатых цветков.

Растение произрастает в северо-западных районах США. Широко культивируется.

Ареал, культивирование

Родина эхинацеи пурпурной и других видов — Северная Америка. Эхинацея пурпурная интродуцирована во многие регионы Российской Федерации. Промышленное культивирование осуществляется в Самарской области, на Северном Кавказе (Краснодарский край). В СНГ культивируется на Украине (Полтавская обл. и Крым).

Заготовка, сушка

Траву заготавливают во время цветения, срезая цветущие побеги длиной 25-35 см. Траву эхинацеи пурпурной свежая или перерабатывается для производства препаратов, или подвергается сушке при температуре 40-50 °С. Корневища с корнями выкапывают осенью лопатами или копалками, отмывают от земли и в тот же день доставляют на переработку. Выкопанные корневища и корни могут также подвергаться сушке в хорошо проветриваемых помещениях или при температуре 40-45 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранную в фазу цветения, порезанную и высушенную траву, а также выкопанные осенью корневища с корнями многолетнего культивируемого травянистого растения — эхинацеи пурпурной.

Внешние признаки

Куски стеблей, листьев, цельные и частично разрушенные цветочные корзинки, цветки, бутоны, реже незрелые плоды. Стебли цилиндрические, ребристые, голые или ред-

ко жесткоопушенные, диаметром до 1 см. Листья черешковые, продолговато-яйцевидные, яйцевидно-ланцетные или ланцетные, остроконечные, неравнокрупнозубчатые, реже цельнокрайние, с 3-5 продольными жилками, жесткие, шероховатые от короткощетинистого опушения. Цветочные корзинки с выпуклым, полым, густоусаженным прицветниками, цветоложем. Обертка блюдцевидная, трехрядная; листочки обертки черепитчато-расположенные, ланцетные, остроконечные, отогнутые, опушенные с внешней стороны, голые по краям. Прицветники узколанцетные, с шиловидным окончанием, превышающие по длине трубчатые цветки. Красные цветки язычковые, длиной до 6 см пестичные, бесплодные, с двух-, трехзубчатым отгибом, снаружи опушенным. Срединные цветки трубчатые, обоеполые, с пятизубчатым венчиком. Плоды — семянки обратнопирамидальные, четырехгранные, к основанию суженные, с хохолком в виде короны с неравномерными зубчиками. Цвет стеблей зеленый, желтовато-зеленый, иногда с малиновыми или пурпурными пятнами; листья — зеленый; листочков обертки — серовато-зеленый или зеленый; цветков — малиновый или пурпурный; плодов — зеленый или зеленовато-бурый. Запах сырья слабый, вкус слегка горьковатый.

Микроскопия

При рассмотрении поверхности листа под микроскопом видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками. Устьица овальные, окружены 2-6 околоустьичными клетками (аномоцитный тип), расположены на обеих сторонах листа, на нижней их больше. Наджилками клетки эпидермиса имеют прямые стенки и вытянуты вдоль них. По жилкам и по краю листа встречаются простые длинные одноклеточные волоски и простые 2-4-клеточные волоски со спавшейся конечной клеткой, часто опадающей; простые 1-4-клеточные волоски, иногда с заметным утолщением стенок; изредка встречаются железистые волоски, состоящие из 1-2-клеточной ножки и одноклеточной овальной головки, заполненной желтовато-бурым содержимым. Клетки у основания волосков расположены радиально и образуют розетку. Клетки эпидермиса язычкового и трубчатого цветков на зубчиках сосочковидные, на остальных частях цветков со слабоизвилистыми, наджилками — с прямыми стенками. Устьица мелкие, пильные, погруженные, окружены 4-6 околоустьичными клетками (аномоцитный тип). Простые 2-3-клеточные волоски с острым концом расположены преимущественно по жилкам. Железки состоят из 10-12 выделительных клеток, расположенных в 2 ряда.

Химический состав

Ведущей группой БАС травы и корневищ эхинацеи пурпурной являются фенилпропаноиды, среди которых наиболее характерные компоненты — цикориевая кислота (дикофеилвинная кислота) и эхинакозид.

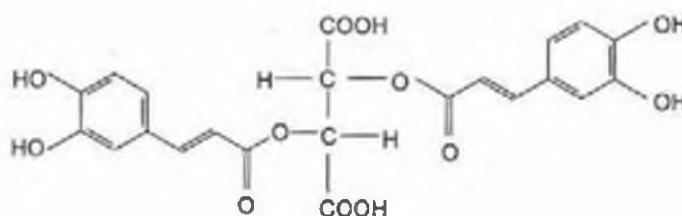
Среди сопутствующих фенилпропаноидов обнаружены также другие производные винной кислоты (на основе *n*-кумаровой и феруловой кислот), кофейная и хлорогеновая кислоты. Интересно, что в молекуле эхинакозида легко

обнаруживается фрагмент салидрозида — одного из компонентов корневищ родиолы розовой. Именно это вещество может обуславливать выявленные нами (профессор А.В. Дубищев, профессор В.А. Куркин, И.Н. Титова и др.) тонизирующие свойства для препаратов эхинацеи пурпурной.

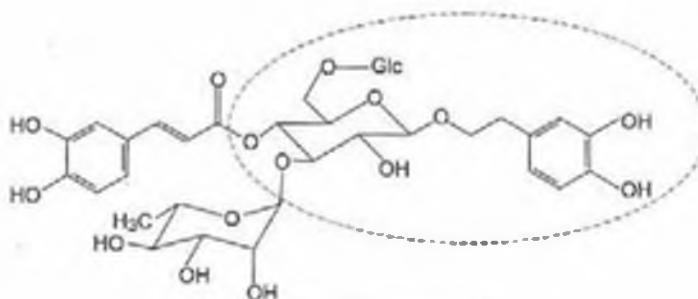
Второй группой биологически активных соединений следует считать полисахариды (гетероксиланы, арабиноксиланы, арабинорамногалактаны), обладающие иммуностимулирующей активностью.

К третьей группе БАС относятся алкамыды (алкиламиды) — полиеновые или полиацетиленовые соединения с изобутиламидным остатком.

Важнейшие фенилпропаноиды эхинацеи пурпурной

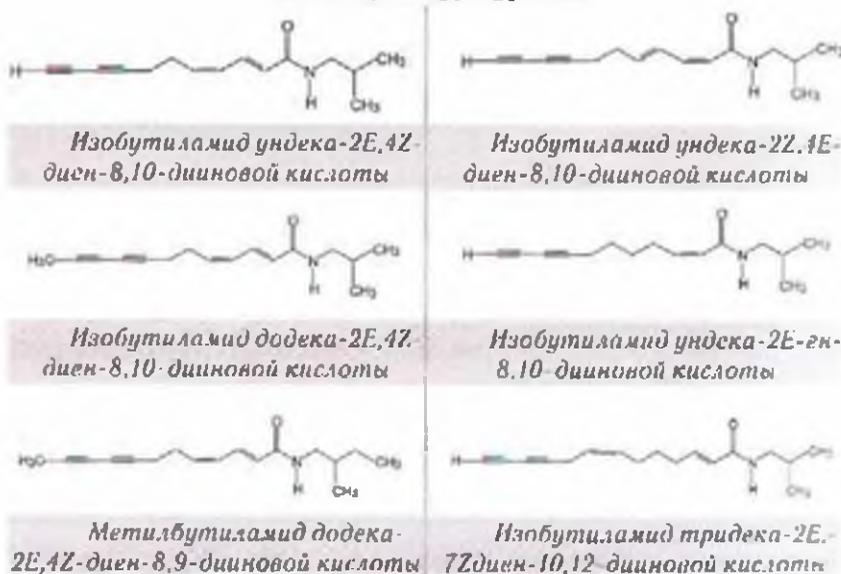


Цикориевая кислота



Эхинакозид

Важнейшие алкамыды (изобутиламиды) эхинацеи пурпурной





*Изобутиламид додека-2Е,4Е,
8Z,10Z-тетраеновой кислоты*



*Изобутиламид додека-2Е,4Е,
8Z-триеновой кислоты*

Сопутствующие вещества травы эхинацеи пурпурной представлены также флавоноидами (кверцетин, кемпферол и их различные гликозиды), эфирным маслом (до 0,6%), основными компонентами которого являются борнсол, борнилацетат, кариофиллен, кариофилленоксид и др.

В траве и корневищах содержатся также инулин (в корневищах до 6%), бетаин, органические кислоты, высшие ненасыщенные жирные кислоты, смолы, фитостерины, смолы, дубильные вещества, сапонины. Все растение богато ферментами, микроэлементами (селен, кобальт, серебро, молибден, цинк, марганец и др.) и макроэлементами (калий, кальций).

Стандартизация

Качество травы регламентируется ВФС 42-2371-94, корневищ с корнями — ВФС 42-58-72.

Числовые показатели травы: суммы производных гидрокоричных кислот в пересчете на цикорисвую кислоту должны быть не менее 2,1 %, влажность — не более 13 % и др.

Фармакологическое действие

Иммуномодулятор, обладает противовоспалительными, противовирусными и тонизирующими свойствами.

Применение

Учеными НПО «ВИЛАР» (В.А. Стихин) трава эхинацеи пурпурной предложена в качестве лекарственного растительного сырья для получения препарата «*Эстифан*», представляющего собой таблетки на основе сухого экстракта (0,2 г) травы данного растения. Данный препарат рекомендован для применения в медицинской практике в качестве иммуностимулирующего средства для профилактики и лечения заболеваний, связанных с состояниями иммунодефицита. *Эстифан* особенно эффективен в случае воспалительных заболеваний органов дыхания. Установлено, что эстифан стимулирует активность клеточного и гуморального звена иммунной системы, повышает фагоцитарную активность нейтрофилов и макрофагов, индуцирует трансформацию В-лимфоцитов в плазматические клетки, усиливает антителообразование, кооперацию В- и Т-лимфоцитов, Т-хелперную активность. Разработан также препарат «*Эхинацея*» (сок). В России производят также настойку «*Эхинацеягалеофарм*» (Санкт-Петербург), настойка эхинацеи (Красногорсклексредства). В Самар-

ском государственном медицинском университете создан ряд препаратов, среди которых *настойка эхинацеи пурпурной, сироп эхинацеи, эхинатон*.

К сожалению, несмотря на большие успехи отечественных исследователей по данной проблеме, на фармацевтическом рынке Российской Федерации до сих пор доминируют зарубежные препараты, получаемые из видов эхинацеи.

За рубежом выпускаются такие препараты, как «Иммунил» (сок, таблетки), «Эхинацин» и другие лекарственные средства, зарегистрированные в России.

Корневища свежие используют для получения настойки, обладающей бактерицидным эффектом, которая являлась одним из компонентов ранее производимого комплексного препарата «Ангиноль» («Эхинор»). Свежие корни применяют также в гомеопатии.

По мнению автора учебника, вопреки общепринятым рекомендациям, препараты эхинацеи следует применять в меньших дозах и только два раза в день (!) – в утренние часы и обеденное время, так как они обладают, по нашим данным, тонизирующим эффектом.

Сырье и субстанции видов эхинацеи широко используются для производства БАДов.

8. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ФЛАВОЛИГНАНЫ

Производящее растение

Расторопша пятнистая (остро-пестро, чертополох Девы Марии) — *Silybum marianum* (L.) Gaertn.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Silybum* образовано от латинизированного греч. названия *silybon* (кисточка). Видовое определение *marianum* дано в честь деви Марии, которая, согласно легенде, исцеляла с помощью этого растения больных. В народных названиях отражаются также колючесть растения и пятнистость листьев (белые пятна). Довольно часто в литературе (переводы с иностранных языков) расторопша пятнистая ошибочно переводится как чертополох.

Плоды расторопши пятнистой входили в III Российскую фармакопею (1880 г.) и применялись под названием *Fructus Cardui Martiae* при заболеваниях печени, однако затем, как и в других странах, были исключены из реестра. Лишь в середине 60-х годов 20-го столетия усилиями немецких ученых (Wagner H., Haensel R., Vogel G. и др.) это растение снова получило фармакопейный статус и стало применяться в научной медицине. В качестве первого препарата была предложена субстанция «Силимарин», на основе которой в Германии стали производить «Легалон».

В настоящее время расторопша пятнистая является одним из самых популярных лекарственных растений как в России, так и за рубежом.

ПЛОДЫ
РАСТОРОПШИ
ПЯТНИСТОЙ
FRUCTUS SILYBI MARIANI

РАСТОРОПШИ
ПЯТНИСТОЙ ПЛОДЫ
SILYBI MARIANI FRUCTUS



Рис. 169.

Расторопша пятнистая

Ботаническое описание

Расторопша пятнистая (рис. 169) — однолетнее (в культуре) или двулетнее колючее растение высотой до 1,5-2 м. Стебель простой или ветвистый, голый. Листья крупные с желтоватыми колючками по краю листа и по жилкам снизу, пластинка листа зеленая с белыми пятнами, блестящая. Цветки пурпурные, собранные в крупные одиночные корзинки с черепитчатой оберткой, состоящей из колючих зеленых листочков. Ложка соцветия мясистое, покрыто волосками. Все цветки обоеполые, трубчатые. Плод — семянка с сохолом. Цветет в июле-августе. Плоды созревают неравномерно — в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Родина растения — Средиземноморье. Расторопша пятнистая встречается в центральных и южных районах европейской части стран России и СНГ, на юге Западной Сибири и в Центральной Азии. Растение произрастает на сорных местах, вдоль дорог, на сухих местах и часто разводится на огородах как декоративное и лекарственное растение.

Расторопша пятнистая широко культивируется в России (Самарская, Ульяновская и Пензенская обл.) и в СНГ (Украина). Потребность в сырье определена в 300 т в год, причем около 250 т производится на специализированном предприятии «Сергиевский» (Самарская область).

Заготовка, сушка

Сбор плодов производят в конце августа-сентябре, в период засыхания обертки на большинстве боковых корзинки. Заготовку проводят путем скашивания надземной части в первую половину дня с помощью сенокосилок, полученную массу подсушивают на току и обмолачивают. Плоды отделяют от примесей и досушивают в сушилке.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют обранные осенью вполне зрелые и высушенные плоды однолетнего культивируемого травянистого растения — расторопши пятнистой.

Внешние признаки

Плоды — семянки яйцевидной формы, слегка сдавленные с боков, длиной от 5 до 8 мм, шириной от 2 до 4 мм. Верхушка косоусеченная с выступающим тупым толстым остатком столбика и островеишинным валиком вокруг него или без остатка столбика. Основание семянки тупое, рубчик желевидный или округлый. Поверхность гладкая, иногда, продольно морщинистая, блестящая или матовая, часто пятнистая. Цвет от черного до светло-коричневого, иногда с сиреневым оттенком, валик более светлый.

Вкус слегка горьковатый. На поперечном срезе плода (рис. 170 А) под лупой с увеличением (10х) видны перикарпий (1), плотно сомкнутый с семенной кожурой (2), и две семядоли зародыша (3).

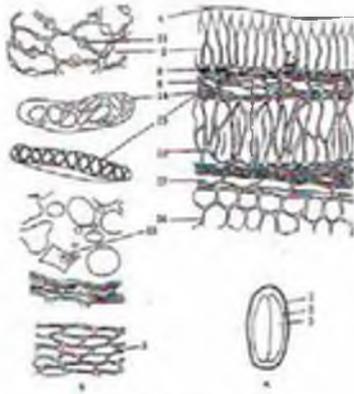


Рис. 170. Анатомическое строение плода расторопши пятнистой.

А - схема поперечного среза плода (x10);

Б - фрагменты плода в поперечном срезе (x280):

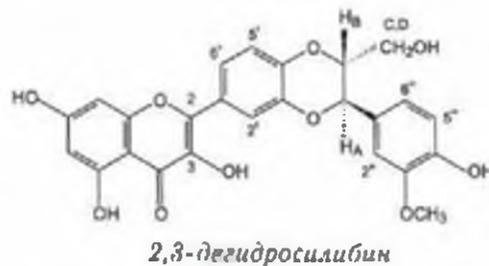
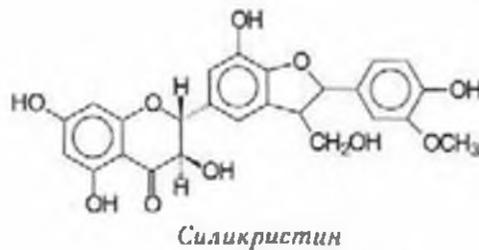
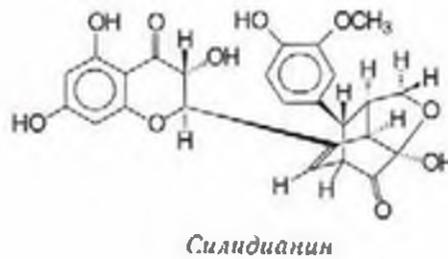
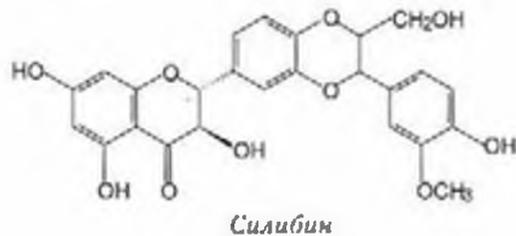
- 1 - перикарпий;
- 2 - семенная кожура;
- 3 - семядоли;
- 4 - кутикула;
- 5 - эпидермис перикарпия;
- 6 - волокнистые клетки мезокарпия;
- 7 - полость клетки;
- 8 - пигментный слой;
- 9 - паренхима семенной кожуры;
- 10 - склериды эпидермиса семенной кожуры;
- 11 - утолщения боковых стенок;
- 12 - эндосперм;
- 13 - кристаллы оксалата кальция;
- 14 - клетки с сетчатым целлюлозным содержимым;
- 15 - клетки со спиральным целлюлозным утолщением;
- 16 - внутренний эпидермис

Микроскопия

При микроскопическом исследовании плодов (рис. 170) диагностическое значение имеет строение перикарпия на поперечном срезе, состоящего из нескольких слоев: эпидермальный слой — клетки палисадно подобно вытянутые, наружные и боковые стенки сильно утолщены; пигментный слой — один ряд клеток с бурым содержимым; слой волокнистых клеток мезокарпия (6—7 рядов крупных клеток с сетчатыми и спиральными утолщениями стенок). Оболочка семени, плотно сросшаяся с перикарпием, представлена снаружи мощным слоем склеренд вытянутой формы с утолщенными стенками. Семена без эндосперма.

Химический состав

Плоды расторопши пятнистой содержат уникальную группу БАС — флаволигнаны (ведущая группа), причем доминирующими компонентами являются силибин, силидианин и силикристин, сумма которых получила название «силимарин» (2,8-3,8%) и используется для производства большинства зарубежных и отечественных гепатопротекторных препаратов.



В сырье содержатся другие флаволигнаны — изосилибин, силидианин, изосиликристин, силимонин, силандрин и др., а также флавоноиды — кверцетин и таксифолин (дигидрокверцетин), который лежит в основе доминирующих флаволигнанов, в частности, силибина.

Интерес представляет и 2,3-дегидросилибин, выделенный нами из плодов расторопши пятнистой, культивируемой в Самарской области. Это соединение ранее не рассматривалось как БАС, однако наши исследования доказали, что оно обладает выраженными антиоксидантными свойствами. С учетом этого обстоятельства автор учебника предложил новую концепцию создания гепатопротекторов на основе плодов расторопши пятнистой, в соответствии с которой в качестве целесообразной, с точки зрения фармакоэкономики, активной субстанции рассматривается суммарный экстракт.

Второй группой БАС является жирное масло (до 20-32%), которое по своим физико-химическим свойствам (исключая йодное число) близко к таковым подсолнечного масла.

К сопутствующим веществам сырья относятся белки, биогенные амины (тирамин, гистамин), стерины, смолы.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ТУ 64-4-30-81 и ВФС 42-3380-99. В соответствии с ТУ 64-4-30-81, подлинность и качество сырья определяют также на основании качественной пробы и количественного определения флаволигнанов. Их обнаруживают в спиртовом экстракте сырья по характерному максимуму поглощения в УФ области спектра при длине волны 289 нм. В основе метода лежит измерение оптической плотности экстракта после добавления к нему хлористого алюминия (спектрофотометрия). Содержание флаволигнанов должно быть не менее 2,7%.

В ВФС 42-3380-99 включен методика ТСХ-анализа (раздел «Качественные реакции») и спектрофотометрический метод определения суммы флаволигнанов при аналитической длине волны 289 нм. В соответствии с ВФС 42-3380-99, содержание флаволигнанов должно быть не менее 2,4%.

Для проведения стандартизации хороший результат дает предложенный нами «Силибин-стандартный образец» (ФС 42-0072-01).

Фармакологическое действие

Гепатопротекторное средство (флаволигнаны плодов), обладающее антиоксидантными, иммуномодулирующими свойствами, а также легким желчегонным эффектом. Жирное масло плодов — регенерирующее и ранозаживляющее средство.

По мнению Фогеля, флаволигнаны плодов расторопши пятнистой имеют значительные отличия от всех известных на сегодня флавоноидов, причем особенно ценно их свойство — способность нейтрализовывать действие самых сильных для печени ядов, например, ядов гриба бледной поганки (фаллоидин и α -аманитин). При этом другие флавоноиды и фенилпропаноиды, в том числе образующие структуру силибина (флаванол таксифолин и кониферилловый спирт), не влияют на картину такого отравления.

В основе механизма гепатопротекторного действия флаволигнанов лежит их взаимодействие со свободными радикалами, ведущее к замедлению интенсивности свободно-радикальных реакций с уменьшением активности и концентрации образующихся токсичных перекисных продуктов, следствием чего является восстановление и стимуляция репаративных процессов печени.

Очень важным свойством суммы флаволигнанов силибина, силикрестина и силидианина является способность оказывать защитное и лечебное действие при галактозаминовой интоксикации, патогенез которой напоминает морфологические изменения, вызванные вирусом гепатита у человека. Сравнительное исследование антигепатотоксических свойств флаволигнанов показало, что на моделях с галактозамином наиболее активны силидианин и силимонин, тогда как на моделях с СС1, более выраженный эффект проявили силибин, силиадрин, силигермин и силимонин.

Применение

Препараты *«Силимар»* (Россия, ВИЛАР), *«Легалон»* (Германия), *«Карсил»* (Болгария), *«Силибор»* (Украина), *«Силибинин»* (Югославия), *«Экстракт расторопши жидкий»* (Россия, СамГМУ) применяются в качестве гепатопротекторных лекарственных средств. Данные препараты оказывают гепатозащитное, антиоксидантное действие и назначаются при лечении хронических и острых вирусных гепатитов, цирроза печени.

Масло расторопши, *«Натурсил»*, *«Камадол»* обладают регенерирующими и ранозаживляющими свойствами.

«Силибин-стандартный образец» (ФС 42-0072-01) используется для выполнения стандартизации сырья и препаратов расторопши пятнистой.

9. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ЛИГНАНЫ

СЕМЕНА ЛИМОННИКА

SEMINA SCHIZANDRAE

ЛИМОННИКА СЕМЕНА

SCHIZANDRAE SEMINA

ПЛОДЫ ЛИМОННИКА

FRUCTUS SCHIZANDRAE

ЛИМОННИКА ПЛОДЫ

SCHIZANDRAE FRUCTUS

Производящее растение

Лимонник китайский — *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill.; семейство Лимонниковые — *Schizandraceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование происходит от греч. *shizo* — раскалываю и *andros* — мужчина — по двураздельным пыльникам.

Видовое определение дано по месту произрастания (от China или Sina — Китай).

Мякоть плодов очень кислая, кожица — сладкая, семена — жгучего вкуса и терпкие, а целые ягоды солоноватые, поэтому в китайской медицине лимонник называют «ягодой пяти вкусов» («увейцзы»).

Русское название «лимонник» дано в связи с наличием в коре веток и стеблей эфирного масла, имеющего запах лимона.

История применения лимонника в китайской медицине насчитывает не менее 15 веков. В Китае лимонник — одно из самых популярных растений, причем в старину он обязательно включался в списки податей, выплачиваемых императору. Впервые в России и Европе о лимоннике узнали в первой половине XIX в., после того как его подробно описал ботаник Н. С. Турчанинов. В 1895 году ботаник В. Л. Комаров записал рассказы гольцов-охотников о применении ими ягод лимонника. Отправляясь в многодневную охоту на соболя, охотники обычно не брали с собой большого запаса пищи, а обходились горстью сухих плодов. Эти ягоды позволяли охотнику без еды и отдыха целый день преследовать соболя и оставаться бодрым и зорким. Но первое серьезное изучение лимонника было проведено только в 1942 году с началом Великой Отечественной войны. В результате этих исследований препараты лимонника поступили в госпитали для восстановления сил раненых. Было доказано, что принятые внутрь плоды лимонника повышают работоспособность, помогают длительному сохранению сил у людей, занятых тяжелым физическим трудом, устраняют сонливость, обостряют зрение. Врачи отмечают, что каких-либо нежелательных побочных действий лимонник не оказывает. Первые исследования по разработке способа выделения первого лигнана (схизандрин) из семян лимонника, определению химического строения и биологической активности относятся к началу 60-х годов XIX в. (Д. А. Бялдин).

Ботаническое описание

Лимонник китайский (рис. 171) — деревянистая лиана длиной до 10-15 м и толщиной 1-1,5 см, обвивающая стволы деревьев. Кора на старых лианах темно-коричневая, морщинистая, шелушащаяся, на молодых — желтоватая, гладкая, блестящая. Листья эллиптической или обратнояйцевидной формы, заостренные на верхушке. Черешки и выпуклые снизу главные жилки красноватого цвета. Листья и стебли имеют характерный лимонный запах, усиливающийся при растирании. Цветки ароматные, раздельнополые, собраны по 2-5 у основания вьющихся побегов на тонких поникающих розово-красных цветоносах. Околоцветник простой из 6-9 восковидных лепестков белого или розового цвета. Пыльниковые цветки с 5 тычинками, сросшимися в колонку. Пестичные цветки с цилиндрическим цветоложем, несущим многочисленные пестики. Плод — сочная многолистовка с удлиняющимся



Рис. 171.

Лимонник китайский

во время плодоношения до 6-8 см цветоносом, на котором спирально расположено 4-40 ягодообразных односемянных (реже двусемянных) сочных шаровидных ярко-красных листовок (ягодообразных плодиков), достигающих диаметра 10 мм. Сочную многолистовку обычно называют кистью, а ягодообразную листовку — плодом. Семена округло-почковидные с плотной блестящей кожурой (масса 1000 семян — 10-25 г). Растение цветет в начале июня, ягоды созревают в сентябре-октябре.

Все части растения имеют специфический горьковатый вкус и при растирании издают характерный лимонный запах, позволяющий легко отличить лимонник от сходных с ним актинидий.

Растение размножается семенным и вегетативным способами. В естественных условиях семенное размножение затруднено вследствие сложности вызревания, распространения и прорастания семян. Вегетативное размножение более эффективно. Оно происходит посредством отпрысков симподиально ветвящихся корневищ.

Ареал, культивирование

Лимонник китайский произрастает на Дальнем Востоке — в Приморье, Приамурье, на Сахалине (преимущественно в юго-западной части), на южных островах Курильской гряды (Итуруп, Кунашир, Шикотан). Ареал лимонника находится также в Китае, Японии и Корее. Лимонник распространен обычно в горных кедрово-широколиственных лесах по опушкам и речным долинам, на месте вырубок и пожаров. Лимонник поднимается в горы до 700-900 м, но чаще всего растет на высоте 200-500 м над уровнем моря. Заросли растения, дающие плоды, чаще всего встречаются по берегам рек и ручьев, а также вдоль лесных дорог. Лимонник произрастает на дренированных, богатых перегноем почвах.

Промышленные заготовки производят в Приморском и Хабаровском краях и в Амурской области. Одно растение дает 4-5 кг плодов. Биологический запас воздушно-сухих плодов составляет 230 т, что соответствует 64 т сухих семян. В урожайные годы биологический запас плодов возрастает в 2-3 раза.

Лимонник освоен как культурное растение, причем его можно возделывать почти во всех районах страны.

Заготовка сырья, сушка

Сырьем лимонника являются плоды и семена. Плоды заготавливают в период их полного созревания (в сентябре-октябре, до наступления осенних заморозков). Собирают в корзины или в эмалированные ведра (оцинкованные

окисляются соком). Зрелые плоды ярко-красного или темно-малинового цвета, кислые с хорошо выраженным специфическим привкусом и ароматом. При сборе аккуратно обрывают кисти, не повреждая лиан и деревьев, служащих для них опорой.

Свежесобранные кисти лимонника рассыпают на брезент или мешковину, тщательно перебирают, удаляя примеси (листья, веточки, землю, испорченные плоды), насыпают в ящики, корзины или в бочки и возможно быстрее доставляют на заготовительные пункты. Здесь плоды лимонника подсушивают под навесами в течение 2-3 дней. Затем кисти обирают, то есть обрывают у них отдельные плоды, освобождая их от цветоложа («оси кисти»). Плоды сушат в сушилках при температуре 40-55 °С в течение 6-8 ч.

Семена лимонника получают после отжимания сока из кистей с плодами. Сок плодов отжимают на винтовых или на гидравлических прессах. Отжатую мякоть плодов (мезгу), содержащую семена, слегка увлажняют, помещают в бочки и тщательно перемешивают (заливание мезги водой не допускается). Затем бочки с разрыхленной мезгой накрывают марлей или мешковиной и оставляют в теплом месте на 3-5 дней для брожения. После этого мезгу помещают на решетку с отверстиями диаметром 4-5 мм и при помощи сильной струи воды отделяют семена от частей околоплодника.

Отмытые семена сушат в отапливаемых помещениях, рассыпав их тонким слоем и периодически перемешивая, или в сушилках с вентиляцией при температуре не выше 50 °С. Сухие семена очищают от посторонних примесей.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют зрелые, освобожденные от околоплодников и высушенные семена, а также плоды дико-растущей деревянистой лианы — лимонника китайского.

Внешние признаки

Семена имеют округлопочковидную форму, на вогнутой стороне заметен темно-серый рубчик, проходящий поперек семени. Длина 3-5 мм, ширина 2-4,5 мм, толщина 1,5-2,5 мм. Поверхность гладкая, блестящая, желтовато-бурого цвета. Семена состоят из твердой хрупкой кожуры и плотного ядра, которое у недоразвитых семян может отсутствовать. Кожура легко ломается и свободно отстает от ядра. Ядро подковообразной формы, восковидно-желтое, один конец конусовидно заостренный, другой округлый. На выпуклой стороне ядра семени проходит светло-коричневая бороздка. Основную массу ядра семени составляет

эндосперм. В заостренном конце верхушки (в эндосперме) лежит небольшой зародыш, заметный под лупой. Запах при растирании сильный, специфический. Вкус пряный, горьковато-жгучий.

Плоды — округлые, часто деформированные, крупно-морщинистые, одиночные или слипшиеся по нескольку вместе. Диаметр плодов 5-9 мм. В мякоти плода находится одно блестящее желтовато-бурое или светло-коричневое, округло-почковидное семя, часто выступающее и просвечивающее через высохший околоплодник. Очень редко плод включает два семени. Цвет плодов от красного до темно-красного, иногда почти черный. Запах слабый, специфический, вкус пряный, горьковато-кислый, с терпким привкусом и характерным жжением в полости рта.

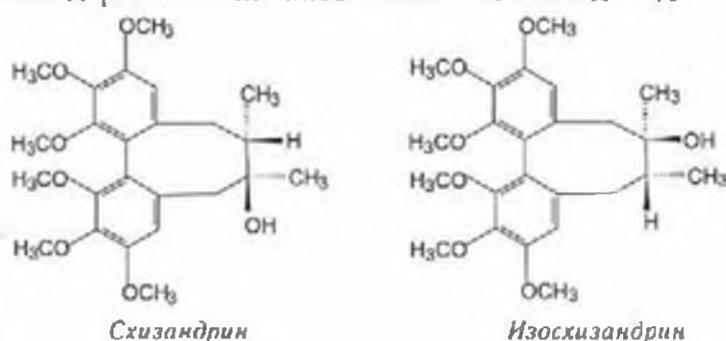
Микроскопия

При рассматривании под микроскопом на поперечном срезе семени видна семенная кожура, состоящая из нескольких слоев: эпидермальный слой — представлен крупными радиально вытянутыми клетками, с утолщенными одревесневшими темно-желтыми оболочками, пронизанными порами. Под ним расположен склеренхимный слой, состоящий из 4-6 рядов сильно одревесневших каменных клеток. Далее лежит слой опавших клеток, а за ним один ряд очень крупных тонкостенных 4-угольных клеток, содержащих маслянистые включения в виде капель лимонно-желтого цвета. Самый внутренний слой семенной кожуры — бесструктурная спавшаяся тонкостенная ткань. Эндосперм семени состоит из небольших многоугольных клеток, содержащих капли жирного масла и мелкие алейроновые зерна.

С поверхности плода видны многоугольные прямостенные клетки эпидермиса со складчатой кутикулой, среди которых расположены секреторные клетки с каплями эфирного масла; устьица встречаются редко.

Химический состав

Сырье (плоды и семена) содержит фенилпропаноиды, представленные лигнанами (до 4-5%), причем сумма лигнанов в сочном околоплоднике и семенах увеличивается по мере созревания плодов. Наиболее характерными являются схизандрин, изосхизандрин, схизандрол, дезоксисхизандрин, гомизины (всего более 20 лигнанов). В коре стеблей лианы содержание лигнанов колеблется от 5 до 9%.



Все части растения содержат эфирное масло, причем его содержание в коре стеблей достигает 3%. Мякоть плодов богата пектинами, аскорбиновой кислотой (до 0,5%).

органическими кислотами, включая лимонную (11%), яблочную (10%), винную, щавелевую, янтарную. К сопутствующим веществам относятся также сесквитерпеновые кетоны, витамин Е, жирное масло (до 33%), представленное триглицеридами линоленовой, линолевой, олеиновой и других кислот.

Стандартизация

Качество семян должно соответствовать требованиям ГФ СССР XI издания (ст. 80), плодов — ГФ СССР X издания (ст. 294).

Фармакологическое действие

Стимулирующее ЦНС и общетонизирующее средство. Установлено, что препараты лимонника повышают артериальное давление, уменьшают частоту сердечных сокращений и усиливают их амплитуду, возбуждают дыхательный центр. В последнее время выявлены выраженные гепатопротекторные свойства лигнанов лимонника китайского.

Применение

Плоды и семена лимонника — сырье для получения препаратов (*настой, лимонника настойка* на 95% спирте, *сироп лимонника*), стимулирующих центральную нервную систему и физическую работоспособность. Препараты лимонника эффективны при астенических и астено-депрессивных состояниях, реактивных депрессиях, которые сопровождаются такими симптомами, как быстрая утомляемость, снижение работоспособности, раздражительность, вялость, сонливость, гипотония. Выявлено также, что при приеме препаратов лимонника заметно повышается острота зрения, значительно улучшается ночное зрение. Следует помнить, что при передозировке препаратов лимонника возможно перевозбуждение нервной и сердечной деятельности, причем применение их противопоказано в вечернее время, так как возможно нарушения сна.

Препараты лимонника показаны также для лечения гастритов с пониженной кислотностью.

Листья и молодые побеги данного растения, богатые эфирным маслом, используют для заварки чая, популярного на Дальнем Востоке. Из плодов лимонника китайского получают сок, а также напитки, варенье.

Производящие растения

Лопух большой (репейник) — *Arctium lappa* L. = *Arctium majus* Bernh., *лопух войлочный (л. шерстистый)* — *A. tomentosum* Mill., *лопух малый* — *Arctium minus* (Hill) Bernh.; сем. Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*).

КОРНИ: ЛОПУХА

RHIZOMES ARCTII

КОРНИ: ЛОПУХА

ARCTII RADICES

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Arctium* от древнегреческого «arktos», обозначающего север, медведь, или латинизированного греч. *arktion* (лопух) из-за величины листьев или из-за войлочноопушенной нижней стороны листа.

Видовой эпитет *lappa* (лат. название лопуха) переводится как «северный или медвежий репейник», «медведь цепляющийся» и происходит от греч. *labein* (брать, хватать), которое связано с кельт. *lapp* (рука), так как плоды лопуха крепко цепляются за одежду.

Русское название «лопух» произошло от древнерусского «лоп» (лист), растение получило его из-за широких листьев. Даже само слово «лопух» приобрело нарицательное значение и в разговорной речи применяется ко всем растениям с крупными листьями, а также к людям простоватым, которых ничего не стоит обмануть. В этом отразилось представление о лопухе как о самом обычном растении, которое можно встретить везде. О лопухе как лекарственном растении упоминает Диоскорид в своей работе «Materia medica». Из летописей известно, что врач Александра Невского в лекарственных целях широко использовал лопух.

Ранее корни лопуха применялись под названием *Radix Bardanae* (репейный корень) (*Bardana* — позднелатинское название лопуха неясной этимологии).

Ботаническое описание

Лопух большой (рис. 172) — крупное двулетнее травянистое растение с толстым и длинным стержневым корнем. На первом году жизни развивается только розетка листьев, на втором — образуется цветоносный ветвистый стебель высотой до 1,5 м. Листья черешковые, крупные, широко сердцевидно-яйцевидные, с верхней стороны почти голые, снизу сероватые войлочноопушенные. Цветки в шаровидных корзинках, собранных в щитковидные соцветия. Обертка корзинок липкая, голая, из черептчаторасположенных жестких, на верхушке крючковатых листочков. Все цветки трубчатые, лилово-пурпурные с хохолком.

Лопух войлочный отличается от лопуха большого паутинисто-пушистым или железисто-волосистым стеблем.

Ареал, культивирование

Виды лопуха распространены почти по всей европейской части СНГ, в Западной и Восточной Сибири, в Центральной Азии, Гималаях, Китае, Японии, Малой Азии. Лопух большой произрастает по всей Европе, а как заносное растение в Северной и Южной Америке. Лопух большой — типичный сорняк, произрастающий на пустырях, мусорных местах, около жилья, в огородах, садах.

Заготовка, сушка

Заготавливают сырье осенью от растений первого года жизни или весной — от растений второго года жизни. Корни промывают водой, очищают от пробки, режут на куски и сушат на солнце или в проветриваемом помещении.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные осенью или ранней весной очищенные и отмытые от земли, разрезанные на куски и высушенные корни видов лопуха.



Рис. 172. Лопух большой

Внешние признаки

Цельные или разрезанные на куски корни, длиной до 40 см, толщиной до 3,5 см. Корни стержневые, маловетвистые, конусовидной формы, глубоко продольно-морщинистые, куски корней иногда спиральноперекрученные. Излом неровный. Цвет снаружи буро-коричневый, на изломе желтовато-серый. На поперечном разрезе под лупой видна небольшая светлая кора, темная линия камбия и широкая желтоватая древесина пористо-лучистого строения. Запах сырья слабый, своеобразный, вкус мучнистый.

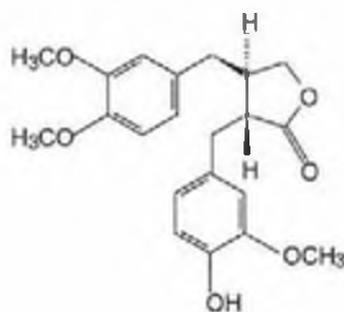
Микроскопия

При рассмотрении под микроскопом поперечного среза корня видна покровная ткань — пробка, представленная 2-3 слоями клеток темно-коричневого цвета. Клетки первичной коры крупные, тангентально вытянутые со слегка утолщенными оболочками. Среди них хорошо виден ровный ряд клеток, иногда со светло-желтым содержимым, окрашивающимся Суданом III в оранжево-красный цвет. В ряду этих клеток встречаются секреторные образования округлой или овальной формы с бурым содержимым. Клетки внутренней коры мельче, округлые, у более крупных корней паренхима коры рыхлая. Проводящие элементы луба образуют небольшие участки конусовидной формы, разделенные сердцевинными лучами. Лубяные волокна многочисленные, с утолщенными стенками и широкой полостью расположены большими или малыми группами среди элементов флоэмы. Линия камбия четкая. В древесине видны одиночные или радиально расположенные группы сосудов, окруженных грахсидами, отдельные группы трахейд, клетки паренхимы мелкие. Встречаются сосуды, заполненные бурым содержимым и тиллами. Серцевинные лучи одно- или многорядные, клетки их округлые.

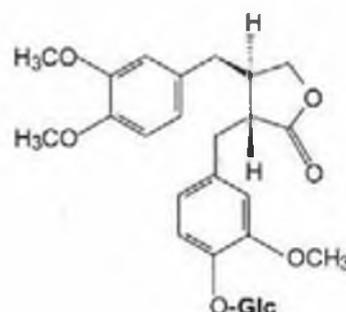
Паренхимные клетки внутренней коры, древесины и сердцевинных лучей содержат инулин (смотреть препарат без нагревания). В старых корнях клетки, прилегающие к сосудам, заполнены желто-бурым содержимым, паренхима древесины разрушена по сердцевинным лучам и имеет узкие, радиально вытянутые пустоты, доходящие до линии камбия и создающие картину рыхлой древесины.

Химический состав

Корни и семена лопуха содержат в себе фенилпропаноиды — арктигенин и его глюкозид арктиин.



Арктигенин



Арктиин

В качестве второй группы БАС следует рассматривать полисахариды, представленные инулином (до 45%).

К сопутствующим веществам относятся жирные кислоты, эфирное масло (до 0,18%), стерины — β -ситостерин и стигмастерин, белки (около 12%), соли калия, кальция, магния.

Стандартизация

Качество сырья лопуха регламентируется ФС 42-2878-97. Раздел «Качественные реакции» предусматривает обнаружение инулина (реакция с α -нафтолом или тимолом в присутствии концентрированной серной кислоты). Кроме того, в этом разделе корни исследуются на отсутствие крахмала (не должно быть синего окрашивания при нанесении на поперечный срез или на порошок 2-3% раствора йода).

Числовые показатели: экстрактивных веществ, извлекаемых водой, должно быть не менее 35%, влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Диуретическое, желчегонное, обладают также биостимулирующими свойствами. Галеновые препараты корней лопуха стимулируют образование протеолитических ферментов поджелудочной железы и улучшают минеральный обмен. Под влиянием полисахаридов (инулин) увеличивается отложение гликогена в печени и улучшается инсулинообразующая функция поджелудочной железы. Для лигнана арктигенина в эксперименте выявлена противоопухолевая активность.

Применение

Корни лопуха, включая брикет, в виде *настоя* и *отвара* применяют в качестве диуретического, желчегонного, противоревматического (ревматизм, подагра) и регулирующего обмен веществ средства.

Извлечение из корней на оливковом или персиковом масле (*репейное масло*) используют в косметологии как средство для укрепления волос при облысении.

В народной медицине свежие листья в виде компрессов применяются при болезнях суставов.

КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
ПОДОФИЛЛА
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS PODOPHYLLI

ПОДОФИЛЛА
КОРНЕВИЩА С
КОРНЯМИ
PODOPHYLLI RHIZOMATA
CUM RADICIBUS

Производящее растение

Подофилл щитовидный (ноголист) — *Podophyllum peltatum* L., *подофилл гималайский (подофилл шеститычинковый)* — *Podophyllum hexandrum* Royle = syn. *Podophyllum emodi* Wall. (*P. hexandrum* var. *hexandrum* и *P. hexandrum* var. *emodi*); семейство Барбарисовые — *Berberidaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Podophyllum* образовано от греч. *podus, podos* (нога) и (листь) и характеризует разрезанные листья, напоминающие лапки птиц.

Видовое определение *peltatum (peltatus* — щитовидный) образовано от лат. *pelta* (щит) и характеризует щитовидную форму листа.

Русское наименование «гималайский» связано с местом произрастания этого вида — горные леса Кашмира, Западные Гималаи.



Рис. 173.

Подопфилл щитовидный

Ботаническое описание

Подопфилл щитовидный (рис. 173) — растение до 50 см высотой. Корневище горизонтальное, узловатое, простое или разветвленное, до 1 м в длину и 1,5 см в толщину. Придаточные корни, отходящие от многочисленных узлов, мясистые, длиной до 3,5 см, толщиной 0,5 см. Цветоносный побег несет два ложно супротивных листа и один цветок. Листья округлые, до 20 см в диаметре, 5-7-пальчатораздельные на лопастные доли, щитовидные, по краю неравнолоубчатые, голые, блестящие. Цветок поникающий, белый, до 7 см в диаметре, с приятным дынным запахом. Плод — съедобная, многосемянная ягода, округлая или яйцевидная, лимонно-желтая, кисло-сладкая, до 8 см в длину. Цветет в июне, плоды созревают в сентябре.

Подопфилл гималайский — растение до 60 см высотой. Корневище вертикальное, короткое, до 4 см длиной и 2 см толщиной. Придаточные корни мясистые, шнуровидные, до 9,0 см длиной и 0,6 см толщиной. Цветоносный побег несет два ложно супротивных листа и один прямостоячий цветок. Листья округлые, до 30 см в диаметре, рассеченные на 3-7 цельных или тройчатораздельных или тройчатолопастных долей по краю зубчато-пильчатых. Цветок бледно-розовый, в бутоне розовый, до 7 см в диаметре. Плод — съедобная многосемянная ягода, продолговатая, ярко-красная, кисло-сладкая, до 11 см в длину. Цветет в мае, плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Подопфилл щитовидный — эндемичное растение Северной Америки. Растение произрастает на увлажненных плодородных почвах под пологом леса, около ручьев. В бывшем СССР было введено в культуру. На родине цветет в апреле, плодоносит в мае, в России позднее — в июне и августе.

Подопфилл гималайский — восточно-азиатский вид, распространенный в горных лесах Гималаев. Растет около родников и ручьев, на увлажненных почвах.

Оба вида культивируются в Ленинградской и Львовской областях, где и располагаются промышленные плантации.

Заготовка, сушка

Сырье заготавливают с 3-5-летних плантаций. Рано весной или осенью растения выпахивают плугом на глубину пахотного слоя картофелекопалкой или комбайном. Отделяют подземные органы (сырье) от надземных. Сырье отряхивают от земли, промывают и сушат, режут вручную или кормоизмельчителем в поперечном направлении на

куски до 10 см длиной. Затем сырье слегка подвяливают на воздухе или под навесом, сушат в сушилках при температуре не выше 40 °С.

Лекарственное сырье

Собранные осенью или весной (в фазу отрастания побегов), отмытые от земли и высушенные корневища с корнями культивируемых многолетних травянистых растений — подофилла шитовидного и подофилла гималайского.

Внешние признаки

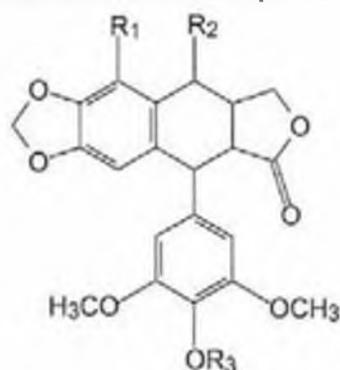
Целые или частично измельченные куски корневищ с корнями, а также отдельные корни. Корневища простые или разветвленные, продольно-морщинистые или узловатые, с ямчатыми углублениями — следами прикрепления побегов, корнями или их остатками, длиной до 50 см, толщиной до 2 см; корни длиной до 10 см и толщиной до 2 см. Цвет корневищ и корней снаружи красновато- или светло-коричневый, на изломе — зеленовато- или желтовато-белый. Запах неприятный, вкус не определяют (ядовитое растение).

Микроскопия

При микроскопическом исследовании как цельного, так и резаного сырья диагностическое значение имеют простые и сложные (из 2-15 зернышек) крахмальные зерна различной величины и формы, а также друзы оксалата кальция, находящиеся в паренхимных клетках коры и сердцевин. Вксилеме, представленной проводящими пучками, на границе с сердцевинной встречаются каменистые клетки.

Химический состав

Корневища с корнями подофилла содержат до 8-10% смолы, которую называют подофиллином. Основными компонентами подофиллина являются фенолпропаноиды (лигнаны), подофиллотоксин (свыше 40% от суммы лигнанов), α - и β -пелтатин. В сырье обнаружены также β -D-глюкозиды вышеназванных лигнановых агликонов.



	R_1	R_2	R_3
Подофиллотоксин:	H	OH	CH ₃
α -пелтатин:	OH	H	H
β -пелтатин:	OH	H	CH ₃

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1475-89.

Числовые показатели: подофиллина должно быть не менее 3%, подофиллотоксина в подофиллине — не менее 40%, влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Цитотоксическое, слабительное, желчегонное средство.

Применение

Корневища подофилла являются исходным сырьем для получения основного препарата *«Подофиллин»* — смолы подофилла (*Resina Podophylli*). «Подофиллин» представляет собой порошок серовато-желтого цвета со слабым специфическим запахом и горьким вкусом (список А). Препарат выпускается в виде порошка по 100 и 200 г в банках, который используется в виде спиртовых и масляных растворов (наружно).

Подофиллин обладает цитостатической активностью и блокирует митоз на стадии метафазы (по своему действию напоминает колхицин). В качестве противоопухолевого средства подофиллин показан при лечении новообразований (папилломатоза гортани и папиллом мочевого пузыря). Данный препарат является также эффективным слабительным средством при хронических запорах, оказывает желчегонное действие и применяется иногда для усиления желчевыделительной функции печени и при желчных коликах.

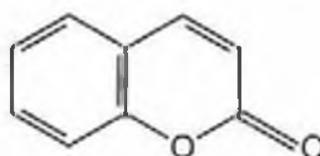
Лекарственные растения и сырье, содержащие кумарины

Кумарины — от названия гвианского священного дерева “*Coumarouna*” (в соответствии с точкой зрения профессора Х. Вагнера) — *Dipterix odorata*, сем. Бобовых, из семян которого впервые выделен кумарин в кристаллическом виде. Кумарины — природные соединения, в основе которых лежит 9,10-бензо- α -пиран. Первую классификацию кумаринов предложил в 1937 году немецкий ученый Э.Шпет, которая затем была дополнена советским ученым Г.А. Кузнецовой (1967 г.).

Автор учебника излагает собственную классификацию, введенную им в 1996 году.

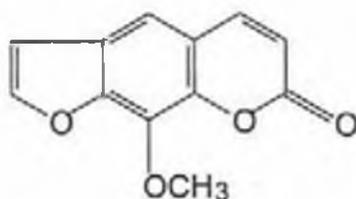
1. КЛАССИФИКАЦИЯ КУМАРИНОВ

1. **Кумарины**, их различные производные (гидрокси-, метокси-, алкокси-, гликозидированные формы).



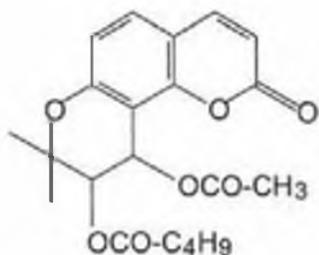
Кумарин

2. **Фурукумарины** содержат ядро фурана, сконденсированное с кумарином в 6,7- или 7,8-положениях.



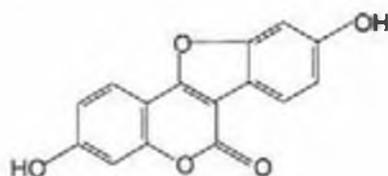
Ксантотоксин

3. **Пиранокумарины** содержат ядро 2,2-диметилпирана, сконденсированное с кумарином в 6,7-, 5,6- или 7,8-положениях.



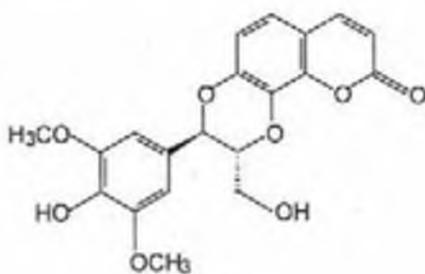
Виснадин

4. **Куместины** содержат систему бензофурана, сконденсированную с кумарином в 3,4-положениях.



Куместрол

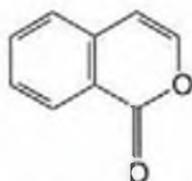
5. **Кумаринолигнаны** продукт окислительного сочетания гидроксикумаринов и коричневых спиртов (мономер лигнана). Выделены сравнительно недавно из ряда растений. Для данных соединений выявлена противораковая активность.



Дафнетинин

6. **3,4-бензокумарины** содержат бензольное кольцо, сконденсированное с кумарином в 3,4-положениях (эллаговая кислота).

7. **Изокумарины.**



Изокумарин

2. РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЛОКАЛИЗАЦИЯ И БИОСИНТЕЗ КУМАРИНОВ

Кумарины характерны для донника лекарственного и других душистых растений (запах свежего сена). Кумарины (известно свыше 1000 веществ) широко встречаются в растениях сем. Бобовых, Зонтичных, Рутовых, Сложноцветных, Конскокаштановых и др. Кумарины локализируются в траве, листьях, плодах, семенах, корнях, коре.

Наиболее распространены в растениях простые производные кумарина и фурукумарина. Кумарины находятся в растениях как в свободном состоянии (в виде агликонов), так и в форме гликозидов. Содержание кумаринов в разных видах растений варьируется в весьма широких пределах: от «следовых» количеств до 10%. В отдельных видах содержится по несколько соединений (5-10 кумаринов) различного строения. Накапливаются кумарины чаще и в больших количествах в корнях, коре и плодах, в меньших — в листьях и стеблях. У видов сем. Зонтичных кумариновые соединения обычно локализируются в эфирно-масличных каналах.

Качественный и количественный состав кумаринов различен у разных видов внутри одного рода, возможны такие различия и внутри одного вида (подвида, хеморасы). Состав кумаринов изменяется также в онтогенезе растения.

В основе биосинтеза образования кумаринов лежит так называемый шикиматный путь: синтез из шикимовой кислоты через префеновую с образованием транс-коричной кислоты (см. фенольные соединения и флавоноиды), после *o*-гидроксилирования и последующей лактонизации которой образуется ядро кумарина. Установлено, что в растениях образование ядра кумарина идет не сразу, а через форму гликозида-предшественника с одновременным переходом из транс-формы в цис-форму.

3. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КУМАРИНОВ

Кумарины, как правило, бесцветные или слегка желтоватые кристаллические вещества. Кумарины (агликоны) хорошо растворимы в органических растворителях: гексане, петролейном эфире, хлороформе, диэтиловом эфире, ацетоне, этиловом и метиловом спиртах, но нерастворимы в воде. Гликозиды кумаринов, как правило, растворимы в этиловом и метиловом спиртах, водно-спиртовых смесях и практически нерастворимы в органических растворителях. Кумарины хорошо растворяются в водных растворителях щелочей (особенно при нагревании) за счет образования солей гидроксикоричных кислот. При нагревании до температуры 100 °С кумарины возгоняются в виде игольчатых кристаллов.

Кумарины проявляют очень характерную флуоресценцию в УФ свете: например, умбеллиферон, скополетин, изофраксидин и их производные имеют ярко-голубую флуоресценцию. В щелочной среде флуоресценция наиболее интенсивная, при подкислении флуоресценция становится менее интенсивной и характер флуоресценции меняется.

В электронных спектрах поглощения кумаринов наблюдаются характеристические частоты. В области поглощения с длиной волны выше 200 нм имеется две характерные полосы поглощения — коротковолновая (250-270 нм) и длинноволновая (290-350 нм). Характеристичность этих спектров поглощения обусловлена хромофором, включающим в себя сопряженные между собой α -пироновос и бензольное кольцо.

Кумарины имеют характерные спектры поглощения в инфракрасной области, где, в частности, обнаруживаются полосы валентных колебаний карбонильной группы (α -пироновое кольцо) в области 1750-1700 см^{-1} .

4. МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ КУМАРИНОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Для выделения кумаринов из растительного сырья обычно применяются различные растворители. Этиловый и метиловый спирты позволяют извлекать как агликоны, так и гликозиды кумаринов. Для экстракции гликозилированных кумаринов целесообразно также применять 40-70% этиловый спирт. Исчерпывающая экстракция агликонов возможна с использованием хлороформа, диэтилового эфира, ацетона, в некоторых случаях — петролейного эфира, гексана.

С целью отделения кумаринов от сопутствующих веществ сконцентрированный экстракт из растительного сырья обрабатывают 0,5% водным раствором КОН для удаления фенольных компонентов и других веществ, имеющих кислотные свойства. Затем экстракт обрабатывается 5% водно-спиртовым раствором КОН в течение 1/2-1 ч. При этом кумарины образуют соли кумариновых кислот. Одновременно происходят и другие реакции, а именно: омыление жиров и других сложных эфиров. Индифферентные составные части экстракта (стерины, спирты, углеводороды и др.) удаляются обработкой хлороформом щелочного раствора, разбавленного предварительно 6-8-кратным количеством воды. Водно-щелочной раствор подкисляется разбавленной соляной кислотой, в результате чего присутствующие кумариновые кислоты переходят с отщеплением воды в кумарины, которые затем извлекают с помощью хлороформа или другого органического растворителя. Затем сумму кумаринов подвергают дальнейшей очистке и разделению с использованием колоночной хроматографии. При хроматографировании кумаринов в качестве сорбента чаще всего используют оксид алюминия и силикагель, а в качестве элюента — смеси растворителей: гексан-хлороформ, хлороформ-метанол, хлороформ-этанол в различных соотношениях (в зависимости от химической природы кумаринов).

Следует отметить, что очистка кумаринов путем использования щелочных и кислотных агентов может приводить к деструкции целевых веществ, поэтому данный метод представляет в большей мере исторический интерес и в плане иллюстрации физико-химических свойств кумариновых соединений.

На наш взгляд, очистку и разделение кумаринов целесообразно сразу начинать с использования хроматографических методов. В этом случае сводятся к минимуму риск получения каких-либо артефактов.

5. КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО КУМАРИНЫ

Для обнаружения кумаринов в растениях и лекарственном сырье используют лактонные свойства кумаринов, их способность давать окрашенные растворы со специальными реактивами, а также флуоресцировать при ультрафиолетовом освещении.

Для проведения качественных реакций получают извлечение из сырья 96% этиловым спиртом в соотношении 1:10 путем кипячения на водяной бане в течение 15-20 мин с обратным холодильником. С профильтрованным извлечением проводят качественные реакции.

1. Реакция со щелочью

К 3-5 мл спиртового извлечения прибавляют 5-10 капель 10% спиртового раствора NaOH или KOH и нагревают на водяной бане несколько минут. При наличии кумаринов раствор желтеет.

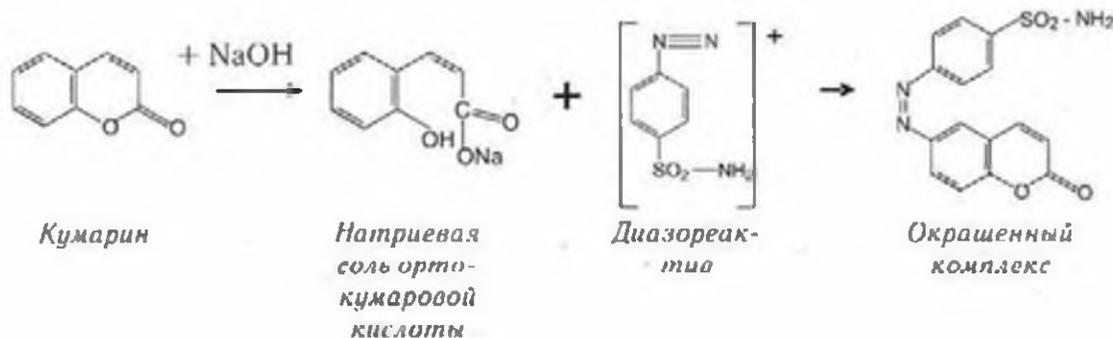


2. Лактонная проба

Лактонная проба является продолжением реакции со щелочью. К содержимому пробирки добавляют 5-10 мл дистиллированной воды и перемешивают. После прибавления 10-15 капель 10% хлористоводородной кислоты наблюдается помутнение или, реже, выпадение осадка, что свидетельствует о вероятном присутствии кумаринов.

3. Реакция с диазореактивом (методика Г.А. Кузнецовой)

К 3-5 мл спиртового извлечения прибавляют 5-10 капель 10% спиртового раствора NaOH или KOH, нагревают на водяной бане и затем прибавляют 3-5 капель раствора диазобензолсульфокислоты или свежеприготовленного диазореактива. При наличии кумаринов раствор окрашивается от оранжево-красного до вишневого цвета.



4. Флуоресценция в УФ свете

Спиртовое извлечение помещают в пробирку и рассматривают в УФ свете при длине волны 366 нм. Кумарины, в зависимости от строения, имеют синюю, голубую, фиолетовую или желто-зеленую флуоресценцию, которая усиливается после прибавления щелочи.

5. Хроматографические методы

В последнее время в нормативную документацию наряду с пробирочными реакциями включают методы тонкослойной и бумажной хроматографии. В случае ВХ, в том числе в виде круговой хроматографии, могут быть использованы классические системы — БУВ (4:1:2) или 15% уксусная кислота. При использовании ТСХ («Силуфол», «Сорбфил» и др.) хроматографическая система во многом определяется степенью полярности кумаринов. Для анализа агликонов приемлема смесь растворителей: хлороформ-этиловый спирт (19:1, 9:1, 4:1), тогда как в случае гликозильированных кумаринов используют более полярные системы, например, хлороформ-метанол-вода в соотношении 26:14:3. Детекцию кумаринов осуществляют с учетом полученных результатов хроматограмм в УФ свете с длиной волны

254 и 366 нм, а затем проявляют с помощью различных реагентов (диазореактив и др.). При этом необходимо помнить, что флуоресцирующей способностью обладают не только кумарины, но и другие природные соединения.

6. МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ КУМАРИНОВ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ

1. Колориметрический.
2. Спектрофотометрический.
3. Хроматоспектрофотометрический.
4. Флуориметрический.
5. Полярографический.
6. Метод потенциометрического титрования.
7. ВЭЖХ.

Ранее для количественного определения кумаринов широко использовали колориметрический метод из-за способности кумаринов давать устойчивые красно-пурпуровые растворы с диазореактивом (плоды псоралеи костянковой), однако в настоящее время имеются более современные методы, используемые в НД на ЛРС.

Среди них наиболее широко используется спектрофотометрический или хроматоспектрофотометрический методы (листья инжира и др.) количественного определения кумаринов. В основу этих методов положено изменение оптической плотности растворов кумаринов, в том числе отделенных от сопутствующих веществ с помощью ТСХ, БХ или КХ, при длине волны максимума поглощения в УФ области того или иного кумарина. При этом в методиках анализа используют некоторые стандартные образцы (ксантотоксин, псорален, бергаптен), что значительно повышает объективность методов.

7. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ КУМАРИНОВ

К наиболее характерным биологическим свойствам следует относить антикоагулянтную, спазмолитическую и фотосенсибилизирующую активность, которая проявляется в используемых лекарственных средствах.

1. Антикоагулянтная активность. Типичным представителем является женьшень лекарственный, кумарины (кумарин, дикумарин) которого обладают выдающимися антикоагулянтными свойствами.

2. Спазмолитическая активность. Данные свойства проявляются в случае пираникумаринов вздутоплодника сибирского (препарат «Фловерин»), пастернака лекарственного («Пастинацин»), кумаринов плодов укропа огородного, причем в обоих случаях проявляются коронарорасширяющие свойства.

3. Фотосенсибилизирующая активность. Особую фотосенсибилизирующую активность проявляют фурукумарины, на основе которых производят целый ряд препаратов — «Псорален» (псоралея костянковая), «Бероксан» (пастернак лекарственный), «Аммифурин» (амми большая), «Псоберан» (листья инжира). Наиболее активными кумаринами являются псорален, бергаптен, ксантотоксин.

4. Венотонизирующее действие (кумарины семян каштана конского).

5. Каллагороукрепляющая активность (кумарины семян каштана конского).

6. Противоопухолевое действие (кумарины горчичника горного).

8. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ КУМАРИНЫ

ТРАВА ДОННИКА
HERBA MELILOTI

ДОННИКА ТРАВА
MELILOTI HERBA

Производящие растения

Донник лекарственный — *Melilotus officinalis* (L.) Pall. и *донник высокий* — *M. altissimus* Thuill.; семейство Бобовые — *Fabaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Melilotus* образовано от греч. *meliloton* (желтый дяник), которое, в свою очередь, связано с греч. *meli* (мед) и *lotos* (дытис, разноцветный клевер) — дословно «медоный клевер». Цветки этого растения привлекают пчел, являются хорошим медоносом, а листья у растений этого рода тройчатые, как у клевера.

Видовой эпитет *altissimus* (буки. «высочайший» — префикс, степен. от прилаг. *altus* — высокий указывает на высоту растения (до 1-2 м). Видовое определение *officinalis* (аптечный) указывает на лекарственное применение вида.

Русское «донник» образовано от древнерусского «дыня» (болезнь органов брюшной полости и подагра), так как в народе донником лечили эти болезни.

Ботаническое описание

Донник лекарственный (рис. 174) — двулетнее растение высотой до 1-2 м и более с сильно ветвистым стеблем. Листья очередные, мелкие, тройчатосложные с ланцетовидными прилистниками, листочки продолговато-обратно-яйцевидные. Цветки желтые, мелкие, мотыльковые, поникающие, в длинных пазушных кистях. Плод — мало-семянный боб, голый, с немногочисленными поперечными морщинками. Цветет в июне-сентябре, семена созревают с июня до поздней осени.

Донник рослый — двулетнее растение, отличающееся от донника лекарственного в основном короткими (2-5 см в длину) густыми кистями цветков и шпатовидными прилистниками.

Ареал, культивирование

Донник лекарственный распространен на большей части европейских стран СНГ и Балтии (к северу сильно изреживается), в степных районах Кавказа, Средней Азии и Западной Сибири. *Донник высокий* произрастает в средних и южных районах европейской части стран СНГ и на Алтае. Донники обычно растут по сухим лугам, степям и паровым землям, а также как сорняки на пустырях; могут заходить в посевы. В некоторые годы на залежах и по обочинам дорог наблюдаются густые заросли донника на площади в десятки и даже сотни гектаров. *Донник высокий* предпочитает более влажные места.

Основные районы промысловых заготовок — Башкортостан, Северный Кавказ, Украина.



Рис. 174.
Донник лекарственный

Вместе с донником лекарственным произрастают примесные виды, *не разрешенные к заготовке и не используемые в медицине*:

донник белый (*Melilotus albus* Medik.) отличается белыми цветками (цветки без запаха), зубчатыми от основания листьями и цельными шиловидными прилистниками;

донник зубчатый (*M. dentatus* Pers.) имеет бледно-желтые цветки (распознается по отсутствию специфического запаха), зубчатые от основания листья, крупные, узколанцетовидные, в основании расширенные и надрезанно-зубчатые прилистники;

донник душистый (*M. suaveolens* Ledeb.) отличается светло-желтыми цветками, более мелкими, неясно сетчатоморщинистыми бобами, сильным ароматом. Он замещает донник лекарственный к востоку от р. Енисей.

Заготовка, сушка

Собирают надземную часть донника во время цветения (июнь-июль), срезая пожамы верхушки и боковые побеги длиной до 30 см без толстых и грубых стеблей. Нельзя собирать траву донника на обочинах, а также вблизи грунтовых дорог, так как они всегда покрыты пылью. Сырье собирают в сухую погоду, когда сойдет роса, так как влажное сырье очень быстро согревается и темнеет.

Сушат сырье донника на чердаках с хорошей вентиляцией или под навесами, разложив тонким слоем (толщиной до 5-7 см) на бумаге или на ткани и периодически переворачивая. Искусственная сушка осуществляется при температуре не выше 40 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют траву донника, заготовленную в фазу цветения.

Внешние признаки

Облиственные цветущие побеги длиной до 30 см, диаметром до 3 мм, с желтыми цветками и незначительным количеством незрелых плодов (мелкие яйцевидные бобы). Листья тройчатые, листочки удлиненно-ланцетовидные, по краям пильчатые, голые, длиной до 3 см. Запах приятный (кумаринный), вкус горьковатый.

Микроскопия

Диагностическое значение (рис. 175) имеют слабоизвилистые клетки верхнего и сильноизвилистые — нижнего эпидермиса; устьица, окруженные 3-5 клетками (аномонитный тип), расположены на верхней и нижней сторонах листа; волоски двух типов: простые — одноклеточные, грубо бородавчатые, тонкостенные с заостренной верхушкой и железистые — с многоклеточной головкой на короткой одноклеточной ножке; кристаллоносная обкладка, окружающая главные и крупные боковые жилки; редко встречаются друзы оксалата кальция.

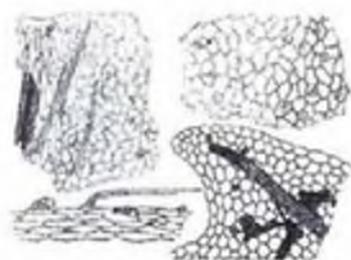
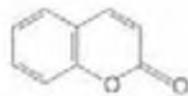


Рис. 175. Препарат листа с поверхности

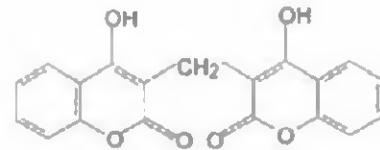
Химический состав

Содержит кумарин (0,4-0,9%), дигидрокумарин (мелилотиин), дикумарол (дикумарин). Кумарин имеет тонкий запах свежего сена, который усиливается по мере высушивания растения.

Сопутствующие вещества представлены *n*-кумаровой кислотой, глюкозидом *n*-кумаровой кислоты (мелилото-зид). Обнаружены также эфирное масло, производные пурина (аллантоин и аллантоиновая кислота), холин и полисахариды (слизь).



Кумарин



Дикумарол (дикумарин)

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГОСТ 14101-69.

Фармакологическое действие

Антикоагулянтное, кератолитическое, вазодилатирующее, противовоспалительное средство.

Применение

Трава донника входит в состав мягчительных сборов для припарок, с помощью которых ускоряется рассасывание и вскрытие парывов, а также применяется для лечения ревматических заболеваний. Экстракт донника входил ранее в состав донникового пластыря, применявшегося с той же целью. Донник лекарственный рекомендуется также как противосудорожное средство, не используется при стенокардии и тромбозе коронарных сосудов, заболеваниях вен (тромбофлебиты и др.).

КОРНЕВИЩА
И КОРНИ
ВЗДУТОПЛОДНИКА
СИБИРСКОГО
RHIZOMATA ET RADICES
PHLOJODICARPI SIBIRICI

ВЗДУТОПЛОДНИКА
СИБИРСКОГО
КОРНЕВИЩА
И КОРНИ
PHLOJODICARPI SIBIRICI
RHIZOMATA ET RADICES

Производящее растение

Вздутоплодник сибирский — *Phlojodicarpus sibiricus* (Steph.) K.-Pol.; семейство Зонтичные (Сельдерейные) — *Umbelliferae* (*Apiaceae*).

Этимология наименования

Родное латинское наименование *Phlojodicarpus* происходит от греческих слов *phloios* (кора), *di* (два) и *karpos* (плод).

Ботаническое описание

Вздутоплодник сибирский (рис. 176) — многолетнее травянистое растение высотой до 70 см, с толстым многоглавым корневищем, переходящим в стержневой корень длиной 15-50 см. Прикорневые листья многочисленные, в очертании яйцевидные или продолговато-яйцевидные, триждыперисторассеченные на линейно-ланцетные, си-



Рис. 176.
Вздутоплодник сибирский

ловато-зеленые сегменты. Стеблевые листья (их 2-3, иногда они отсутствуют) с сильно расширенными и длинными влагалищами, часто окрашенными в фиолетовый цвет. Соцветие — сложный зонтик из 10-25 лучей. Листочки обертки числом 5-8, рано опадают; листочки оберточки бело-пленчатые, линейно-ланцетовидные, часто завернутые книзу. Лепестки белые, длиной 1,5-2 мм. Плоды — вислоплодники, широкояйцевидные голые или опушенные жестковатыми курчавыми волосками. Растение цветет в июне-июле, плоды созревают в июле-августе.

Ареал, культивирование

Вздутоплодник сибирский произрастает в горно-степных районах Сибири (юго-восток Забайкалья, долина р. Селенги, прибрежные районы Байкала), встречается в Красноярском крае, Иркутской и Амурской областях, изолированно — в Якутии. Вздутоплодник произрастает по склонам сопок, на высоких речных террасах, обычен в степном травостое, разнотравных сообществах.

Основным районом заготовки сырья в промышленных масштабах является Читинская область. Объем возможных заготовок составляет 600 т.

Не допускается к заготовке вздутоплодник Турчанинова — *Phlojodicarpus turczaninowii* Sipl., произрастающий в тех же районах, что и вздутоплодник сибирский и отличающийся зелеными блестящими листьями с более узкими короткими заостренными конечными дольками, желтыми лепестками цветков, более низкими побегами без листьев (редко с одним зачатком), более ранним наступлением фенофаз.

Заготовка, сушка

Сырье заготавливают с июня по сентябрь вручную, выкапывая лопатами, кирками или ломом. Для возобновления зарослей оставляют 2-3 хорошо развитых цветущих или плодоносящих растения на площади, составляющей 10 м². Выкопанное сырье тщательно очищают от почвы, камней, отделяют надземную часть. Оставшиеся части стеблей и листовых черешков не должны превышать 1-2 см. Корневища и корни разрезают на куски длиной 5-7 см и для ускорения сушки и более тщательного удаления минеральных примесей каждый кусок разрезают продольно.

Сушат на чердаках, в хорошо проветриваемых помещениях, под навесом. В солнечную погоду допускается сушка на солнце. В процессе сушки сырье 2-3 раза в день переворачивают.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные в фазу отрастания или плодоношения корневища и корни многолетнего травянистого растения — вздутоплодника сибирского.

Внешние признаки

Сырье представляет собой отдельные кусочки корневищ и корней, реже цельные корневища и корни длиной до 10 см, диаметром до 3 см. Поверхность покрыта морщинистой отслаивающейся пробкой светло-серого или коричневатосерого цвета. Излом желтовато-бурый. Запах приятный. Вкус вначале сладковатый, затем горьковато-пряный.

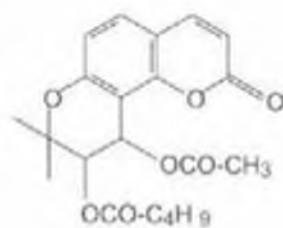
Микроскопия

Корень вздутоплодника имеет беспучковое строение. Кора широкая с радиально вытянутыми расщепами вдоль сердцевинных лучей. Диагностическое значение имеют многочисленные секретоносные каналы, расположенные концентрическими кругами. Каналы разного диаметра выстланы 2-4-рядным желтоватым эндотелом и заполнены прозрачным вязким секретом. В древесине встречаются группы желтоватых волокон либриформа. Серцевинные лучи 3-4-рядные, в периферической части коры извилистые.

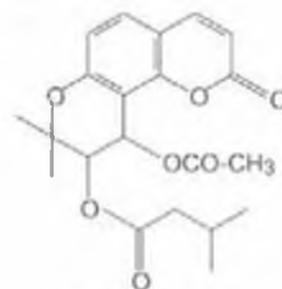
Корневище характеризуется наличием сердцевины, в которой расположены крупные секреторные каналы, образующие в наружной части почти сплошное кольцо.

Химический состав

Корневища и корни вздутоплодника сибирского содержат кумарины (около 5%), среди которых доминируют пиранокумарины — дигидросамидин и виснадин. Среди кумаринов известны также умбеллиферон, ескополетин, изонимператорин, самидин, изосамидин и др.



Виснадин



Дигидросамидин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2667-89. Числовые показатели: содержание суммы виснадина и дигидросамидина, определяемое ГЖХ или спектрофотометрическим методом, должно быть не менее 3.0%; влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Спазмолитическое средство.

**ПЛОДЫ ПАСТЕРНАКА
ПОСЕВНОГО**

FRUCTUS PASTINACAE
SATIVAE

**ПАСТЕРНАКА
ПОСЕВНОГО ПЛОДЫ**

PASTINACAE SATIVAE
FRUCTUS



Рис. 177.
Пастернак посевной

Применение

Получают препарат «Фловерин», представляющий собой смесь дигидросамидина и виснадина. Фловерин обладает спазмолитическими свойствами и применяется при спазмах периферических сосудов, спастических формах облитерирующего эндартериита и при легких формах хронической коронарной недостаточности.

Производящее растение

Пастернак посевной — *Pastinaca sativa* L.; семейство Сельдерейные (Зонтичные) — *Apiaceae* (*Umbelliferae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Pastinaca* образовано от от лат. *rustus* (пища, средство питания) плюс съедобного корня. Растение издавна широко культивируется, что нашло отражение в видовом определении *sativa* (*sativus* — посевной). Словом *Pastinaca* древние римляне называли не только пастернак, но и морковь, например, в сочинениях у Плиния. Русское «пастернак» — искаженное лат. *Pastinaca*.

Интересно, что до появления в Европе картофеля утолщенные корни пастернака широко употреблялись в пищу.

Ботаническое описание

Пастернак посевной (рис. 177) — двулетнее травянистое растение с веретеновидным или роговидным, мясистым сладковатым съедобным корнем (корнеплодом). Стебель прямостоячий, ребристо-бороздчатый, разветвленный, высотой 40-80 (200) см. Прикорневые листья длинночерешковые, стеблевые с расширенным влагалищем, голые. Листовая пластинка в очертании продолговатая, перисторассеченная. Сегменты яйцевидной, продолговато-яйцевидной или ланцетной формы, по краю зубчато-пильчатые, неглубоко надрезанные на 1-3 лопасти. Соцветие — сложный зонтик с 7-20 лучами. Обертка и оберточки отсутствуют. Венчик желтый. Плоды — вислоплодники, желтовато-бурые, округло-эллиптические. Цветет в июне-июле, плодоносит в июле-августе.

Ареал, культивирование

Пастернак посевной произрастает на лугах, травянистых склонах в европейской части России и Западной Сибири. Растение широко культивируют в России, Киргизии, Туркмении, на Украине, Кавказе, причем оно часто дичает. Для медицинских целей выращивают сорт «Студент».

Заготовка, сушка

Плоды убирают с помощью комбайнов в период, когда ярко-зеленая окраска 50% зонтиков переходит в коричневую. После обмолота цветоносов и сортировки плоды очищают от примесей и сушат в тени в проветриваемых помещениях слоем 4-5 см.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные зрелые и высушенные плоды культивируемого двулетнего растения — пастернака посевного.

Внешние признаки

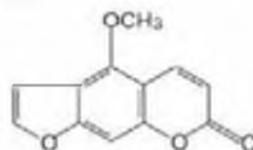
Округло-эллиптические, сплюснутые плоды — вислоплодники, обычно распадающиеся в сырье на два полуплодика — мерикарпия. Мерикарпии со стороны спинки слабо выпуклые с тремя нитевидными и двумя краевыми крыловидными ребрами. В ложбинках между ребрами проходят четыре темно-коричневых секреторных канала, на брюшной стороне таких каналов два. Длина плодов 4-8 мм, ширина 3-6 мм. Цвет от зеленовато-соломенного до темно-бурого. Запах сырья приятный, своеобразный, вкус пряный, слегка жгучий.

Микроскопия

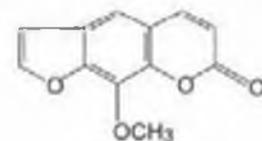
При рассмотрении поперечного среза видно, что мерикарпий состоит из перикарпия, эндосперма и зародыша. Эпидермис перикарпия состоит из овальных клеток, иногда образующих сосочковидные бородавчатые выросты. В мезокарпии находится склеренхимный слой. В ребрах находятся проводящие пучки, окруженные сильно развитой механической тканью. Над пучками расположены очень мелкие ксилемы с желтоватым содержимым. Ложбиночные секреторные каналы крупные, овальной формы, с одним слоем выделительных клеток. Полость канала заполнена маслянистым содержимым, иногда белой зернистой массой, в которой видны игольчатые кристаллы фурукумаринов.

Химический состав

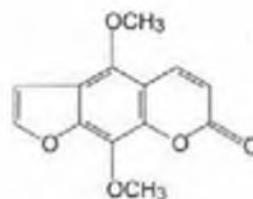
Плоды пастернака содержат фурукумарины — бергаптен, ксантотоксин, императорин, изопимнеллин, сфондин.



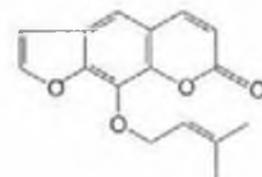
Бергаптен



Ксантотоксин



Изопимнеллин



Императорин

Растение богато эфирным маслом, которого в плодах накапливается до 3,6%. Пряный запах растению придают гептиловый, гексенловый и октилбутиловый эфиры масляной кислоты.

В плодах содержатся также флавоноиды (рутин, пастернозид, гиперозид), полиины, микро- и макроэлементы: K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cr, Al, Cu, Se.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2548-88. Количественное определение фурукумаринов проводят полярографическим методом, причем в качестве стандарта не используют ксантотоксин. Числовые показатели: содержание суммы фурукумаринов в пересчете на ксантотоксин должно быть не менее 1%, влажность — не более 10% и др.

Фармакологическое действие

Фотосенсибилизирующее, спазмолитическое.

Применение

Сырье не используют для производства двух препаратов: «Бероксан», «Пастинацин». «Бероксан» (таблетки по 0,02 г и 0,5 % раствор) состоит из смеси ксантотоксина и бергаптена, обладает фотосенсибилизирующим действием, применяется для лечения витилиго и гнездовой алопеции. «Пастинацин» (таблетки по 0,02 г) является суммой фурукумаринов — сфондина, ксантотоксина, бергаптена и изонимниеллина, обладает спазмолитическим действием с преимущественным влиянием на венечные сосуды. «Пастинацин» применяют в качестве спазмолитического средства при стенокардии, кардионеврозах и неврозах, сопровождающихся коронаророспазмом.

ПЛОДЫ ПСОРАЛЕИ

FRUCTUS PSORALEAE
DRUPACEAE

ПСОРАЛЕИ ПЛОДЫ

PSORALEAE DRUPACEAE
FRUCTUS

Производящее растение

Псоралея костянковая (аккурай) — *Psoralea drupacea* Bunge; семейство Бобовые — *Fabaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Psoralea* образовано от греч. *psoraleos* (покрытый стружками, пораженный кожной болезнью), связано с неприятно пахнущими железками — паростами, а также с применением некоторых видов для лечения кожных заболеваний.

Видовое определение *drupacea* (костянковый), происходящее от греч. *druppa* seu *drupa* (незрелая оливка), характеризует орешкообразный плод, почти круглый, с приросшим к оболочке боба мелким семенем.

Ботаническое описание

Псоралея костянковая (рис. 178) — травянистый многолетник высотой до 150 см, реже до 200 см. Корневище вертикальное многоглавое, корни одревесневающие, глубоко (на 2-4 м) уходящие в землю. Стебли обычно многочисленные, крупные, в верхней части ветвистые, слегка ребристые, густоопушенные простыми волосками и покрытые точечными железками. Листья простые и тройчатосложные черешковые с прилистниками, длиной 1,5-5 см, шириной 2-5 см. Листовая пластинка округлая, по краю крупно выемчато-зубчатая, с нижней стороны густоопушенная. На обеих сторонах листа имеются точечные железки. Цветки длиной 5-7 см собраны в пазушные кисти, которые значительно длиннее листьев.



Рис. 178.

Псоралея костянковая

Венчик мотыльковый, беловато-лиловый. Плод — односемянный боб, густо мохнато-войлочный, беловато-серый, длиной 4-9 мм, шириной 2,5-3,5 мм, сидящий на очень короткой ножке. Семена мелкие, приросшие к оболочке боба.

Псоралея костянковая имеет растянутый период цветения и созревания плодов: цветет с апреля до августа, плоды вызревают в июле-октябре, причем бобы по мере созревания осыпаются (размножается в основном семенами). После скашивания нередко наблюдается вторичное цветение.

Ареал

Псоралея в СНГ произрастает в Средней Азии и Южном Казахстане. Образует большие заросли на лесистых предгорьях и в низкогорьях Тянь-Шаня, Памиро-Алая, горной Туркмении, вдоль рек Сырдарьи и Амударьи. Растение часто встречается на залежах и на неполивных посевах, являясь опасным сорняком.

Заготовка, сушка

Первый сбор плодов псоралеи костянковой проводят с конца июня до первой декады августа. Повторная заготовка на тех же участках возможна в сентябре-октябре. При ручном сборе необходимо соблюдать осторожность и пользоваться перчатками во избежание ожогов кожи. На чистых зарослях применяют механизированную уборку рисоуборочным комбайном, который срезает верхушки растений и очищает плоды от примесей.

Плоды сушат на солнце немедленно после сбора, рассыпав их на открытых асфальтированных площадках или на брезенте. После сушки приводят в стандартное состояние, удаляя попавшие в сырье примеси.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные и высушенные зрелые плоды многолетнего дикорастущего травянистого растения — псоралеи костянковой.

Внешние признаки

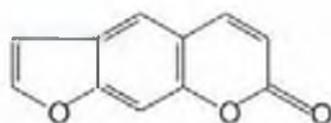
Односемянные, нераскрывающиеся обратно-яйцевидные или почковидные бобы длиной 4-9 мм, шириной 3-6 мм, с чашечкой или без нее, густо опушенные, беловато-серые, иногда черно-бурые. Семена блестящие, почковидные. Запах сырья приятный, специфический.

Микроскопия

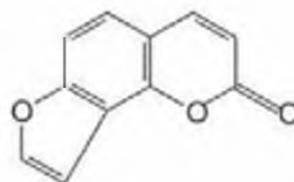
При микроскопическом исследовании на поперечном срезе плода виден одноярусный эпидермис, с кутикулой и простыми 2-5-клеточными бородавчатыми волосками. Реже встречаются головчатые волоски, состоящие из 2-4-клеточной ножки и 4-3-клеточной головки. Под эпидермисом в околоплоднике находятся крупные секреторныеместилища. Эпидермис семени имеет неравномерно утолщенные оболочки.

Химический состав

Плоды содержат фурукумарины (около 1%): псорален, изопсорален (ангелицин), умбеллиферон, в корнях они составляют 0,32-0,57%.



Псорален



Изопсорален (ангелицин)

В плодах содержится эфирное и жирное масла (около 15%), в состав последнего входят триглицериды пальмитиновой, стеариновой, арахидиновой, бегеновой, лигноцеридиновой, миристиновой кислот, а также другие липофильные вещества (фосфолипиды, стероиды, витамины, фитин и его производные). Интересно, что с содержащимся в стеблях и листьях стероидным веществом друпацином связывают бесплодие овец, съевших траву псорален. В корнях растения накапливается много дубильных веществ (около 12%).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2247-84. Количественное определение фурукумаринов (псоралена и изопсоралена) проводят хроматоспектрофотометрическим методом. Числовые показатели: содержание фурукумаринов должно быть не менее 0,9%, влажность — не более 10%, и др.

Фармакологическое действие

Фотосенсибилизирующее средство.

Применение

Сырье используют для получения препарата «Псорален» (таблетки по 0,01 г и 0,1% раствор на 70% спирте как наружное средство), содержащего сумму фурукумаринов (псорален и ангелицин), выделенных из плодов псорален костянковой. Препарат обладает фотосенсибилизирующим действием и применяется при лечении гнездной плешивости (алопеции) и витилиго.

ЛИСТЬЯ ИНЖИРА
FOLIA CARICAE

ИНЖИРА ЛИСТЬЯ
CARICAE FOLIA

ПЛОДЫ ИНЖИРА
FRUCTUS CARICAE

ИНЖИРА ПЛОДЫ
CARICAE FRUCTUS

Производящее растение

Инжир обыкновенный (инжир, смоковница обыкновенная) — Ficus carica L.; семейство Тутовые — Moraceae.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Ficus* — древнеримское название растения. Видовой эпитет *carica* указывает на родину растения — Карию и Малую Азию. Смоковница — одно из древнейших культурных растений. В Азии ее культура известна 5000 лет, в Европе — 2000 лет. На территории СНГ инжир культивируется в Закавказье и Средней Азии.

Ботаническое описание

Нижир обыкновенный (рис. 179) — дерево высотой до 5-10 м со светло-серой гладкой корой и млечниками во всех органах. Ветви нижира очень хрупкие и легко обламываются даже при слабом механическом воздействии, например, при прореживании. Ежегодно от основания стволов отрастает до 30 корневых отпрысков. Они опушенные, в первой половине лета зеленые, во второй — коричневатые. Листья крупные, длиной до 25 см и шириной 6-15 см, очередные, черешковые, 3-5-пальчато-лопастные или пальчато-раздельные, реже округло-яйцевидные.



Рис. 179.
Нижир обыкновенный

Цветки трех типов: мужские (тычиночные), женские короткостолбиковые, или галловые, и женские длинностолбиковые, дающие плоды. Длинностолбиковые цветки формируются в специальных соцветиях — синкониях, которые затем дают крупные сочные соплодия, называемые нижиром, вишней ягодой или фигой. Внутри соплодий находится много мелких плодов, воспринимаемых как семена.

Соцветие особого типа: общее цветоложе сильно развивается и разрастается в полое колбовидное образование с отверстием сверху; внутри него на дне и по стенкам расположены цветки. Соцветия разные: на одних деревьях развиваются мелкие соцветия (каприфиги); на других — более крупные (фиги). У каприфиги близ входа в соцветие расположены многочисленные, нормально развитые тычиночные цветки, образующие много пыльцы; на расширенном дне соцветия находятся пестичные цветки с коротким столбиком. В каприфиги проникают очень мелкие осы-опылители, они откладывают в каждый пестичный цветок яйцо и погибают. Личинки развиваются в семяночках и по наступлении зрелости, прогрызая ее, выбираются наружу. Бескрылые самцы после оплодотворения погибают, а крылатые самки вылетают из соцветия, унося на себе пыльцу. Они перелетают на соседние деревья, где к этому времени успевают расцвести фиги. Фиги представляют собой такое же колбовидное полое цветоложе, но внутри него тычиночные цветки редуцированы в чешуйки, а пестичные хорошо развиты и имеют длинные столбики. Залетевшие осы не могут своим яйцекладом попасть в длинностолбчатые цветки и, осыпав пыльцу, перелетают на другие фиги, опыляя их, пока не попадут на каприфиги с короткостолбиковыми цветками. Каприфиги расцветают вторично осенью, и осы в них перезимовывают. Соплодие развивается только из соцветия типа фиги; при этом пестичные цветки формируются в мелкие орешки, а цветоложе сильно разрастается, принимает грушевидную форму, делается сочным и сладким.

Плоды — семянки сидят внутри мясистой разросшейся оси соцветия. Цветет в апреле-мае, плоды созревают во второй половине июля. Урожай убирают в августе-сентябре. В конце сентября-начале октября листья инжира начинают желтеть и опадать.

Ареал, культивирование

Дико или полудико произрастает в Крыму, Закавказье, Центральной Азии (Узбекистан, Таджикистан, Туркмения) на высоте от 600 до 1000 м над уровнем моря по склонам гор, в ущельях рек.

Культивируется повсеместно в субтропиках. Основные плантации инжира в СНГ находятся в Узбекистане (Ферганская долина).

В условиях Узбекистана инжир сохраняют от морозов, прикапывая к осени его ветви землей. Поэтому ветви культивируемого инжира обычно располагаются под углом 15-20° к поверхности почвы. Для получения высоких урожаев плодов срезают корневые отпрыски инжира, удаляют часть листьев и др. При соответствующем уходе инжир может плодоносить более 100 лет. Инжир может расти в садах и на плантациях колхозов часто даже без всякого ухода. Его можно культивировать на крутых горных склонах, а также на засоленных почвах.

Заготовка, сушка

Листья инжира заготавливают в течение сентября-октября, когда листовые пластинки достигают длины 16-25 см и ширины 22,5 см с длиной черешка до 3-5 см. Заготовку проводят после сбора плодов. Во избежание ожогов кожи рук, лица и глаз сбор листьев проводят в перчатках и в защитных очках.

Заготовке подлежат также листья, удаляемые с кустов в июле во время прореживания зарослей. Листья аккуратно срезают ножом, так как ветви инжира очень хрупки и легко обламываются даже при слабом механическом воздействии. Корневые отпрыски обрезают серпами. Свежие срезанные листья раскладывают тонким слоем (до 5 см толщиной) на брезент или на открытые асфальтированные площадки.

Листья, удаленные с кустов в июле во время прореживания, следует также высушить и сохранить, так как содержание фурукумаринов в них высокое, и они пригодны для получения препарата «Пеоберан».

Лекарственное сырье

Плоды, а также собранные после снятия плодов в сентябре-октябре и высушенные в тени листья культивируемого дерева — смоковницы обыкновенной.

Внешние признаки

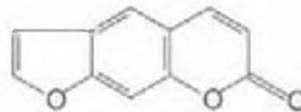
Это длинночерешковые, 3-5-пальчато-раздельные листья. Листья яйцевидные, продолговатые, иногда округло- или широкояйцевидной формы, по краю неравномерно зубчатые. Длина листовой пластинки от 13 до 25 см, ширина 13-30 см. Цвет сверху зеленый, снизу серовато-зеленый из-за обилия волосков. Запах сырья слабый, приятный.

Микроскопия

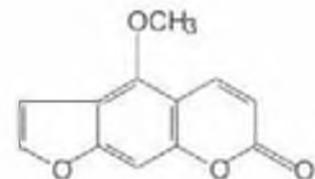
На препаратах листа с поверхности под микроскопом видны многоугольный прямоуглистый верхний и извилистоуглистый нижний эпидермис. Устьица с обеих сторон аномоцитного типа. Волоски простые одноклеточные с колбовидно расширенным основанием и заостренной верхушкой с гладкой и бородавчатой поверхностью. Железистые волоски имеют одноклеточную ножку и многоклеточную головку. В нижнем эпидермисе (редко в верхнем) имеются огромные округлые клетки с крупными интोलитами. В мезофилле изредка встречаются друзы оксалата кальция.

Химический состав

Листья инжира содержат фурукумаринны (неорален, бергантен), тритерпеноиды, стеринны (β -ситостерин, стигмастерин, фikusогенин), органические кислоты, дубильные вещества, флавоноиды, эфирное масло.



Неорален



Бергантен

Плоды содержат до 75% сахаров (глюкоза, фруктоза), а также пектиновые вещества (5-6%), обуславливающие слабительные свойства препаратов. К сопутствующим веществам относятся органические кислоты – лимонная, щавелевая, янтарная, яблочная, fumarовая, хинная кислоты, а также тритерпеновые сапонины, витамины С, В₁, В₂, Е, каротиноиды.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-878-79. Содержание неоралена и бергантена определяется хромато-спектрофотометрическим методом. Числовые показатели: бергантена (необерана) должно быть не менее 0,7%, неоралена – не менее 0,42%; влажность – не более 10% и др.

Фармакологическое действие

Фотосенсибилизирующее (листья) и слабительное средство (плоды).

**ПЛОДЫ АММИ
БОЛЬШОЙ**
FRUCTUS AMMI MAJORIS

**АММИ БОЛЬШОЙ
ПЛОДЫ**
AMMI MAJORIS FRUCTUS



Рис. 180. Амми большая

Применение

Препарат листьев и жира «*Исоберан*» (смесь бергаптена и псоралена) применяется в качестве фотосенсибилизирующих средств при лечении витилиго и гнездовой плешивости.

Мякоть плодов (нектинны) входит в состав слабительного средства «*Кафиол*». Из плодов и жира готовят сироп, применяемый как слабительное средство, особенно в детской практике.

Производящее растение

Амми большая — *Ammi majus* L.; сем. Зонтичные (Сельдерейные) — *Umbelliferae* (*Apiaceae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Ammi* отмечено у Диоскорида и Плиния, происходит, очевидно, от греч. слова *ammos* — песок (указывает на местообитание большинства видов этого рода). Видовой эпитет *majus* (сравнительная степень от лат. *magnus* — большой) объясняется более мощным ростом по сравнению с амми зубной.

Ботаническое описание

Амми большая (рис. 180) — однолетнее травянистое растение с прямым, бороздчатым, в верхней части ветвящимся стеблем высотой до 140 см. Листья дважды- и триждыперисторассеченные на ланцетные, по краю зубчатые сегменты. Соцветие — сложный зонтик, состоящий из 50 лучей зонтичков, которые при созревании плодов сжимаются в «гнездышко». Листочки обертки и оберточек многочленные, цельные. Плоды — вислоплодники, распадающиеся на два мерикарпия.

Ареал, культивирование

Родина амми большой — страны Средиземноморья. На территории СНГ культивируют в Краснодарском крае, на Украине.

Заготовка, сушка

Заготовку плодов амми большой проводят двумя способами: раздельным и прямым комбайнированием, аналогично амми зубной.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные в период массового созревания центральных зонтиков и высушенные плоды культивируемого однолетнего травянистого растения — амми большой.

Внешние признаки

Сырье состоит из смеси цельных плодов и их половинок (мерикарпиев), образовавшихся при распаде плодов. Плоды продолговато-яйцевидной формы с пятью

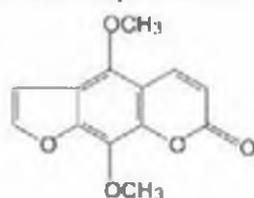
продольными, слабо выступающими ребрами длиной 1,5-3 мм, шириной 1-2 мм. Цвет плодов красновато-бурый, реже серовато-бурый, вкус горьковатый, слегка жгучий.

Микроскопия

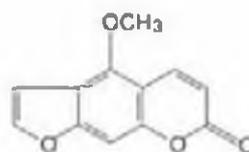
На поперечном срезе мерикарпия дилитическое значение имеют ложбиночные секреторные каналы: 1 — на внешней выпуклой стороне, 2 — на плоской. В экзокарпии видны многочисленные друзы. Клетки эндосперма с толстыми оболочками заполнены каплями жирного масла, алевроновыми зернами и мелкими друзами оксалата кальция.

Химический состав

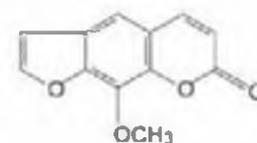
Плоды амми большой содержат фурукумаринны (около 2%), состоящие в основном из изонимпинеллина, бергантена и ксантотоксина (примерно в соотношении 5:2:3), а также мармезина.



Изонимпинеллин



Бергантен



Ксантотоксин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1996-83. Числовые показатели: содержание фурукумаринов (изонимпинеллина, бергантена, ксантотоксина) должно составлять не менее 0,6%, влажность — не более 10% и др.

Фармакологическое действие

Фотосенсибилизирующее средство, повышающее чувствительность кожи к световому облучению и стимулирующее образование в ней пигмента меланина под действием ультрафиолетовых лучей, что способствует восстановлению пигментации кожи при ряде кожных болезней.

Применение

Из плодов амми большой получают препарат «Амифуриин» (таблетки по 0,02 г и 0,3% спиртовой раствор), представляющий собой сумму фурукумаринов и применяемый для лечения лейкодермий, витилиго и гнездной плешивости.

КОРНИ ГОРИЧНИКА
RADICES PEUCEDANI

ГОРИЧНИКА КОРНИ
PEUCEDANI RADICES

Производящие растения

Горичник русский — *Peucedanum ruthenicum* Bieb. и *горичник Морисона* — *P. morisonii* Bess.; семейство Сельдерейные (Зонтичные) — *Apiaceae (Umbelliferae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Peucedanum* образовано от греч. *peukedanos* (колючий, острый, как хвоя) из-за острого запаха и вкуса растения. Русское «горичник» также связано с этой особенностью. По мнению других авторов,

слово образовано от греч. *peuke* (соена) и *danos* (сухой) или *peuke* (соена) и *pinos* (низкий), то есть «малорезкая ель», поскольку из этого растения каплекали смолу, как и из ели.

Видовое определение *Morissonii* дано в честь англ. ботаника Роберта Моррисона (1620-1683 гг.).

Видовой эпитет *ruthenicum* (лат. *ruthenicus* — русский) образован от средневекового названия России — *Ruthenia*.

Ботаническое описание

Горичник русский (рис. 181) многолетнее травянистое растение с толстым стержневым корнем и стеблем, сверху ветвистым, высотой до 120 см. Прикорневые листья на длинных черешках, у основания расширенных во влагалище, трижды тройчаторассеченные, в очертании пластинка широкотреугольная; конечные дольки длинные, узколанцетные. Стеблевые листья постепенно упрощающиеся, верхушечные, в виде влагалища. Светло-желтые цветки собраны в сложные зонтики; верхушечный зонтик крупный, с 14-20 неравными лучами. Плод — вселоплодник длиной 6-7 мм, распадающийся на два мерикарпия; мерикарпии эллиптической формы, со синки сжатые, с тремя мало-выступающими ребрышками; краевые ребра крыловидно расширены. Цветет в июле-августе.



Рис. 181. Горичник русский

Горичник Моррисона — крупное растение высотой до 175 см. У старых растений корень редькообразный. Верхушечный зонтик с 20-40 неравными лучами. Плоды длиной 8-9 мм. Оба растения обладают сильным смолистым запахом.

Ареал

Горичник русский растет в степях, лесостепи, на песчаных и известковых почвах, в южной полосе европейской части стран СНГ и на Кавказе.

Горичник Моррисона растет на степных лугах и по склонам в Западной Сибири, Алтайском крае и Казахстане.

Заготовка

Корни заготавливают осенью или ранней весной.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют корни, заготовленные осенью или ранней весной.

Внешние признаки

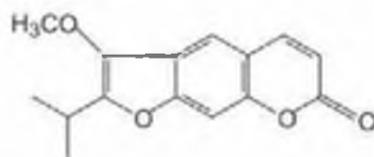
Куски корней разной длины, толщиной от 1 до 8 см, цельные или расщепленные вдоль, пробка черно-бурая, отслаивающаяся. Излом неровный, на поперечном срезе видны бледно-желтая древесина и широкий слой более светлой коры. Запах сильный, вкус неприятный, слегка жгучий.

Химический состав

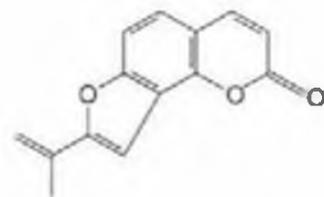
В корнях содержится фурукумарин пеucedанин, представляющий собой продукт усложнения фуранового кольца псоралена. Содержание пеucedанина в корнях горичника

колеблется в пределах от 0,7 до 4%, причем максимальный уровень отмечен в начале цветения и с начала массового плодоношения. Пеucedанин сопровождается умбеллифероном и другими простыми кумаринами. В сырье содержится также эфирное масло.

В близком виде — горичнике горном — содержится фурукумарин ореозелон.



Пеucedанин



Ореозелон

Стандартизация

Содержание пеucedанина в сырье должно быть не менее 1,5%.

Применение

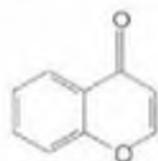
Ранее использовался препарат «*Пеucedанин*» в форме таблеток или 0,5% мази, усиливающий действие некоторых противоопухолевых препаратов, в комплексе с которыми назначался при лечении рака молочной железы и других новообразований.

Из корневищ горичника горного было разработано спазмолитическое средство «*Орангелин*».

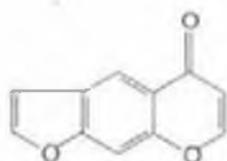
Лекарственные растения и сырье, содержащие хромоны

Хромоны как класс фенольных соединений биогенетически близки к таким группам, как кумарины, ксантоны, флавоноиды.

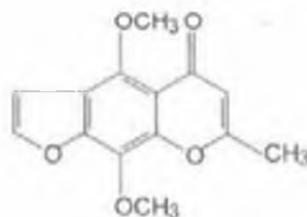
Хромоны следует рассматривать как продукт конденсации γ -пиронного и бензольного колец. Подобно кумаринам хромоны образуют гидрокс-, метокс- и другие производные.



Хромон
(бензо- γ -пирон)



Фуранохромон



Келлин

Хромоны, конденсируясь с фурановым кольцом, образуют фуранохромоны. В природе обычно присутствуют производные гидроксихромонов и гидроксифуранохромонов. Если группа 5-OH не замещена, то для их идентификации может быть использована реакция с 0,1% водным раствором уранилацетата (красное, фиолетовое или оранжевое окрашивание или желтый осадок). В отличие от флавоноидов хромоны не дают окраски со смесью борной и лимонной кислот. Количественно хромоны можно определить путем расщепления спиртовым раствором едкого кали (0,5 моль/л) до кислоты или кетона с последующим обратным титрованием.

Хромоны также отличаются от кумаринов и флавоноидов по спектрам поглощения в длинно- и коротковолновой областях спектра.

Из числа известных производных хромонов наиболее широкое медицинское получение келлин — фуранохромон плодов амми зубной.

**ПЛОДЫ ВИСНАГИ
МОРКОВЕВИДНОЙ
(АММИ ЗУБНОЙ)**

FRUCTUS VISNAGAE
DAUCOIDIS (FRUCTUS
AMMI VISNAGAE)

**ВИСНАГИ
МОРКОВЕВИДНОЙ
(АММИ ЗУБНОЙ)
ПЛОДЫ**

VISNAGAE DAUCOIDIS
FRUCTUS (AMMI VISNAGAE
FRUCTUS)



Рис. 182. Амми зубная

Производящее растение

Виснага морковевидная (амми зубная) — *Visnaga daucoides* Gaertn. = *Ammi visnaga* (L.) Lam.; семейство Сельдерейные (Зонтичные) — *Apiaceae (Umbelliferae)*.

Этимология наименования

Родовое название *Ammi* отмечено у Диоскорида и Плиния, происходит, очевидно, от греч. слова *ammos* — песок (указывает на местообитание большинства видов этого рода). Видовой эпитет *visnaga*, вероятно, образован от итальянского *bisnaga* или *bushnaga* (дикий укроп) из-за внешнего сходства растений.

Ботаническое описание

Амми зубная (рис. 182) — двулетнее травянистое растение высотой до 1 м. Листья двояко-, тройкоперисто-рассеченные на линейные или линейно-нитевидные доли. Мелкие белые цветки собраны в сложные зонтики. Верхушечный зонтик очень крупный на длинном цветоносе, многочисленные лучи зонтика неодинаковой длины, во время цветения распростерты, при плодах прямостоячие и собраны вместе.

Ареал, культивирование

Родина растения — страны Средиземноморья. Растет в степях, по склонам гор и как сорняк в посевах. В Закавказье, преимущественно в Азербайджане, изредка встречается как сорняк на солонцеватых и песчаных местах. Культивируется в Краснодарском крае, Молдове и южных районах Украины. Ранее сырье поставляли специализированные хозяйства «Гиагинский», «Краснодарский», «Победа» (Молдова), им. Орджоникидзе и др. Урожайность сырья 6-10 ц/га (плоды), смеси плодов с половой 12-20 ц/га.

Заготовка, сушка

Сбор плодов производят в период массового побурения и свертывания зонтиков; плоды из боковых зонтиков частично незрелые, поэтому сырье состоит из зрелых и незрелых плодов. Сырьем являются плоды и смесь плодов с половой. Созревание плодов амми зубной происходит неодновременно, поэтому урожай убирают двумя способами — отдельным и прямым комбайнированием. При отдельной уборке сырье состоит из 65-70% зрелых и 30-50% зеленых плодов.

Уборка прямым комбайнированием применяется поздней осенью, когда созревание плодов затягивается. К уборке приступают в период массового созревания плодов, скашивая всю надземную часть. Плоды подсушивают и очищают от стеблей на зерноочистительных машинах.

При поздней уборке (октябрь-ноябрь), когда сырье имеет повышенную влажность, применяют искусственную сушку при температуре не более 60 С.

Лекарственное сырье

Из виснаги морковевидной получают два вида сырья:

1. Собранные в период массового побурения и свертывания зонтиков и высушенные плоды культивируемого растения — виснаги морковевидной.

2. Смесь плодов, собранных в период массового побурения и свертывания зонтиков и высушенных вместе с половой того же растения.

Сбор плодов производят в период массового побурения и свертывания зонтиков; плоды из боковых зонтиков частично незрелые, поэтому сырье состоит из зрелых и незрелых плодов.

Внешние признаки

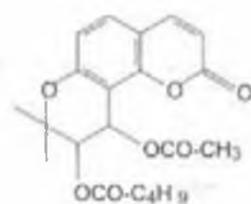
Плод — вселоплодник яйцевидной формы, голый, гладкий. В сырье большей частью распадается на два полуплодика (мерикарпия), с брюшной стороны плоских, со спинной — выпуклых, с одного конца заостренных, с пятью продольными, слабо выступающими ребрами. Длина зрелого полуплодика около 2 мм, толщина около 1 мм. Цвет сырья серовато-бурый, ребра более светлые, незрелые, плоды зеленоватые. Запах слабый. Вкус горьковатый, слегка жгучий. Не используется также смесь плодов с половой (*Visnaga daucoides mixtio fructuum cum palea*). Полова состоит из частей цветков, плодonoжек, лучей зонтиков и зонтичков, измельченных листьев и стеблей.

Микроскопия

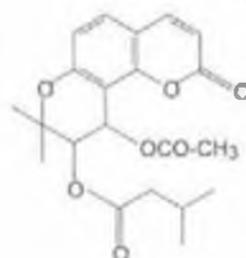
При рассмотрении поперечного среза мерикарпия под микроскопом диагностическое значение имеют ложбинчатые секреторные каналы: четыре — на выпуклой и два — на плоской стороне. Каждый канал окружен крупными веерообразно расположенными клетками. В ребристых находятся проводящие пучки, а снаружи от них — секреторные каналы с крупной овальной полостью.

Химический состав

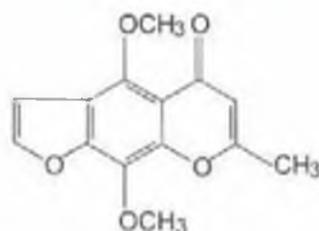
В качестве ведущей группы БАС плоды содержат хромоны (производные фуранохромона) — келлин, виснагин, келлинин. Основным действующим веществом является келлин, количество которого может достигать 2,5%. В основном он накапливается в зрелых плодах, но достаточные количества его обнаружены в незрелых плодах и половине. Ко второй группе действующих веществ относятся пиранокумарины (производные α -бензопирона) — дигидросамидин, виснадин. Сопутствующие вещества — флавоноиды, эфирное масло (до 0,2%), жирное масло (до 20%).



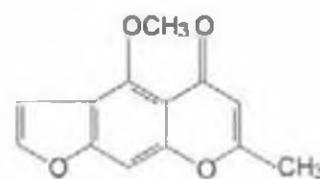
Виснадин



Дигидросамидин



Келлин



Висианин

Стандартизация

Качество плодов амми зубной регламентирует ФС 42-2098-83. Качество сырья, состоящего из плодов и половы, регламентирует ФС 42-530-72.

Числовые показатели плодов. Влаги должно быть не более 12%; золы общей — не более 10%; измельченных частей половы, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,2 мм, — не более 1%; частей половы размером более 0,2 мм не превышает 6%. Содержание суммы хромонов не менее 1% (в пересчете на келлин). У плодов с половой влаги допускается не более 14%; измельченных частей, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,2 мм, — не более 7%. В сырье должно быть не менее 50% плодов. Остальные показатели такие же, как для плодов. Содержание суммы хромонов, определяемое фотоколориметрическим методом, должно быть не менее 0,8% (в пересчете на келлин).

Фармакологическое действие

Спазмолитическое средство.

Применение

Из виснаги морковевидной производят препараты «Келлин» (получают из смеси плодов с половой), «Ависан» (суммарный препарат из плодов). Келлин оказывает спазмолитическое и легкое седативное действие. В таблетках или суппозиториях по 0,02 г это средство назначают при бронхоспазмах, хронической стенокардии (приступы не купируются) и спазмах гладкой мускулатуры желудочно-кишечного тракта. Ависан обладает спазмолитическим действием, оказывает расслабляющее действие на мускулатуру мочеточников. Таблетки по 0,05 г, покрытые оболочкой, не используют при спазмах мочеточников и почечных коликах, а также для лечения мочекаменной болезни.

Субстанция келлина входит в состав комбинированных препаратов «Марелин» (см. золотарник канадский, марену красильную и ландыш майский) и «Викаир» (см. аир болотный, кору крушины). Известны также комплексные спазмолитические препараты — *келлатрин* и *келливерин*.

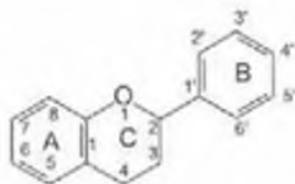
Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноиды

Флавоноиды (от лат. *flavus* – желтый, лат. суф. *-on-*, греч. *eidos* – вид) – фенольные соединения, содержащие в своей структуре фрагмент дифенилпропана ($C_6-C_3-C_6$) и представляющие собой чаще всего производные 2-фенилхромана (флаван) или 2-фенилхромона (флавои). Термин «флавоноид» был предложен в 1949 году английским ученым Гейсманом более века спустя после выделения первого флавоноида кверцетина (*Quercus*) не только для флавонов – веществ желтого цвета, но и для других соединений флавоноидной природы, имеющих иную окраску – белую или бесцветную (флаваноны), оранжевую (ауроны, халконы), красную, малиновую, синюю (антоцианы).

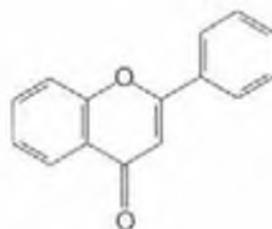
1. ХИМИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ФЛАВОНОИДОВ

Химическая классификация флавоноидов основана на трех основных признаках:

- степень окисленности кольца С или пропанового фрагмента;
- величина гетероцикла (С);
- положение бокового фенила.



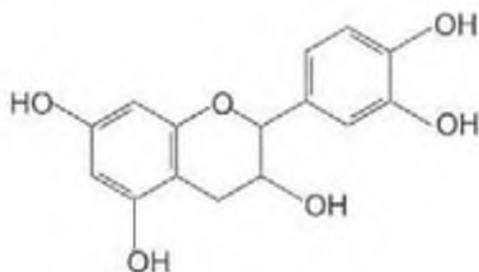
Флаван



Флавои

Флавоноиды целесообразно разделять на следующие группы:

1. Катехины

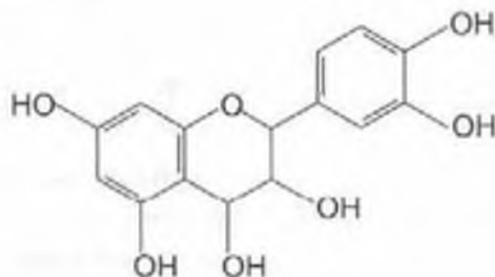


Катехин: листья чая китайского и др.

Катехины (флаван-3-олы) — бесцветные соединения, которые, являясь наиболее восстановленными флавоноидами, легко поддаются окислению, в результате чего приобретают розовую или красную окраску. Характерным примером может служить чай, различный цвет которого (черный, красный, желтый) обусловлен степенью окисленности катехинов.

Катехин — оптически активное вещество, поэтому может существовать в виде 4 изомеров, отличающихся направлением и величиной угла вращения: D-катехин, L-катехин, D-эпикатехин, L-эпикатехин. Изомеры отличаются друг от друга не только физическими свойствами (температура плавления, удельное вращение и др.), но и биологическим действием. Например, L-эпикатехин, содержащийся в чае, обладает большей Р-витаминной активностью, чем другие изомеры катехина.

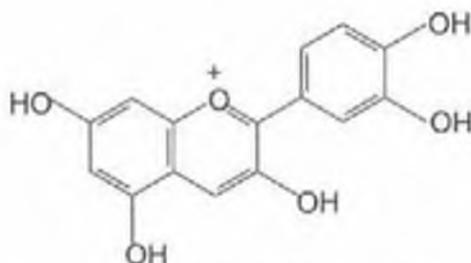
2. Лейкоантоцианидины



Лейкоантоцианидин: листья чая китайского и др.

Лейкоантоцианидины, или проантоцианидины (флаван-3,4-диолы), как и катехины, — бесцветные соединения. Лейкоантоцианидины при нагревании с кислотами превращаются в антоцианидины и приобретают красную окраску (цианидин). Обычно лейкоантоцианидины существуют в свободном виде. В качестве типичного примера этой группы соединений можно привести лейкоцианидин, имеющий строение 3,4,5,7,3',4'-гексагидрофлавана.

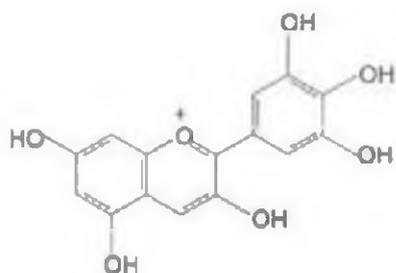
3. Антоцианидины



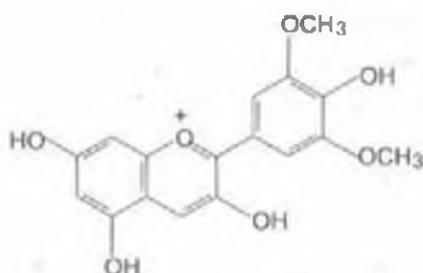
Цианидин: плоды рябины черноплодной

Особенностью строения антоцианидинов является наличие свободной валентности у кислорода в пирановом кольце. Благодаря положительному заряду антоцианидины в кислом растворе ведут себя как катионы и образуют соли с кислотами, в щелочном растворе — как анионы и образуют соли с основаниями. В зависимости от pH среды изменяется и окраска (см. физико-химические свойства).

Антоцианидины обычно встречаются в природе в виде гликозидов — антоцианов, причем наиболее типичным и распространенным является цианидин (3, 5, 7, 3', 4'-пентагидроксиантоцианидин). В растениях встречаются также и другие антоцианы — дельфинидин (3, 5, 7, 3', 4', 5'-гексагидроксиантоцианидин), мальвидин (3, 5, 7, 4'-тетрагидрокси-, 3', 5'-диметоксиантоцианидин) (черника) и др.

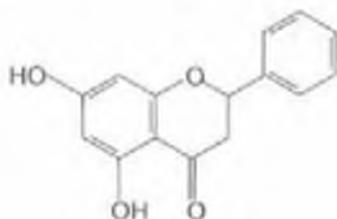


Дельфинидин



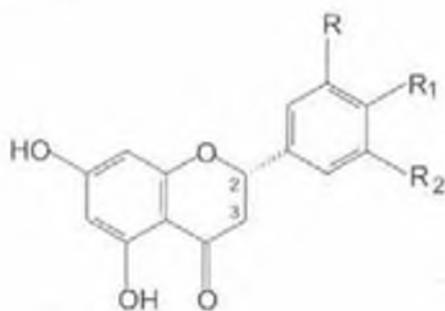
Мальвидин

4. Флаваноны

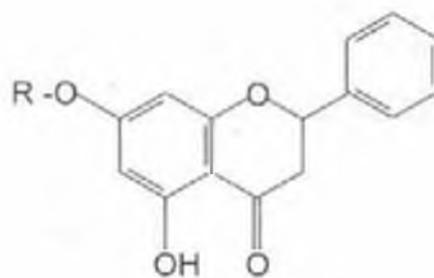


Пиноцембрин: почки тополя

Флаваноны (от лат. *flavus* — желтый, лат. суф. *-an-*, *-on-*) — группа флавоноидов, содержащих один асимметрический атом углерода (при С-2). УФ спектры которых имеют один интенсивный максимум поглощения при 289 нм. Флаваноны не содержат хромофоров, поэтому, как правило, не имеют окраски. В лекарственных растениях наиболее распространены пиноцембрин, пиностробин (почки тополя), парингенин (цветки бессмертника песчаного), эриодиктиол и гесперетин (плоды лимона).

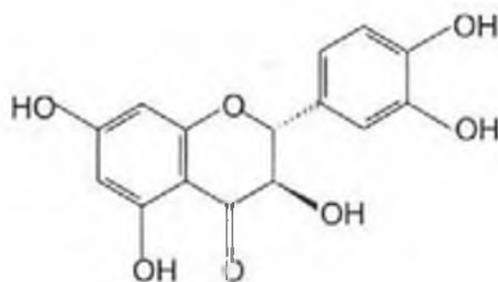


Парингенин: $R = R_1 = H$; $R_2 = OH$
 Эриодиктиол: $R = H$; $R_1 = R_2 = OH$
 Гесперетин: $R = H$; $R_1 = OH$;
 $R_2 = OCH_3$



Пиноцембрин: $R = H$
 Пиностробин: $R = CH_3$

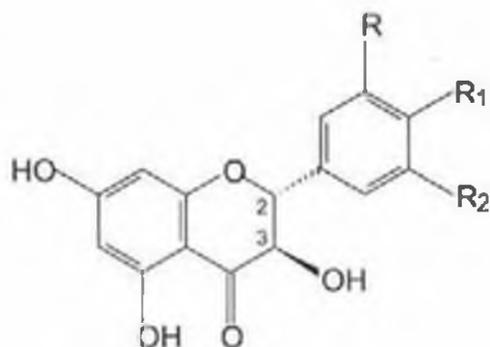
5. Флаванолы



Таксифолин (дигидрокверцетин): лиственница сибирская

Флаванолы (от лат. *flavus* — желтый) — группа флавоноидов, содержащих два асимметрических атома углерода (при С-2 и С-3), УФ спектры которых имеют один интенсивный максимум поглощения при 289 нм. Флаванолы не содержат в себе хромофоров, поэтому, как правило, не имеют окраски.

В лекарственных растениях наиболее распространены дигидрокемпферол (листья чая китайского), пинобанксин (древесины сосны обыкновенной), почки тополя), таксифолин (древесина лиственницы сибирской).

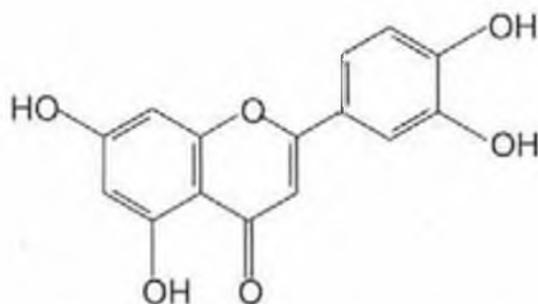


Пинобанксин: $R = R_1 = R_2 = H$

Дигидрокемпферол: $R = R_2 = H$; $R_1 = OH$

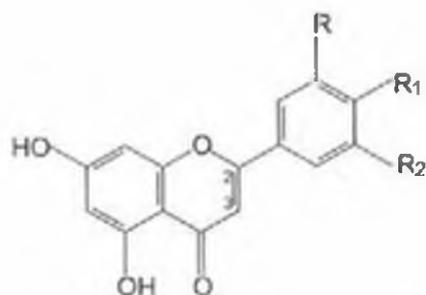
Таксифолин: $R = H$; $R_1 = R_2 = OH$

6. Флавоны



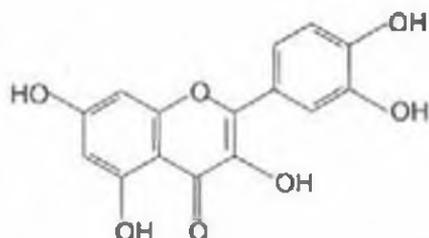
Лютеолин: цветки пижмы обыкновенной

Флавоны (от лат. *flavus*) — широко распространенная группа флавоноидов, имеющих, как правило, светло-желтую, желтую или желто-зеленую окраску. Для УФ спектров флавонов характерны два максимума поглощения при ~ 270 нм (коротковолновый максимум) и при ~ 340-350 нм (длинноволновый максимум), что успешно используется в методиках количественного определения веществ с применением спектрофотометрического метода. Наиболее распространенными агликонами флавонов являются хризин, апигенин, акацетин, лютеолин, диосметин, хризоернол, диосметин и трицин.



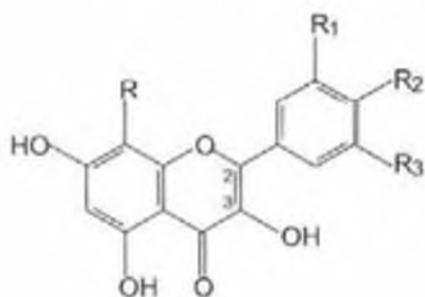
Хризин: $R = R_1 = R_2 = H$
 Апигенин: $R = R_2 = H; R_1 = OH$
 Акацетин: $R = R_2 = H; R_1 = OCH_3$
 Лютеолин: $R = H; R_1 = R_2 = OH$
 Хризоеврол: $R = H; R_1 = OH; R_2 = OCH_3$
 Диосметин: $R = H; R_2 = OH; R_1 = OCH_3$
 Трицин: $R_1 = OH; R = R_2 = OCH_3$

7. Флавонолы



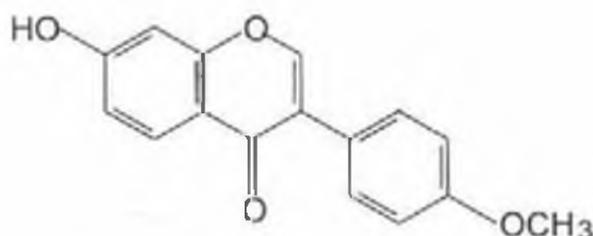
Кверцетин: цветки софоры японской и др.

Флавонолы (от лат. *flavus* — желтый) — широко распространенная группа флавоноидов, имеющих, как правило, желтую или желто-зеленую окраску. Для УФ спектров флавонолов характерны два максимума поглощения при ~ 260 нм (коротковолновый максимум) и при $\sim 360-370$ нм (длинноволновый максимум), что успешно используется в методиках количественного определения веществ с использованием спектрофотометрического метода. Наиболее распространенными агликонами флавонолов являются галагнин, кемпферол, кверцетин, изорамнетин, мирицетин, гербацетин.



Галагнин: $R = R_1 = R_2 = R_3 = H$
 Кемпферол: $R = R_1 = R_3 = H; R_2 = OH$
 Кверцетин: $R = R_1 = H; R_2 = R_3 = OH$
 Изорамнетин: $R = R_1 = H; R_2 = OH;$
 $R_3 = OCH_3$
 Мирицетин: $R = H; R_1 = R_2 = R_3 = OH$
 Гербацетин: $R_1 = R_3 = H; R = R_2 = OH$

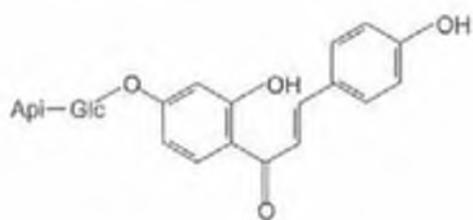
8. Изофлавоны



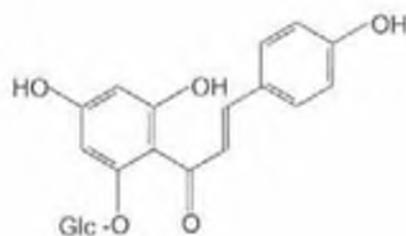
Формононетин: корни соевки, стальника

Изофлавоны отличаются от других групп флавоноидов положением бокового фенильного кольца, которое находится не у С-2, а у С-3.

9. Халконы



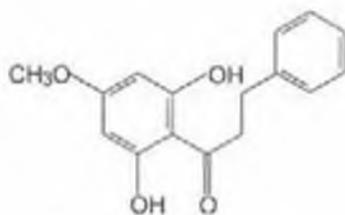
Ликуразид; корни солодки



Икосалипурпозид; цветки бессмертника
песчаного, коры лубя остролистной

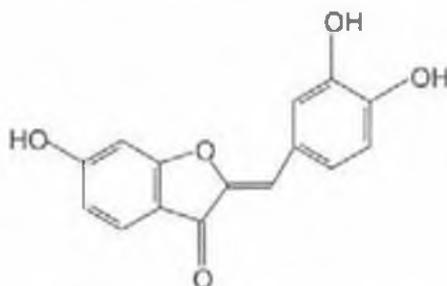
Халконы – флавоноиды с раскрытым γ -пироновым кольцом (С). В кислой среде халконы превращаются в соответствующие флаваноны. Типичными халконами являются ликуразид (агликон – изоликвицитинен) и икосалипурпозид.

10. Дигидрохалконы



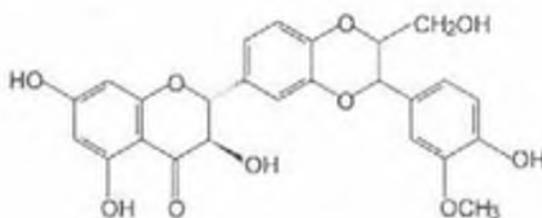
2', 6'-дигидрокси-4'-метоксидигидрохалкон; почки тополя

11. Ауроны



Сульфуретин; трава череды трехраздельной

12. Флаволигнаны

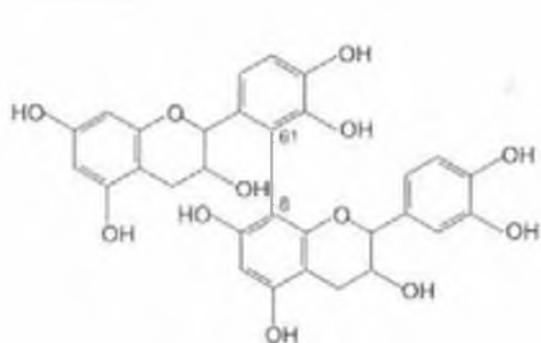


Силибин; плоды расторопши пятнистой

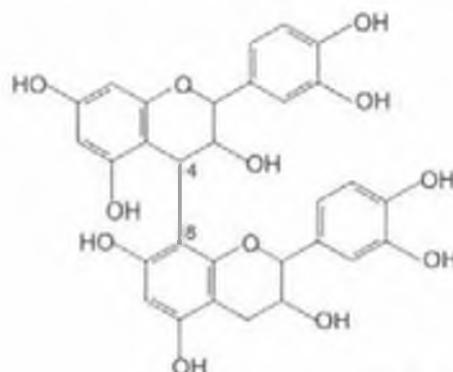
Флаволигнаны, флаванолигнаны, флавонолигнаны (от лат. *flavus* – желтый, лат. *lignum* – дерево, лат. суф. *-an-*) – см. также **Фенилпропаноиды**. Продукты окислительного сочетания флавоноидов и фенилпропаноидов, чаще всего коричневых спиртов. Силибин является первым флаволигнаном, выделенным из растений в 1964 году немецкими учеными (Wagner H., Hdnzel R. и др.) из плодов расторопши пятнистой. Химическое строение силибина изучалось в течение более 20 лет, в результате чего данное соединение было отнесено к новому классу природных веществ – флавонолигнанам. Впоследствии этот класс нами (Куркин В.А., Запесочная Г.Г.) был назван флаволигнанами, так как в специальной литературе описаны производные флавонов и флаволов, флаваноидов и флаванололов.

13. Бифлавоноиды (см. также дубильные вещества)

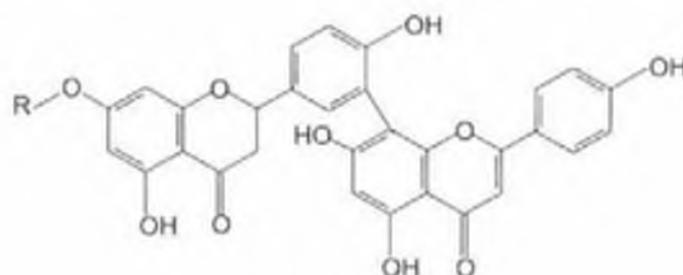
Бифлавоноиды различаются между собой различным сочетанием двух молекул агликонов, структурой соединяющихся флавоноидов и характером связи. Наиболее типичными бифлавоноидами являются компоненты листьев чая (димеры катехина), гинкго двулопастного (аментофлавоин, гинкгетин), травы зверобоя продырявленного (бианигенин).



Катехин-6',8-димер



Катехин-4,8-димер



Аментофлавоин: $R = H$

Гинкгетин: $R = CH_3$

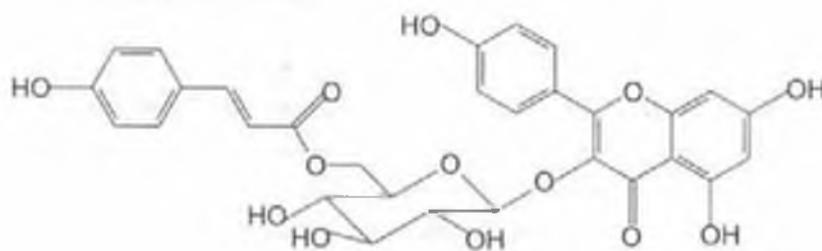
Классификация гликозидов флавоноидов

Многообразие флавоноидов обусловлено также особенностями строения функциональных групп и их местоположением в агликоне.

Флавоноиды встречаются как в свободном виде, в том числе в виде метоксилированных производных, так и в виде гликозидов. Гликозиды делятся на следующие группы:

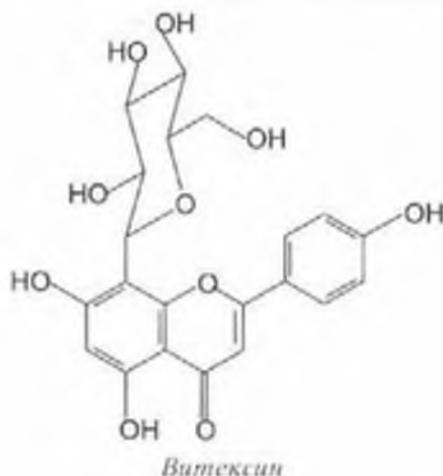
1. О-гликозиды (монозиды, биозиды, триозиды, дигликозиды, тригликозиды).

2. Ацилгликозиды (гликозиды, содержащие какой-либо ацильный остаток, например, уксусной или *n*-кумаровой кислот). Первым флавоноидом, выделенным из растения (листья сердцевидной) является тилирозид. Наибольший вклад в изучение ацилированных флавоноидов внесли профессор Г.Г. Запесочная (ВИЛАР, Москва) и профессор Н. Wagner (Мюнхен).



Тилирозид

3. С-гликозиды, в которых сахар присоединяется к агликону через С-С-связь. Типичным С-гликозидом является витексин — компонент плодов боярышника.



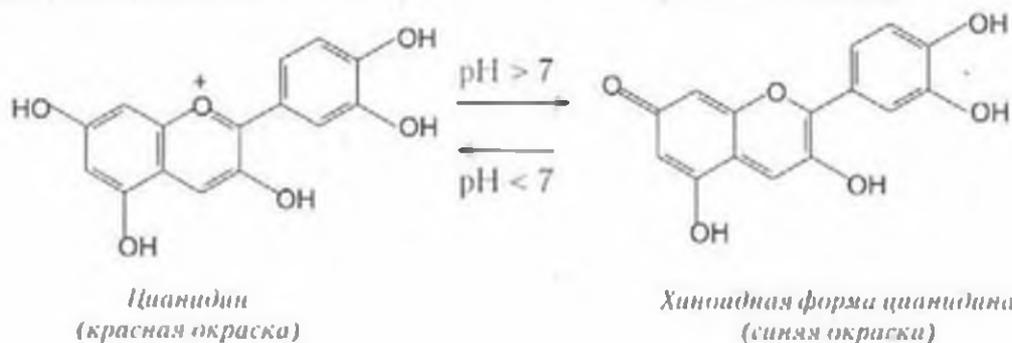
2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ

Широкое распространение флавоноидов в растительном мире побудило ученых направить свои исследования на то, какую же физиологическую роль играет данная группа веществ.

По данным профессора М.Н. Запрометова, во флавоноиды превращается до 2% фиксируемого растениями углерода, что составляет в масштабах земного шара примерно 1 млрд (!) тонн. Флавоноидные соединения являются типичными растительными красителями и не образуются в животном организме. Благодаря высокой биологической активности, обусловленной присутствием в молекуле активных фенольных гидроксильных и карбонильной групп, они подвергаются различным биохимическим изменениям и принимают участие в ряде физиологических процессов.

К основным функциям флавоноидов можно отнести следующие:

1. Участие в пигментации тканей — в основном это флавоны, флавонолы, антоцианы, причем многообразие окраски может определяться не только строением флавоноидов, но и рН клеточного сока. Так, в кислой среде антоцианы приобретают красную окраску, тогда как в щелочной — синюю (василек синий).



2. Экранирующая функция, то есть защита растений от избытка ультрафиолетовой радиации. Достоверным подтверждением этих свойств может служить тот факт, что разбавленный раствор кверцетина и антоциана почти целиком поглощает ультрафиолетовую часть спектра.

3. Функции, регулирующие энергетические процессы метаболизма. С момента открытия биосинтеза флавоноидов в хлоропластах представления о функциях флавоноидов претерпели определенную эволюцию. Установлено, что флавоноиды

являются стимуляторами дыхания в митохондриях, они являются переносчиками ионов H^+ через биологические липидные мембраны. Предполагают, что поглощенная антоцианами и другими флавоноидами лучистая энергия используется для определенных типов регуляции метаболизма и в первую очередь в процессе трансформации энергии в биологических мембранах (отсюда и экранная функция). Гипотеза об участии флавоноидов в процессе дыхания растений нашла подтверждение в более поздний период, когда было установлено, что в растительных тканях, как и в организме животных, флавоноиды совместно с аскорбиновой кислотой участвуют в энзиматических процессах окисления и восстановления.

4. Участие флавоноидов как антиоксидантов в процессе фотосинтеза (защита хлорофилла от окисления).

5. Защитная антибактериальная функция – за счет антибиотических свойств и противогрибковых свойств некоторых флавоноидов (флавоноиды кожуры лука, хлорчатника). Например, выведены так называемые выносливые сорта хлорчатника с повышенным содержанием флавоноидов.

3. БИОСИНТЕЗ ФЛАВОНОИДОВ

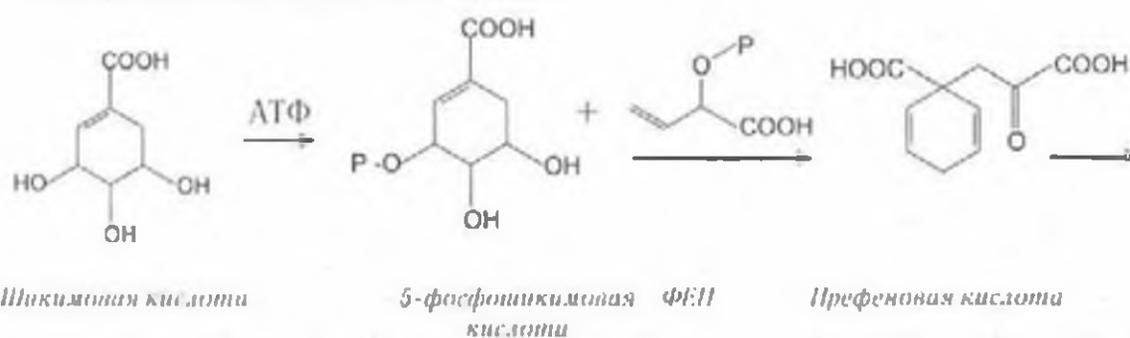
Образование флавоноидов происходит в хлоропластах и осуществляется с помощью двух биосинтетических путей: шикиматного (кольцо В) и ацетатного (кольцо А). Это было показано на примере кверцетина (гречиха), цианидина (проростки красной капусты), катехина (листья чайного растения) и др. Предположение о том, что первичной реакцией в биосинтезе флавоноидов должна служить конденсация активированной молекулы гидроксибензойной кислоты с тремя молекулами ацетил-КоА или малонил-КоА, приводящая к образованию соответствующего флавоноида (через халкон), высказал Г. Гризебах.

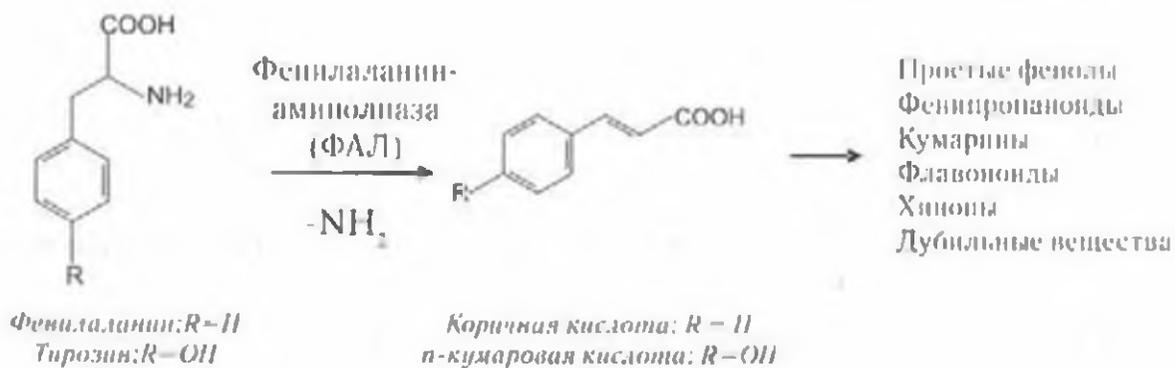
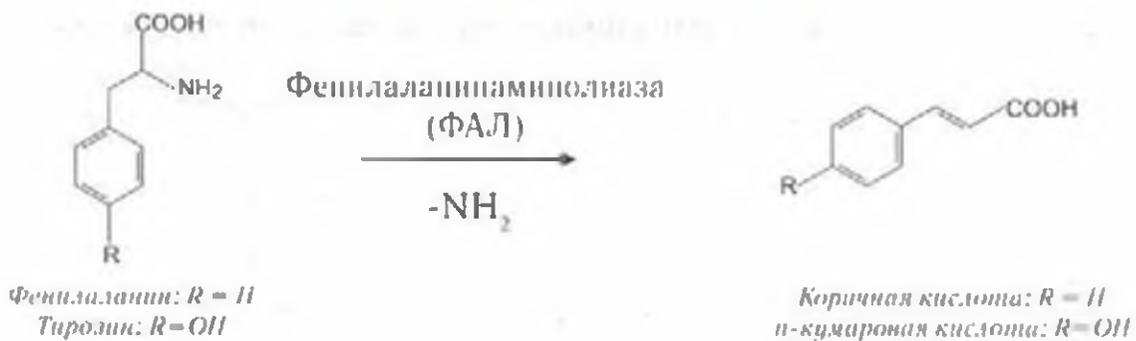
Следует отметить, что образование халконов с участием фермента халконсинтазы является первым и общим для всех представителей в биосинтезе флавоноидов. В этой связи халконсинтаза является ключевым ферментом последовательности реакций, ведущих к возникновению огромного разнообразия флавоноидов. В результате халконсинтазной реакции образуется халкон, который легко изомеризуется в соответствующий флаванон, в частности, нарингенин.

За внедрение ОН-группы в молекулу флавоноида отвечает микросомальная гидроксилаза. Метилирование флавоноидов осуществляется с участием О-метилтрансферазы, гликозилирование – гликозилтрансферазы.

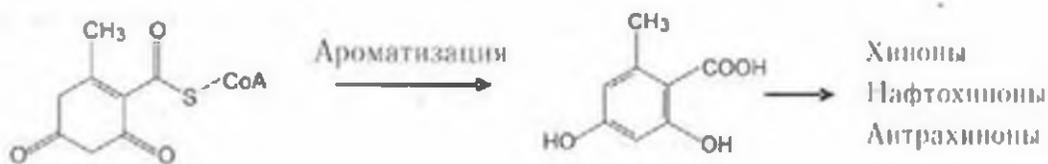
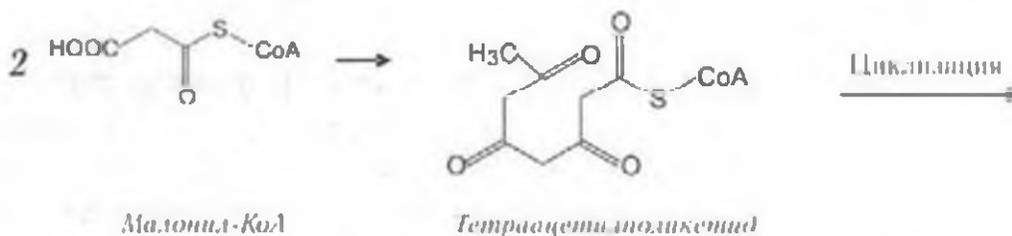
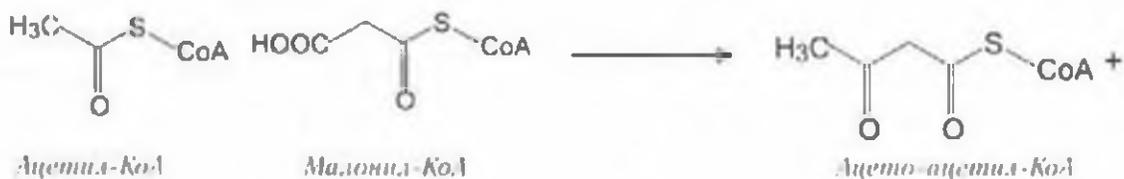
Биосинтез фенольных соединений

1. Образование коричневых кислот



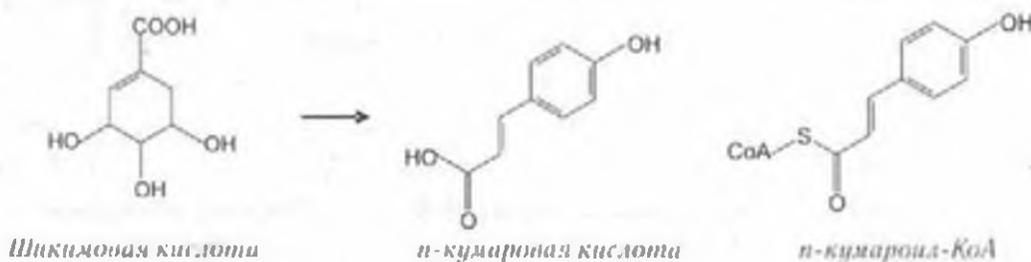


2. Ацетатно-малонатный путь

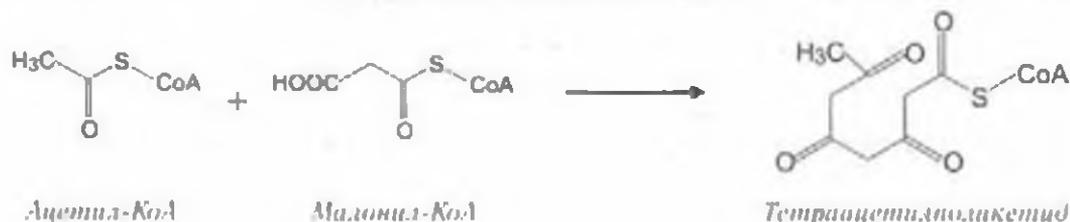


Бiosинтез флавоноидов

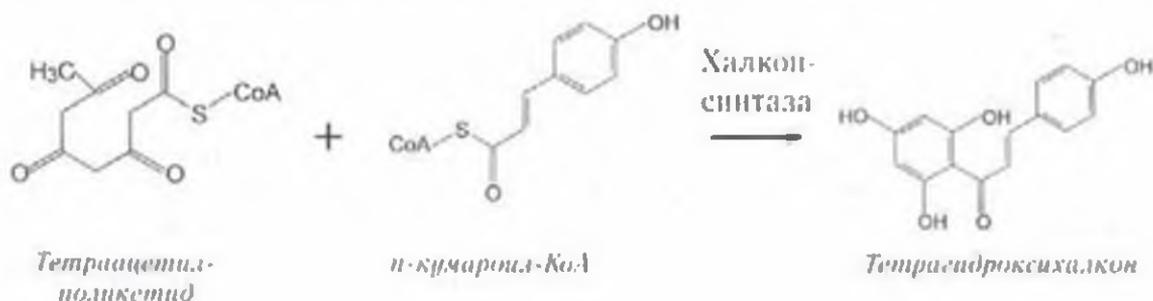
1. Образование коричной кислоты (см. фенольные соединения)



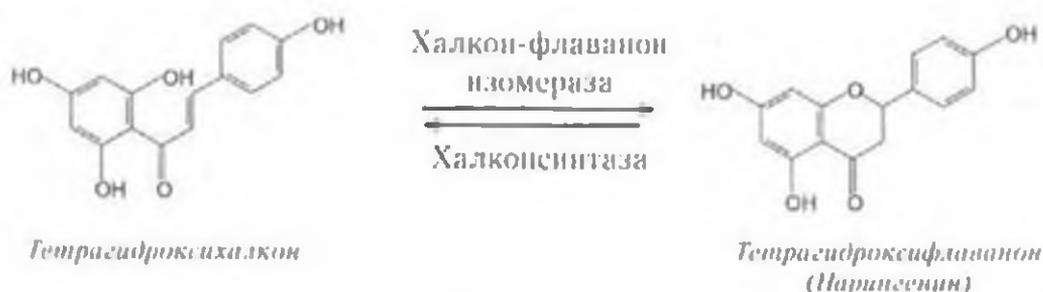
2. Образование тетраацетилполикетида (предшественник кольца А)



3. Образование флавоноида (халкон-синтазная реакция)



Биосинтез флаванонов и других флавоноидов



4. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФЛАВОНОИДОВ

В чистом виде флаваноны представляют собой кристаллические соединения с определенной температурой плавления, имеющие светло-желтую, желтую или желтовато-зеленую (флавоны, флавонолы), оранжевую или оранжево-красную (халконы, ауруны), красную или синюю окраску (антоцианы). Довольно часто встречаются и бесцветные флавоноиды – изофлавоны, катехины, флаваноны, флаванонолы).

Агликоны флавоноидов, как правило, растворяются в этиловом эфире, ацетоне, спиртах и практически нерастворимы в воде. Многие метоксилированные флавоноиды (например, пиностробин) растворяются в хлороформе.

Гликозиды флавоноидов, содержащие в молекуле 1-2 сахара (монозиды, биозиды, дигликозиды), как правило, хорошо растворимы в этиловом и метиловом спиртах, водных спиртах (особенно в 70% этиловом спирте), *n*-бутаноле, частично – в ацетоне, этилацетате, но не растворяются в хлороформе и диэтиловом эфире.

Гликозиды флавоноидов, содержащие в молекуле 3 моносахаридных остатка и более, хорошо растворяются в воде, частично – в водных спиртах, но не растворяются в крепких спиртах, в хлороформе и диэтиловом эфире. Однако под эту схему невозможно «загнать» все флавоноиды. Например, по одному из самых известных флавоноидов – рутину – в литературе не всегда корректно трактуется растворимость.

Так, очень часто для экстракции рутина используется 95% спирт, хотя в этом растворителе он растворяется плохо. Рутин также трудно растворяется в воде. По нашим данным, оптимальным экстрагентом для рутина является 70% этиловый спирт.

Агликоны и гликозиды флаванонидов не имеют запаха, но некоторые из них обладают горьким вкусом. Например, флаванон-7- β -неогесперидозиды (флавоноиды кожуры плодов лимона) — горькие вещества. Считается, что их горький вкус обусловлен строением углеводного компонента неогесперидозы (2-O- α -L-рамнопиранозил-D-глюкопираноза).

Флавоноидные гликозиды обладают оптической активностью, что используется для определения показателей качества некоторых стандартных образцов (даттецин, рутин, гиперозид и др.).

Одна из характерных особенностей флавоноидных гликозидов — способность к кислотному и ферментативному гидролизу. Скорость гидролиза и условия его проведения различны в зависимости от строения флавоноидов. Так, флавонол-3-гликозиды легко гидролизуются при нагревании со слабыми растворами минеральных кислот (0,1-2%), а 7-O-гликозиды флавонов (цимарозид) гидролизуются в жестких условиях — при нагревании в течение 2 часов с 5-10% минеральными кислотами. Напротив, 5-O-гликозиды гидролизуются мгновенно даже слабыми кислотами, причем без нагревания (трицин-5-O-глюкозид).

Флавоноиды подвержены ферментативному гидролизу, например, глюкозиды (за небольшим исключением) довольно легко расщепляются β -глюкозидазой.

Особую группу составляют так называемые С-гликозиды (например, витексин), которые расщепляются только с использованием смеси Киллани (смесь ледяной уксусной кислоты, концентрированной HCl и воды в соотношении 55:35:10) при нагревании на водяной бане в течение 2-3 часов.

5. МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ФЛАВОНОИДОВ

Для выделения флавоноидов проводят экстракцию растительного материала, как правило, этиловым, метиловым спиртом или водными спиртами (чаще всего, это 70% спирт как один из оптимальных экстрагентов).

Спиртовое или водно-спиртовое извлечение упаривают, к остатку добавляют горячую воду и после охлаждения удаляют неполярные соединения (хлорофилл, каротиноиды, эфирное масло, смолы, жиры, стерины и другие липофильные вещества) из водной фазы с помощью хлороформа или четыреххлористого углерода. Флавоноиды из водной фазы извлекают последовательно этиловым эфиром (агликоны), этилацетатом (в основном монозиды), *n*-бутанолом (биозиды, дигликозиды). При этом в водной фазе остаются более полярные флавоноиды (триозиды) и другие гидрофильные вещества.

По нашим данным, при выделении флавоноидов очистка хлороформом может приводить к потере метокселированных флавоноидов (трицин в одуванчике, флавоноиды цитрусовых и др.), поэтому при проведении поисковых исследований этот прием вряд ли можно считать целесообразным.

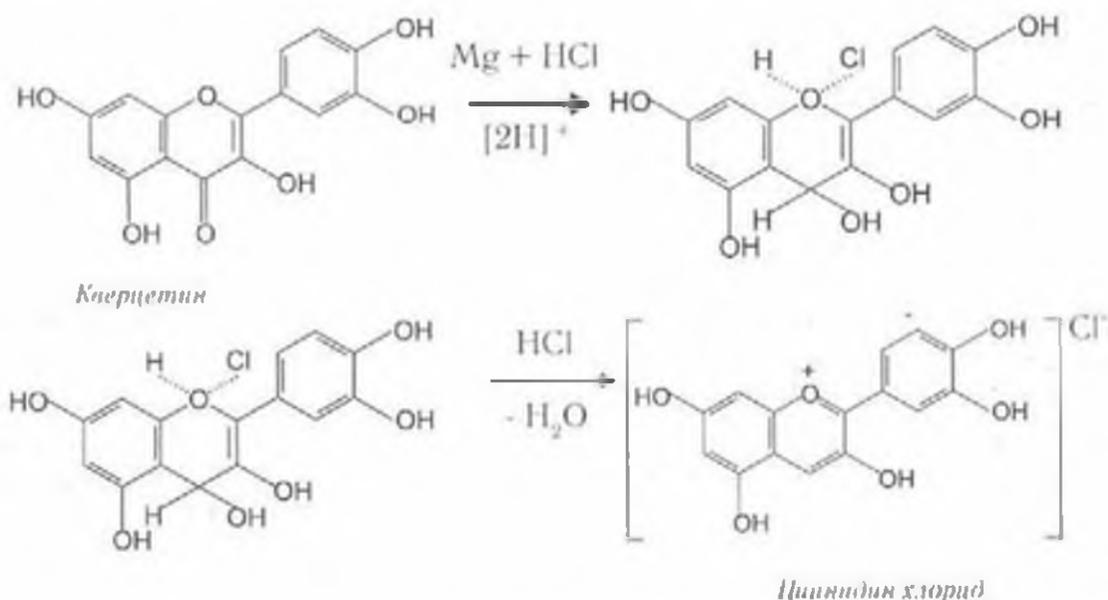
Для разделения суммы флавоноидов обычно используют колоночную хроматографию на силикагеле, полиамидном сорбенте, сефадексе LH-20, целлюлозе. Важно подчеркнуть, что для разделения и очистки флавоноидов нельзя использовать оксид алюминия, с которым флавоноидные соединения образуют так называемые лаки — продукты необратимой реакции.

Элюирование веществ проводят с помощью хлороформа, а затем смеси хлороформа с метиловым или этиловым спиртами в градиентном режиме, то есть с возрастающей полярностью элюентной смеси (обычно в диапазоне концентраций спиртов 1-30%).

Для выделения индивидуальных флавоноидов используют хроматографию, перекристаллизацию или специфические методы. Так, для выделения рутина из бутонов софоры японской экстракцию проводят горячей водой. При охлаждении водных извлечений рутин выпадает в осадок, его отфильтровывают и очищают перекристаллизацией из спирта. Получение датченина из листьев датнеки коноплевой осуществляют с использованием метанола с последующим упариванием до кубового остатка и обработкой последнего хлороформом.

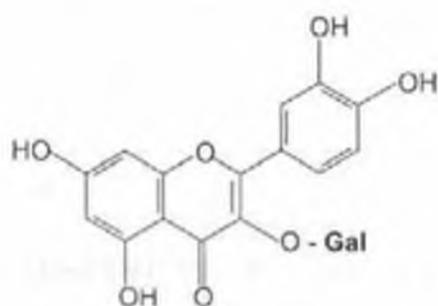
6. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФЛАВОНОИДОВ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ И ФИТОПРЕПАРАТАХ

1. *Цианидиновая реакция* (проба Shinoda) является наиболее характерной для флавоноидов, поэтому часто используется для определения подлинности сырья, содержащего флавоноиды. Флавоноиды (за исключением халконов и ауранов) при восстановлении магнием или цинком в присутствии концентрированной хлористоводородной кислоты дают красное, оранжевое или малиновое окрашивание. Данная реакция проводится с использованием спиртовых извлечений или спиртовых растворов веществ, так как вода мешает развитию реакции. В качестве продукта реакции образуются антоцианидины или так называемые флавиллиевые пигменты.

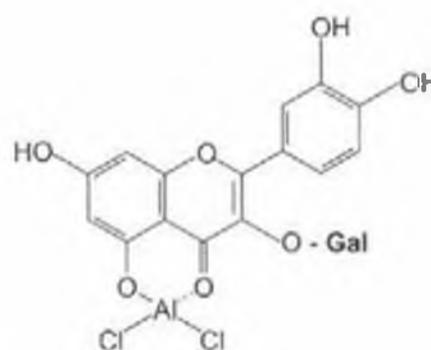


2. *Цианидиновая реакция по Брианту* (продолжение первой реакции). При последующем разбавлении содержимого пробирки водой и добавлении октилового или бутилового спиртов малиновая окраска в случае агликоновой природы флавоноидов переходит в органическую (верхнюю фазу), а при исследовании гликозидов флавоноидов остается в водной фазе (флавиллиевые пигменты гликозидов растворяются в воде).

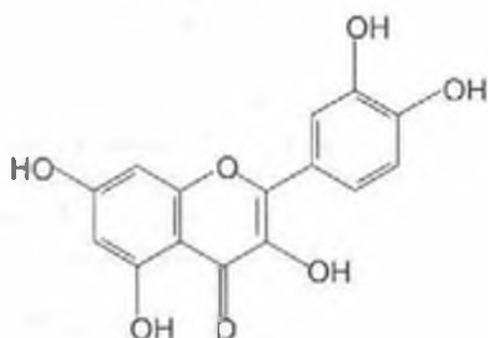
3. *Реакция с алюминия хлоридом.* Флавоноиды с 1-2 % спиртовым раствором алюминия хлорида образуют окрашенные соединения (желтая зеленая окраска), имеющие желто-зеленую флуоресценцию при длине волны 366 нм (батохромный сдвиг). Следует отметить, что в образовании батохромного комплекса прежде всего принимают участие свободные 3- и 5-ОН-группы флавоноидов. Данная реакция как довольно специфическая очень часто используется в методиках количественного определения флавоноидов (см. ниже).



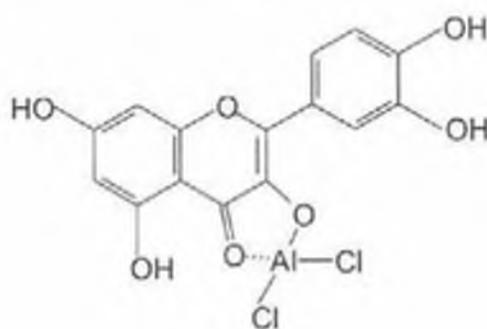
Гиперозид



Батохромный комплекс гиперозида



Кверцетин

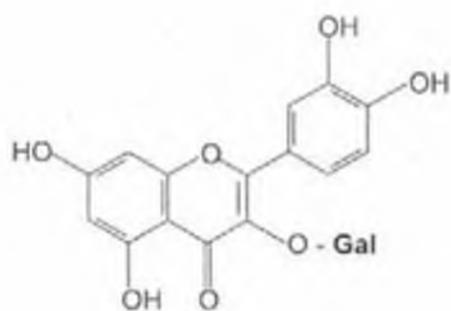


Батохромный комплекс кверцетина

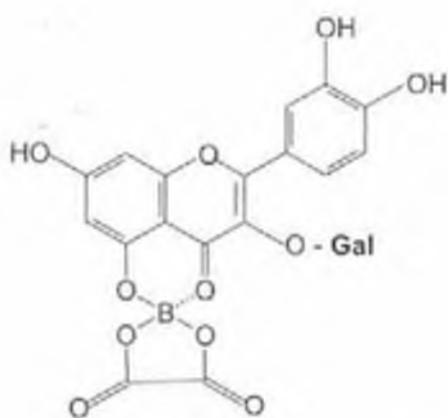
Подобные комплексные соединения, окрашенные в желтый или красный цвет флавоноиды дают и солями других тяжелых металлов (свинец, сурьма, бериллий и др.), но данные реакции большого практического значения с точки зрения фитохимического анализа не имеют. Исключение составляет хлорокись циркония.

4. *Реакция с хлористым цирконилом ($ZrOCl_2$)* (Реакция Хензеля-Хьерхаммера). В результате этой реакции появляется ярко-желтая окраска и желто-зеленая флуоресценция. По аналогии с реакцией Вильсона, при добавлении к содержимому пробирки нескольких кристаллов лимонной кислоты желтая окраска исчезает, если в качестве продукта реакции выступал неустойчивый шестичленный комплекс.

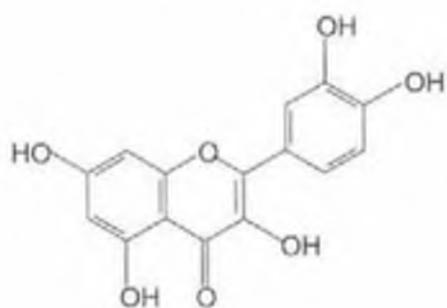
5. *Борно-лимонная реакция* (реакция Вильсона). 3- и 5-гидроксифлавоны и 3 и 5-гидроксифлавонолы взаимодействуют с борной кислотой в присутствии лимонной (или щавелевой) кислоты, образуя ярко-желтое окрашивание с желто-зеленой флуоресценцией (образование батохромного комплекса). В случае участия в реакции 3-ОН-группы образуется устойчивый (пятичленный) комплекс, который не разрушается при добавлении лимонной или щавелевой кислот. Флавоноиды, имеющие свободную 5-ОН-группу также дают положительную реакцию, но образуемый при этом шестичленный комплекс после добавления соответствующих органических кислот разрушается (окраска и флуоресценция исчезают).



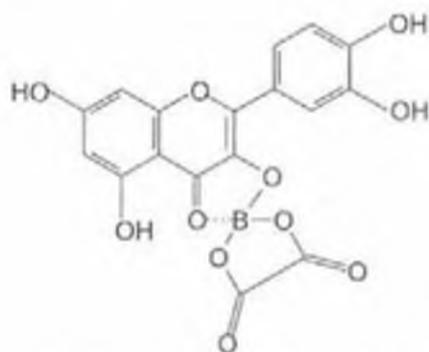
Гиперозид



Батохромный комплекс гиперозида



Кверцетин

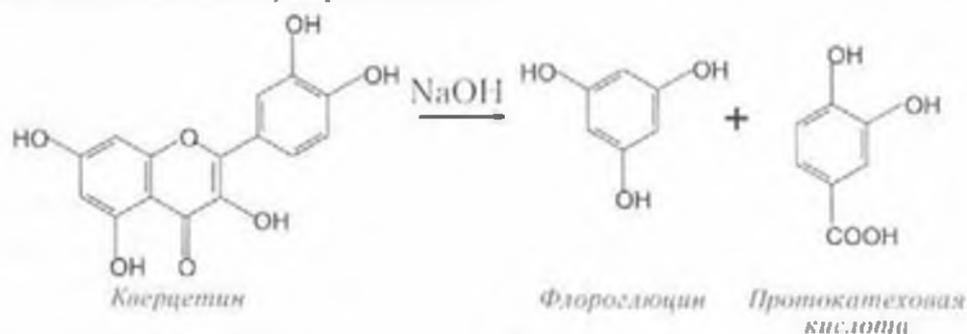


Батохромный комплекс кверцетина

6. С раствором аммиака флавоны, флаваноны, флавонолы и флаванолы дают желтое окрашивание, при нагревании переходящее в оранжевое или красное. В случае халконов и аурионов тотчас же образуется красное или пурпурное окрашивание. Чистые катехины окрашивания не дают, однако присутствие даже в небольшом количестве примесей (продуктов окисления) вызывает появление желтой окраски. Антоцианы при наличии аммиака или карбоната натрия дают синее или фиолетовое окрашивание.

Эту реакцию можно проводить и с парами аммиака при использовании хроматографии на бумаге. Темно-коричневые пятна гликозидов флавонов и флавонолов (при просмотре в УФ свете при длине волны 366 нм) при обработке парами аммиака приобретают желто-зеленую флуоресценцию.

7. Реакция с едкими щелочами (NaOH, KOH). При использовании слабых растворов щелочей (1-2% растворы) реакция идет с образованием халконов (разрывается 1-2-связь производных флаванона и флавонола). В случае обработки флавоноидов 30% раствором щелочи наблюдается глубокая деструкция молекулы с образованием соответствующих артефактов (например, из кверцетина образуется протокатеховая кислота и флороглюцин).



8. *Флавоноиды, имеющие свободные ароматические ОН-группы* реагируют с диазреагентом (диазотированная сульфаниловая кислота, диазобензолсульфокислота в щелочной среде) с образованием окраски различных оттенков (например, пиностробин, имеющий свободную 5-ОН-группу — лимонно-желтый цвет, пинцедрин, имеющий свободные 5,7-ОН-группы, — оранжевый цвет, кверцетин — кирпично-красный цвет). Данная реакция иногда используется в методиках количественного определения флавоноидов.

9. *Реакция с треххлорным железом.* Флавоноиды с 1 % спиртовым раствором $FeCl_3$ дают коричневую (3-ОН-группа), зеленую (5-ОН-группа) или синюю окраску (3',4',5'-ОН-группы).

10. *Флавоноиды с концентрированными минеральными кислотами образуют оксониевые соли* (ярко-желтое или ярко-оранжевое окрашивание).

11. *Катехины с 1%-ным ванилином в концентрированной HCl образуют красно-малиновое окрашивание* (производные флороглюцина и резорцина).

12. *Флавоноиды в зависимости от строения* имеют различную, чаще всего желто-зеленую (агликоны) или темно-коричневую флуоресценцию (флавоноидные гликозиды). Аномально себя ведут 5-О-гликозиды флавоноидов, для которых характерна ярко-голубая флуоресценция (например, флавоноиды хвоща полевого).

7. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЛРС И ФИТОПРЕПАРАТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ФЛАВОНОИДЫ

Подлинность сырья оценивают с помощью вышеперечисленных качественных реакций (чаще всего, это шанидиновая проба и реакция с $AlCl_3$) и с использованием различных хроматографических методов (ТСХ, БХ). Большинство видов ЛРС до сих пор анализируется с использованием качественных реакций (зверобой продырявленный, софора японская, бессмертник песчаный и др.). Однако в последнее время активно стали внедряться хроматографические методы. Например, подлинность травы череды трехраздельной устанавливает методом хроматографии на бумаге по характерному набору флавоноидов, а травы эрвы шерстистой — методом ТСХ. С использованием ТСХ определяют также подлинность листьев датиски коноплевой, плодов боярышника, плодов расторопши пятнистой, почек тополя, причем в этих случаях применяют соответствующие ГСО (датисцин, гиперозид, силибин, пиностробин).

Методы количественного определения флавоноидов

В настоящее время все большее распространение получают различные физико-химические и спектральные методы анализа, которые имеют ряд существенных преимуществ в сравнении, например, с гравиметрическими и титрометрическими методами, а именно быстрота и точность определения, обнаружение даже незначительных количеств и, что особенно важно, возможность выделения отдельных флавоноидов из растительного сырья. К таким методам относятся ВЭЖХ, хроматоспектрофотометрия, спектрофотометрия, фотоэлектроколориметрия, денситометрия с использованием хроматографии на бумаге и в тонком (закрепленном и незакрепленном) слое сорбента. Если необходимо применить хроматоспектрофотометрический метод, то хроматография (БХ, ТСХ, колоночная) используется как для очистки, так и для разделения суммы флавоноидов на отдельные компоненты.

Особенно ценным методом, отвечающим параметрам валидации, является ВЭЖХ. Внедрению этого метода в фармакопейный анализ во многом способствовали работы академика РАМН, профессора А.П. Арзамасцева, профессора Н.А. Тюкавкиной, профессора Г.Г. Занесочной, профессора И.А. Самылиной.

1. Спектрофотометрический метод. Основан на определении оптической плотности раствора анализируемых веществ при определенной длине волны. Например, в случае плодов расторопши пятнистой, почек тополя используется прямая спектрофотометрия, но чаще всего из-за возможного вклада других ароматических веществ в оптическую плотность анализируемых растворов приходится прибегать к очистке суммы флавоноидов (без хроматографии) или к реакции комплексообразования. Для фармакопейного анализа обычно используют раствор алюминия хлорида (трава зверобоя продырявленного и др.).

УФ - спектры рутина

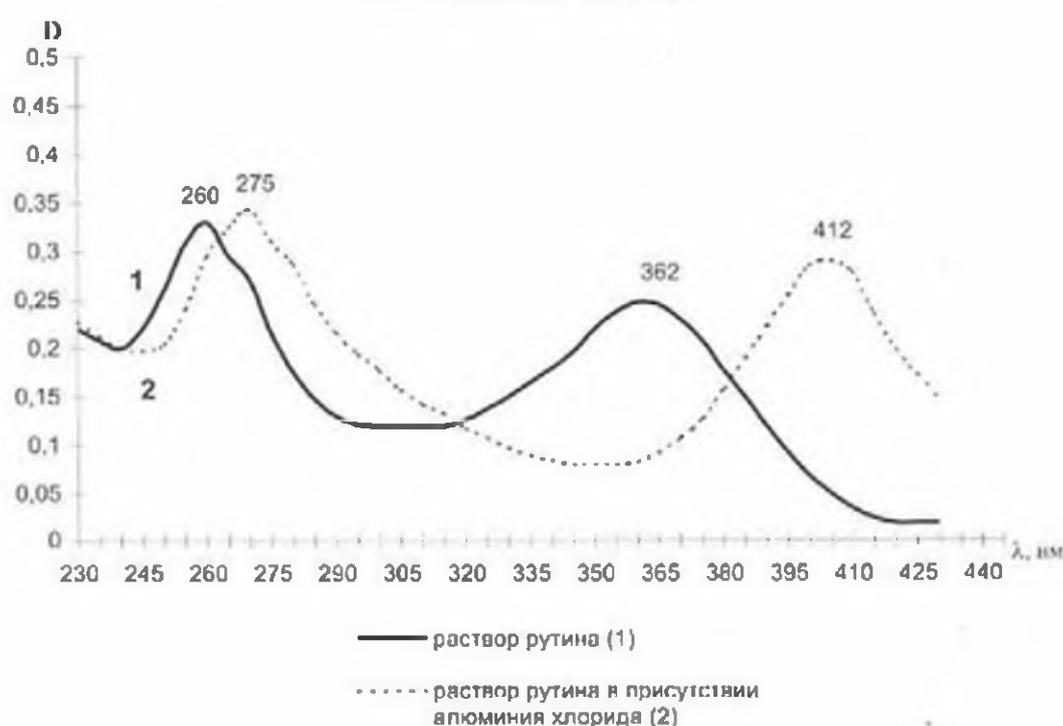


Рис. 183. УФ спектры рутина

Например, для флавонов и флавонолов, в частности, для рутина (рис.183) характерны два максимума поглощения — коротковолновый (260 нм) и длинноволновый (362 нм), что может быть использовано не только с целью идентификации веществ, но в плане количественной оценки, особенно в условиях дифференциальной спектрофотометрии. При этом в присутствии $AlCl_3$ образуется батохромный сдвиг длинноволновой полосы с образованием максимума при длине волны 412 нм (аналитическая длина волны). Этот подход является одним из самых используемых при анализе ЛРС, содержащего флавоноиды, поскольку позволяет минимизировать вклад сопутствующих веществ в оптическую плотность исследуемых растворов (см. траву зверобоя).

2. Хроматоспектрофотометрический метод. Название метода обозначает, что в нем сочетаются два подхода — хроматографическая очистка суммы или индивидуальных флавоноидов и последующее спектрофотометрическое определение целевых веществ.

Хроматоспектрофотометрический метод может осуществляться в различных модификациях, но в целом их можно разделить на 2 группы:

1. Хроматографическое отделение флавоноидов от сопутствующих веществ методом ТСХ или БХ (например, определение рутина в ЛРС). Методики количественного определения рутина в траве гречихи посевной и бутонах софоры японской основаны на хроматоспектрофотометрии, причем в первом случае используется хроматография на бумаге, а во втором — ТСХ. В обоих случаях, используют прием отделения рутина от сопутствующих флавоноидов, а затем измеряют оптическую плотность элюата. В методиках используют ГСО рутина.

2. Хроматографическое отделение флавоноидов от сопутствующих веществ методом колоночной хроматографии (например, леспедца копечниковая). В основу разработанного метода количественного определения суммы флавоноидов в надземной части леспеды положено выделение суммы флавоноидов и определение оптической плотности раствора в этиловом спирте при длинноволновом максимуме поглощения (353 нм) с последующим расчетом процентного содержания по удельному показателю поглощения чистого гомооретина (лютеолин-6-С-β-D-глюкопиранозид).

3. Фототоколориметрический метод основан на реакции диазосочетания, а также на основе цветных реакций флавоноидов солями различных металлов (алюминия, циркония, титана, хрома, сурьмы), с лимонно-борным реактивом и на реакции восстановления цинком или магнием в кислой среде.

Методы, имеющие в большей мере теоретическое значение:

1. **Поляррографический метод.** Он основан на способности флавоноидов, например, флавонолов и флавонов, восстанавливаться на ртутно-капельном электроде.

2. **Метод кислотно-основного титрования в неводных растворителях.** Метод основан на способности флавоноидов проявлять слабо выраженных кислотные свойства (из-за наличия в молекуле фенольных гидроксильных, особенно 7-ОН-группы). Метод кислотно-основного титрования осуществляют в неводных растворителях — диметилформамиде, диметилсульфоксиде, ацетоне.

3. **Денситометрический метод.** Метод основан на цветных реакциях, причем он не требует дополнительных операций по выделению веществ с хроматограмм.

8. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ

С момента открытия венгерским ученым Сент-Дьерди в 1936 году капилляроукрепляющей активности для флавоноидов лимона (цитрин) данные соединения рассматриваются как перспективный источник лекарственных средств. В настоящее время лекарственные растения, содержащие флавоноиды, широко применяются в медицинской практике в качестве капилляроукрепляющих («Рутин»: софора японская), антиоксидантных («Диквертин»: лиственница сибирская), желчегонных («Фламин»: бессмертник песчаный), гепатопротекторных («Силимар», «Силибин», «Силибини»: расторопша пятнистая), противоязвенных («Флакарбин»: солодка голая), диуретических (листья березы), гипотензивных (плоды боярышника) и других лекарственных средств.

1. *Капилляроукрепляющая (Р-витаминная) активность*, проявляющаяся в понижении проницаемости (англ. *permeability* — проницаемость) капилляров. Установлено, что в этом отношении эффективны не только флавоноиды лимона (цитрин) — гесперидин и эрnodиктиол, но и другие флавоноидные соединения.

Исследования по выяснению механизма действия Р-витаминных средств показали, что флавоноиды, подобно аскорбиновой кислоте, тормозят окисление адреналина, который, в свою очередь, повышает прочность кровеносных сосудов. Применение этих веществ усиливает и в несколько раз удлиняет действие адреналина. В связи с этим выдвинута гипотеза о том, что Р-витаминные вещества играют в основном роль сохранения адреналина, предохранения его от окисления. Известно, что ионы железа и меди катализируют в крови окисление адреналина. Флавоноиды же обладают способностью связывать металлы в прочные комплексы с образованием каталитически неактивных комплексов. При изучении зависимости между химическим строением флавоноидов и их действием выявлена наибольшая активность для веществ, имеющих ядро 3,3',4'-тригидроксифлавона. Имеется также гипотеза, в соответствии с которой флавоноидные соединения тормозят активность гиалуронидазы, которая способствует повышению проницаемости капилляров. При этом показано, что наиболее активными ингибиторами гиалуронидазы являются фосфорилированные производные гесперидина.

2. *Антиоксидантные свойства*. Изучая механизм противолучевого действия, Н.М. Эмануэль с сотрудниками в 1954-1957 гг. создали учение о роли цепных реакций самоокисления в жирах и липидах и выдвинули гипотезу о роли свободно-радикальных процессов в развитии лучевого поражения, канцерогенеза и процесса старения. В 1983 году это положение было признано открытием. На основании проведенных исследований было рекомендовано применение пищевых антиоксидантов для торможения свободно-радикальных реакций при злокачественном росте, облучении и старении. Было доказано также, что введение растительных полифенолов, в том числе и флавоноидов, увеличивающих антиокислительную активность тканей животных, повышает их устойчивость к действию радиации.

Недостаток антиоксидантов в организме стимулирует накопление свободных радикалов и приближает старение, в то время как нормализация уровня антиоксидантов в системах способствует продлению жизни. С позиций этой теории, возможна химическая защита от старения путем длительного введения в организм антиоксидантов — ингибиторов свободно-радикальных процессов. В экспериментах на животных получено достоверное увеличение продолжительности жизни вследствие постоянного добавления в их пищу этих веществ. Наиболее интересным антиоксидантным препаратом является диоквертин — дигидрокверцетин древесины лиственницы сибирской.

Антиоксиданты очень важны для нормального обмена живой клетки. Известно, что в состав клеточных мембран входят легко окисляющиеся липиды. При переокислении липидов клеточных мембран образуются токсические продукты, нарушается обмен в клетке, работа ее угнетается вплоть до гибели клетки.

Нормализация содержания экзогенных антиоксидантов ведет к исчезновению таких процессов, как митоз, злокачественное перерождение, атеросклероз и т. п. Применение многих флавоноидов — рутин, кверцетин, цитрин, дельфинидин, катехинов чая имеет благоприятный эффект при лучевых поражениях. Во мно-

гих исследованиях установлен синергизм аскорбиновой кислоты с полифенолами (флавоноидами разных химических групп) и показано, что антиокислительные свойства растительных полифенолов являются основой их взаимодействия с аскорбиновой кислотой.

Флавоноиды и другие растительные полифенолы предохраняют аскорбиновую кислоту от окисления не только в растворах, но и при введении ее в организм. Таким образом, полифенолы, стимулируя до определенной степени окисление аскорбиновой кислоты на первом этапе в жидкостях организма до дегидроаскорбиновой кислоты, способствуют быстрому накоплению ее в клетках и органах и предохраняют от дальнейшего окисления до 2,3-дикетогулоновой кислоты. Анализ факторов, имеющих отношение к взаимодействию полифенолов с аскорбиновой кислотой, показывает, что это взаимодействие существует, однако и аскорбиновая кислота, и полифенолы обладают также несовпадающими биологическими эффектами, дополняя действие друг друга. Полифенолы и аскорбиновая кислота дополняют и потенцируют влияние друг друга на капилляры, поэтому часто в лекарственных формах они содержатся вместе (аскорутин, галаскорбин и др.). Интересно, что изначально — это природная модель, поскольку часто в плодах и других растениях (лимон, смородина черная, шиповник и т.д.) аскорбиновая кислота и флавоноиды сочетаются. Следовательно, в качестве ангиопротекторов могут быть не только лекарственные средства, но и фрукты, овощи, богатые витаминами (С, Р и др.).

3. Желчегонные свойства. Флавоноиды оказывают выраженное воздействие на секреторную и дезинтоксикационную функции печени. Они стимулируют секрецию желчи. Холеретическая активность установлена у флаванонов, флавонолов, катехинов, флавонов и их метоксилированных производных. Желчегонные свойства выявлены для флавоноидов бессмертника песчаного (фламин), цветков пижмы (танацехол), дятиски коноплевой (датискан), мяты перечной и других растений.

4. Гепатопротекторные свойства. Гепатопротекторный эффект флавоноидов проявляется в ослаблении действия повреждающих факторов, в том числе некоторых химических соединений (четырёххлористого углерода, хлороформа, бензола и др.). Существенную роль в механизме гепатозащитного действия флавоноидов играет предупреждение перекисного окисления липидов в гепатоцитах. В механизме антиоксидантного действия флавоноидов принимают участие такие факторы, как уплотнение сосудисто-тканевых мембран, сохранение уровня эндогенной аскорбиновой кислоты и гликогена печени. Установлено, что под влиянием кверцетина, лютеолина и других флавоноидов содержание гликогена в печени увеличивается на 38,7-85,9%.

Немаловажное значение имеет способность флавоноидных соединений образовывать комплексы с ионами тяжелых металлов, что послужило основанием для успешного применения некоторых полифенолов в качестве антидотов при отравлении тяжелыми металлами. В настоящее время самым популярным лекарственным растением, как источника гепатопротекторов, является расторопша пятнистая (легалон, красил, силимар, силибор, экстракт расторопши жидкий и др.).

Гепатопротекторный эффект флаволигнанов плодов расторопши пятнистой обусловлен их способностью взаимодействовать со свободными радикалами, реализующийся за счет наличия в их структуре подвижного водорода, используемого для ликвидации свободных радикалов по схеме:



где R' — свободный радикал;

AnH — антиоксидант в радикальной форме;

RH — нейтрализованный радикал;

AnH — антиоксидант, содержащий подвижный водород.

Флаволигнаны плодов расторопши, взаимодействуя со свободными радикалами, замедляют интенсивность радикальных реакций с уменьшением активности и концентрации образующихся токсичных перекисных продуктов и таким образом восстанавливают и стимулируют репаративные процессы, стабилизируют биологические мембраны клеток органов гепатобилиарной системы, ингибируют перекисное окисление липидов в биологических мембранах, предотвращая глубокие деструктивные нарушения в печени, тормозят избыточное образование жирных кислот и холестерина, активируют функции естественной антиокислительной защиты. Антиоксидантный эффект флаволигнанов плодов расторопши пятнистой приводит к усилению антитоксической функции печени. Кроме того, силибин и другие флаволигнаны стимулируют синтез РНК в гепатоцитах, что способствует ускорению регенерации печени.

5. Диуретические свойства. Обнаружены для многих флавоноидов, однако наиболее яркими примерами являются зрва шерстистая, береза бородавчатая (листья и почки), хвощ полевой, василек синий, стальник пашенный и др.

6. Гипоазотемическое действие. Данный эффект обнаружен для флавоноидов леспедыцы головчатой (леспенефрил), леспедыцы двухцветной (леспефлан), астрагала серноплодного (фларонин).

7. Противовоспалительные свойства. Катехины и конденсированные полифенолы оказывают вяжущее действие на слизистые оболочки разных отделов пищевого канала, сходное с действием дубильных веществ. Это способствует уменьшению раздражения слизистой оболочки и ликвидации поверхностных эрозий и изъязвлений. Многие флавоноиды обладают противовоспалительным действием, что способствует заживлению язв и эрозий.

8. Спазмолитические свойства. Флавоноидные соединения уплотняют мембраны, вследствие чего замедляется всасывание веществ из пищевого канала. Действие флавоноидов на неисчерченную мышечную ткань желудка и кишок объясняется их влиянием на мышечную мускулатуру вообще и может быть охарактеризовано как спазмолитическое. Ряд исследователей опубликовали сведения о спазмолитическом действии флавонов и флавополов (апигенина, кверцетина, рутина), халконов и флаванолов (корни солодки) и др. Спазмолитическое действие флавоноидов носит мнотропный характер и сходно с действием папаверина. Следует отметить, что спазмолитический эффект агликонов флавонов и флавополов выражен сильнее, чем соответствующих гликозидов, и возрастает с увеличением количества гидроксильных групп. Мнотропное спазмолитическое действие флавоноидов на мускулатуру кишечника играет немаловажную роль в противоязвенном действии растительных препаратов. Многие флавоноиды (гиперозид, кверцетин, кемпферол, флакразид — сумма полифенольных соединений цветков боярышника) оказывают и сосудорасширяющее действие, в том числе на коронарные сосуды.

9. Противоязвенные свойства. Классическим примером, иллюстрирующим противоязвенный эффект, является опыт применения флаваноловых и халконовых гликозидов корней солодки (ликвиритон, флакарбин), флавоноловых гликозидов листьев датской коноплевой (дастискал).

10. *Противоопухолевое действие.* Некоторые природные фенольные соединения обладают противоопухолевой активностью. Такое свойство обнаружено у кверцетина, катехина, лейкопелларгонидина, лейкоантоцианидина, лейкодельфинидина. Данные соединения оказывают непосредственное влияние на опухоли, повышают чувствительность неопластических тканей к лучевому поражению и потенцируют действие алкилирующих препаратов. Некоторые исследователи полагают, что наиболее важным фактором в механизме действия флавоноидов на опухолевый процесс является их способность понижать активность цитоплазматической и митохондриальной АТФ-аз.

11. *Противовирусные свойства.* В медицинской практике применяются препараты леснедецы копеечниковой (хеленни) и бархата амурского (флакозид), хотя противовирусные свойства выявлены и для ряда других флавоноидов, например, цинарозид, широко встречаемого в растениях (ромашка аптечная, мелнесса лекарственная, ива остролистная и др.).

12. *Антимикробные свойства.* В значительной мере проявляются в препаратах почек тополя (пиноцембрин). Установлено, что бактерицидное действие флавоноидов в основном обусловлено свободной 7-ОН-группой.

9. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ФЛАВОНОИДЫ

**ЦВЕТКИ ВАСИЛЬКА
СИНЕГО**
FLORES CENTAUREAE CYANI

**ВАСИЛЬКА СИНЕГО
ЦВЕТКИ**
CENTAUREAE CYANI FLORES

Производящее растение

Василек синий (волошка, синюшка) — Centaurea cyanus L.; семейство Астровые (Сложноцветные) — Asteraceae (Compositae).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Centaurea* (греч. *kentaurea* — название василька у Аристотеля) связано с греч. *kentaureios* (кентавр, принадлежащий кентаврам). По сообщению Плиния, мифический кентавр Хирон сок васильки (цветок Кентавра) применял в качестве ранозаживляющего средства и исцелил им многих героев.

Видовое определение *cyanus* (греч. *kyanos* — василек) образовано от греч. *kyanos* (темно-синий), указывает на окраску цветков. Одна из римских легенд сообщает, что это название цветков получил по имени прекрасного юноши Цануса, который был увлечен красотой синих полевых цветов. В соответствии с другой легендой, латинское видовое название *Cyanus* в Древней Греции связывали с именем нимфы Кипаз, превратившейся в ручей с темно-синей водой.

Русское «василек» связывают с греч. *basilikon* (базилик), в легенду — с именем юноши Василия, якобы погубленного русалкой и превращенного в цветок, напоминающий окраской голубую воду.

Ботаническое описание

Василек синий (рис. 184) — одно- или двулетнее, слегка паутинисто-опушенное растение с тонким ветвистым стеблем высотой 30-80 см (иногда до 1 м). Листья серо-зеленого цвета, паутинисто-войлочные, причем нижние — тройчато- или перисто-лопастные, верхние — линейные, цельнокрайние. Цветки в одиночных корзинках диаметром около 3 см корзинки на концах стеблей. Обертка корзинок состоит из черепитчато-налегающих друг на



Рис. 184. Василек синий

друга листочков. Краевые цветки бесполое, синие, воронковидные, неравномерно-зубчатые, внутренние цветки обоеполые, фиолетовые, трубчатые, значительно меньше краевых. Цветет в июне-июле, плоды созревают в августе. Плод — продолговатая семянка (каждое растение даст до 2500 семян), серого цвета с хохолком. Известны озимые и яровые формы.

Ареал

Василек синий — преимущественно европейский вид. Широко распространен на территории европейской части как сорняк ржаных и пшеничных полей, кроме Крайнего Севера и засушливых южных районов, в меньшей степени — в Западной Сибири, проникает лишь в южные районы. В Средней Азии, Казахстане и на Дальнем Востоке встречается лишь спорадически. Помимо посевов ржи, пшеницы и других зерновых культур иногда обнаруживается на парах, молодых залежах, мусорных местах, около лесонасаждений.

Довольно значительные запасы сырья отмечены в средней полосе европейской части РФ, а также на территории Украины, Беларуси.

Заготовка, сушка

Собирают корзинки в период полного цветения, выщипывая краевые и частично срединные трубчатые цветки. При этом цветоложе с оберткой отбрасывают. Во избежание потери синей окраски цветки сушат быстро в защищенном от солнца месте, под навесами или на чердаках с хорошей вентиляцией. После сушки из сырья удаляют цветки, потерявшие естественную окраску. При медленной сушке, на солнце или хранении в сыром месте цветки принимают красноватый цвет или белеют.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используются собранные в период цветения и высушенные краевые и срединные цветки одно- и двулетнего дикорастущего травянистого растения — василька синего.

Внешние признаки

Сырье — смесь краевых и срединных цветков. Краевые цветки бесполое, воронковидные, длиной до 2 см, венчиковидные, неправильной формы, с 5-8 глубоко надрезанными ланцетовидными долями отгиба и трубчатым основанием до 6 мм длиной. Срединные — обоеполые, трубчатые, длиной около 1 см, оканчивающиеся пятью прямыми зубцами, от середины к основанию резко суженные. Тычинок пять, со свободными шерстистыми нитями и сросшимися пыльниками. Пестик с нижней завязью.

Цвет краевых цветков синий, у основания бесцветный; средних — сине-фиолетовый. Запах сырья слабый, вкус слегка пряный.

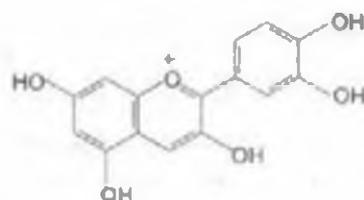
Микроскопия

Клетки эпидермиса краевых цветков с обеих сторон вытянутые, с заостренными концами и радиальными стенками. В трубчатой части цветка стенки клеток прямые или слабо волнистые. В тканях трубочки содержатся многочисленные призматические кристаллы оксалата кальция. Эпидермис трубчатых цветков имеет аналогичную структуру, но с более мелкими клетками. Встречаются зерна пыльцы овальной формы.

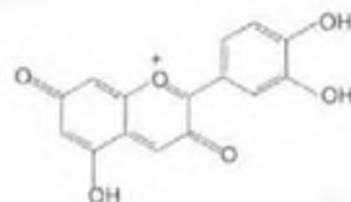
Химический состав

В цветках василька содержатся антоцианы, среди которых характерными являются цианин (цианидин-3,5-диглюкозид) и пеларгонин (пеларгонидин-3,5-диглюкозид). Яркий синий цвет данных антоцианов обусловлен слабощелочной средой клеточного сока (в кислой среде — розовая или красная окраска). В сырье присутствуют и другие флавоноиды — производные анигенина, лютеолина, кверцетина и др.

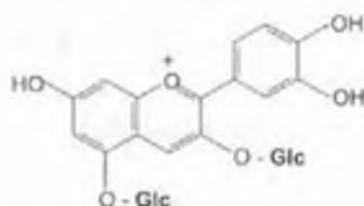
К сопутствующим веществам относятся кумарины, в частности, цикорин, представляющий собой 7-О-β-D-глюкопиранозид эскулетина. В цветках содержатся также дубильные и слизистые вещества.



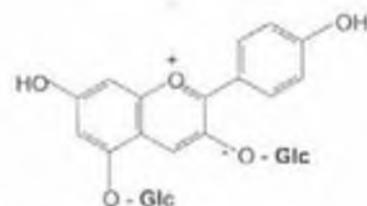
Цианидин (pH < 7)



Цианидин (pH > 7)



Цианин (цианидин-3,5-диглюкозид)



Пеларгонин (пеларгонидин-3,5-диглюкозид)

Стандартизация

Качество цветков василька синего регламентируется ФС 6 (ГФ СССР XI издания). Раздел «Количественное определение» предусматривает анализ сырья на содержание суммы антоцианов (спектрофотометрический метод). Числовые показатели: суммы антоцианов в пересчете на цианидин-3,5-диглюкозид должны составлять не менее 0,6%; влажность не должна превышать 14% и др.

Фармакологическое действие

Диуретическое (мочегонное) средство.

ЦВЕТКИ ГИБИСКУСА
ЮЭНЭС
FLORES HIBISCI

ГИБИСКУСА ЦВЕТКИ
ЮЭНЭС
HIBISCI FLORES



Рис. 185. Гибискус

Применение

Настой цветков применяют в качестве диуретического средства при заболеваниях почек и мочевого пузыря. Жидкий экстракт обладает мочегонными и желчегонными свойствами. Цветки входят в состав мочегонных сборов.

Производящее растение

Гибискус сабдариффа (африканский гибискус, красная мальва) – Hibiscus sabdariffa L., сем. Мальвовых – Malvaceae.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Hibiscus* происходит от др.-греч. *hibiskos* (возмужавший, стройный, приятный) и обусловлено тем, что в Древней Греции так называли похожую на гибискус шток-розу.

Род Гибискус насчитывает около 300 видов древесных и кустарниковых пород, произрастающих в тропиках и субтропиках. В цветочестве многих стран, в том числе Российской Федерации, гибискус китайский или китайская роза (*Hibiscus rosa-sinensis L.*) широко культивируется как декоративное растение.

Ботаническое описание

Гибискус сабдариффа (рис. 185) – вечнозеленый кустарник, культивируемый в условиях стран СНГ как однолетнее растение.

Ареал, культивирование

Гибискус сабдариффа произрастает в странах Центральной Африки, тропической и субтропической Азии.

Заготовка, сушка

Цветки гибискуса собирают в период плодоношения.

Лекарственное сырье

Цветки гибискуса, представляющие собой собранные в период плодоношения и высушенные чашечки с подчашечными цветками однолетнего культивируемого растения гибискуса сабдариффа.

Внешние признаки

Чашечки с подчашечными и их отдельные части. Чашечка правильная, сростнолиственная, колокольчатая, 5-ти раздельная, длиной 2,5-4,0 см, диаметром 1,5-2,0 см. Зубцы чашечки удлиненно-треугольной формы, с загнутыми внутрь верхушками, до 3 см в длину. По центру листочка чашечки проходит широкая, выступающая у основания и сужающаяся кверху, срединная жилка, имеющая более темную окраску. Иногда, с внутренней стороны чашечек по центру срединной жилки виден темный, округлый, до 1 мм в диаметре нектарник. Подчашечник состоит из 8-12 треугольных листочков длиной 5-15 мм, прочно сросшихся с основанием чашечки. Цвет чашечки снаружи красно-фиолетовый или

темно-красный, внутри — от периферии к основанию переходящий от темно-красного до бледно-желтого. Чашечка и листочки подчашья мясистые, ломкие. Встречаются семена гибискуса почковидной формы серо-коричневого цвета, длиной 5-6 мм, шириной около 4 мм.

Запах слабый. Вкус водного извлечения кислый.

Микроскопия

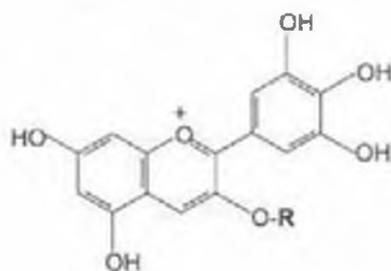
Видны клетки верхнего эпидермиса чашечки и подчашья многоугольные со слабо параллельными боковыми стенками, имеющими выраженную четковидную утолщенность. В некоторых клетках эпидермиса видны хорошо сформированные остроконечные друзы оксалата кальция. На эпидермисе встречаются два типа волосков. Волоски простые, одноклеточные, остроконечные с утолщенными стенками и слегка расширенным основанием, которое окружено розеткой эпидермальных клеток. Волоски головчатые на одноклеточной ножке с овальной многоклеточной головкой, клетки которой располагаются в 3-5 ярусов в два ряда. При просветлении объекта в растворе NaOH волоски имеют желтовато-коричневый цвет. Клетки нижнего эпидермиса чашечки и подчашья имеют более извилистые боковые стенки. Устьица аннизоцитного типа. Простые волоски, расположенные на нижнем эпидермисе, одноклеточные, длинные, извилистые, иногда сросшиеся основаниями по 2-3. Клетки мезофилла округлые или овальные с друзами оксалата кальция, встречающимися главным образом вдоль проводящих пучков. В давленом препарате иногда видны округлые или овальные клетки-диобласты со слизью, имеющие желто-коричневый цвет.

Химический состав

Цветки гибискуса содержат флавоноиды, представленные антоцианами (дельфинидин-3-О-ксилозилглюкозид или гибисцин). Среди флавоноидов обнаружены также госсипетин, гибисцетин и их гликозиды, например, гибисцитрин.

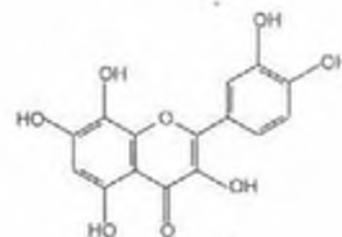
Вторая группа БАС представлена органическими кислотами — лимонной и яблочной. В сырье содержится также аскорбиновая кислота, сахара, слизи.

Семена содержат около 20% жирного масла.



Дельфинидин: R = H

Гибисцин: R = ксилоза + глюкозид



Госсипетин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФСН 142-ОГ 145 0065 00.

Числовые показатели: органических кислот в пересчете на лимонную кислоту должно быть не менее 13,5%, влажность не должна превышать 10% и др.

Раздел «Количественное определение» включает в себя методику определения суммы органических кислот. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Около 1,0 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 250 мл, прибавляют 100 мл свежeproкипяченной и охлажденной воды, не содержащей углекислый газ, и экстрагируют 15 минут при встряхивании, после чего отфильтровывают. К 50 мл фильтрата добавляют 100 мл воды, не содержащей углекислый газ, и титруют потенциометрически раствором натрия гидроксида.

На наш взгляд, стандартизацию сырья гибискуса необходимо осуществлять не только по органическим кислотам, но и по содержанию флавоноидов (антоцианы) как ведущей группы БАС.

Фармакологическое действие

Желчегонное, диуретическое и слабительное средство.

Применение

Цветки гибискуса (измельченное сырье, порошок) используют для приготовления настоя, применяемого в качестве желчегонного, диуретического и слабительного средства, способствующего улучшению аппетита.

**ЦВЕТКИ
БЕССМЕРТНИКА
ПЕСЧАНОГО**
FLORES HELICHRYSI
ARENARII

**БЕССМЕРТНИКА
ПЕСЧАНОГО ЦВЕТКИ**
HELICHRYSI ARENARII
FLORES

**ЦВЕТКИ
БЕССМЕРТНИКА
ИТАЛЬЯНСКОГО**
FLORES HELICHRYSI ITALICI

**БЕССМЕРТНИКА
ИТАЛЬЯНСКОГО
ЦВЕТКИ**
HELICHRYSI ITALICI FLORES

Производящие растения

Бессмертник песчаный (цмин, желтые кошачьи лапки) — *Helichrysum arenarium* (L.) Moench., *бессмертник итальянский* — *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don f.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое название *Helichrysum* (от греч. *helios* — солнце и *chrysos* — золото) указывает на часто встречающиеся у растений этого рода золотисто опушенные листочки обертки.

Видовое название происходит от лат. *arenarius* — песчаный и связано с местом произрастания вида.

Растения этого рода хорошо сохраняются в срезанном виде, за что и получили название «бессмертник» или «вмортель» (от лат. *in* — не и *mors* — смерть). В древнем Риме бессмертник использовался для венков.

Ботаническое описание

Бессмертник песчаный (рис. 186) — многолетнее травянистое растение с беловато-войлочным опушением, высотой 20-40 см. Прикорневые листья продолговато-обратно-яйцевидной формы, стеблевые — линейно-ланцетовидные, очередные, цельнокрайние, длиной 2-6 см. Цветки в шаровидных корзинках шириной 5-6 мм, собранные в густые щитковидные метелки; листочки обертки сухие,



Рис. 186.
Бессмертник песчаный

лимонно-желтые, реже оранжевые. Все цветки оранжевые: краевые расположены в один ряд, нитевидно-трубчатые, обоеполые; вместо чашечки хохолок. Цветет с июля по август.

Ареал, культивирование

Широко распространен в степных районах европейской части стран СНГ, на Северном Кавказе, в Центральной Азии и Южной Сибири. Предпочитает засушливые открытые места обитания — на песчаных почвах, по открытым солнечным склонам. Основные промышленные заготовки сосредоточены на Украине (Житомирская, Черниговская, Киевская и Полтавская области), в Беларуси и в прилегающих к ним районах Российской Федерации.

Помимо бессмертника песчаного, разрешен к применению бессмертник итальянский. Его родина — Средиземноморье. Бессмертник итальянский культивируется в Крыму. В качестве сырья используются цветки.

Заготовка, сушка

Соцветия бессмертника заготавливают в начале цветения, до раскрытия боковых корзинок. Более поздний срок недопустим, так как корзинки раскрываются, цветки осыпаются и остается лишь цветоложе с оберткой. Соцветия с цветоносами длиной до 1 см срезают ножом, секатором или косилками. Собранные соцветия рыхло складывают в корзины или мешки и возможно быстрее доставляют к месту сушки. Сбор проводят в сухую погоду, когда сойдет роса.

На одном и том же массиве сбор соцветий можно проводить до 3-4 раз, по мере зацветания растений. Повторный сбор обычно можно проводить через 5-7 дней. Нельзя срывать соцветия со стеблями, выдергивать растения с корнями. На одном и том же массиве повторные заготовки можно проводить через 1-2 года; при этом надо оставлять на каждом 1 м² зарослей по 1-2 цветущих стебля для обеспечения семенного возобновления. В молодых сосновых посадках, где не проводятся рыхления междурядий, при условии заноса семян бессмертник быстро размножается семенным, а в дальнейшем — преимущественно вегетативным путем. Промысловые заготовки на таких участках возможны на 4-5-й год после посадки сосны.

Собранное сырье сушат в прохладном помещении, разложив его тонким слоем (2-3 см) на бумаге или на ткани. При сушке в теплых помещениях и на чердаках корзинки бессмертника быстро распадаются, в результате чего получается нестандартное сырье. Некуственную сушку осуществляют при температуре не выше 40° С.

Возможна примесь цветков похожего растения, известного под названием «кошачьи лапки» (*Antennaria dioica* Gaertn.) У этого растения стебель одиночный, в то время как у бессмертника от корня отходит до 10 прямых или приподнимающихся стеблей. Резко отличаются они и по окраске цветков: листочки обертки белые или розовые, цветки белые или красноватые.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используются собранные до распускания цветки и высушенные корзинки дикорастущего многолетнего травянистого растения — бессмертника песчаного и цветки культивируемого бессмертника итальянского.

Внешние признаки

Корзинки шаровидные, одиночные или по несколько вместе на коротких шерстисто-войлочных цветоносах длиной до 1 см, диаметром около 7 мм. Корзинки состоят из многочисленных цветков, расположенных на голом цветоносе, окруженных многочисленными, неплотно прижатыми листочками обертки. Все цветки трубчатые, пятизубчатые, обоюполые, с хохолком. Листочки обертки вогнутые, сухие, пленчатые, блестящие, наружные — яйцевидные, средние — лопатчатые удлинённые, внутренние — узкие, линейные.

Цвет обертки лимонно-желтый, цветков — лимонно-желтый или оранжевый. Запах слабый ароматный. Вкуспряно-горький.

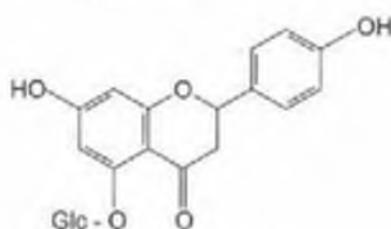
Микроскопия

При рассмотрении листочков обертки с поверхности под микроскопом виден эпидермис из слегка вытянутых пористых клеток, в суженной части листочка множество простых бичевидных волосков с несколькими короткими базальными и одной длинной конечной клетками и эфиромасляных овальных, двухряльных, многоярусных железок, состоящих из 8–12 клеток. При рассмотрении цветка с поверхности видна овальная завязь с многочисленными вздутыми волосками и ее кольцевое основание из четырехугольных толстостенных клеток. На верхушке завязи виден хохолок, состоящий из тонких щетинок, сросшихся друг с другом у основания. Зубцы венчика с неровными и бахромчатыми краями. На венчике определяется множество головчатых волосков с одноклеточной головкой на 12–14-клеточной ножке.

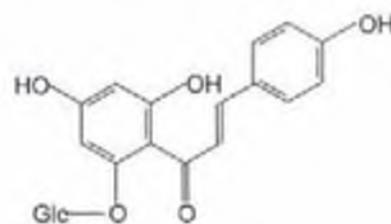
Химический состав

В соцветиях у бессмертника песчаного содержатся флавоноиды (до 6,5%): флаванон нарингенин и его 5-О-глюкозид (салинурпозид) и 7-О-глюкозид (прунин); флавонол апигенин и 5-О-глюкозид, а также флавонол кемпферол в виде 3-диглюкозида. Салинурпозид представлен двумя изомерами, один из которых хелихризин В (смесь диастереоизомеров), другой — хелихризин А: (-)-глюкозид. Среди доминирующих флавоноидов известен халкон изосалинурпозид. В бессмертнике песчаном содержится также ряд со-

путствующих веществ — полисахариды (продолжают и усиливают желчегонный эффект), производные фталевого ангидрида: 5,7-дноксифталид; 5-метокси-7-оксифталид; 5-метокси-7-глюкозилфталид. Из других веществ обнаружены витамин К₁, дубильные вещества и следы эфирного масла (0,04%).

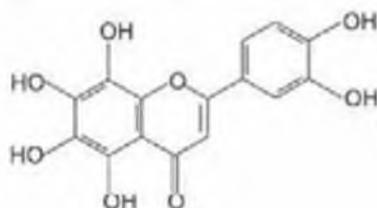


Салипурпозид

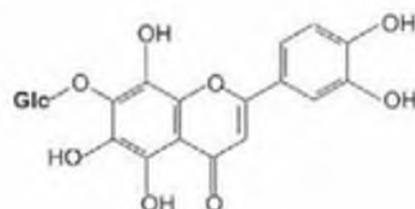


Изо­салипурпозид

В бессмертнике итальянском действующими веществами также являются флавоноиды, однако их состав заметно отличается от состава бессмертника песчаного. Из цветков данного растения профессором Г.Г. Запесочной с соавторами выделены два новых флавоноида — биталогенин (5,6,7,8,3',4'-гексагидроксифлаво­н) и его 7-О-глюкозид (биталозид). Среди флавоноидов выделены также 3,5,7-тригидрокси-8-метоксифлаво­н и 3,5-дигидрокси-6,7,8-триметоксифлаво­н.



Биталогенин



Биталозид

Стандартизация

Качество цветков бессмертника песчаного регламентируется ФС.41 (ГФ СССР XI издания). В раздел «Качественные реакции» включена цианидиновая реакция. Количественное определение содержания суммы флавоноидов осуществляют методом спектрофотометрии с использованием ГСО изосалипурпозид. Числовые показатели: суммы флавоноидов в пересчете на изосалипурпозид должны составлять не менее 6%; влажность не должна превышать 12% и др.

Стандартизация цветков бессмертника итальянского осуществляется также по содержанию флавоноидов, но с использованием ГСО кверцетина, близкого по спектральным характеристикам биталогенину и биталозиду.

Фармакологическое действие

Желчегонное средство.

**ЛИСТЬЯ БАРХАТА
АМУРСКОГО**

FOLIA PHELLODENDRONI
AMURENSIS

**БАРХАТА АМУРСКОГО
ЛИСТЬЯ**

PHELLODENDRONI
AMURENSIS FOLIA

**ПРОБКА БАРХАТА
АМУРСКОГО**

SUBER PHELLODENDRONI
AMURENSIS

**БАРХАТА АМУРСКОГО
ПРОБКА**

PHELLODENDRONI
AMURENSIS SUBER



Рис. 187. Бархат амурский

Применение

Настой и другие препараты из цветков бессмертника песчаного используются при острых и хронических заболеваниях печени, желчного пузыря и желчных путей. Выпускаются *жидкий экстракт* и препарат «Фламин» (сумма флавоноидов), цветки входят в состав желчегонных сборов № 1, № 2, № 3 и № 4.

Бессмертник итальянский используется аналогично бессмертнику песчаному, однако лишь в виде одной лекарственной формы — *настоя*.

Производящее растение

Бархат амурский (амурское пробковое дерево) — *Phellodendron amurense* Rupr. [включая культивируемую разновидность феллодендрон Лавалея — *Ph. amurense* var. *lavallei* (Dode) Sprague]; семейство Рутовые — *Rutaceae*.

Этимология наименования

Родовое название происходит от греч. *fellos* — пробка и *dendron* — дерево, указания на толстый слой пробки, образующийся на стволе дерева.

Видовой эпитет *amurense* (от лат. *amurensis* — амурский) отражает место произрастания вида. Русское «бархат» подчеркивает бархатистость коры дерева.

Ботаническое описание

Бархат амурский (рис. 187) — листопадное двудомное дерево высотой до 20 м и более, ствол до 1 м в поперечнике с морщинистой бархатистой серой корой с толстым пробковым слоем. Листья сложные, длиной до 30 см, у низа побегов очередные, сверху — супротивные, черешковые, с 3-6 парами черешчатых, яйцевидно-ланцетных, длиннозавостренных, по краям реснитчатых листочков длиной до 10 см и шириной 5 см. Соцветие метельчатое, рыхлое с зеленоватыми цветками. Плод ягодообразный — ценоскарпная многокостянка, около 1 см в поперечнике. Плод сочный, черный, душистый, с пятью косточками. Цветет в июне, плодоносит в августе-сентябре. Бархат амурский Лавалея — дерево высотой до 15 м с толстой эластичной корой. Годичные ветки пурпурно-бурые. Листья от продолговато-ланцетных до яйцевидных.

Ареал, культивирование

Бархат амурский имеет маньчжурский тип ареала. Произрастает в материковой части Дальнего Востока — Приморье, берега Амура (в отличие от бархата сахалинского, распространенного в Сахалинской обл.). В северной части ареала и в горах бархат амурский имеет кустарниковую форму. Встречается он по долинам рек и на горных, преимущественно пологих склонах сопок, в смешанных,

лиственных горных лесах. Бархат амурский относится к охраняемым растениям. Бархат амурский Лавалы, родина которого Япония, культивируется в Закавказье.

Заготовка, сушка

Листья заготавливают в июле, возможна заготовка в августе, вручную, вместе с черешками с использованием лестницы или стремянки. С целью сохранения зарослей нельзя ломать ветви, необходимо оставлять не менее трети от общего числа листьев. Листья сушат в хорошо проветриваемых помещениях слоем 5 см или в сушилках при температуре 60-70 °С. Сырье нельзя сушить на солнце.

Лекарственное сырье

Собранные в июле и высушенные листья дикорастущего бархата амурского и его разновидности — культивируемого бархата амурского.

Внешние признаки

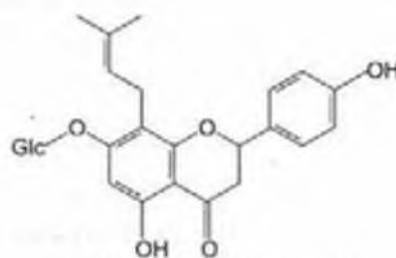
Листья с 7-13 частично осыпавшимися листочками, характерны отдельные черешки, листочки, встречаются кусочки веточек, соцветия и плоды. Запах сырья специфический, сильный. Вкус слегка горьковатый. Кроме того, со стволов и толстых ветвей мягкой снимают эластичный слой пробки толщиной 0,6-3,3 см.

Микроскопия

Верхний эпидермис прямостоящий со складчатой кутикулой, нижний со слабоизвилистыми стенками и многочисленными устьицами аномоцитного типа. Волоски простые 1-4-клеточные, бородавчатые, расположенные преимущественно по краю и жилкам с нижней стороны листочка. Железистые волоски с многоклеточной головкой на 1-2-клеточной ножке. Вдоль крупных жилок обнаруживаются призматические кристаллы оксалата кальция и красновато-бурые включения.

Химический состав

Листья содержат флавоноиды группы флаванона — феллавин (флакозид), фелламурип, диосмин, феллодендрозид, феллозид. К сопутствующим компонентам листьев относятся эфирное масло, сапонины, кумарины, дубильные вещества, органические кислоты, сахара, белки и др.



Флакозид (Феллавин)

Пробка бархатного дерева по химическому составу близка к пробке пробкового дуба (суберин — 58%, целлюлоза — 22%, лигнин — 12%, церин — 2%, влага — 5%, экстрактивные вещества, извлекаемые водой — 1%).

В лубе растения содержатся алкалоиды: берберин, пальматин, феллоденин, магнофлорин. Луб может служить сырьем для получения берберина.

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ВФС 42-1972-90. Количественное содержание флакозида определяют хроматоспектрофотометрическим методом. Числовые показатели: флакозида должно быть не менее 2,5%; влажность не должна превышать 12%; золы общей должно быть не более 11%; других частей растения (кусочки веточек, соцветия, плоды) — не более 12%; органической примеси — не более 1,5%, минеральной примеси — не более 1,5%.

Фармакологическое действие

Противовирусное и гепатопротекторное средство.

Применение

Препарат «*Флакозид*» (таблетки по 0,1 г), представляющий собой индивидуальный флавоноидный гликозид — феллавин (7-О-β-D-глюкопиранозид 8-(3-метилбут-2-енил)-5,7,4'-тригидроксифлаванона), применяют в качестве противовирусного средства при первичных и рецидивирующих формах простого герпеса. Препарат активен против ДНК-содержащих вирусов группы герпеса. Кроме того, флакозид назначают как гепатопротекторное средство при различных формах гепатита и цирроза печени. Настой листьев также применяют при лечении заболевания печени. Пробка амурского бархата перерабатывается на пробковую крошку, которая затем прессуется и служит сырьем для получения пробок и других изделий технического назначения.

ЦВЕТКИ
БОЯРЫШНИКА
FLORES CRATAEGI

ЦВЕТКИ
БОЯРЫШНИКА
CRATAEGI FLORES

Производящие растения

Боярышник кроваво-красный (боярка, барыня, глody) — *Crataegus sanguinea* Pall., *боярышник сглаженный* (*боярышник колючий*) — *C. laevigata* (Poir.) DC. (*C. oxyacantha* Rojark.); семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Фармакопейными видами являются также: боярышник даурский — *C. dahurica* Kochne ex Schneid.; боярышник однопестичный — *C. monogyna* Jacq.; боярышник пятипестичный — *C. pentagyna* Waldst. et Kit.; боярыш-



Рис. 188. Боярышник
кроваво-красный

Все виды представляют собой также высокие кустарники, реже небольшие деревья с пазушными колпачками. Листья очередные, с прилистниками, короткочерешковые, обратнойцевидной формы с клиновидным основанием, более или менее глубоколопастные с крупнозубчатым краем. Цветки белые в небольших щитках. Плод яблокообразный, красный с 2-7 косточками.

Ареал, культивирование

Боярышник кроваво-красный имеет евразийский тип ареала, протяженность которого с запада на восток превышает 5 тыс. км. Растет в разреженных лесах, по лесным опушкам и берегам рек в лесостепной и южной части лесной зоны Сибири, восточных районах европейской части СНГ и частично в Восточном Казахстане.

Боярышник сглаженный (боярышник колючий) в диком виде встречается только в Закарпатье и на побережье Балтийского моря. Боярышник сглаженный (родина — Западная Европа) широко культивируется в садах и парках в средней полосе европейской части стран СНГ и в странах Балтии.

Боярышник даурский типичен для флоры Западной и Восточной Сибири, а также распространен в Приамурье и Приморье.

Боярышник одношестичный произрастает на Украине, включая горный Крым, на Кавказе и в Беларуси.

Боярышник пятишестичный встречается почти во всех горно-лесных и степных районах Кавказа, в Крыму, реже в других районах Украины.

Боярышник Королькова и боярышник желтый — два алтайско-среднеазиатских вида.

Боярышник отогнуточашелистниковый растет в степных и лесостепных районах европейской части страны (на юге Беларуси, Украине), в горных районах Крыма и Кавказа.

Боярышник германский, боярышник восточнобалтийский и два гибридных вида — боярышник куземский и боярышник даугавский — встречаются в Прибалтике. Боярышник германский известен здесь только в культуре, в основном произрастает в парках. Остальные три вида — лесные, обитающие в подлеске и на опушках.

Основными районами заготовки сырья в промышленных масштабах являются Алтайский и Красноярский края, ряд областей Западной Сибири и Урала. В больших количествах возможна заготовка сырья в Краснодарском и Ставропольском краях, Воронежской области, в ряде республик Северного Кавказа, во многих областях Украины и прилегающих областях РФ.

Заготовка, сушка

Цветки собирают в начале цветения, когда часть их еще не раскрылась. Собранные в конце цветения, они темнеют при сушке; в случае сбора бутонов сырье долго

не сохнет и бурстит. Период цветения кратковременный и составляет всего 3-4 дня. Сбор сырья проводят после схода росы, обрывая целиком соцветия или их часть. Раскладывают для сушки не позже чем через 1-2 ч после заготовки. При раскладке сырья удаляют цветки, поврежденные насекомыми, и другие части растения (веточки, листья).

Сырье сушат в сушилках при температуре не выше 40 °С или на чердаках, под навесами, в помещениях с хорошей вентиляцией, разложив их тонким слоем на бумаге.

Плоды в зрелом состоянии срывают целиком в виде соплодий-щитков. Продолжительность сбора около месяца.

Плоды сушат в теплых помещениях или в сушилках при температуре до 70 °С на решетках, потом проветривают для отделения плодоножек и других примесей.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные в начале цветения и высушенные соцветия или собранные в фазу полного созревания и высушенные плоды дикорастущих и культивируемых кустарников или небольших деревьев вышеперечисленных видов.

Внешние признаки

Цветки представляют собой смесь цельных щитковидных, реже зонтиковидных соцветий и их частей, т.е. отдельных цветков, бутонов и пр. Цветки правильные, с двойным околоцветником, состоящим из 5 ланцетных или треугольных чашелистиков и 5 овальных буроватых или желтовато-белых лепестков, тычинок до 20 и столбиков 1-5. Диаметр распутившихся (размоченных) цветков 10-15 мм, бутонов 3-4 мм. Запах слабый, своеобразный; вкус слабо-горький с ощущением слизистости.

Плоды ягодообразные, от шаровидной до эллипсоидной формы, твердые, морщинистые, длиной 6-14 мм, шириной 5-11 мм. Цвет плодов варьирует от желто-оранжевого и буровато-красного до темно-бурого или черного. Характерным является наличие сверху кольцевой оторочки, образованной засохшими чашелистиками, а на поверхности иногда беловатого налета выкристаллизовавшегося сахара. В мякоти плодов находятся от 1 до 5 деревянистых косточек, имеющих неправильную треугольную форму, ямчато-морщинистых, светло-желтых. Вкус сладковатый, слегка вяжущий, запах отсутствует.

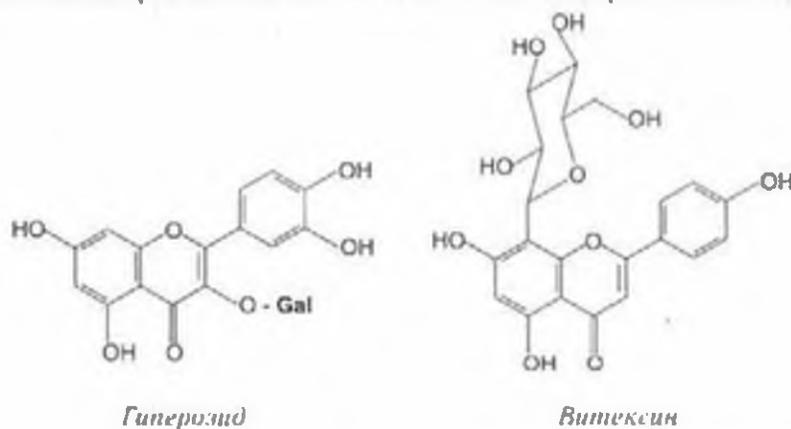
Микроскопия

Цветки. При микроскопировании диагностическое значение имеют сосочковидные выросты клеток внутреннего эпидермиса лепестков, многоклеточные шаровидные железки с желтовато-коричневым содержимым по краю чашелистиков, а на их поверхности — многочисленные простые одноклеточные волоски с толстыми стенками. В мезофилле чашелистиков и антази имеются друзы, реже призматические кристаллы оксалата кальция.

Плоды. Диагностическими признаками являются строение клеток эпидермиса с поверхности: они имеют 4,6-угольную форму и желто-бурое содержимое, а также редкие одноклеточные толстостенные волоски. Микота состоит из клеток с включениями оранжево-красного или буровато-желтого цвета (каротиноиды), мелкими круглыми и призматическими кристаллами. На внутренней части микоты плода встречаются одиночные склериды, а близ крупных проводящих пучков — пласти каменистых клеток.

Химический состав

Лечебное действие обусловлено флавоноидами (ведущая группа БАС) и тритерпеновыми сапонинами. В цветках и плодах содержатся флавоноловые гликозиды — гиперозид (кверцетин-3-галактозид) (доминирующий компонент), кверцетрин (кверцетин-3-рамнозид), вишнатифин (8-глюкозид гербацетина). Среди флавоноидов характерны также флавоновые гликозиды — витексин (С-глюкозид апигенина), ацетилвитексин и 2¹¹-О-рамнозид витексина. Из других фенольных соединений в цветках и плодах боярышника содержатся кофейная и хлорогеновая кислоты, а также дубильные вещества, представляющие собой димеры катехина и L-эпикатехина (процианидин).



Тритерпеновые соединения представлены урсоловой, олеаноловой и крагеновой кислотами. В плодах содержатся жирное масло, стерины (β -ситостерин), полисахариды (пектины), сахара, сорбит, витамины, в частности, каротиноиды. Найдены также амины (ацетилхолин, холин и триметилламин). Запах цветков обуславливается эфирным маслом и некоторыми летучими соединениями.

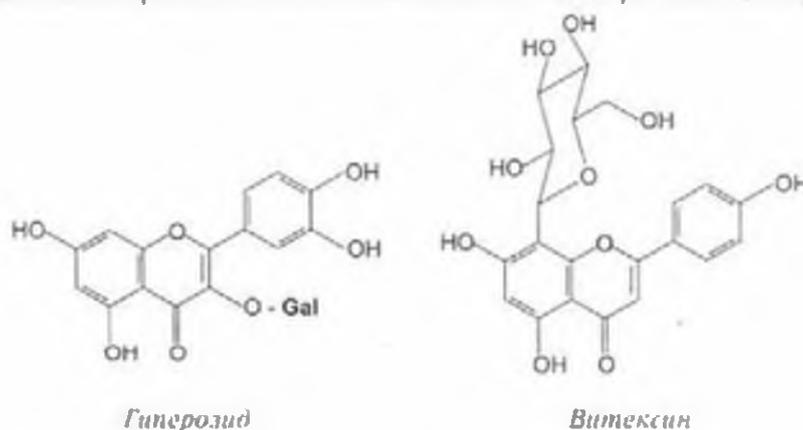
Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 8 (цветки) и ФС 32 (плоды). Раздел «Качественные реакции» включает метод ТСХ, предусматривающий обнаружение гиперозида в присутствии ГСО гиперозида. Раздел «Количественное определение» включает хроматоспектрофотометрический метод оценки содержания гиперозида в цветках (не менее 0,5%) и суммы флавоноидов (в пересчете на гиперозид) в плодах (не менее 0,06%).

Плоды. Диагностическими признаками являются строение цветков андермиса с поверхности: они имеют 4,6-угольную форму и желто-бурое содержание, а также редкие одиночные толстостенные волоски. Мякоть состоит из клеток с включениями оранжево-красного или буровато-желтого цвета (каротиноиды), мелкими друзами и призматическими кристаллами. На внутренней части мякоти плода встречаются одиночные склеренды, а близ крупных проводящих пучков — пласти каменистых клеток.

Химический состав

Лечебное действие обусловлено флавоноидами (ведущая группа БАС) и тритерпеновыми сапонинами. В цветках и плодах содержатся флавоноловые гликозиды — гиперозид (кверцетин-3-галактозид) (доминирующий компонент), кверцитрин (кверцетин-3-рамнозид), пипна-тифидин (8-глюкозид гербацетина). Среди флавоноидов характерны также флавоновые гликозиды — витексин (С-глюкозид апигенина), ацетилвитексин и 2¹¹-О-рамнозид витексина. Из других фенольных соединений в цветках и плодах боярышника содержатся кофейная и хлорогеновая кислоты, а также дубильные вещества, представляющие собой димеры катехина и L-эпикатехина (процианидин).



Тритерпеновые соединения представлены урсоловой, олеаноловой и кратеговой кислотами. В плодах содержатся жирное масло, стерины (β -ситостерин), полисахариды (пектины), сахара, сорбит, витамины, в частности, каротиноиды. Найдены также амины (ацетилхолин, холин и триметиламин). Запах цветков обуславливается эфирным маслом и некоторыми летучими соединениями.

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 8 (цветки) и ФС 32 (плоды). Раздел «Качественные реакции» включает метод ТСХ, предусматривающий обнаружение гиперозида в присутствии ГСО гиперозида. Раздел «Количественное определение» включает хроматоспектрофотометрический метод оценки содержания гиперозида в цветках (не менее 0,5%) и суммы флавоноидов (в пересчете на гиперозид) в плодах (не менее 0,06%).

Фармакологическое действие.

Кардиотоническое средство, обладающее гипохолестеринемическими свойствами.

Применение

Препараты боярышника (*настойка* из цветков, *настойка* и *экстракт жидкий* из плодов) применяют в качестве кардиотонических средств при функциональных расстройствах сердечной деятельности, сердечной слабости, после перенесенных тяжелых заболеваний и начальных формах гипертонической болезни.

Экстракт жидкий входит также в состав комплексного препарата «*Кардиовален*». Из плодов боярышника согнуточашечкового был предложен суммарный препарат «Кратезид».

Перспективным сырьем являются листья боярышника, применяемые в зарубежной медицинской практике.

ТРАВА ЗВЕРОБОЯ

HERBA HYPERICI

ЗВЕРОБОЯ ТРАВА

HYPERICI HERBA

Производящее растение

Зверобой продырявленный (зверобой обыкновенный, зверобой пронзеннолистный, Ивановская трава, Иванова кровь, кровавник, хворобой) — *Hypericum perforatum* L., *зверобой пятнистый (зверобой четырехгранный)* — *Hypericum maculatum* Crantz (*H. quadrangulum* L.); семейство Зверобойные — *Hypericaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Hypericum* как название растения встречается у Гипократа, Плиния, Diosкорида. Слово образовано от греч. *hupo-* (под, среди) и *erike, erike* (вереск) и связано с местообитанием (растущий среди вереска) или с тем, что некоторые виды зверобоя похожи на вереск, например, *Hypericum ericoides*.

Видовое определение *perforatum* (продырявленный) дано из-за наличия на мелких листьях, рассеянных по пластинке просвечивающих точечных железок.

Русское «зверобой», вероятно, связано с тем, что это растение может называть заблуждение или даже гибель овец. Замечено, что заблуждали не все животные, и корм которых попал зверобой, и только белые либо нестрые и только в яркий солнечный день. В этом случае на голове у таких животных образуются припухлости, разрастающиеся в язвы, появляется сильнейший зуд. Доказано, что это действие обусловлено гиперинином (антраценпроизводное), который повышает чувствительность кожи к ультрафиолетовым лучам.

Народное название «Ивановская трава» связано с тем, что зверобой начинает цвести в Иванов день, а название «Иванова кровь» — с легендой о смерти Иоанна Крестителя (листья и лепестки венчика зверобоя содержат в себе ярко-красный пигмент, похожий на кровь).

Зверобой считался лекарственным растением еще в Древней Греции и Риме. О нем сообщает Авиценна: «Если его пить сорок дней подряд, оно излечит воспаление седалищного нерва. Его семя, принятое внутрь, прекращает четырехдневную лихорадку».

Древние лекари называли зверобой травой от девяноста девяти болезней. По мнению народного целителя М. А. Носала, зверобой — самое главное лекарственное растение из всех ныне известных.

На наш взгляд, зверобой продырявленный и в настоящее время — одно из самых загадочных и удивительных растений.



Рис. 189. Зверобой

Ботаническое описание

Оба вида зверобоя (рис. 189) — многолетние травянистые растения высотой 30-80 см. Стебли гладкие, круглые с двумя продольными нитевидными ребрами (зверобой пятнистый — с четырьмя), вверху ветвистые. Листья супротивные, сидячие, эллиптические или продолговато-яйцевидные, цельнокрайние, длиной до 3 см, с многочисленными просвечивающимися светлыми и черными точками (вместилищами). Чашечка глубокопятираздельная, чашелистики ланцетовидные или линейные, острые, с редкими черными точками (у зверобой пятнистого чашелистики с притупленной верхушкой). Венчик 5-лепестный, золотисто-желтый; лепестки длиной до 15 мм, продолговато-эллиптические, кососрезанные, зубчатые, покрытые по краю лепестков черными, а по остальной поверхности — белыми точками. Тычинки многочисленные, собраны в три пучка; пестик яйцевидный с тремя отогнутыми столбиками. Плод — многосеменная, трехгранная, трехгнездная, коричневая, с железистыми желтыми продольными полосками и черточками коробочка длиной 6 мм и шириной 5 мм. Семена мелкие, цилиндрические, коричневые.

Зверобой цветет в июне-августе. Плоды созревают в сентябре-октябре. После скашивания зверобой иногда во второй половине лета (в августе-сентябре) наблюдается его отрастание и вторичное цветение. Растение размножается семенами, цветет со 2-3-го года жизни.

Ареал, культивирование

Зверобой продырявленный распространен почти по всей Европейской части Российской Федерации и СНГ, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири (за исключением северных районов), а также в горах Средней Азии. Зверобой пятнистый произрастает в Восточной Европе, Западной и Восточной Сибири. Зверобой растет на суходольных, реже на пойменных лугах, лесных опушках и полянах, в разреженных лесах и среди зарослей кустарника; в горах поднимается до субальпийского пояса. Часто встречается на начавших зарастать лесоосеках, в молодых лесных посадках, лесополосах, парках, старых садах и на молодых залежах. местами образует недолговечные разреженные заросли на площади в несколько гектаров.

Зверобой продырявленный распространен в лесной и лесостепной зонах Восточной Европы, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, а также в Центральной Азии.

Основные районы заготовок — Центральные районы Российской Федерации, Северный Кавказ, включая Ростовскую область и Краснодарский край, а также лесостепные и лесные районы Украины, Беларуси, Восточного Казахстана.

Встречаются и другие виды зверобоя (зверобой жестковолосый — *Hypericum hirsutum* L. и зверобой изящный — *Hypericum elegans* Steph. et Willd.), но они еще недостаточно изучены и считаются примесными растениями.

Заготовка, сушка

Заготавливают траву зверобоя в фазу цветения растения (июнь-август), до появления незрелых плодов. При заготовке ножами или серпами срезают облиственные верхушки длиной до 25-30 см, без грубых оснований стеблей. Не допускается вырывание растений с корнями, так как это ведет к уничтожению зарослей и снижению качества сырья. Собранную траву складывают без уплотнения в мешки или кузов автомашины и немедленно отправляют на сушку, так как сырье легко согревается, а после этого темнеет при сушке.

Сушат траву зверобоя на чердаках, под навесами или в помещениях с хорошей вентиляцией, разложив тонким слоем (5-7 см) на бумаге, ткани или на проволочных сетках и периодически перемешивая. Лучше всего сушить в сушилках с искусственным обогревом при температуре не выше 40 °С. В хорошую погоду сырье высыхает за 4-5 дней, а в сушилках за 1-2 дня. Окончание сушки определяют по степени ломкости стеблей (в высушенном состоянии они не сгибаются, а ломаются).

Лекарственное сырье

Собранная в фазу цветения и высушенная трава многолетних травянистых растений зверобоя продырявленного и зверобоя пятнистого.

Внешние признаки

Цельное сырье — верхние части стеблей с листьями, цветками, бутонами и недозрелыми плодами. Стебли полые, цилиндрические, длиной до 30 см, с двумя (у зверобоя продырявленного) или четырьмя (у зверобоя пятнистого) продольными ребрами. Листья супротивные, сидячие, продолговатые или продолговато-овальные, цельнокрайние, голые, до 3,5 см, шириной до 1,4 см. У зверобоя продырявленного листья с многочисленными просвечивающимися вместилищами в виде светлых точек. Цветки многочисленные около 1-1,5 см в диаметре, собраны в щитковидную метелку. Чашечка сростнолистная, глубокопятираздельная, чашелистики ланцетовидные, тонко заостренные (у зверобоя продырявленного) или продолговатоовальные с притупленной верхушкой (у зверобоя пятнистого). Венчик раздельнолепестной, в 2-3 раза длиннее чашечки, лепестков пять. Тычинки многочисленные, сросшиеся у основания нитями в три пучка.

Плод — трехгнездная многосемянная коробочка. Цвет стеблей — от зеленовато-желтого до серовато-зеленого, иногда розовато-фиолетовый; листьев — от серовато-зеленого до темно-зеленого; лепестков — ярко-желтый или желтый с черными точками, хорошо заметными под лупой; плодов — зеленовато-коричневый. Запах сырья слабый, своеобразный, вкус горьковатый, слегка вяжущий.

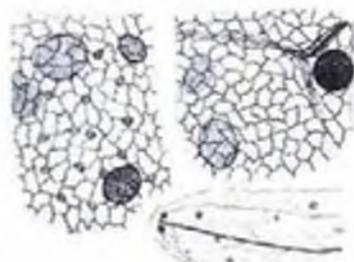


Рис. 190. Препарат листи с поверхности

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности (рис. 190) видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками, имеющими четковидные утолщения. Устьица окружены 3-4 клетками эпидермиса (аномоцитный тип), расположены только на нижней стороне листа. Встречаются вместилища двух типов: пигментированные вместилища овальной формы, содержащие красновато-фиолетовый пигмент, расположены в основном по краю листа; бесцветные просвечивающиеся вместилища (у зверобоя продырявленного) встречаются по всей пластинке листа, вдоль жилок они продольно вытянуты, у зверобоя пятнистого встречаются редко или отсутствуют.

Химический состав

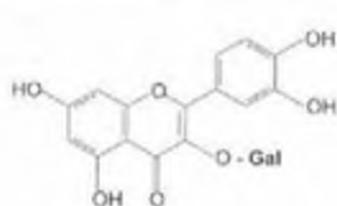
Сырье содержит флавоноиды (ведущая группа БАС) (около 1,8-2,0%), среди которых доминируют флавонолы гиперозид (3-О-галактозид кверцетина) (около 1%) и рутин. Среди флавоноидов известны также и другие гликозиды кверцетина (кверцитрин, изокверцитрин), а также апигенин, димеры апигенина (3,8- и 3',8-биапигенин), кемпферол, антоцианы, лейкоантоцианы, миррицетин. Вторая группа БАС представлена антраценпроизводными (гиперицин, псевдогиперицин). К БАС следует относить также и дубильные вещества конденсированной природы (содержание достигает 10%), обуславливающие вяжущие свойства препаратов. Некоторые исследователи в качестве действующих веществ называют также флороглюцины (гиперфорин), причем есть предположение, что именно данное вещество обуславливает антидепрессивные свойства препаратов зверобоя. Как антидепрессивный фактор рассматривается также рутин, и с этим можно согласиться, так как, по нашим данным, этот флавоноид обладает нейротропной активностью. Среди сопутствующих веществ интерес представляют ксантонолигнаны, определяющие противораковые свойства.

В траве зверобоя содержатся также фенолпропаноиды (кофейная, хлорогеновая кислоты), шникмовая кислота, кумарины, эфирное масло (около 0,1-0,3%), каротиноиды, витамин С, смолистые вещества.

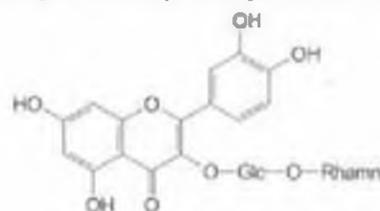
Из-за многообразия химической природы БАС и сложности химического состава травы зверобоя не всегда можно однозначно трактовать вклад тех или иных веществ в биологическую активность. Рассмотрение нами травы зверобоя в группе растений, содержащих флавоноиды, также

небесспорно, поскольку в равной мере растение может быть отнесено и к антраценпроизводным (Мураньева Д. А. и др.), однако приоритет им отдан из-за сложившихся подходов к стандартизации сырья.

Важнейшие флавоноиды зверобоя продырявленного

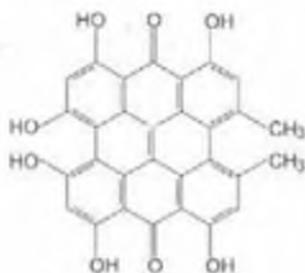


Гиперозид

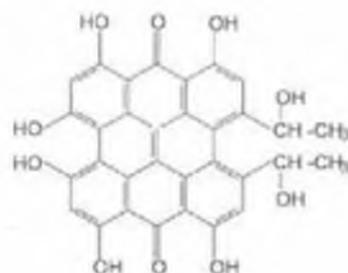


Рутин

Антраценпроизводные зверобоя продырявленного

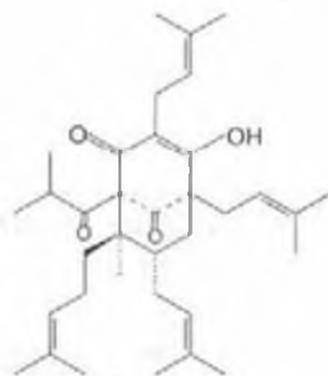


Гиперинин

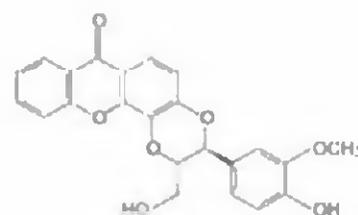


Псевдогиперинин

Флороглюцины и ксантолигнаны зверобоя продырявленного



Гиперфорин



Ксантокориин

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС.52. В разделе «Качественные реакции» подлинность сырья определяется путем прибавления к спиртовому извлечению 2% раствора алюминия хлорида в 95% спирте. При этом образуется зеленовато-желтое окрашивание (флавоноиды). Количественное определение суммы флавоноидов осуществляют методом дифференциальной спектрофотометрии с использованием ГСО рутина. Числовые показатели цельного сырья: суммы флавоноидов в пересчете на рутин должны составлять не менее 1,5%; влажность не должна превышать 13% и др.

Фармакологическое действие

Вяжущее, антисептическое, антидепрессивное средство, обладающее также желчегонными, спазмолитическими, фотосенсибилизирующими свойствами.

Применение

Траву зверобоя в виде *настоя* и *настойки* применяют как вяжущее, антисептическое и противовоспалительное средство при заболеваниях желудочно-кишечного тракта (включая колиты, патологию печени, двенадцатиперстной кишки), органов дыхания, для полоскания и смазывания десен при стоматитах и гингивитах. Новогаленовый препарат «*Новоиманин*», представляющий собой очищенный ацетоновый экстракт, обладает высокой антибактериальной активностью и применяется для лечения инфицированных ран, абсцессов и др. Доказано, что антимикробный эффект (особенно в отношении золотистого стафилококка) новоиманина обусловлен в основном гиперфоринном.

Препараты зверобоя обладают фотосенсибилизирующими свойствами, причем этот эффект обусловлен антрацепроизводными (гиперицин). Считается, что при приеме препаратов внутрь гиперинцин играет роль своеобразного катализатора внутриклеточных реакций, регулирующего жизненно важные процессы в организме. Кроме того, в литературе сообщается об антидепрессивных свойствах гиперинцина.

Желчегонные, спазмолитические, противовоспалительные и капилляроукрепляющие свойства обусловлены в основном флавоноидами.

Из травы зверобоя производят также такие препараты, как «*Арфазетин*», «*Мирфазин*» (противодиабетические сборы), «*Ново-пассит*», «*Деприм*», «*Негрустин*» (антидепрессанты).

ЛИСТЬЯ ГИНКГО

FOLIA GINKGO

ГИНКГО ЛИСТЬЯ

GINKGO FOLIA

Производящее растение

Гинкго двулопастный (серебряный абрикос) — *Ginkgo biloba* L.; семейство Гинкговые - *Ginkgoaceae*

Этимология наименования, историческая справка

Родовое название происходит от японского «Гинкго» — «серебряный абрикос» или китайского «*gin-kyo*» — «серебряный плод». Так назывались продававшиеся в японских лавках съедобные семена этого дерева. Видовое определение происходит *biloba* от лат. *bi* (два) и *lobus* (лопасть) и характеризует строение листовой пластинки. Плоды этого дерева съедобны.

С давних времен деревья гинкго, как весьма почитаемые и священные, растут во многих парках, окружающих храмы в Японии, Китае, Корее. В Китае и Японии гинкго считается священным деревом.

Гинкго упоминается в китайских медицинских книгах XII и XIII вв. В то время использовались семена растения. Для европейской медицины растение открыл в 1690 году врач голландского посольства в Японии Е. Кемпер. Около 1730 года гинкго был завезен в Западную Европу, а примерно через 50 лет — в Северную Америку.



Рис. 191.
Гинкго двулопастный

Ботаническое описание

Гинкго (рис. 191) — представитель класса *Ginkgo-opsida* (Гинкговые, гинкгоопенды) отдела голосеменных, процветавший в мезозойскую эру, является одним из самых примитивных голосеменных растений современного растительного мира. В мезозойской эре этот род занимал огромный ареал, в настоящее время представлен одним видом.

Гинкго двулопастный — листопадное голосеменное, двудомное дерево высотой более 30 м и диаметром ствола более 3 м. Молодые деревья имеют пирамидальную крону, с ростом крона становится более раскидистой, густой и сильноветвистой. Боковые ветви отходят от ствола почти под прямым углом, иногда сближены, образуя подобие мутовок. Кора серая, шероховатая, у старых деревьев — с продольными трещинами. Листья гинкго располагаются на побегах двух типов: на удлиненных конечных, растущих быстро, и на укороченных, отличающихся замедленным ростом. На длинных побегах листья одиночные, сидят по спирали. На укороченных побегах 5-7 листьев образуют пучки на его верхушке. Осенью дерево сбрасывает листья, которые желтеют. Плоды напоминают костянку, семена обратнояйцевидной формы длиной 2-2,5 см.

Гинкго является долголетним растением. Известны деревья, возраст которых превышает 1000 лет. Размножается оно семенами и черенками.

Ареал, культивирование

В естественных условиях гинкго двулопастный сохранился только на небольшой территории Восточного Китая, в горах Динь Му Шань. Широко культивируется почти во всех ботанических садах и многих парках субтропической и теплоумеренной зон Европы и Северной Америки.

Место обитания — Юго-Восточная Азия, часто встречается в лесах бассейна реки Янцзы. Культивируется в Китае, Японии, в Западной Европе, США, на территории бывшего СССР, включая Российскую Федерацию (Сочи).

Лекарственное сырье

Сырьем являются листья.

Внешние признаки

Листья веерообразной или широко клиновидной формы, кожистые, с дихотомическим жилкованием. Черешок тонкий, упругий, длиной до 10 см. На верхушке листа имеется более или менее глубокий У-образный вырез, рассекающий пластинку на 2 симметричные половинки. Корзинки шаровидные, одиночные или по несколько вместе.

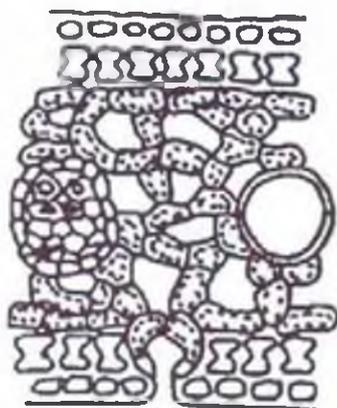


Рис. 192.
Поперечный срез листа.

Микроскопия

На поперечном срезе листа (рис. 192): эпидермис тонкостенный, устьица располагаются только с нижней стороны листа. Под эпидермисом находится слой палисадной ткани, состоящей из коротких лопастных клеток, под ним — губчатая паренхима. Многочисленные проводящие пучки имеют однопорядную эндодерму с одревесневшими стенками. К ксилеме каждого пучка примыкает несколько трахенд. Проводящие пучки чередуются со слизистыми ходами.

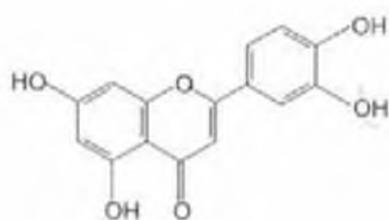
Химический состав

Листья содержат две группы действующих веществ — флавоноиды (до 10%) и дитерпеновые лактоны.

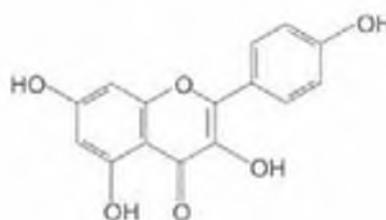
Флавоноиды представлены кемиферолом, кверцетином (флавонолы), лютеолином (флавои) и их ацилглюкозидами, катехином, процианидином, бифлавоноидами (аментофлавои, гинкгетин, изогинкгетин).

Среди дитерпенов доминирующими являются гинкголиды А, В, С. В листьях гинкго содержится также сесквитерпен билобалид А.

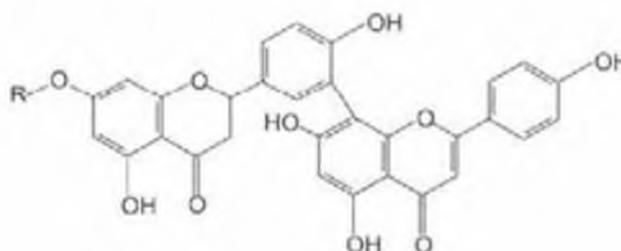
Флавоноиды



Лютеолин



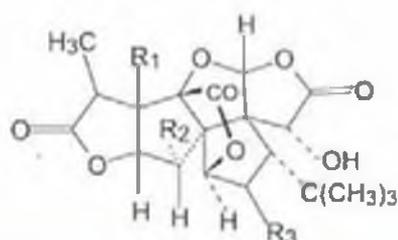
Кемиферол



Аментофлавои: $R = H$

Гинкгетин: $R = CH_3$

Дитерпены



Гинкголид	R_1	R_2	R_3
А	ОН	H	H
В	ОН	ОН	H
С	ОН	ОН	ОН

**ЛИСТЬЯ ДАТИСКИ
КОНОПЛЕВОЙ**

FOLIA DATISCAE
CANNABINAE

**ДАТИСКИ
КОНОПЛЕВОЙ
ЛИСТЬЯ**

DATISCAE CANNABINAE
FOLIA



Рис. 193.
Датиска коноплевая

Стандартизация

Важнейшим критерием качества сырья и препаратов гинкго является содержание суммы флавоноидов и дитерпенов.

Фармакологическое действие

Ангиопротекторное, улучшающее мозговое кровообращение средство.

Применение

Препараты из листьев гинкго («Билобил», «Танакан», «Гинкор», «Гинкор-Форте», «Настойки гинкго» и др.) эффективны при лечении периферических кровотечений (при недостаточности венозного кровотока), а также показаны при нарушениях мозгового кровообращения.

Производящее растение

Датиска коноплевая — *Datisca cannabina* L.; семейство Датисковые — *Datisceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование происходит от греч. *dataisthai* — разделять, указывать на особенности плода.

Видовое название — от греч. *kannabis* — конопля.

Уже в древности датиска коноплевая (трава и корневища) широко использовалась как ценный краситель (желтого и золотистого цвета).

Ботаническое описание

Датиска коноплевая (рис. 193) — многолетнее двудомное растение высотой до 2-3 м с мощными подземными органами. В зависимости от возраста растение имеет до 7 прямостоячих стеблей, отмирающих до основания к концу вегетации. Листья крупные (до 10-12 см длиной), непарноперистые, с заостренными ланцетными окончаниями, неравномерно-крупнозубчатые. Цветки мелкие, в длинных пазушных кистях (метелках) попеременно с линейными верхушечными листьями. Плод состоит из 3-5-ребристой, продолговато-эллиптической коробочки. Цветет в июле-августе, плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Датиска коноплевая распространена на Кавказе во всех районах (кроме Дагестана) и Центральной Азии (по берегам Сырдарьи, Памиро-Алай, Тянь-Шань). Произрастает в поймах горных рек и речек от предгорий до высоты 2300 м над уровнем моря по склонам, на сырых лугах, в кустарниках.

В России проведены работы по введению датиски коноплевой в промышленную культуру. Доказано, что ее можно выращивать в условиях Московской области, а также на Северном Кавказе (Краснодарский край) и Украине (Полтавская область), где и были созданы промышленные плантации.

Основные заготовки дикорастущего сырья возможно осуществлять в горных и предгорных районах Кавказа, однако более рациональным считается сбор культивируемых растений.

Заготовка, сушка

В фазе бутонизации-начала цветения срезают надземную часть растения, крупно режут на куски, высушивают при температуре не выше 40 °С и освобождают листья от грубых стеблей.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранные в фазе бутонизации-начала цветения листья культивируемого и дикорастущего растения — датиски коноплевой.

Внешние признаки

Сырье состоит из кусочков листьев, стеблей, отдельных черешков и соцветий. Стебли голые, округлые или сплюснутые, слегка ребристые, длиной до 50 мм, толщиной до 5 мм. Листья тонкие с неравномерно-пильчатым краем, голые; жилкование перистое, причем главная и боковые жилки с нижней стороны листовой пластинки сильно выдаются. Цветки мелкие с короткой чашечкой, раздельно-полюе. Цвет листьев — буровато-зеленый. Запах слабый, вкус горьковатый.

Микроскопия

При микроскопическом исследовании сырья диагностическое значение имеют железистые волоски, которые располагаются в основном по жилкам с нижней стороны листа и по его краю. Железистый волосок состоит из многоклеточной овальной головки с желтовато-бурым содержимым и многоклеточной ножки различной длины. Стенки клеток эпидермиса имеют четковидные утолщения и местами складчатую кутикулу.

Химический состав

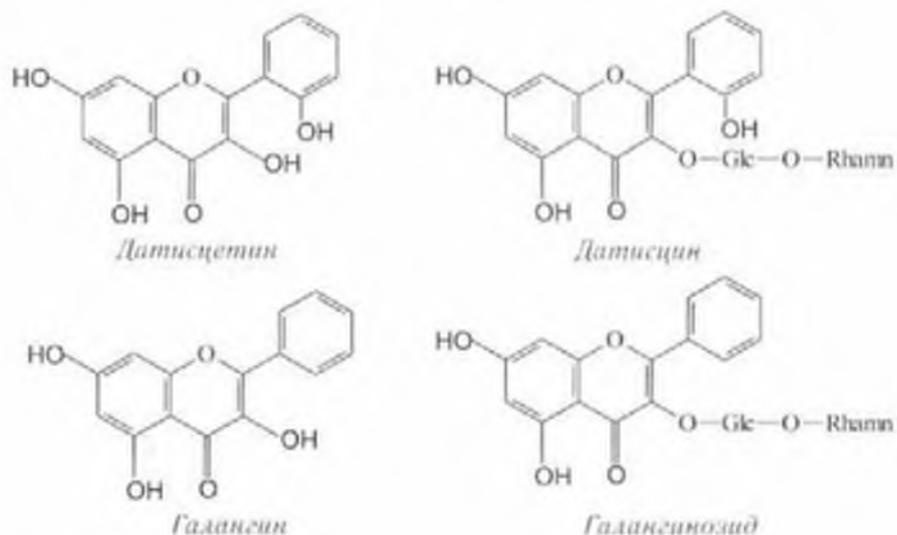
Сырье содержит флавоноиды (до 17%), причем среди них доминирует датисцин (рутинозид датисцетина), химическое строение которого установлено профессором Г.Г. Запесочной. Среди других флавоноидов изучены также галангинозид (рутинозид галангина), датинозид, датисканин, каннабин, рутин и др.

Большое количество флавоноидов накапливается и в корнях датиски коноплевой, из которых впервые (в 1816 году) был выделен датисцин. К сопутствующим веществам относятся тритерпеноиды (α -амирин, олеаноловая кислота), алкалоиды (0,3%), органические кислоты (1,5-4%), дубильные вещества (до 3%).

Датиска коноплевая содержит в себе также ядовитые вещества и, видимо, поэтому не поедается на пастбищах, даже когда вся растительность бывает истреблена пасущимися ско-

том. Это стало основанием для разработки лекарственного средства на основе суммы флавоноидов, освобожденных от сопутствующих, потенциально токсичных, веществ.

Имеются 2 хеморасы растения — закавказская (доминирующее вещество датисцин — до 90% от суммы флавоноидов) и среднеазиатская популяция, содержащая в качестве основного флавоноида галангинозид и не используемая по этой причине для производства препарата.



Стандартизация

Качество сырья регламентировано требованиями ВФС 42-1582-85. Подлинность сырья оценивают с помощью качественных реакций и по количеству действующих веществ. Методом тонкослойной хроматографии на пластинках «Силуфол» в спиртовом экстракте из травы датиски коноплевой должно обнаруживаться пятно желтого цвета (после проявления разведенной серной кислотой) на уровне пятна датисцина-стандарта. Содержание суммы флавоноидов определяют хроматоэлектрофотометрическим методом и оно должно составлять не менее 8% (в пересчете на датисцин).

В препарате «Датискан» сумма флавоноидов должна содержать не менее 90% датисцина.

Фармакологическое действие

Желчегонное, противоязвенное, спазмолитическое средство.

Применение

Из сырья датиски коноплевой производят препарат «Датискан», представляющий собой сумму флавоноидов. Препарат рекомендуется в качестве желчегонного, спазмолитического средства при холециститах, гипацидном гастрите и язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

Большой вклад в изучение датиски коноплевой внесла профессор Г.Г. Запесоная (ВНЛАР).

**ТРАВА ЛЕСПЕДЕЦЫ
КОПЕЕЧНИКОВОЙ**

HERBA LESPEDEZAE
HEDYSAROIDIS

**ЛЕСПЕДЕЦЫ
КОПЕЕЧНИКОВОЙ**

ТРАВА
LESPEDEZAE HEDYSAROIDIS
HERBA

Производящее растение

Леспедеца копеечниковая – *Lespedeza hedysaroides* (Pall.) Kitag.; семейство Бобовые – *Fabaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование (см. леспедеца двухцветная). Видовой эпитет от греч. названия растения *hedysaron* (*hedys* – сладкий и *oides* – подобный).

Ботаническое описание

Леспедеца копеечниковая – многолетнее травянистое растение с прямыми прижато-ветвистыми стеблями высотой до 50 см. Листья тройчато-сложные, с нитевидными-пильчатыми прилистниками. Соцветия – пазушные кисти, цветки (2-7) мотылькового типа, желтоватого или белого цвета с фиолетовыми полосками. Боб односемянный эллиптический или округло-яйцевидной формы. Цветет в июле-августе, плоды созревают в сентябре.

Ареал

Леспедеца копеечниковая встречается на юге Забайкалья, в Приамурье и южном Приморье. Имеются также изолированные участки ареала в Прибайкалье (южное Приангарье и долина реки Иркут).

Растение произрастает по сухим открытым или с редкими кустарниками травянистым склонам с щебнистой почвой, по берегам рек, на песчано-галечных и песчаных долинных отложениях.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются южные районы Бурятии, Читинской, Амурской областей и Приморского края.

Заготовка, сушка

Заготавливают сырье, срезая ножами, серпами или секаторами облиственную часть растения примерно на высоте 5-10 см от поверхности почвы. После удаления возможных примесей других растений надземную часть сушат в хорошо проветриваемых чердаках или под навесами, раскладывая рыхлым слоем на мешковине или бумаге. Возможна сушка сырья на солнце.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используется собранная в фазу бутонизации и начала цветения и высушенная трава многолетнего дикорастущего травянистого растения – леспедецы копеечниковой.

Внешние признаки

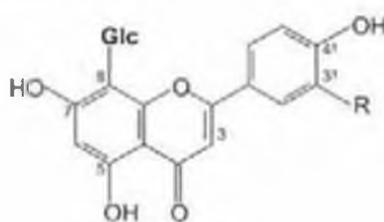
Сырье состоит из прижатоветвистых облиственных цельных или изломанных стеблей до 50 см длиной, с многочисленными пазушными соцветиями, отдельных частей листьев и соцветий, реже плодов.

Микроскопия

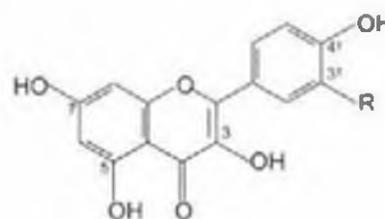
При микроскопическом исследовании диагностическое значение имеют простые волоски, расположенные обычно на нижней стороне листочков. Волоски состоят из трех клеток: базальная — маленькая, не отличается от клеток эпидермиса, средняя — укороченная и толстостенная, а конечная — сильно вытянутая, с гладкой поверхностью. Устьица мелкие, окружены двумя клетками — парацитного типа.

Химический состав

В траве леспедыцы копеечниковой содержатся флавоноиды (до 2,5%) — кемпферол, кверцетин, витексин (8-С-гликозид апигенина), ориентин (8-С-гликозид лютеолина), гомоориентин, сапонаретин, биокверцетин, леснедин. Кроме того, в сырье обнаружены катехины и фенолкарбоновые кислоты.



Витексин: R = H
Ориентин: R = OH



Кемпферол: R = H
Кверцетин: R = OH

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-1719-87. Качество сырья оценивают также по содержанию суммы флавоноидов (в пересчете на ориентин оно должно составлять не менее 1,4%), определяемой хроматоспектрофотометрическим методом.

Фармакологическое действие

Противовирусное средство.

Применение

Из травы леспедыцы копеечниковой получают препарат «Хелепин», который обладает противовирусным действием. «Хелепин» (таблетки 0,1 г, покрытые оболочкой, 1% и 5% хелепиновая мазь) эффективен при лечении опоясывающего и простого пузырькового лишая, ринитов, отитов, а также аденовирусного конъюнктивита и эпидерматического кератоконъюнктивита.

Близкое по химическому составу противовирусное средство «Хелепин Д» производят из травы десмодиума канадского — *Desmodium canadense* DC. (латиниз. транскрипция греч. desmodion — цепочка); семейство Бобовые — *Fabaceae*.

Десмодиум канадский — многолетнее травянистое растение высотой 70-120 см, образующее до 10 цветущих побегов за вегетационный период. Стебли продольно-бороздчатые, толщиной до 7 мм, шершаво-опушенные,

серовато-зеленые. Листья очередные, тройчатосложные с ланцетными, кожистыми, неоппадающими прилистниками. Цветки мотыльковые, голубовато-фиолетовые, собраны в пазушные кисти. Плод — кожистый, плоский, членистый, распадающийся на 4-5 члеников, боб.

Десмодиум канадский — североамериканское растение, введенное в культуру на Украине. В качестве лекарственного сырья используется трава — *Herba Desmodii canadensis*.

Сырье собирают в фазу бутонизации и начала цветения, срезая или скашивая надземные побеги на высоте 5-6 см от почвы. В благоприятные годы можно проводить два сбора сырья с плантаций. Сушат траву в сушилках при температуре 50-60 °С или в хорошо проветриваемых помещениях.

Трава десмодиума содержит в себе флавоноиды (до 1,6%), среди которых преобладают сапонаретин-1, сапонаретин-2, гомоорнетин, вицетин-2, десмодин, гомоадниверинт, рутин.

**ПОБЕГИ ЛЕСПЕДЕЦЫ
ДВУХЦВЕТНОЙ**
CORMI LESPEDEZAE
BICOLORIS

**ЛЕСПЕДЕЦЫ
ДВУХЦВЕТНОЙ
ПОБЕГИ**
LESPEDEZAE BICOLORIS
CORMI

Производящее растение

Леспедеца двухцветная — *Lespedeza bicolor* Turcz.; семейство Бобовые — *Fabaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Lespedeza* образовано от имени испанского губернатора Флориды Д. Леспедеца, оказывавшего неоднократные услуги ботанику А. Минно и его сыну в исследованиях во Флориде.

Североамериканский вид — леспедеца головчатая (*Lespedeza capitata* Michx.) используется для получения французского препарата «Леспенефрил». Сырьем служат стебли и листья, содержащие флавоноиды (катехины, флавоны, флавонолы). Препарат леспенефрил, представляющий собой спиртовую вытяжку или лиофилизированный экстракт для инъекции, предложен в качестве гипотензивического средства при почечной недостаточности.

Ботаническое описание

Леспедеца двухцветная (рис. 194) — кустарник высотой 1-1,5 м с многочисленными тонкими сильноветвистыми, прутьевидными, вверх прижатыми ветвями. Листья тройчатосложные, листочки эллиптические, округлые или продолговато-эллиптические, на верхушке с маленькой выемкой и тонким шипиком. Молодые листья шелковисто опушенные, взрослые — с редкими прижатыми белыми волосками. Соцветие пирамидальное, метельчатое. Цветки красные или розово-фиолетовые. Плод — односемянный боб с сетью жилок. Цветет в июле-августе.

Ареал

Растение произрастает в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, на опушках, скалистых обрывах, вырубках крупными зарослями.

Заготовка, сушка

Побеги леспедецы двухцветной заготавливают в фазу цветения.



Рис. 194.
Леспедеца двухцветная

Лекарственное сырье

Собранные в фазу цветения и высушенные побеги дикорастущего кустарника — леспедецы двухцветной.

Внешние признаки

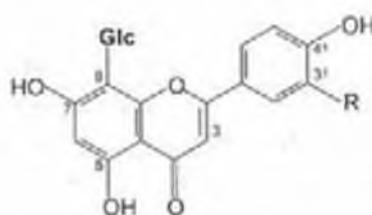
Верхушки побегов длиной до 30 см, цельные и частично измельченные листья, бутоны, цветки и незрелые плоды. Стебли округлые, с неясными ребрами, опушенные прижатыми белыми волосками или голые. Листья длинночерешковые, тройчатые, с мелкими шиловидными прилистниками. Листочки овальные, эллиптические или яйцевидные с коротким шпиком, иногда с выемкой на верхушке, цельнокрайние, длиной до 7 см, шириной до 5 см. Соцветие — метелка из раскидистых пегустых кистей. Цветки мотылькового типа, цветоносы опущенные. Чашечка короткоопушенная, длиной до 4 мм, с четырьмя долями. Венчик длиной около 10 мм. Плод — боб, длиной до 10 мм, плоский, односемянный, с сетью выступающих жилок. Цвет стеблей желтовато-зеленый, листьев — сверху зеленый, снизу серовато-зеленый, венчик розовато-фиолетовый с темно-фиолетовым концом. Запах сырья слабый, вкус слегка вяжущий.

Микроскопия

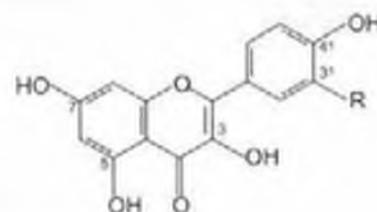
При рассмотрении листа с поверхности через микроскоп видно, что клетки верхнего эпидермиса многоугольные, с прямыми или слабо извилистыми стенками, нижнего — с извилистыми. Устьица овальные, окружены 4-5 (реже 2-3) клетками эпидермиса (аномоцитный, реже паразитный тип), преобладают на нижней стороне листа. Волоски немногочисленные, преимущественно по жилкам, в большем числе на нижней стороне листа. Преобладают простые двухклеточные волоски с гладкой поверхностью, состоящие из округлой базальной клетки и верхней длинной терминальной с утолщенными стенками и широкой полостью. Редко встречаются простые многоклеточные волоски с удлиненными или укороченными клетками, иногда с буро-коричневым содержанием, и головчатые с одноклеточной головкой на одно-трехклеточной ножке. Клетки эпидермиса в местах прикрепления двухклеточных волосков расположены радиально и образуют розетку. Заметны валики — места прикрепления опавших волосков. Главная и крупные боковые жилки имеют кристалловожную обкладку из призматических кристаллов оксалата кальция и тяжи механических полостей. Губчатая паренхима листа представлена аэренхимой.

Химический состав

В траве леспедецы двухцветной содержатся флавоноиды — кемпферол, кверцетин, изокверцитрин, витексин (8-С-глюкозид апигенина), ориентин (8-С-глюкозид лютеолина), гомоориентин, леспедин.



Витексин: $R = H$
Ориентин: $R = OH$



Кемпферол: $R = H$
Кверцетин: $R = OH$

Стандартизация

Качество сырья леспедецы двухцветной регламентируется ФС. 42-1942-89. Раздел «Количественное определение» включает в себя хроматоспектрофотометрический метод (аналитическая длина волны 354 нм), в котором не используется ГСО цинарозида (7-О-глюкозид лютеолина). Числовые показатели: суммы флавоноидов должны составлять не менее 0,25% (в пересчете на 7-О-глюкозид лютеолина), влажность — не более 11% и др.

Фармакологическое действие

Гипоазотемическое, диуретическое средство.

Применение

Из травы леспедецы двухцветной получают водно-спиртовой раствор очищенного экстракта под названием «Леспефлан», обладающий гипоазотемическим, диуретическим и противовоспалительным действиями.

ТРАВА ВОЛОДУШКИ МНОГОЖИЛЬЧАТОЙ

HERBA BUPLEURI
MULTINERVIS

ВОЛОДУШКИ МНОГОЖИЛЬЧАТОЙ ТРАВА

BUPLEURI MULTINERVIS
HERBA

ТРАВА ВОЛОДУШКИ КРУГЛОЛИСТНОЙ

HERBA BUPLEURI
ROTUNDIFOLII

ВОЛОДУШКИ КРУГЛОЛИСТНОЙ ТРАВА

BUPLEURI ROTUNDIFOLII
HERBA

Производящие растения

Волoduшка многожилчатая — *Bupleurum multinerve* DC., *волoduшка круглолистная* — *Bupleurum rotundifolium* L.; семейство Сельдерейные (Зонтичные) — *Apiaceae (Umbelliferae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование происходит от греч. *bous* — бык и *pleuron* — ребро. Видовые названия от лат. *rotundus* — круглый + *folia* — лист; от лат. *multi* — много и *nervus* — жилка, нерв.

Ботаническое описание

Волoduшка многожилчатая (рис. 195) — многолетнее травянистое растение. Стебли в числе нескольких, реже одиночные, высотой 10-100 см, простые или в верхней части ветвистые. Прикорневые и нижние стеблевые листья 5-7-первные, ланцетовидные или линейно-ланцетовидные, к основанию суженные в более или менее длинный черешок. Средние и верхние стеблевые листья короче нижних, сидячие, в нижней части яйцевидно-расширенные, с сердцевидным стеблеобъемлющим основанием. Зонтики крупные с 5-15 лучами, обертки обычно состоят из 2-4 крупных, неравных между собой листочков. Зонтики многоцветковые, их обертки представляют собой пять желтоватых обратнояйцевидных листочков, лепестки и надпестичный диск желтые. Плод — овальный, длиной 3-4 мм, сжатый с боков вислоплодник, с двумя бороздками в ложбинках и более или менее крылатыми ребрами.



Рис. 195. Володушка многожилчатая

Ареал

В Российской Федерации и странах СНГ основной ареал володушки многожилчатой охватывает Западную и Восточную Сибирь (Алтай, Саяны, Красноярский край, Хакасия, Тува, Забайкалье), Восточный Казахстан (Катон-Карагай, хребты Тарбагатай, Джунгарский Алатау). Растение встречается также на Южном Урале. Промысловые массивы выявлены на Алтае, в Тuve и Хакасии.

Володушка многожилчатая растет на степных лугах, нередко на каменистых склонах, по опушкам лиственных и еловых лесов, в разнотравных и высокогорных степях, на степных и альпийских лугах. Растение поднимается в горы до высоты 2500 м над уровнем моря.

Наибольшая урожайность зеленой массы володушки отмечена на степных лугах, на хорошо прогреваемых луговых и разнотравно-кустарниковых южных склонах.

Заготовка, сушка

Собирать траву володушки многожилчатой следует в период ее цветения, которое продолжается около месяца, начиная со второй половины июня. При сборе срезают надземную часть, не повреждая основания стеблей и корневую систему. При соблюдении этого условия растения можно собирать на одних и тех же участках ежегодно в течение 2-3 лет.

Собранную траву раскладывают тонким слоем и сушат в хорошо проветриваемых помещениях, на чердаках, под навесами или в специально приспособленных сушилках при температуре 50-70 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют траву (облиственные цветущие верхушки), собранную в фазу цветения.

Внешние признаки

Сырье володушки многожилчатой состоит из смеси облиственных стеблей с бутонами, цветками и плодами, частично обсыпавшихся и измельченных. Цвет стеблей и листьев зеленый или грязно-зеленый, а лепестков и надпестичного диска — желтоватый. Запах сырья своеобразный, вкус горьковато-прямый.

Химический состав

Сырье содержит флавоноиды, среди которых доминируют флавонолы (кверцетин, рутин, изокверцитрин и др.). Вторая группа БАС представлена тритерпеновыми сапонинами (до 10%), в частности, буплеурозидами (володушка круглолистная). К сопутствующим веществам относятся каротиноиды, аскорбиновая кислота, дубильные вещества, эфирное масло. В плодах володушки круглолистной содержится эфирное (до 0,8%) и тритерпеновые сапонины. В корнях данного растения доминирующими веществами являются сапонины.

Стандартизация

Качество травы володушки многожилчатой регламентируется ВФС 42-580-76. Числовые показатели: содержание флавонолов в сырье должно быть не менее 2%; влаги — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Капилляроукрепляющее, желчегонное средство.

Применение

Предложен Р-витаминный препарат «*Буллерин*», представляющий собой очищенную сумму флавоноидов. «*Буллерин*» нормализует проницаемость капилляров, оказывая при этом противовоспалительное действие. Настой травы усиливает отделение желчи.

Изучены также другие виды володушки — володушка круглолистная (*Bupleurum rotundifolium* L.), в. золотистая (*B. aureum* Fisch.) и в. козелецелистная (*B. scorzonerifolium* Willd.). Установлено, что водные извлечения из наземной части данных видов повышают секрецию желудка и поджелудочной железы; значительно улучшают состав желчи.

Из травы володушки круглолистной получен суммарный препарат «*Пеквокрин*» (разработчик — П.Е. Кривенчук). В китайской медицине при тех же заболеваниях широко используется трава володушки серповидной (*B. falcatum*). В траве данного вида содержатся тритерпены (сайкосапонины), среди которых наиболее активным БАС является сайкосапонин А. За рубежом популярны корни видов володушки, применяемые в качестве противовирусных средств.

Наибольший вклад в изучение видов володушки внесли доцент П.Е. Кривенчук (г. Самара) и профессор В.Г. Минаева (г. Новосибирск).

ТРАВА ГОРЦА ПТИЧЬЕГО (СПОРЫША)

HERBA POLYGONI
AVICULARIS

ГОРЦА ПТИЧЬЕГО (СПОРЫША) ТРАВА

POLYGONI AVICULARIS
HERBA

Производящие растения

Горец птичий (спорыш, птичья гречиха, трава-муравы, гусятница, топтуп-трава) — *Polygonum aviculare* L.; сем. Гречишные — *Polygonaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Polygonum* образовано от греч. *poly* (много) и *gonu* (колено) — дословно «многоколенный». Связано это с тем, что стебель у растения узловатый, в узлах вздут, и это производит впечатление многоколенности. Растение под названием *polygonon* упоминают Гиппократ, Диоскорид и Гален. Видовой эпитет *aviculare* (птичий) дан в связи с тем, что семена растения являются излюбленным средством питания дикой (воробьи) и домашней птицы. Отсюда и русские названия: «горец птичий», «гусятница», «птичья гречиха». Термин «спорыш», очевидно, связан с глаголом «спориться» из-за быстрого размножения вида, способности быстро споро отращивать отрезанные или поврежденные побеги. Спорыш называют еще травой, дающей многочисленное потомство. Название «топтуп-трава» связано с поразительной устойчивостью растения к вытаптыванию.

В восточно-славянской мифологии спорыш — символ плодородия. В русской народной медицине спорыш применяют в виде настоя, порошка и свежего сока из цветущей травы. Это растение считается противовоспалительным и мочегонным средством, а также средством, способным регулировать обмен веществ, поэтому часто рекомендуют при почечно-каменной и желчно-каменной болезни. В народной медицине Западной Европы и России спорыш употребляли при лечении туберкулеза легких, воспаления легких, так как было замечено, что при лечении горцем птичьим у больных улучшался аппетит и увеличивалась масса тела. Считается, что в этом случае кремниевая кислота, содержащаяся в спорыше, укрепляет легочную ткань.

Ботаническое описание

Спорыш (рис. 196) — однолетнее травянистое растение со стержневым корнем. Стебли расprostертые, ветвистые, многочисленные, длиной до 30 см, образующие кустики. Листья мелкие, от эллиптической до линейно-ланцетной формы, короткочерешковые. Цветки по 1-5 в пазухах листьев. Околоцветник простой, белый или розовый, пятираздельный. Плод — узкотрехгранный орех почти черного цвета. Растение цветет с начала мая до осени.



Рис. 196. Спорыш

Ареал

Горец птичий имеет евразийский тип ареала. Данное растение встречается как сорняк почти по всей территории страны. Особенно широко распространен и обилеи спорыш в средней полосе европейской части и на юге Западной Сибири. Растет вдоль дорог, тропинок, на сильно выбитых выпасом пастбищах, на полях и огородах, по пустырям.

Промышленные заготовки сырья возможны в Башкортостане, Пермской области, во всех областях Украины, в Беларуси (Витебская область). Во всех других регионах Российской Федерации, расположенных в пределах ареала, можно проводить заготовки для местных нужд.

Заготовка, сушка

Заготавливают спорыш во время цветения, в сухую погоду. При сборе надземную часть горца птичьего срезают ножом или серпом, а при густом стоянии скашивают косами верхние части растений длиной до 40 см. Не рекомендуется собирать сырье в местах выпаса скота и около жилищ, в сильно загрязненных местах, рядом с промышленными предприятиями и автомобильными дорогами.

Сушат на чердаках с хорошей вентиляцией, под навесами или на открытом воздухе в тени, разложив тонким слоем. За время сушки траву 1-2 раза переворачивают. При сушке в сушильках с искусственным обогревом температура не должна превышать 40-50°C.

Лекарственное сырье

Лекарственное сырье представляет собой собранную в фазу цветения и высушенную траву дикорастущего однолетнего травянистого растения — горца птичьего.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные одностебельные побеги длиной до 40 см. Стебли тонкие, ветвистые, цилиндрические, коленчатые. Листья простые, очередные, короткочерешковые, цельнокрайние, различные по форме, широколопатчатые или широкоэллиптические, обратно-ййцевидные, реже узкопродолговатые или почти линейные, тупые или островатые, длиной до 3 см, шириной до 1 см. У основания листьев находятся два прилистника, сросшиеся в раструб. Раструбы серебристо-белые, пленчатые, рассеченные. Цветки расположены в пазухах листьев по 1-5. Околоцветник глубоко надрезанный почти до 2/3, пятичленный. Цвет листьев и стеблей зеленый или сизовато-зеленый, околоцветника в нижней части бледно-зеленый, в верхней — белый или розовый. Запах сырья слабый, вкус слегка вяжущий.

Измельченное сырье представляет собой кусочки стеблей, листьев и цветков различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности (рис. 197) под микроскопом видны клетки эпидермиса верхней и нижней стороне с прямыми утолщенными стенками и редкие бурые содержимым, стенки клеток верхнего эпидермиса часто четко видны-утолщенные. Кутикула по краю листа и над крупными жилками продольно-складчатая. Устьица окружены чаще 3 клетками эпидермиса, из которых одна значительно меньше других (аннзоцитный тип). По краю пластинки 1-3 ряда клеток эпидермиса имеют толстые оболочки и слегка вытянуты и свесочек. В мезофилле листа много друз оксалата кальция. Характерно наличие механических волокон, расположенных чаще над жилками как с верхней, так и с нижней стороны, а также вдоль края пластинки листа. Волокна имеют извилистый контур и толстые оболочки.

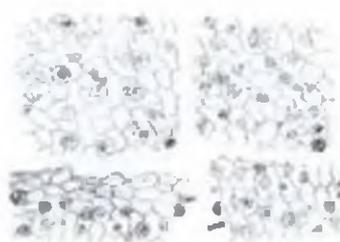
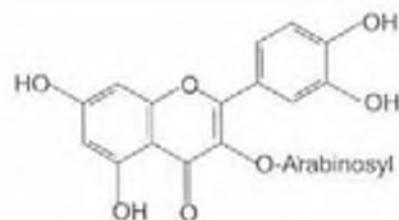


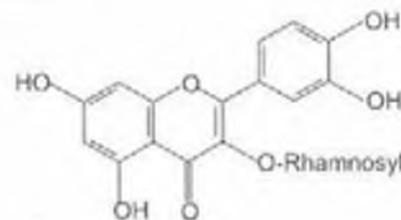
Рис. 197. Препарат листа с поверхности

Химический состав

В траве горца птичьего содержатся флавоноиды (производные флавонола) (до 3%), среди которых преобладают гликозиды кверцетина — авикулярин, кверцитрин и гиперозид. К сопутствующим веществам относятся витамин К₁ (в меньших количествах по сравнению с почечуйной травой и перцем водяным), аскорбиновая кислота (до 100-800 мг%), дубильные вещества (0,35-4,8%), каротиноиды (около 10 мг%), фенолкарбоновые кислоты. Среди сопутствующих веществ особый интерес представляют соединения кремниевой кислоты (около 4,5%).



Авикулярин



Кверцитрин

ТРАВА ГОРЦА
ПЕРЕЧНОГО
(ВОДЯНОГО ПЕРЦА)
HERBA POLYGONI
HYDROPIPERIS

ГОРЦА ПЕРЕЧНОГО
(ВОДЯНОГО ПЕРЦА)
ТРАВА
POLYGONI HYDROPIPERIS
HERBA

Стандартизация

Качество травы горца птичьего регламентируется ФС 56 (ГФ СССР XI издания). В раздел «Качественные реакции» включена реакция с 2% спиртовым раствором алюминия хлорида, в результате которой извлечение из сырья на 70% спирте дает желто-зеленое окрашивание (флавоноиды).

Содержание суммы флавоноидов в сырье определяют методом дифференциальной спектрофотометрии. Числовые показатели: суммы флавоноидов в пересчете на авикулярин должны быть не менее 0,5%, влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Диуретик. Отнесение в некоторых литературных источниках травы горца птичьего к кровоостанавливающим средствам из-за наличия витамина К₁ в большей мере формальное, ибо ценность препаратов из сырья данного растения определяется, на наш взгляд, диуретическими, камнеобразующими и желчегонными свойствами.

Применение

Настой и другие препараты из травы горца птичьего рекомендуют в качестве диуретического и противовоспалительного средства при лечении заболеваний почек и мочекаменной болезни для разрыхления мочевых конкрементов и облегчения их выведения. Экстракт горца птичьего входит в состав препарата «Фитолизин», оказывающего диуретическое, противовоспалительное и спазмолитическое действия (см. также листья березы, траву хвоща полевого, траву золотарника канадского, эфирные масла мяты перечной, сосны обыкновенной, шалфея лекарственного и др.).

Производяще растение

Горец перечный (водяной перец) — *Polygonum hydropiper* L.; семейство Гречишные — *Polygonaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование см. Горец птичий. Видовой эпитет *hydropiper* образовано из греч. *hydor* (вода) и *peperi* (перец). И русское, и латинское определения связаны с местом произрастания этого вида (канавы и сырые места) и с тем, что все части растения в свежем состоянии вызывают острожгучее ощущение во рту, подобно перцу.

Ботаническое описание

Водяной перец (рис. 198) — однолетнее травянистое голое растение с прямостоячим, обычно красноватым стеблем высотой до 70 см. Листья очередные, продолговато-ланцетные, со стеблеобъемлющими раструбами. Раструбы бурые, по краю короткореснитчатые. Цветки



Рис. 198. Водяной перец

мелкие, невзрачные, собраны в узкие прерывистые поникающие колосовидные кисти. Плод — яйцевидной формы, тупотрехгранный маленький орех. Растение цветет и плодоносит с июля по октябрь.

Ареал, культивирование

Это голарктический вид, широко распространенный почти по всей европейской части Российской Федерации и СНГ в целом (кроме Крайнего Севера), на Кавказе, в Средней Азии, Западной и Восточной Сибири, в южных районах Дальнего Востока. В Средней Азии и Казахстане встречается в основном в горных районах. Произрастает на сырых лугах, по канавам и у дорог, берегам рек, озер и болот.

Основные районы заготовок — центральные области Российской Федерации, Северный Кавказ, Украина, Беларусь. Возможен сбор сырья для местных нужд во многих районах европейской части страны, Сибири и Кавказа.

Заготовка, сушка

Олиственные цветущие части растения срезают серпом или пожом на высоте до 4-5 см от поверхности почвы, оставляя грубые нижние части стеблей. Для возобновления зарослей необходимо оставлять хотя бы один хорошо развитый экземпляр на 1 м² заросли. Сушат траву под навесами или в сушилках, разложив тонким слоем (3-5 см) на ткани или бумаге, часто переворачивая, или в сушилках с искусственным обогревом при температуре 40-50 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используется собранная в фазу цветения и высушенная трава дикорастущего однолетнего травянистого растения — горца перечного.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные цветоносные олиственные побеги длиной до 45 см без грубых нижних частей, с плодами разной степени зрелости. Стебли цилиндрические со вздутыми узлами. Листья очередные, короткочерешковые, продолговато-ланцетные, заостренные или туповатые, цельнокрайные, голые, длиной до 9 см, шириной до 1,8 см. У основания черешков находятся два прилистника, сросшиеся в пленчатые стеблеобъемлющие цилиндрические раструбы длиной до 1,5 см. Поверхность раструбов голая, верхний край с короткими (2 мм) щетинками.

Соцветия — тонкие прерывистые кисти длиной до 6 см, цветки на коротких цветоножках. Околоцветник венчиковидный с 4-5 туповатыми долями, длиной 3-4 мм, покрытыми многочисленными бурыми точками (вместилища). Тычинок шесть, реже восемь, пестик с верхней одно-

гнездной завязью и 2-3 столбиками. Плоды — яйцевидно-эллиптические орешки, с одной стороны плоские, с другой — выпуклые, заключенные в остающийся околоцветник. Цвет стеблей зеленый или красноватый, листьев — зеленый, раструбов — красноватый, цветков — зеленоватый или розоватый, плодов — черный. Вкус сырья слегка жгучий, запах отсутствует.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности (рис. 199) видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками; устьица с обеих сторон листа, окружены 2-4 околоустьичными клетками (аномонитный тип). На поверхности имеются мелкие бесцветные или светло-бурые железки, состоящие из 2-4 клеток. По краям пластинки и по жилке с нижней стороны листа расположены конусовидные пучковые волоски, сросшиеся из нескольких клеток. В мезофилле листа многочисленные крупные острокопечные друзы оксалата кальция и крупные округлые или опаловые схизогенные вместилища с содержимым светло-бурого, бурого или золотисто-желтого цвета.

Наиболее важным диагностическим признаком, позволяющим отличить в сырье горца перечный от близких видов (горца птичий, горца почечуйный и др.), является наличие погруженных вместилищ и паренхиме всех надземных органов — листа, стебля, околоцветника и раструба.

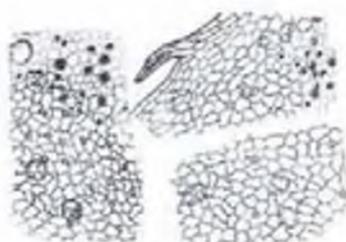
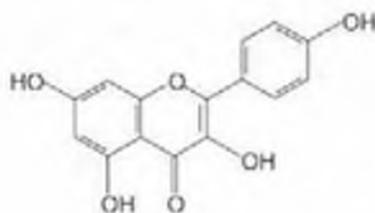


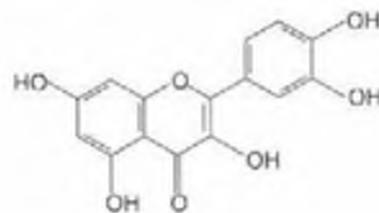
Рис. 199. Препарат листа с поверхности

Химический состав

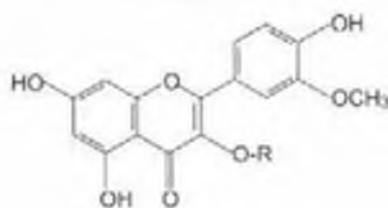
В траве содержатся флавоноиды (до 2,5%) (ведущая группа БАС). Флавоноиды представлены агликонами (кемпферол, кверцетин, изораментин, рампазин и рамнетин) и их различными производными. Среди флавоноидных гликозидов выделены кверцетрин, гиперозид, рутин. Оригинальные строения имеют метилированные флавонолы — изораментин и рампазин, содержащиеся в виде сложных эфиров с бисульфатом калия и называемые «перенкаринами». Ко второй группе действующих веществ следует относить витамины (витамины К₁), обуславливающие кровоостанавливающее действие. В траве горца перечного содержатся также аскорбиновая кислота, дубильные вещества (3,8%), гликозид полигониперин, следы эфирного масла, муравьиная, валериановая и уксусная кислоты, микроэлементы.



Кемпферол

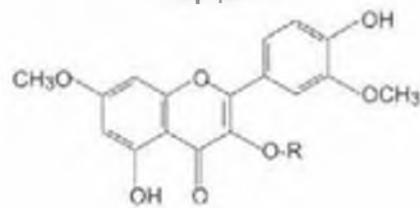


Кверцетин



Изораментин: R = H

Сложный эфир изораментина:
R = SO₃K



Рампазин: R = H

Сложный эфир рампазина:
R = SO₃K

ТРАВА ГОРЦА
ПОЧЕЧУЙНОГО
HERBA POLYGONI
PERSICARIAE

ГОРЦА
ПОЧЕЧУЙНОГО
ТРАВА
POLYGONI PERSICARIAE
HERBA



Рис. 200.
Горцы почечуйный

Стандартизация

Качество травы горца перечного регламентируется ФС 57 (ГФ СССР XI издания). В раздел «Качественные реакции» включена реакция окрашивания с 1%-ным раствором хлорида алюминия: спиртовой экстракт из травы даст желто-зеленое (флавоноиды). Количественную оценку проводят с использованием дифференциальной спектрофотометрии окрашенного комплекса флавоноидов с хлоридом алюминия. Целовые показатели: содержание суммы флавоноидов в сырье в пересчете на кверцетин должно быть не менее 0,5%, влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Кровоостанавливающее средство.

Применение

Настой и жидкий экстракт из травы горца перечного применяют в качестве кровоостанавливающего средства при маточных и геморроидальных кровотечениях. Препараты из сырья данного растения обладают также капилляроукрепляющим, болеутоляющим, мочегонным действиями.

Производящее растение

Горцы почечуйный (почечуйная трава, геморройная трава) — Polygonum persicaria L.; семейство Гречишные — *Polygonaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование — см. Горцы птичий. Видовое определение *persicaria* образовано от лат. *persica* (персика) из-за сходства листьев почечуйной травы с листьями персикового дерева.

Ботаническое описание

Горцы почечуйный (рис. 200) — однолетнее травянистое растение с восходящим или прямым ветвистым стеблем высотой до 80 см. Листья очередные, ланцетные, голые, часто с красно-бурым пятном, реже без него. Цветки собраны в густые прямостоячие колосовидные соцветия. Околоцветник простой, розового, реже беловатого цвета. Плод — широкояйцевидной формы орех. Цветет и плодоносит с июля до осени.

Ареал

Горцы почечуйный имеет дизъюнктивный евразийский ареал. Основной участок ареала находится в европейской части СНГ и на Кавказе. В Средней Азии, Западной Сибири, Красноярском крае и на Дальнем Востоке горцы встречается редко, на изолированных участках. Растет на сырых низменных лугах, по берегам водоемов, заболоченным ме-

стам, по сырым лесным дорогам, иногда в посевах, чаще на приусадебных участках. Горец почечуйный — широко распространенный сорняк.

Основные промышленные запасы сырья горца почечуйного находятся в Полесье и в северной части степной зоны Украины.

Заготовка, сушка

Заготавливают траву горца почечуйного в фазу цветения, срезая облиственные цветущие верхушки длиной до 40 см без грубых нижних частей. Для возобновления зарослей необходимо оставлять несколько хорошо развитых растений на каждые 2-3 м² заросли. Сбранную траву очищают от земли, примесей, пожелтевших, пораженных вредителями и болезнями частей растения.

Сушат на чердаках под железной крышей или под навесами, разложив тонким слоем на бумаге или ткани и часто переворачивая. Предпочтительнее сушку проводить в сушилке с искусственным обогревом при температуре не выше 40-50 °С.

Лекарственное сырье

Сбранная в фазу цветения и высушенная трава однолетнего дикорастущего травянистого растения — горца почечуйного.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные цветущие облиственные побеги длиной до 40 см без грубых нижних частей, с плодами разной степени зрелости. Стебли ветвистые или простые, продольно-бороздчатые, со вздутыми узлами. Листья очередные, короткочерешковые, ланцетные, длинно-заостренные с клиновидным основанием, на верхней стороне с темным пятном или без него, цельнокрайные, длиной до 16 см, шириной до 2,5 см. Находящиеся при основании черешков листьев пленчатые раструбы покрыты прижатыми волосками и плотно охватывают стебли, по верхнему краю с ресничками длиной от 0,2 до 4,5 мм. Соцветия верхушечные, густые колосовидные кисти. Цветки мелкие, с простым глубоко 4-5-рассеченным околоцветником, длиной около 2-3,5 мм. Доли околоцветника и цветочное с единичными железками (под луной). Плоды трехгранные, чечевицеобразные или плоские с одной или с обеих сторон, орешки длиной 2,2-2,9 мм, шириной 1,6-2 мм, блестящие, черные или темно-коричневые. Цвет стеблей зеленый, иногда с буроватым оттенком; листьев с верхней стороны зеленый, с нижней — серовато-зеленый; околоцветника — розовый, реже белый, при основании зеленоватый. Вкус сырья горьковатый, запах отсутствует.

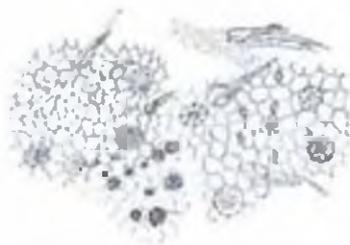


Рис. 201. Препарат листа с поверхности

Микроскопия

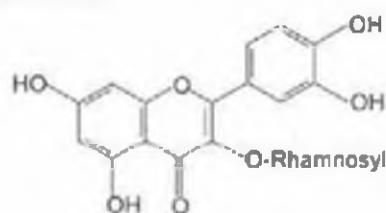
При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом (рис. 201) видны клетки верхнего эпидермиса с прямыми стенками, нижнего — с извилистыми. Устьица с 2-4 околоустьичными клетками, иногда они окружены 2 клетками, расположенными вдоль устьичной щели (аномонитный тип). На обеих поверхностях листа имеются железки на 2-4-клеточной ножке с головкой из 8 (12-16) клеток, реже с 2-4-клеточной головкой с бурым содержимым или бесцветные. По всей пластинке листа и по краю встречаются пучковые полоски, образованные 2-5 ерощимися клетками, которые на верхушке волоска часто слегка расходятся. В мезофилле листа определяются крупные друзы оксалата кальция. На эпидермисе стебля и раструба, кроме вышеперечисленных признаков, встречаются плечатые волоски, состоящие из нескольких рядов клеток и имеющие 2-клеточное основание. В ткани околоцветника — призматические кристаллы оксалата кальция.

Химический состав

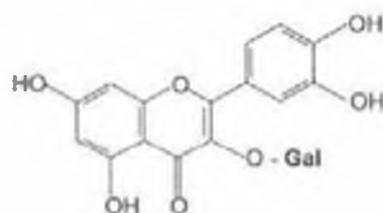
Ведущей группой БАС травы горца почечуйного являются флавоноиды (до 3%), представленные гликозидами кверцетина: гиперозид, кверцитрин, авикулярин и изокверцитрин.

Ко второй группе действующих веществ следует отнести витамины (филлохиноны), причем содержание витамина К1 в сырье достаточно высокое. Обнаружены также аскорбиновая кислота, дубильные вещества (1,5%), флорафены, галловая кислота, пектиновые вещества (около 5%), щавелевокислый кальций (около 2%).

В корнях растения обнаружены гидроксиметилантрахиноны.



Кверцитрин



Гиперозид

Стандартизация

Качество травы горца почечуйного регламентируется ФС. 58 (ГФ СССР XI издания). В НД отсутствуют разделы «Качественные реакции» «Количественное определение».

Фармакологическое действие

Диуретическое (Государственный реестр ЛС РФ, 2002) и кровоостанавливающее средство (М.Д. Машковский. Лекарственные средства, 2000).

Применение

Наибольшую ценность представляют кровоостанавливающие свойства *настоя* и *жидкого экстракта* горца почечуйного. Настой и жидкий экстракт из травы данного растения назначают при различных гинекологических заболеваниях, связанных с воспалительным процессом и сопровождающихся маточным кровотечением.

ЦВЕТКИ БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ

FLORES SAMBUCCI NIGRAE

БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ ЦВЕТКИ

SAMBUCCI NIGRAE FLORES

Настой не используется так же, как кровоостанавливающее средство при геморроидальных кровотечениях. Лечебный эффект при геморрое обусловлен также слабительными свойствами растения и способностью усиливать моторику кишечника, в связи с чем препараты назначают при атонических и спастических запорах. Лекарственные формы из травы обладают также мочегонными, противовоспалительными и обезболивающими свойствами.

Производящее растение

Бузина черная (бузовник, бузник, пицальник, цевочник) — *Sambucus nigra* L.; семейство Жимолостные — *Caprifolicaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Sambucus* как названия растения встречается у Плиния. О происхождении родового названия существует два предположения. Согласно первому, оно произошло от греческого слова «*sambux*» или *sandux* (красная краска или растение, соком которого окрашивали в красный цвет холст). Согласно второму, название это произошло от названия французского народного музыкального инструмента — самбука, изготавливавшегося из древесины бузины.

Видовой эпитет от лат. *nigra* (черный) дано по окраске спелых ягод.

Русское «бузина», вероятно, связано с по-греч. *bouzinu*. Бузина издавна известна в Европе и считалась священным деревом. О целебной силе этого растения сложено много легенд. Бузина издавна популярна в Европе. Считалось, что она не только исцеляет, но и способствует продолжению жизни, дает возможность заглянуть в будущее, поэтому почиталась как священное дерево.

В народной медицине использовались цветки, плоды, иногда молодые ветки и листья бузины черной при простуде как потогонное, при заболеваниях верхних дыхательных путей, при болезнях печени как желчегонное средство. Цветки бузины являются составной частью слабительного — «сен-жерменовского» чая.

Ботаническое описание

Бузина черная (рис. 202) — кустарник (иногда небольшое дерево) высотой 2-7 м. Крона округлая, кора на старых стволах пепельно-бурая с глубокими трещинами, на молодых побегах более темная, серо-бурая, с многочисленными желтоватыми чечевичками. Листья супротивные, непарноперистые, с 5-7 яйцевидными заостренными листочками, имеющими острозубчатые края. Цветки довольно мелкие, диаметром 5-7 мм, с серонолепестным колесовидным желтовато-белым венчиком, душистые, собранные в верхушечные щитковидные соцветия диаметром 15-20 см. Краевые цветки сидячие, остальные — на цветоножках. Плод — сочная, черно-фиолетовая, ягодообразная костянка, кисло-сладкая на вкус.

Цветет в мае-июле; плоды созревают в августе и держатся, не осыпаясь, до конца сентября. Размножается семенами, после вырубki хорошо возобновляется пнейной порослью.



Рис. 202. Бузина черная

Ареал, культивирование

Произрастает в странах Европы, Передней Азии, Северной Африки, в западном, центральном, юго-западном районах европейской части России, на Кавказе, преимущественно в подлеске широколиственных лесов, по опушкам и в зарослях кустарников. Часто бузину черную разводят в садах и парках.

Вместо сырья бузины черной может быть ошибочно собрано сырье других видов — бузины раскидистой и бузины травянистой. Бузина черная массово встречается на Украине, в Предкавказье, Закавказье и на юге лесных и лесостепных районов Европейской части России. Растет в лиственных, реже в хвойных лесах, среди зарослей кустарников, на зарастающих лесосеках, в лесопосадках и лесных полосах. Местами в лесах (дубовых, сосновых) с богатыми почвами может давать почти сплошной подлесок на площади в несколько гектаров. Часто встречается в населенных пунктах — во дворах и садах, где растет единичными экземплярами или небольшими группами. Главный район промысловых заготовок бузины — Украина.

Заготовка, сушка

Цветки заготавливают во время цветения, до начала осыпания венчиков (июнь-июль). При сборе срезают секаторами или пожами целые соцветия, складывают их без уплотнения в корзины и возможно быстрее отправляют на сушку, так как сырье легко согревается и при сушке темнеет. Кроме того, темнеет сырье, собранное с опозданием, в конце цветения. Заготовка цветков бузины обычно продолжается в течение 15-20 дней. При заготовке запрещается ломать ветки бузины, так как это ведет к уничтожению ее зарослей.

Сушат цветки бузины на чердаках под железной, черепичной или шиферной крышей с хорошей вентиляцией или под навесами, разложив ее соцветия слоем не толще 1 см на чистой бумаге или на ткани. Можно сушить в сушилках с искусственным обогревом при температуре нагрева обезвоживаемого материала до 40-50° С. Сушку заканчивают в то время, когда веточки соцветия становятся ломкими. После высыхания соцветия обмолачивают (обычно вручную, палками) и отделяют цветки от веточек соцветия и других примесей на решетках или ситах.

Лекарственное сырье

Собранные в период цветения, высушенные и отделенные от цветоносов цветки и бутоны дикорастущего и культивируемого кустарника бузины черной.

Внешние признаки

Сырье представляет собой отдельные цветки и бутоны с короткими голыми цветоножками или без них. Цветки состоят из едва заметной пяти-зубчатой спайнолепестной чашечки, венчика из 4-5 лепестков, сросшихся между собой у основания, полунижней завязи и пяти тычинок (приросших к трубке венчика) со светло-желтыми пыльниками. Распустившиеся цветки около 5 мм, нераспустившиеся диаметром до 2 мм. Цвет желтоватый, запах ароматный, вкус приятный.

Недопустимы примеси цветков бузины травянистой (*S. ebulus* L.) и б. раскидистой (*S. racemosa* L.). У первого вида соцветие зонтиковидное крупное с тремя главными осями; цветки белые, снаружи розоватые. У второго вида соцветие — яйцевидная густая метелка, цветки зеленоватые, пыльники фиолетовые. У обоих этих видов у листьев имеются листовидные прицветники, которых нет у бузины черной.

Микроскопия

При рассмотрении лепестка с поверхности под микроскопом видны многоугольные со слабо извилистыми тонкими стенками клетки верхнего эпидермиса, по краю — с сосочковидными выростами; клетки нижнего эпидермиса более крупные, сильно извилистые. Устьица определяются только на нижней стороне лепестка, антоцианного тона. Кутикула с обеих сторон, морщинистая. Клетки эпидермиса чашечки со слабо извилистыми стенками, устьица округлые, кутикула мелкоморщинистая. Волоски простые и головчатые. Простые волоски мелкие, одноклеточные, тонкостенные, со штриховатой кутикулой, головчатые волоски крупные, с округлой или овальной многоклеточной головкой на многоклеточной ножке.

Химический состав

Цветки бузины содержат флавоноиды — рутин (до 1,5%) (доминирующий компонент), изокверцетрин, гиперозид. В сырье содержатся также эфирное масло (до 0,3%), гликозид самбунигрин (около 0,1%), расщепляющийся на бензальдегид, синильную кислоту и молекулу глюкозы. В цветках бузины содержатся также гидроксикоричные кислоты (кофейная, феруловая и хлорогеновая кислоты), органические кислоты (валериановая, яблочная, уксусная), аскорбиновая кислота (около 80 мг%), слизистые и дубильные вещества.

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания (ФС 10). Раздел «Количественное определение» не разработан.

Фармакологическое действие

Потогонное средство.

ЛИСТЬЯ И ПЛОДЫ
ЗЕМЛЯНИКИ ЛЕСНОЙ
FOLIA ET FRUCTUS
FRAGARIAE VESCAE

ЗЕМЛЯНИКИ ЛЕСНОЙ
ЛИСТЬЯ И ПЛОДЫ
FRAGARIAE VESCAE FOLIA
ET FRUCTUS



Рис. 203. Земляника лесная

Применение

Настой цветков принимают в качестве потогонного и мочегонного средств. Имеются сведения и о желчегонном и слабительном действии настоя. Наружно настоем назначают для полоскания рта и горла при воспалительных процессах. Цветки бузины входят в состав сборов.

Производящее растение

Земляника лесная — *Fragaria vesca* L.; семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Fragaria* образовано от древнелатинского названия земляники *fragum* (Вергилий, Овидий, Плиний и др.). Этимологически *fragaria* связано с глаголом *fragrare* (благоухать) из-за приятного запаха плодов земляники.

Видовой эпитет *vesca* (малый, мелкий) характеризует размер плодов, а русское «лесная» указывает на место произрастания вида.

Ботаническое описание

Земляника лесная (рис. 203) — многолетнее травянистое растение высотой до 20 см; листья в прикорневой розетке, черешковые, тройчатосложные. Из пазух листьев развиваются длинные нитевидные, ползучие побеги («усы»), укореняющиеся в узлах. Цветки пятичленные, обоеполые, белые, на длинных цветоножках, собраны в щитковидные, обычно компактные соцветия. Плод — многоорешек типа земляничницы, образованный разросшимся мясенытым цветоложем. Цветет с конца мая по июль, плоды созревают в июне-июле.

Ареал, культивирование

Земляника распространена в лесной и лесостепной зонах европейской части стран СНГ и Балтии, в Западной и Восточной Сибири, на Кавказе и в Казахстане. Земляника лесная растет на опушках, в осветленных лесах, на лесных вырубках, среди кустарников.

Заготовку листьев и плодов земляники проводят в пределах всего ареала.

К возможной примеси относится земляника зеленая (полуница, клубника) — *Fragaria viridis* Duch. Этот вид отличается более крупными, сверху темно-зелеными, снизу сероватыми, густоопушенными листьями с мелкозубчатыми краями и рыхлым щитковидным малоцветковым соцветием с желтовато-белыми цветками.

Заготовка, сушка

Листья собирают во время цветения, обрывая или срезая острым ножом с черешками длиной не более 1 см. Собранные листья укладывают рыхлым слоем в открытую тару (корзины, ящики) и транспортируют к месту сушки.

Сырье сушат в сушилках при температуре не выше 45 °С или в хорошо проветриваемых помещениях, после чего удаляют изменившие окраску листья. Сушка считается законченной, если черешки листьев при сгибании ломаются.

Плоды собирают вполне зрелыми без плодоножек и чашечек, осторожно складывают в небольшие корзины. Перед сушкой отбирают чашелистики, плодоножки, переспелые, мятые и испорченные ягоды. Сушат на воздухе, провяливая, в течение суток или в сушилках при температуре 25-30 °С в течение 4-5 ч, затем досушивают при температуре не выше 45-65 °С, рассыпая тонким слоем на ситах или решетках, до приобретения плодами сыпучести.

Лекарственное сырье

Собранные во время цветения и высушенные листья и плоды многолетнего дикорастущего травянистого растения — земляники лесной

Внешние признаки

Листья. Сырье представляет собой прикорневые листья с остатками черешков длиной не более 1 см, из трех листочков яйцевидной или ромбической формы, длиной 1,5-6 см, шириной 1,6-4 см, боковые — зубчатые. На нижней стороне листочков резко выделяются желтоватые центральная и боковые жилки первого порядка. Листья смятые и свернутые, цельные или частично изломанные; сверху с редкими волосками, снизу более опушенные. Цвет листьев сверху зеленый или темно-зеленый, снизу сероватый или голубовато-зеленый. Вкус кисловато-вяжущий, запах слабый, своеобразный.

Плоды. Плоды темно-красные, ширококонической формы, длиной до 6 мм, с многочисленными, погруженными до половины в мякоть продолговато-коническими, сухими, желтоватыми плодиками — орешками. Плоды имеют приятный запах, кисло-сладкий вкус.

Микроскопия

Листья. Диагностическое значение имеют прямостенные клетки верхнего эпидермиса, местами с четковидным утолщением, и извилистостенные клетки — нижнего, с устьицами антоцианового типа; многочисленные волоски на обеих сторонах листа двух типов: головчатые, железистые, толстостенные с одноклеточной овальной головкой на 2-3 (1-1) клеточной ножке и простые, толстостенные, одноклеточные, остроконечные с расширенным основанием; клетки эпидермиса вокруг основания полосков образуют розетку; кристаллические включения в виде друз и ромбических кристаллов в мезофилле листа, вдоль главных жилок, черешочков и черешков.

Химический состав

В листьях земляники содержатся флавоноиды (производные кверцетина с преобладанием рутина), аскорбиновая кислота (витамин С), эфирное масло, дубильные вещества (до 10%), соли фосфора.

Плоды земляники содержат в себе витамины (С, В1, В2, В3, Е, Р, каротиноиды), органические кислоты (1,3-1,6%) (с преобладанием лимонной и яблочной кислот), сахара (до 15%), пектиновые вещества, эфирное масло, флавоноиды (антоцианы, катехины), дубильные вещества, соли железа, кобальта, марганца. В семенах содержится до 16-19% жирного масла.

Стандартизация

Качество листьев земляники лесной регламентируется ФС 42-134-72, плодов — ГОСТ 4388.

Фармакологическое действие

Диуретическое (мочегонное) средство.

Применение

Настой листьев используют в качестве мочегонного средства для лечения подагры, мочекаменной и желчно-каменной болезни, а также назначают при диабете и малокровии. Настой плодов земляники обладает антимикробными свойствами.

Плоды земляники — ценное диетическое и витаминное средство, используемое для улучшения пищеварения, при атеросклерозе и нарушениях солевого обмена.

ТРАВА ЗОЛОТАРНИКА КАНАДСКОГО

HERBA SOLIDAGINIS
CANADENSIS

ЗОЛОТАРНИКА КАНАДСКОГО ТРАВА

SOLIDAGINIS CANADENSIS
HERBA

Производящее растение

Золотарник канадский — *Solidago canadensis* L.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Solidago* происходит от лат. *solidus* — крепкий и *agere* — делить.

Видовой эпитет *canadensis* (канадский) указывает на ареал данного растения.

Ботаническое описание

Золотарник канадский (рис. 204) — многолетнее травянистое растение высотой до 1,5 м. Стебли прямостоячие, густооблиственные, в верхней части разветвленные, в нижней — одревесневающие. Листья очередные, линейно-ланцетные. Цветочные корзинки мелкие; краевые цветки язычковые, средние — трубчатые, золотисто-желтые. Корзинки собраны в однобокие дугообразно изогнутые кисти, кисти — в раскидистые пирамидальные метелки. Плод — семянка с хохолком. Цветет в июле-августе, плодоносит в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Родина растения — Северная Америка. В Российской Федерации возделывается как декоративное и встречается в диком виде. Для медицинских целей выращивают в Полтавской области (Украина).



Рис. 201.

Золотарник канадский

Заготовка, сушка

Наземную часть собирают в начале цветения, скашивая сплошуборочным комбайном (при высоте среза 36 см). Сушат на воздухе и тени в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре 50-60 °С. После сушки из сырья удаляют стебли, почерневшие листья, посторонние примеси.

Лекарственное сырье

Собранная в начале цветения, высушенная и освобожденная от грубых стеблей подземная часть многолетнего травянистого растения — золотарника канадского.

Внешние признаки

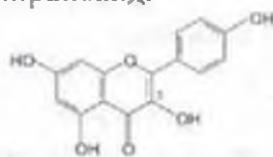
Сырье представляет собой смесь измельченных листьев, верхушек цветущих побегов, отдельных опавшихся соцветий, цветков, недоразвитых плодов и их хохолков. Стебли цилиндрические, опушенные. Листья линейно-ланцетные, на верхушке заостренные, по краю остропильчато-зубчатые или цельнокрайные, стремя продольными жилками, опушенные по всей пластинке или по жилкам. Корзинки мелкие, до 3-4 мм длиной, в однобоких кистях, собранных в метелки; обертка 2-3-рядная, бледно-зеленая; все цветки плодущие, красные — язычковые, срединные — трубчатые, золотисто-желтые. Плод — узкоцилиндрическая семянка с хохолком из тонких белых волосков. Запах отсутствует, вкус горьковатый, слабо-вяжущий.

Микроскопия

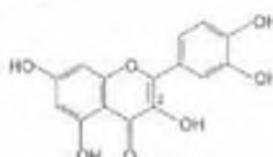
При анатомическом исследовании листьев под микроскопом диагностическое значение имеют многоугольные клетки эпидермиса, апоцитный тип устьиц, волоски двух типов: простые, крупные 4-5-клеточные, толстостенные, с расширенным основанием и заостренной конечной клеткой, часто коленичатоогнутые, и мелкие двухклеточные со вздутой конечной клеткой, имеющей тонкий интраклеточный вырост. Клетки эпидермиса у основания волосков обычно образуют розетку.

Химический состав

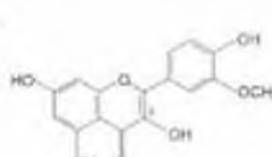
Трава золотарника канадского содержит флавоноиды (агликоны кемпферол, кверцетин, изорамнетин) и гликозиды — астрагалин, кемпферол-3-О-глюкорамнозид, кверцетин-3-О-глюкопиранозид, рутин, кверцетин-3-О-(6''-О-ацетил)-глюкопиранозид, изорамнетин-3-О-глюкопиранозид, изорамнетин-3-О-рутинозид (нарциссин), рамнетин-3-О-глюкорамнозид, изорамнетин-3-О-(6''-О-ацетил)-глюкопиранозид.



Кемпферол



Кверцетин



Изорамнетин

Вторая группа действующих веществ представлена тритерпеновыми сапонинами, в частности, гликозидами олеаноловой кислоты.

В сырье содержатся также сопутствующие вещества – кумарины (скополетин, умбеллиферон), гидроксикоричные кислоты (кофейная кислота), сахара, аминокислоты, горечи, полиацетиленовые соединения, полисахариды.

Стандартизация

Качество сырья золотарника канадского регламентирует ФС 42-2777-91. Числовые показатели: сумма флавоноидов в пересчете на рутин – не менее 3%; влаги – не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Диуретическое и противовоспалительное средство, обладающее также гипотазотемическими и спазмолитическими свойствами.

Применение

Препараты из травы золотарника канадского обладают выраженным диуретическим и гипотазотемическим действием. Золотарника экстракт сухой входит в комбинированный препарат «Марелин», применяемый в качестве спазмолитического, диуретического и противовоспалительного средства для лечения и профилактики оксалатного и фосфатного нефроуролитиаза. Прием препарата позволяет предупредить рецидивы после хирургического удаления камней у больных нефроуролитиазом. Экстракт золотарника канадского входит также в состав препарата «Фитолизин».

В Российской Федерации и в других странах СНГ распространен близкий вид – золотарник обыкновенный (золотая розга) – *Solidago virgaurea* L. (от лат. *virga aurea* – золотая ветка), который применяется аналогично, в том числе в Германии, Болгарии. В Великобритании трава золотарника обыкновенного используется как потогонное и антисептическое средство.

ТРАВА ХВОЦА

HERBA EQUISETI

ХВОЦА ТРАВА

EQUISETI HERBA

Производящее растение

Хвоц полевой — *Equisetum arvense* L.; семейство Хвощевые — *Equisetaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Equisetum* образовано от лат. *equus* (лошадь) и *seta* (щетина) – здесь в значении «хвост». Название встречается у Плиния для одного вида хвоща, который своими тонкими веточками напоминал хвост лошади. Позднее Линней использовал слово как родовое название.

Русское наименование «хвощ» также указывает на сходство растения с пучком волос, хвостом.

Видовой эпитет *arvense* образован от лат. *arvum* (поле) и связан с местом произрастания. Этот вид встречается как обычный полевой и огородный сорняк.

Ботаническое описание

Хвощ полевой (рис. 205) — многолетнее споровое травянистое растение с длинным ползучим, буровато-черным корневищем, несущим тонкие корешки и многочисленные клубеньки. Стебли двух видов: весенние — розоватые, спороносные, быстро отмирающие, и летние — вегетативные, зеленые. Это отличает его от других видов хвоща, которые обычно имеют споровые колоски на зеленых побегах.



Рис. 205. Хвощ полевой

Летние вегетативные стебли достигают высоты 50 см, борозчатые, членистые, почти от основания мутовчато-ветвистые; веток в мутовках 6-18, они направлены косо вверх, простые, 4-, 5-гранные. Влагалища (редуцированные листья) на стебле цилиндрические, длиной 4-8 мм с треугольно-ланцетными, черно-бурными, белоокаймленными зубцами, обычно сросшиеся между собой по 2-3; влагалища веточек зеленые с 4-5 буроватыми, длиннооттянутыми, отстоящими зубчиками. У основания ветвей находятся мелкие коричневые влагалища, которые при удалении ветвей не отрываются от стебля и остаются в виде «влагалищных мутовок».

К другим видам хвощей, встречающимся в сырье как примесь, относят:

1. *Хвощ лесной (Equisetum silvaticum L.)* отличается от заготавливаемого нежестким стеблем, вторично ветвящимся вниз отклоненными тонкими ветвями. В верхней части стебля на ребрах под луной заметны два ряда роговидных шипиков. Зубцы влагалища на стебле срастаются; в сырье легко обламываются.

На верхушках встречаются тупые колоски. Под микроскопом при рассмотрении эпидермиса стебля с поверхности в бороздках видны в один (два) ряда устьица. Ребра гладкие, но местами по краям заметны большие сосочковидные выступы, стенки клеток ребер ветвей слабоволнистые.

2. *Хвощ луговой (Equisetum pratense L.)* отличается от заготавливаемого почти горизонтальным расположением ветвей, дуговидно книзу отогнутых, неспаянными зубчиками влагалища и наличием в верхней части стебля конусовидных острых сосочков, густо расположенных по ребрышкам, очень хорошо заметных под луной. На верхушке стеблей могут быть тупые колоски. Под микроскопом видно, что сосочки на эпидермисе ребрышек расположены в несколько рядов. В бороздках один, реже два ряда устьиц. Стенки клеток ребер ветвей слегка волнистые.

3. *Хвощ топяной (Equisetum fluviatile L.)* отличается от заготавливаемого очень толстым стеблем, толщиной около 0,5 см и высотой от 20 до 150 см. Ветви короткие малочисленные или отсутствуют. Влагалища с многочисленными

зубцами (от 18 до 20). На верхушках стеблей встречаются тупые колоски. Под микроскопом при рассмотрении эпидермиса стебля с поверхности видны гладкие ребрышки, чередующиеся с широкими бороздками, несущими по 10-12 рядов устьиц в ширину.

4. *Хвощ болотный (Equisetum palustre L.)*, отличающийся от заготавливаемого неспаянными, снабженными широкой белой каймой зубцами стеблевых влагалищ. Влагалища ветвей на стебле черного цвета, а у других видов они зеленого или темно-бурого цвета. При отрывании ветвей на стебле удерживаются не только влагалища, но и первые членики в отличие от других видов хвоща. Поверхность стеблей и ветвей поперечно-морщинистая. На верхушке стеблей могут быть тупые колоски. Под микроскопом при рассмотрении эпидермиса с поверхности видны устьица, расположенные в несколько рядов. Ребрышки стеблей и ветвей несут заостренные зубцы. На поперечном срезе отличительными признаками являются: у ветвей — наличие центральной полости, у стеблей — отсутствие колленхимы в бороздках.

Ареал, культивирование

Хвощ полевой широко распространен по всей территории России и стран СНГ (за исключением полупустынных и пустынных зон) как сорняк, причем чаще встречается в лесной и лесостепной зонах. Растет по полям, песчаным лугам, пустырям, оврагам, размываемым берегам рек и ручьев, эродированным склонам, в придорожных канавах, на откосах железных и шоссейных дорог.

Промысловые заготовки в основном осуществляют в Ставропольском крае, Псковской, Вологодской, Владимирской, Пермской, Томской и других областях.

Не следует собирать другие виды хвощей: спороносные и вегетативные побеги у них развиваются одновременно, причем спороносные побеги по внешнему виду отличаются от вегетативных только наличием спороносного колоска.

Заготовка, сушка

Собирают зеленые вегетативные ветвистые побеги хвоща полевого только в сухую погоду, срезая их на высоте около 5 см от поверхности почвы. Сразу после заготовки сырье сушат, разложив рыхлым слоем, толщиной не более 5 см, в сушилках, на чердаках или под навесами. В хорошую погоду можно сушить сырье хвоща на открытом воздухе в тени, накрывая на ночь брезентом или тентом. В сушилках с искусственным обогревом сушат при температуре нагрева обезвоживаемого материала 40-50° С.

Лекарственное сырье

Собранные в течение лета и высушенные надземные вегетативные побеги дикорастущего многолетнего травянистого растения — хвоща полевого.

Внешние признаки

Цельные и частично измельченные стебли длиной до 30 см, жесткие, членистые, бороздчатые, с 6-18 продольными ребрышками, почти от основания мутовчато-ветвистые, с полыми междоузлиями и утолщениями в узлах. Ветви неразветвленные, членистые, косо вверх направленные, четырех-пятигранные, без полости. Влагалища стеблей цилиндрические, длиной 4-8 мм, с треугольно-ланцетными, темно-бурыми, белоокаймленными по краю зубцами, спаянными по 2-3. Влагалища веточек зеленые с 4-5 коричневатыми длиннооттянутыми зубчиками. При обрывании ветвей на стебле удерживаются только первые короткие членики.

Цвет серовато-зеленый. Запах сырья слабый, вкус слегка кисловатый.

Микроскопия

При рассмотрении стебля и ветвей с поверхности видны клетки эпидермиса, на ребрах сильно удлиненные с утолщенными прямыми или слегка извилистыми пористыми стенками, без устьиц; в бороздках и не редуцированных листьях — слегка удлиненные с более извилистыми пористыми стенками, с устьицами. У обоих типов эпидермиса на стенках концов (стыков) некоторых клеток заметны характерные выросты, с поверхности имеющие вид спаренных кружочков, при рассмотрении в продольном положении — закругленные или зубчатые с ясно выраженной перегородкой; некоторые клетки имеют сосочковидные выросты. Устьица слегка погруженные, с характерной лучистой складчатостью кутикулы, расположены обычно в три ряда, реже в четыре, два и один. На поперечном разрезе стебля под эпидермисом видны участки колленхимы как в ребрах, так и в бороздках. В паренхиме коры против борозд расположены большие воздухоносные полости. За слабо заметной эндодермой против ребер расположены в один ряд проводящие пучки, также несущие по одной небольшой полости. Центр междоузлий полый. На срезах ветвей имеется четыре крупных ребра, центральной полости нет.

Химический состав

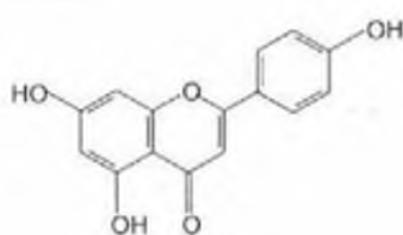
В траве хвоща содержатся флавоноиды, причем наиболее характерными являются флавоны апигенин и лютеолин и их производные: 6-хлорапигенин, 5-О-гликозиды. Следует отметить, что 5-О-гликозиды апигенина и лютеолина имеют ярко-голубую флуоресценцию в УФ свете при длине волны 366 нм, что положено в основу идентификации сырья. В сырье содержатся изокверцитрин (3-О-гликозид кверцетина), эквизетрин (7-О-диглякозид кемпиферола), нарингенин, генкванин и его 5-О-гликозид.

Решающий вклад в изучение флавоноидного состава травы хвоща полевого внесла профессор Г.Г. Занесочная, выделившая уникальное хлорпроизводное — 6-хлорапигенин.

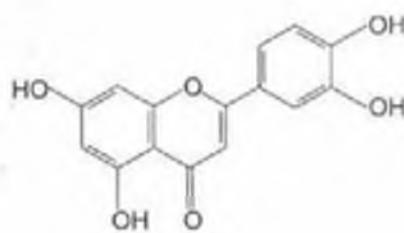
На наш взгляд, данное вещество может обуславливать противовоспалительные свойства препаратов.

В качестве второй группы БАС следует выделять сапонины, представленные эквизетонином (содержится до 5%), структура которого пока не установлена.

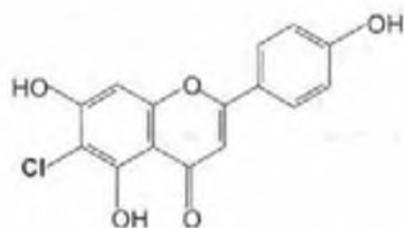
К сопутствующим веществам относятся алкалоиды — никотин, палюстриин и 3-метоксипиридин, входящие в состав хвоща в незначительных количествах. Характерной же его частью является кремниевая кислота, содержание которой может достигать 25%. Она находится в связанной с органическими соединениями растворимой форме.



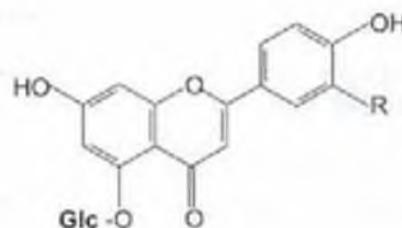
Апигенин



Лютеолин



6-хлорапигенин



Апигенин-5-О-глюкозид: R = H
Лютеолин-5-О-глюкозид: R = OH

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 50). Раздел «Качественные реакции» предусматривает анализ сырья методом ТСХ (Силуфол, смесь растворителей хлороформ-метиловый спирт, 3:1) на содержание флавоноидов. На хроматограмме должны быть видны 3 основных пятна: с R_f около 0,57 и R_f около 0,5, имеющие ярко-голубую флюоресценцию в УФ свете при 254 нм, или голубую с фиолетовым оттенком флюоресценцию при 360 нм, а также с R_f около 0,4, имеющее голубую с бирюзовым оттенком флюоресценцию в УФ свете при 254 нм, или голубую — в УФ свете при 360 нм (флавои-5-глюкозиды). После проявления хроматограммы 2% раствором алюминия хлорида в 95 % спирте пятна с величиной R_f около 0,57 и 0,5 не изменяют своей окраски, пятно с R_f около 0,4 становится желтым в видимом и УФ свете.

Фармакологическое действие

Мочегонное (диуретическое) средство, обладающее камнеобразующими, противовоспалительными свойствами.

Применение

Траву хвоща полевого применяют в виде *настоя* в качестве мочегонного средства при отеках на фоне сердечной недостаточности, при заболеваниях мочевого пузыря и мочевыводящих путей (инфекты, циститы, уретриты), плевритах с большим количеством экссудата.

Настой используют также как кровоостанавливающее средство при геморроидальных и маточных кровотечениях. Может применяться в виде настоя *per se* или в сочетании с другими растительными объектами (листья толокнянки, брусники). Настой рекомендуется при некоторых формах туберкулеза, связанного с нарушенном спликатного обмена.

Экстракт хвоща входит в состав препарата «*Марелин*» (см. также амми зубную, марену красильную, золотарник канадский). Трава хвоща полевого включена также в сбор Здренко и микстуру Траскова.

ТРАВА ЭРВЫ
ШЕРСТИСТОЙ
HERBA AERVAE LANATAE

ЭРВЫ ШЕРСТИСТОЙ
ТРАВА
AERVAE LANATAE HERBA



Рис. 206.
Эрва шерстистая

Производящее растение

Эрва шерстистая (Пол-Пала) – *Aerva lanata* (L.) Juss.; семейство Амарантовые – *Amaranthaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Aerva* происходит от арабского названия растения – *aerua*.

Ботаническое описание

Эрва шерстистая (рис. 206) – двулетнее или однолетнее (в культуре) травянистое растение (тропический сорняк), высотой до 140 см, со стержневым корнем длиной 10-15(18) см серовато-белого цвета. Стебли сильноветвистые от основания, прямостоячие, реже стелющиеся, ребристо-бороздчатые, зеленые. Листья очередные, коротко-черешковые, эллиптические или почти округлые, цельнокрайные, опушенные. Цветки мелкие, невзрачные, пятичленные, с простым пленчатым беловато-зеленоватым или кремовым околоцветником, кроющим листом при основании и двумя прицветниками, собраны в многочисленные пазушные плотные соцветия. Плод мелкий, коробчатый с удлиненным носиком.

Ареал, культивирование

Родина – страны Юго-Восточной Азии (Индия, Цейлон). Эрва шерстистая распространена в Саудовской Аравии, тропической и Южной Африке, Индии, Цейлоне и

других островах тропического пояса. В России в диком виде не встречается. Имеется положительный опыт культивирования в Краснодарском крае и Самарской области. Эрва шерстистая интродуцирована в 1977 году в зоне влажных субтропиков Грузии (Аджария) из семян цейлонского происхождения, а затем в республиках Средней Азии, где и возделывается как однолетняя культура.

Заготовка, сушка

Собирают сырье в фазу конца цветения — начала плодоношения (в сентябре-октябре), выдергивая растения с корнями. После тщательного отряхивания корней от земли, траву нарезают на куски длиной до 20 см и сушат при температуре 40-50 °С или на воздухе в тени при хорошем проветривании.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранную в фазу цветения - начала плодоношения, изрезанную на куски и высушенную траву с корнями культивируемого растения — эрвы шерстистой.

Внешние признаки

Куски стеблей, цельные или частично измельченные листья, соцветия, отдельные цветки, плоды и корни. Стебли цилиндрической формы со слабовыраженными беловатыми ребрами, опушенные, длиной до 20 см, диаметром до 1 см. На изломе видна серовато-зеленая коровая часть и белая рыхлая сердцевина. Листья короткочерешковые, эллиптические или почти скругленные, заостренные, цельнокрайные, опушенные, снизу более интенсивно, длиной до 2 см, шириной до 1,5 см. Цветки мелкие, невзрачные, собранные в плотные колосковидные соцветия, или одиночные; каждый цветок при основании с кроющим листом и двумя прицветниками. Околоцветник простой, сухой, пленчатый, листочки его беловато-зеленоватые, тычинок пять, при основании сросшиеся в пленчатую трубочку с линейными придатками, окружающую завязь. Пыльники двугнездные. Пестик с верхней завязью, длинным столбиком и двулопастным рыльцем.

Плоды — коробочки, округлые, слегка утолщенные с боков, с удлиненным носиком, иногда в остающемся двулопастным рыльцем. Корни длиной до 15 см, диаметром до 0,7 см, с немногочисленными боковыми ответвлениями или без них. Поверхность корня продольно-морщинистая, боковых ответвлений — гладкая. Цвет стеблей от зеленого до желто-зеленого в продольными беловатыми ребрами. Цвет листьев зеленый, снизу более светлый; цветков — беловато-зеленый или светло-желтый, плодов — от зеленого до светло-коричневого, корней — снаружи беловато-серый, на изломе белый. Запах сырья своеобразный, вкус с ощущением слизистости.

Микроскопия

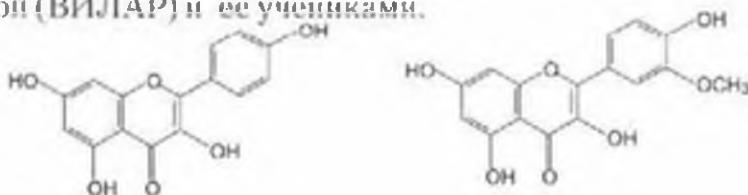
При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом видны клетки эпидермиса верхней стороны листа с прямыми или слабо- иногда угловато-извилистыми стенками. Клетки эпидермиса нижней стороны более извилистые. Устьица крупные на обеих сторонах листа, окружены 3-5 клетками (аномонитный тип). В мезофилле определяются многочисленные крупные друзы оксалата кальция. Клетки эпидермиса стебля и бороздках изодиаметрические, с прямыми стенками, устьица окружены 3-5 клетками (аномонитный тип), видны цепочки друз оксалата кальция, по ребрам клетки эпидермиса прямоугольные, вытянутые вдоль оси стебля. Клетки эпидермиса сетка сильно вытянутые, с извилистыми стенками, устьица отсутствуют. Волоски многочисленные, простые, одно-, пятиклеточные, с бугристой поверхностью, расширенные в местах сочленения клеток, встречаются на обеих сторонах листа, на стебле, цветке.

Химический состав

Сырье содержит в себе флавоноиды (около 1,0-1,5%), среди которых основными являются ацилированные производные кемпферола — тилирозид и кумароилтилирозид. В траве содержатся также гликозиды и ацилгликозиды изорамнетина — эрвитрин, нарциссин (3-О-рутинозид изорамнетина).

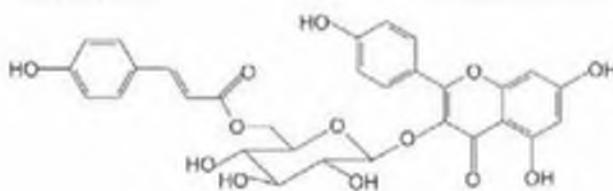
Среди сопутствующих веществ интерес представляют алкалоиды группы кантин-6-она (эрвозид, эрвин, метилэрвин) и β -карболина — β -карболин-1-пропионовая кислота и эрволанин, содержащиеся в минорных количествах в траве; более высокое содержание алкалоидов отмечено в корнях. К сопутствующим веществам относятся также фенольные кислоты (сиреневая, ванилиновая), ферулоиламиды (ферулоилтирамин, ферулоилгомованилиламин).

Глубокое изучение химического состава травы и корней эрвы шерстистой осуществлено профессором Г.Г. Запесочной (ВИЛАР) и ее учениками.

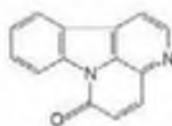


Кемпферол

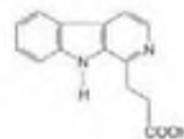
Изорамнетин



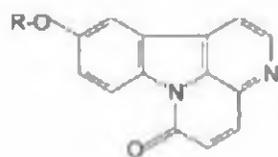
Тилирозид



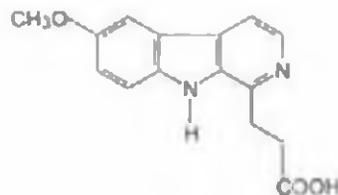
Кантин-6-он



β -карболин-1-пропионовая кислота



Эрин: $R = H$
 Метилэрин: $R = CH_3$
 Эрвонид: $R = \beta\text{-D-глюкопиранозил}$



Эриолонин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-2849-92. В разделе «Качественные реакции» предусмотрено определение флавоноидов (от 3 до 5 пятен оранжевого цвета) методом ТСХ. В методике количественного определения флавоноидов предусмотрено использование ГСО кверцетина. Числовые показатели: флавоноидов в пересчете на тилирозид должно быть не менее 0,5; влажность должна составлять не более 10% и др.

Фармакологическое действие

Диуретическое средство, обладающее камнеразрушающими, гипотензивными свойствами.

Применение

Применяют в виде настоя в качестве эффективного диуретического, гипотензивного и солевыводящего средства при пиелонефритах, циститах, уретритах, мочекаменной болезни, нарушении солевого обмена (подагра, спондилез). Присутствие в сырье значительного количества нитрата калия позволяет отнести это средство к ценным калийсберегающим диуретикам, в 3-4 раза превышающим эффект почечного чая.

КОРНИ ШЛЕМНИКА БАЙКАЛЬСКОГО

RADICES SCUTELLARIAE
BAICALENSIS

ШЛЕМНИКА БАЙКАЛЬСКОГО КОРНИ

SCUTELLARIAE BAICALENSIS
RADICES

Производящее растение

Шлемник байкальский — *Scutellaria baicalensis* Georgi; семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae* (*Labiatae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Scutellaria* генетически связано с лат. *scutum* (щит) и *scutulum* (щиток) и указывает на форму придатка верхней части чашечки у большинства видов рода. Русский термин «шлемник» соответствует старому названию рода *Cassida* (от лат. *cassis* или *cassida* — шлем).

Видовое определение *baicalensis* дано виду по месту произрастания — горные склоны и степи Забайкалья, Дальний Восток.

Ботаническое описание

Шлемник байкальский (рис. 207) — многолетнее травянистое растение с коротким многоглавым корневищем, переходящим в толстый стержневой корень. У взрослых растений корни часто продольно скрученные, длиной до 50 см, снаружи темно-бурые, на изломе лимонно-желтые.



Рис. 207.
Шлемник байкальский

Стебли многочисленные, четырехгранные, ветвистые, высотой 15-35 см. Цветки синие (фиолетовые), двугубые, собраны в однобокую кисть. Чашечка колокольчатая с особым чашевидным выростом («щитком») на верхней губе; венчик длиной 2-2,5 см, с погнутой верхней губой — шлемом. При созревании плода чашечка увеличивается и по складке отпадает, освобождая зрелые орешки. Плод — ценобий, состоит из четырех мелких черных долей — эремов. Растение цветет в июле, плоды созревают в конце июля и в августе. Шлемник байкальский размножается только семенным путем.

Ареал, культивирование

Растение имеет монголо-даурско-маньчжурский тип ареала. Встречается в Восточном Забайкалье (Читинская область), среднем Приамурье (Амурская область) и юго-западном Приморье (Приморский край). Протяженность его ареала с запада на восток превышает 1500 км, а с севера на юг — 1000 км.

Типичное обитание шлемника — пихтовые степи. Такие степи с участием шлемника в безлесной части Восточного Забайкалья занимают преимущественно северные и восточные склоны сопок или почти равнинные пространства, а лесостепи — открытые южные и юго-западные склоны (преимущественно их верхнюю треть) или пологие вершины. Реже шлемник встречается на песчаных почвах долин, где его корни достигают особенно крупных размеров.

Основным районом заготовок сырья в промышленных масштабах является Читинская область, Бурятия.

Заготовка, сушка

Заготовку корней шлемника следует начинать только после его полного обсеменения, то есть примерно со второй половины августа и проводить до поздней осени. В этот период сырье шлемника содержит наибольшее количество действующих веществ. Для обеспечения естественного восстановления зарослей шлемника при сборе необходимо оставлять не менее 2-3 его плодоносящих экземпляров на каждые 10 м² заросли, а сбор сырья на каждом участке следует проводить не чаще 1 раза в 10 лет. Заготовке подлежат только взрослые растения, имеющие не менее 5-6 стеблей. Подземную часть шлемника байкальского выкапывают кирками или лопатами, срезают надземные побеги таким образом, чтобы их остатки не превышали 1 см, после чего сырье доставляют к месту сушки. Перед сушкой корневую систему следует хорошо отряхнуть от почвы, щебня и других примесей и быстро промыть. Сушат корни шлемника на хорошо проветриваемых чердаках или в тени, разложив их тонким слоем и время от времени переворачивая. Высушенные корни и корневища легко ломаются. После сушки

сырье очищают от примесей и загнивших частей, удаляют остатки почвы, мелкие кусочки корней и отслоившиеся куски пробки.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные в сентябре-октябре, освобожденные от земли и высушенные подземные органы многолетнего дикорастущего травянистого растения — шлемника байкальского.

Внешние признаки

Стержневые корни, переходящие в верхней трети в короткое многоглавое корневище с остатками стеблей не длиннее 1 см. Поверхность корней продольно-морщинистая, от светло-коричневого до темно-коричневого цвета, нередко корни скручены вдоль своей оси, они легкие, ломкие. Важное диагностическое значение для определения подлинности сырья имеет ярко-желтая окраска излома корней. Запаха сырья не имеет, вкус горьковатый.

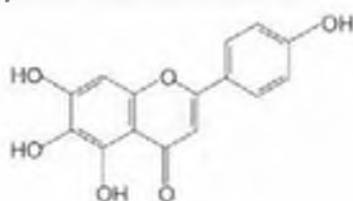
Микроскопия

Диагностическое значение имеет строение корня на поперечном срезе. Характерным является наличие групп полоков в коровой части корня, расположенных концентрическими прерывистыми поясами. Сосуды и трахеиды формируются тангентально вытянутыми группами, сердцевинные лучи широкие, многорядные. Клетки паренхимы и сердцевинных лучей заполнены крахмальными зернами. При смачивании излома корня раствором щелочи появляется оранжевое или красное окрашивание (флавоноиды), раствором хлорида оксидного железа — темно-зеленое окрашивание (флавоноиды и дубильные вещества).

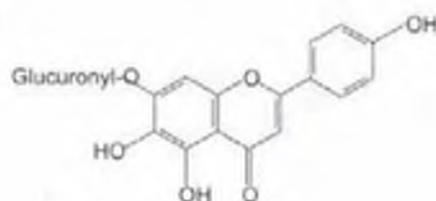
Химический состав

В корнях шлемника содержатся флавоноиды группы флавонов (до 10%) — байкаленин (5,6,7-триоксифлавонол), байкалин (7-О-глюкуронид байкаленина), скутелларенин (5,6,7,4'-тетраоксифлавонол) скутелларин (7-О-глюкуронид, скутелларенина), а также другие флавоны — вогонин, орокелин.

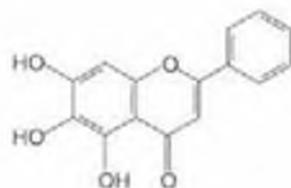
К сопутствующим веществам шлемника относятся дубильные вещества конденсированной группы (до 2,5%), эфирное масло, смолы.



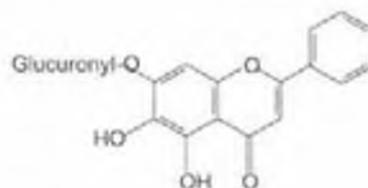
Скутелларенин



Скутелларин



Байкаленин



Байкалин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС.42-453-72. Числовые показатели: экстрактивных веществ, извлекаемых из сырья 70%-ным этиловым спиртом, должно быть не менее 30% и др.

Фармакологическое действие

Гипотензивное средство, обладающее спазмолитическими, вазодилатирующими, седативными свойствами.

Применение

Из корней шлемника получают *настойку*, которую применяют в качестве гипотензивного средства при гипертонической болезни и как седативное средство при сердечно-сосудистых неврозах, при бессоннице.

ТРАВА ФИАЛКИ

HERBA VIOLAE

ФИАЛКИ ТРАВА

VIOLAE HERBA

Производящие растения

Фиалка трехцветная (Иван-да-Марья, анютины глазки) — *Viola tricolor* L., *фиалка полевая* — *Viola arvensis* Mill.; семейство Фиалковые — *Violaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Viola* — название фиалки и левкой у древних римлян. Слово образовано от греч. *ion* (фиалка) в являющейся его уменьшительной формой.

Видовое определение *tricolor*, образованное от лат. *tri-* (в сложных словах — три) и *color* (цвет, окраска), дано в связи с разной окраской лепестков (фиолетовая, белая, желтая).

Видовой эпитет *arvensis* образован от лат. *arvum* (поле) в связи с местом произрастания. Этот вид встречается как обычный полевой и огородный сорняк.

Иногда фиалку трехцветную называют в народе «иван-да-марья». В действительности под названием «иван-да-марья» известно растение *Melastrium nemorosum* L. (марьяник дубравный) из семейства поричниковых. Оно также широко распространено и по незнанию может быть ошибочно собрано. Отличают его по желтым двугубым цветкам и фиолетовым прицветникам. Русское название «иван-да-марья» связывают со сказкой о брате и сестре, которые, не зная о своем родстве, поженились. Однако, узнав об этом, чтобы не разлучаться, препратились в цветок.

Ботаническое описание

Фиалка трехцветная и фиалка полевая (рис. 208) — одно- или двулетние растения высотой 10-45 см. Стебли простые или ветвистые, прямо стоячие или приподнимающиеся, слегка ребристые, опушенные. Листья короткоопушенные, яйцевидно-треугольные или удлиненно-яйцевидные, по краю зубчатые, с округлым или клиновидным основанием; черешки длиннее пластинки листа. Верхние листья удлиненно-ланцетовидные тупозаостренные, по краю пильчатые, к основанию суженные, короткочерешковые или почти сидячие. Пластинки листьев перистораздельные со значительно более крупной конечной долькой. Цветки одиночные, неправильные, на длинных согнутых



Рис. 208.
Фиалка трехцветная

цветоножках. Чашечка состоит из пяти линейных ланцетовидных листочков, при основании с зубчатыми выростами. Венчик у фиалки трехцветной значительно длиннее чашечки, состоит из пяти неравных лепестков: два верхних — обратнойцевидной формы, а два боковых — эллиптические, сине-фиолетовые, нижний — более крупный, со шпорцем, округло-обратно-треугольной формы, при основании желтый, с 5-7 темными полосками, по краю фиолетовый. Плод — многосеменная продолговато-яйцевидная коробочка длиной 7-10 мм. Семена гладкие, желтовато-коричневые.

У фиалки полевой цветки мельче, венчик не длиннее чашечки, верхние лепестки белые, средний и нижний — ярко-желтые.

Оба вида цветут с мая по сентябрь. После засухи наблюдается вторичное цветение. Фиалки размножаются только семенами.

Ареал, культивирование

Фиалка трехцветная распространена почти по всей европейской части России и стран СНГ, в Западной Сибири, за исключением самых северных районов. Растет на лесных опушках и полянах, вдоль обочины дорог, в лесополосах, парках, садах, среди зарослей кустарников. Встречается рассеянно, не образуя больших зарослей. Фиалка полевая распространена в европейской части России и стран СНГ, в Западной и Восточной Сибири. Растет как сорняк на полях и огородах, вдоль дорог и на лесных опушках.

Заготовка, сушка

Заготавливают сырье обоих видов фиалки во время цветения, преимущественно в мае - июле. Траву срезают ножами или серпами и складывают без уплотнения в корзины или в мешки. Собранный сырье сушат в проветриваемых помещениях, разложив тонким слоем (5-7 см) на бумаге или на полотне и периодически перемешивая. В хорошую погоду трава высыхает за 5-7 дней. Сырье считается сухим, если стебли при сгибании ломаются. Допускается искусственная сушка при температуре не выше 40° С.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранную в фазу массового цветения и высушенную траву одно- или двулетних дикорастущих травянистых растений — фиалки трехцветной и фиалки полевой.

Внешние признаки

Смесь олиственных стеблей с цветками и плодами разной степени развития и отдельных стеблей, цельных или измельченных листьев, цветков, плодов. Стебли простые или ветвистые, слаборебристые, внутри полые, длиной до 25 см.

Листья очередные, обычно черешковые, простые, с двумя крупными перисторассеченными или перистораздельными прилистниками; нижние — широкояйцевидные, верхние — продолговатые, по краю тупозубчатые или крупногородчатые, длиной до 6 см, шириной до 2 см. Цветки одиночные, неправильные. Чашечки из пяти зеленых чашелистиков. Венчик из пяти неравных лепестков, нижний крупнее остальных, со шпорцем у основания. Плод — одногнездная продолговато-яйцевидная коробочка, раскрывающаяся тремя створками. Семена овальные, гладкие.

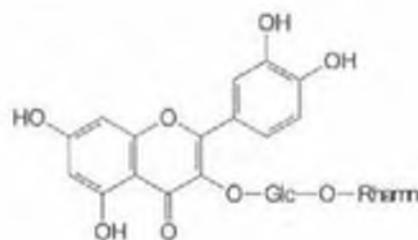
Цвет листьев зеленый, стеблей — зеленый или светло-зеленый, верхних лепестков — фиолетовый с 5-7 темными полосками, темно-синий, бледно-желтый или бледно-фиолетовый, средних лепестков — синий или светло-желтый, нижних — желтый или светло-желтый; семян — светло-бурый. Запах сырья слабый, вкус сладковатый с ощущением слизистости.

Микроскопия

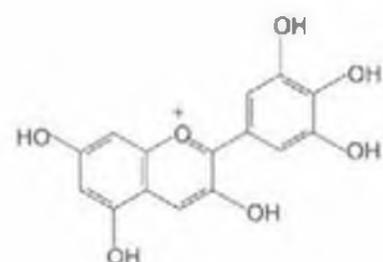
При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом у обоих видов фиалки видны клетки эпидермиса, с нижней стороны более извилистые, чем с верхней; устьица располагаются с обеих сторон и окружены 3-4 клетками эпидермиса (аномоцитный тип). Простые волоски нежно бородчатые, с толстыми стенками и заостренным концом, располагаются преимущественно на жилках и по краю листа. Железистые волоски с многоклеточной головкой на широкой многоклеточной ножке, встречаются только по краю листа с углублениями между зубцами и на концах зубцов. В мезофилле листа видны многочисленные крупные друзы оксалата кальция. Клетки эпидермиса лепестков имеют сосочковидные выросты. На эпидермисе средних и нижних лепестков (у основания) располагаются длинные одноклеточные тупоконечные волоски с тонкими стенками. На эпидермисе нижнего лепестка при входе в шпорец видны извилистые длинные одноклеточные бугорчатые волоски. В паренхиме нижней части лепестков встречаются друзы оксалата кальция.

Химический состав

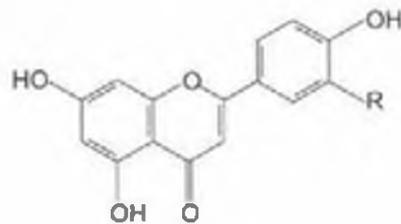
Трава фиалки содержит флавоноиды, среди которых доминирует рутин — рутинозид кверцетина (в листьях около 0,13%). Среди флавоноидов обнаружены также С-гликозиды анигенина, (витексин, изовитексин, виолантин, виценин и др.), лютеолина (ориентин, изоориентин др.), антоциановые гликозиды неонидина и дельфинидина (виолантин, состоящий из дельфинидина, глюкозы, рамнозы и *l*-кумаровой кислоты).



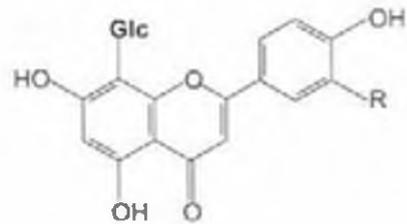
Рутин



Дельфинидин



Апигенин: $R = H$
 Лютеолин: $R = OH$



Витексин: $R = H$
 Ориентин: $R = OH$

Среди сопутствующих веществ интерес представляют сапонины (урсоловая кислота и ее производные) и полисахариды (слизи), содержащиеся в значительных количествах (до 10%), которые влияют на отхаркивающий эффект. В траве обнаружено небольшое количество эфирного масла, содержащего метиловый эфир салициловой кислоты (метилсалицилат). На основе метилсалицилата в сырье содержится гликозид виолутозид.

Трава фиалки содержит также аскорбиновую кислоту, каротиноиды — β -каротин (до 40 мг%), флавоксантин, зеаксантин, виолаксантин, представляющий собой диэпоксид зеаксантина, дубильные вещества (таниды).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 62). Числовые показатели: экстрактивных веществ, извлекаемых водой, должно быть не менее 30%, влажность не должна превышать 14% и др.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее средство, обладающее диуретическими свойствами.

Применение

Траву фиалки используют в виде *настоя* в качестве отхаркивающего средства. Настой усиливает секрецию бронхиальных желез, способствует разжижению мокроты и более легкому ее отделению. Сырье входит также в состав отхаркивающих и мочегонных сборов.

**ТРАВА ОЧИТКА
 БОЛЬШОГО СВЕЖАЯ**
 HERBA SEDI MAXIMI RECENS

**ОЧИТКА БОЛЬШОГО
 ТРАВА СВЕЖАЯ**
 SEDI MAXIMI HERBA RECENS

Производящее растение

Очиток большой (заячья капуста) — Sedum maximum (L.) Hoffm.; семейство Толстянковые — *Cras-sulaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Sedum* происходит от лат. *sedare* (утихать, успокаивать боль). Видовой эпитет *maximum* от лат. *maximus* (очень большой, наибольший).

Один из видов рода Очиток — *Sedum tectorum* (от лат. *tectum* — крыша) по приказу Карла Великого сажали на крышах, так как считалось, что он предохраняет от ударов молний.



Рис. 209. Очиток большой

Ботаническое описание

Очиток большой (рис. 209) — многолетнее суккулентное травянистое растение высотой 20-80 см с утолщенным, веретенообразным корнем. Стебли мощные, прямые или дуговидно-изогнутые у основания, зеленые или пурпуровые. Листья сочные, мясистые, супротивные, иногда нижние — очередные или сближенные по три, сидячие, большей частью неясно выемчатые, длиной 4-13 см, шириной 2-7 см, от темно-зеленого до красно-бурого цвета, продолговато-эллиптические с притупленной верхушкой, у основания округлые. Соцветие щитковидно-метельчатое, густое, диаметром 5-10 см. Чашечка в 3 раза короче венчика. Цветки мелкие с беловато-розовым крапчатым венчиком. Венчик раздельнолепестный, лепестков 5, белых или зеленовато-белых, яйцевидных, острых, длиной 3-4 мм. Тычинки в числе десяти, прикреплены к основанию лепестков. Плод — сборная листовка (многолистовка). Плодiki прямые, зеленоватые, с носиком длиной до 5 мм. Семена мелкие, бурые, продолговато-яйцевидные, длиной около 0,5 мм.

Очиток большой зацветает в июле и цветет около двух месяцев. На Украине период полного цветения — август. Размножается как семенами, так и вегетативно.

Ареал, культивирование

Ареал растения ограничен центральными и западными районами европейской части стран СНГ (Россия, Украина), Литва. Очиток большой произрастает в широколиственных лесах, по лесным опушкам, полям, на сухих песчаных и каменистых почвах.

Заготовка, сушка

В качестве сырья используют траву, то есть всю надземную часть очитка в свежем виде. Ее заготавливают в период цветения растения, в августе, преимущественно в районах, расположенных недалеко от завода-изготовителя препарата. К этому времени очиток большой достигает наибольших размеров, накапливает максимальное количество биологически активных веществ. Собирают траву только в сухую погоду, лучше всего — в утренние часы, после испарения росы. Траву срезают полами или секаторами. Не допускается вырывание очитка с корнями, так как это ведет к уничтожению его зарослей и снижению качества сырья. Собранный траву перебирают, удаляя посторонние примеси.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой свежесобранные листья, которые обрабатывают по методу академика В. П. Филатова для образования в них биогенных стимуляторов.

Внешние признаки

Сырье состоит из свежесобранных облиственных стеблей с цветками, частично с бутонами и недозрелыми плодами, а также из отделившихся листьев и соцветий. Запах своеобразный, вкус листьев во время сбора кисловатый.

Химический состав

Сок листьев содержит в себе фенольные соединения, в частности, в основном флавоноиды (около 2%), представленные производными кемпферола, кверцетина, изорамнетина, мирицетина, катехина. К фенольным соединениям относятся также простые фенолы (арбутин), гидроксикоричные кислоты, кумарины, дубильные вещества.

В сырье содержатся также ди- и трикарбоновые кислоты (лимонная, щавелевая, яблочная), аминокислоты, полисахариды (пектины), макро- и микробиогенные элементы (в том числе марганец, магний, стронций, серебро).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется МРТУ 42-4064-72. Цисловые показатели: содержание полифенолов (в пересчете на рутин) должно быть не менее 4%, влажность — не менее 87% и др.

Фармакологическое действие

Биостимулирующее, стимулирующее регенерацию тканей средство.

Применение

Из листьев после предварительного биостимулирования получают препарат «*Биосед*». Это водный стерильный экстракт, применяемый в качестве средства для стимуляции обменных и регенерационных процессов в офтальмологической (ожог роговой оболочки), стоматологической (пародонтоз), хирургической (для ускорения консолидации костных переломов) и терапевтической практике (язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки).

Для получения препаратов биогенных стимуляторов пригодны также и другие суккулентные виды семейства толстянковых: очиток белый — *Sedum album* L.; заячья капуста — *S. telephium* L.; молодило русское — *Sempervivum ruthenicum* (Koch) Schmitt et Lehm. и др.

ТРАВА ОВСА
ПОСЕВНОГО
HERBA AVENAE SATIVAE

ОВСА ПОСЕВНОГО
ТРАВА
AVENAE SATIVAE HERBA

Производящее растение

Овес посевной — *Avena sativa* L.; семейство Злаковые — *Poaceae* (*Gramineae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Avena* образовано от древнелатинского названия овса. Слово имеет общий корень с греч. *avos* (сухой, бесплодный стебель).

Овес — выращиваемое в культуре растение, откуда и видовое определение *sativa* (от лат. *sativus* — посевной).



Рис. 210. Овес посевной

Ботаническое описание

Овес посевной (рис. 210) — однолетнее культурное растение, имеющее прямостоячий узловатый стебель, линейные листья, цветки, собранные в соцветия — метелки. Плод — пленчатая зерновка, около 8 мм длиной.

Ареал, культивирование

Овес посевной среди злаковых культур занимает одно из первых мест и культивируется во многих областях России.

Заготовка, сушка

Заготовку проводят в фазу молочной спелости. Траву подсушивают на поле, затем вывозится в сушилки для окончательного досушивания при температуре не выше 50 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранную в фазу молочной спелости и высушенную траву овса посевного.

Внешние признаки

Смесь цельных или частично измельченных кусков стеблей длиной не более 20 см, листьев и метелок с зерновками. Листья ланцетные, сидячие, влагалищные с линейной пластинкой и параллельным жилкованием, слегка опушенные, по краю мелкопильчатые. Соцветие — метелка на верхушке побега. Вкус травы и особенно зерновок сладковатый, слегка крахмалистый.

Химический состав

В траве овса посевного содержатся флавоноиды — производные анигенина, лютеолина и трицина.

К сопутствующим веществам относят полисахариды (авенарин, авенин, авеналин), витамины (никотиновая и аскорбиновая кислоты), яблочная, щавелевая, лимонная кислоты, аминокислоты (триптофан, лизин), стерины (стигмастерин), макро- и микроэлементы. Зерно овса содержит в себе белки (11-18%), жирное масло (4-6,5%), крахмал (40%), витамины группы В, холин и другие вещества.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-3401-99. Содержание суммы флавоноидов должно быть не менее 1,5%.

Фармакологическое действие

Общетонизирующее средство.

Применение

В научной медицине применяют *настойку овса* в качестве общеукрепляющего, общетонизирующего средства.

В гомеопатии применяют настойку из зеленых верхушек, собранных в фазу молочной спелости семян, как успокаивающее средство при бессоннице, неврастении.

С давних времен овес используют при различных заболеваниях, причем применяют как надземную часть растения в различные фазы зрелости, так и зерно.

Овес — ценная пищевая культура. Его зерно широко используется для приготовления крупы, овсяных хлопьев («Геркулес» и др.), толокна. Оптимальное процентное соотношение углеводов, белков, жиров и витаминов группы В в зерне овса делает его незаменимым диетическим и лечебным средством. Слизистые отвары из овса применяют при заболеваниях, связанных с общим нарушением питания, а также при астении, ожоговой болезни, вирусном гепатите, гастритах, энтероколитах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Слизистые настои из овсяной муки грубого помола употребляют как вспомогательное средство при железодефицитной анемии, обусловленной нарушением синтеза порфиринов.

Широко применяют овес и его продукты в дерматологической практике для поддержания нормальной трофики кожи. Благодаря содержанию в зернах овса витамина В₁ и других компонентов, отмечены положительные результаты при лечении экземы, хронического дерматита, а также диатеза у детей. В пищевой рацион включают овсяные отвары, супы, каши.

Овес следует включать в диетические рационы больных, страдающих заболеваниями нервной системы, атонией кишечника, нарушением ритма сердечной деятельности, так как комплекс витаминов В (в частности, витамин В₁) играет важную роль в осуществлении трофической функции нервной системы.

ПЛОДЫ ЛИМОНА

FRUCTUS CITRI

ЛИМОНА ПЛОДЫ

FRUCTUS CITRI

КОЖУРА ПЛОДОВ ЛИМОНА

EXOCARPIUM CITRI

ЛИМОНА КОЖУРА ПЛОДОВ

CITRI EXOCARPIUM

ЛИМОННОЕ МАСЛО

OLEUM CITRI

Производящее растение

Лимон — *Citrus limon* (L.) Burm. f.; сем. Рутовые — *Rutaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Citrus* происходит от слова, которым римляне называли лимонное дерево и пахучую африканскую туью, используемую для изготовления мебели. Греки называли лимонное дерево *kitrea* или *kitrion*, а плод — *kitron* и *kitrion* (отсюда русский термин «цитрон»). Как греческие, так и латинские названия лимонного дерева происходят к др.-греч. *kedros* (кедр), древесина которого, как и древесина лимонного дерева, применялась для борьбы с насекомыми, например, с молью.

Видовой эпитет *limon* образован от персидского *limun* или итал. *limone* (лимон).

Ботаническое описание

Лимон (рис. 211) — плодовое дерево с кожистыми, блестящими, темно-зелеными, душистыми, эллиптическими, по краю мелкозубчатыми листьями и красноватыми душистыми цветками, имеющими запах жасмина.



Рис. 211. Лимон

Ареал, культивирование

Лимон широко культивируется во многих странах с субтропическим климатом. В СНГ культивируется в ограниченном количестве на Черноморском побережье Кавказа, а также в Центральной Азии и в Башкирии (в закрытом грунте). Плодоносящий лимонарий имеется на кафедре фармакогнозии Самарского государственного медицинского университета.

Заготовка, переработка

Плоды лимона собирают в фазу полной зрелости. Эфирное масло получают выжиманием или перегонкой с водяным паром. После извлечения эфирного масла путем перегонки с водяным паром кожуру лимона используют как сырье для получения суммы флавоноидов (цитрин), которая применяется в качестве субстанции для производства ангиопротекторных препаратов (детралекс и др.).

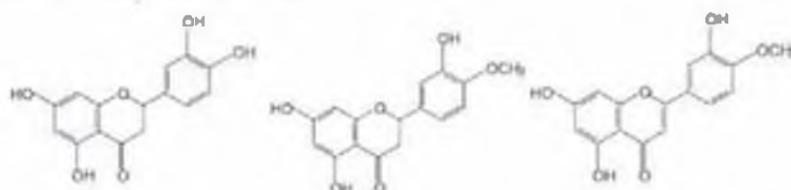
Лекарственное сырье

Собранные в фазу полной зрелости плоды культивируемого древесного растения — лимона. Кожура, снимаемая со зрелых плодов, является отходом пищевой промышленности.

Химический состав

В экзокарпии плодов лимона имеются вместилища с эфирным маслом, которое содержит до 90% терпена лимонена, а также содержит цитраль, (носитель лимонного запаха), цитроиселалль, геранилацетат. В кожуре содержатся флаваноны гесперетин и диосметин, флавоон эриодиктиол и их 7-О-β-рутинозиды — гесперидин, диосмин и эриодитрин соответственно.

Мякоть плода богата аскорбиновой и лимонной кислотами. В кожуре лимона содержатся также производные кумарина, сахара и др.



Эриодиктиол

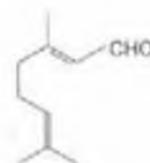
Гесперетин

Диосметин

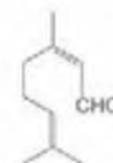
Основные компоненты лимонного масла



Лимонен



Гераниль



Цитраль

Цитраль

Фармакологическое действие

Ангиопротекторное средство, обладающее капилляроукрепляющими свойствами (Р-витаминная активность).

Применение

Плоды и сок плодов применяются как витаминное (при цинге), ветрогонное, желудочное, жаропонижающее, вяжущее и отхаркивающее средство.

Высушенная кожура может применяться как горько-пряное средство. Ранее кожура использовалась при производстве лечебного препарата «Витамина Р из цитрусовых» (порошок и таблетки). Препарат обладает способностью (особенно в сочетании с аскорбиновой кислотой) уменьшать проницаемость и ломкость капилляров.

В настоящее время из кожуры плодов производят ангиопротекторный препарат «Детралек».

Среди других цитрусовых растений в этом отношении представляют также интерес апельсин, мандарин, грейпфрут и др. Цитрусовые культуры — это вечнозеленые, обычно небольшие деревья, иногда кустарники, часто с колючками в пазухах листьев. Цветки у них довольно крупные, белые (у лимона снаружи красноватые), очень ароматные, одиночные или чаще в щитковидных малоцветковых соцветиях.

Мандарин — *Citrus reticulata* Blanco (от лат. *reticulatus* — сетчатый; *reticulum* — сеточка), мандарин уншиу (м. японский) — *Citrus unshiu* (Swingle) Marc. (*unshiu* — японское наименование растения). Плодовые деревья. Родина первого — Юго-Вост. Азия, второго — Япония. Культивируется в Китае, Средиземноморье; М. у. широко культивируется в СНГ на Черноморском побережье Кавказа. Плоды оранжевые. В околоплоднике зрелых плодов содержится до 5 % эфирного масла, флавоноид гесперидин, а также полиметоксилированные флавоноиды. Высушенную мандариновую кожуру ранее использовали как горько-пряное желудочное средство взамен померанцевой корки и для улучшения вкуса лекарств.

Померанец горький — *Citrus aurantium* L. subsp. *amara* Engl. = *C. bigaradia* Risso. Видовой эпитет *aurantium* происходит от лат. *aurum* — золото; лат. *amarus* (горький); (*bigaradia* от франц. назв. раст. *bigaradier*). Видовой эпитет *aurantium* — средневековое лат. назв. померанца, образованное от санскритского *nagarunga*, *narmgi* (апельсин) или от лат. *aurum* (золото) из-за окраски плодов.

Дерево с длинными острыми колючками. Плод оранжево-красный, на вкус горький, несъедобный. В СНГ культивируется в небольших масштабах в Закавказье, в Южной Европе и Вест-Индии.

**БУТОНЫ СОФОРЫ
ЯПОНСКОЙ**

ALABASTRA SOPHORAE
JAPONICAE

**СОФОРЫ ЯПОНСКОЙ
БУТОНЫ**

SOPHORAE JAPONICAE
ALABASTRA

**ПЛОДЫ СОФОРЫ
ЯПОНСКОЙ**

FRUCTUS SOPHORAE
JAPONICAE

**СОФОРЫ ЯПОНСКОЙ
ПЛОДЫ**

SOPHORAE JAPONICAE
FRUCTUS



Рис. 212. Софора японская

Ранее использовалась кожура зрелых плодов, содержащая эфирное масло, горькие вещества, флавоноиды, в качестве горько-пряного желудочного средства.

Цветки апельсина используют для получения комбинированных препаратов седативного действия ("Неврофлуке").

Производящее растение

Софора японская (тухмяк) — *Sophora japonica* L. [= *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott]; семейство Бобовые — *Fabaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Sophora* образовано от араб. слова *safeta* (название желтоцветущей *Cassia sophora*). Последнее образовано от араб. *asfar* (желтый). Цветки у растения желто-белые, плоды используются для получения желтой краски, которой окрашивают шелковые ткани.

Видовое определение *japonica* (японский) свидетельствует о том, что впервые был описан вид, произрастающий в Японии. Узбекское слово «тухмяк», возможно, связано с тадж. «тух-мок» или «тухмак» (букв. — «яичник») из-за сходства членков боба, несущих семена, с яичками небольшого размера.

Ботаническое описание

Софора японская (рис. 212) — листопадное с раскидистой кроной дерево высотой до 25 м. Листья крупные, непарноперистосложные, светло-зеленые. Цветки небольшие, светло-желтые, мотыльковые в крупных метельчатых соцветиях. Плоды — бобы сочные, нераскрывающиеся, длиной до 10 см и шириной 1 см, приплюснuto-цилиндрические, с четковидными утолщениями, зеленые с желтой полоской по краю, с 1-5 семенами. Семена созревшие почковидные, красноватые.

Растение цветет в июле-августе, плоды созревают в сентябре-октябре (они обычно не дозревают) и сохраняются на дереве всю зиму.

Ареал, культивирование

Родина растения — Китай и Япония. В странах СНГ акклиматизировано как декоративное дерево в Центральной Азии, на Кавказе и в Крыму. Софора японская широко культивируется на юге европейской части СНГ, в Крыму, на Кавказе и в Средней Азии как декоративное растение для озеленения населенных пунктов. Районами заготовок сырья в промышленных масштабах могут быть южные области Украины, Ростовская область, Краснодарский и Ставропольский края, Азербайджан, Грузия, Узбекистан, Таджикистан, Киргизия и южные районы Казахстана, однако в настоящее время промышленные заготовки сырья практически не осуществляются.

Заготовка, сушка

Бутоны заготавливают в сухую погоду в конце июня-в июле, когда формируются крупные бутоны, часть из которых (обычно у основания соцветий) уже начинает распускаться. Соцветия срезают секатором или осторожно обламывают у основания, используя для этих целей лестницы-стремянки. Собранные соцветия с бутонами сушат на чердаках с хорошей вентиляцией или в сушилках при температуре 40-45 °С. Во время сушки сырье переминают, при этом происходит массовое осыпание бутонов. Высушенное сырье очищают от веточек соцветий и посторонних примесей и упаковывают в мешки.

Плоды софоры японской собирают в сухую погоду в недозрелом состоянии, когда они достигают длины 9-10 см и толщины 10-12 мм. Околоплодники в момент заготовки сырья должны быть светло-зелеными, мясистыми и сочными, семена — крупными, отвердевшими, начинающими темнеть. После сбора отбирают почерневшие и незрелые плоды, посторонние части растения. Сушат плоды в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре не выше 25-30 °С.

Лекарственное сырье

Собранные и высушенные бутоны и зрелые плоды культивируемого дерева — софоры японской.

Внешние признаки

Бутоны. Сырье состоит из бутонов продолговато-яйцевидной формы, длиной от 3 до 7 мм и шириной от 1,5 до 3 мм. Чашечка колокольчатая с пятью короткими тупыми или слегка заостренными зубчиками, желтовато-зеленого цвета, опушенная. Венчик бледно-желтого цвета, размером с чашечку или слегка выступает над ней. Запах сырья слабый.

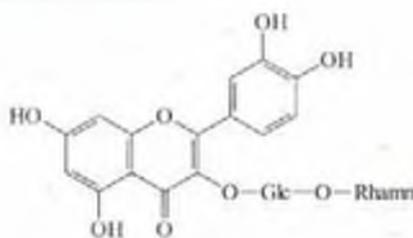
Плоды. Сырье состоит из нераскрывающихся, приплюснуто-цилиндрических плодов (бобов). Бобы четковидные, многосеменные, длиной до 10 см, шириной 0,5-1 см, зеленовато-коричневые с хорошо заметным желтоватым швом. Семена темно-коричневые или почти черные, длиной до 1 см, шириной 0,4-0,7 см; большинство семян недоразвито. Запах отсутствует, вкус горький.

Микроскопия

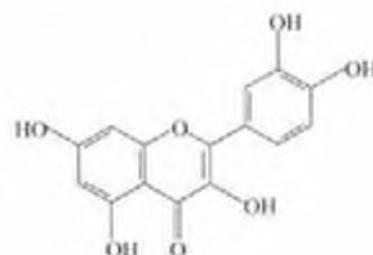
При рассматривании бутонов под микроскопом обращают внимание на прямостоячий эпидермис чашечки и наличие при ее краях одно- и двухклеточных волосков, особенно по краям зубчиков. В мезофилле чашечки встречаются одиночные кристаллы оксалата кальция. На поверхностных (двухслойных) препаратах околоплодника видны слабоокрашенные клетки эпидермиса с устьицами. Среди элементов кожуры семени характерными являются многоугольные или округлые клетки верхнего надклеточного слоя, иногда с многолучевой полостью. Под ним располагаются более крупные клетки с щелевидной полостью, а затем слой паренхимы. На внутренних стенках клеток эндосперма хорошо заметны утолщения в виде наростов.

Химический состав

Бутоны и плоды софоры японской содержат флавоноиды, однако их состав заметно отличается. Доминирующим действующим веществом бутонов является рутин (3-О-рутинозид кверцетина), содержание которого достигает 20-30 (!) %. В бутонах содержатся также другие флавоноиды — кверцетин, кемпферол-3-софорозид и генистеин-3-софорозид.



Рутин (рутинозид)



Кверцетин

Содержание в плодах рутина, кемпферол-3-софорозида и генистеин-3-софорозида примерно одинаковое и в общей сложности составляет около 5-6%. К сопутствующим веществам плодов относятся полисахариды и сапонины, для которых выявлены иммуномодулирующие свойства.

Стандартизация

Качество бутонов регламентируется ВФС 42-341-74, качество плодов — ФС 42-452-72. Числовые показатели для бутонов: содержание в сырье рутина должно быть не менее 16%, влажность — не более 12% и др.

Подлинность бутонов определяют на основании положительной цианидиновой пробы: с цинковой пылью и концентрированной хлористоводородной кислотой спиртовой экстракт из бутонов окрашивается в вишнево-красный цвет (флавоноиды). Количественное определение рутина проводят хроматоспектрофотометрическим методом.

Фармакологическое действие

Капилляроукрепляющее, ангиопротекторное (бутоны) и бактерицидное, ранозаживляющее средство (плоды).

Применение

Из бутонов получают *рутин*, который выпускается в виде субстанции (порошок) и таблеток (0,02 г). *Рутин (рутинозид)* относится к витаминам группы Р, поэтому применяется для профилактики и лечения гипо- и авитаминоза Р и при заболеваниях, сопровождающихся нарушением проницаемости сосудов, а также для профилактики и лечения поражений капилляров, связанных с применением антикоагулянтов, салцилатов и других препаратов.

Из бутонов получают также *кверцетин*, который в форме таблеток применяется с той же целью, что и рутин.

На основе рутина производят целый ряд комбинированных витаминных препаратов, в том числе *аскорутин*, *профилактин* (рутин + аскорбиновая кислота), *гептавит*, *ундевит*, *компливит* и др. Из рутина получают также различные производные, например, венорутон, троксевазин, представляющие собой смесь три- и тетрагидроксиэтилрутин.

Из плодов софоры японской производят *нистойку* на 70% спирте, которую используют как бактерицидное и регенерирующее средство для орошения, промывания и примочек при глубоких ранениях, трофических язвах, для лечения гнойных ран.

Перспективным источником для производства рутина является цветущая надземная часть гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum* Moench. = *Fagopyrum sagittatum* Gilib.), содержащая около 4-6% целевого вещества.

ТРАВА ГРЕЧИХИ
ПОСЕВНОЙ
HERBA FAGOPYRI

ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ
ТРАВА
FAGOPYRI HERBA

Производящее растение

Гречиха посевная (черный рис, черная пшеница)
– *Fagopyrum esculentum* Moench = *F. sagittatum* Gilib.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Fagopyrum* происходит от лат. *Fagus* (бук) и греч. *pyron* (пшеница) из-за сходства трехгранных плодов гречихи с плодами бука.

Видовой эпитет *esculentum* (съедобный) образован от лат. *escu* (пища, приготовленное кушанье); видовой определение *sagittatum* (стреловидный) – от *sagitta* (стрела).

Ботаническое описание

Гречиха посевная (рис. 213) – однолетнее травянистое растение высотой 50-70 см. Стебель прямостоячий, в верхней части ветвистый, красноватый или зеленый. Листья очередные, с раструбами, нижние – длинночерешковые, верхние – почти сидячие, треугольные или яйцевидные, с сердцевидным или стреловидным основанием, голые, желто-зеленые. Цветки душистые, собраны в кисти, образующие щитковидную метелку. Околоцветник – простой венчиковидный, красный, розовый или белый, глубоко-пятираздельный (тычинок восемь, из них пять образуют наружный круг, а три – составляют внутренний круг). Пестик с тремя столбиками и тремя рыльцами, завязь верхняя. Плод – трехгранный орех, острогрехгранный, односемянный, длиной 5-7 мм, яйцевидный, коричневый. Растение цветет в июне-июле, плодоносит в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Родина гречихи посевной – Центральная Азия. Считается, что гречиха происходит из Северной Индии, где была окультурена в древние века, однако в диком виде она неиз-



Рис. 213.

Гречиха посевная

пестна. Растение широко культивируется в странах СНГ, причем основные районы культуры находятся в средней полосе России, во многих районах Западной Сибири, в Белоруссии, на Украине.

Заготовка, сушка

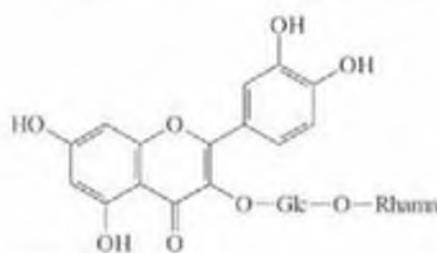
В качестве сырья для производства рутина целесообразно заготавливать цветущие верхушки растения (травя).

Лекарственное сырье

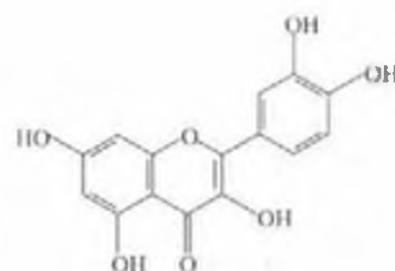
Надземная часть, собранная в период цветения.

Химический состав

Надземная часть содержит в качестве основного компонента рутин (3-О-рутинозид кверцетина) (содержание 3-5%), а также сопутствующие ему другие флавоноиды – кверцетин, изокверцитрин и др.



Рутин (рутиноид)



Кверцетин

К сопутствующим веществам относятся ферулоиды (хлорогеновая и кофейная кислоты), галловая, протокатеховая кислоты.

Плоды (семена) гречихи содержат достаточно много хорошо усвояемых белков (6-12%), углеводов (крахмала – до 87%), жиров, органических кислот (лимонная, яблочная, щавелевая). Кроме того, в гречихе содержатся витамины (В₁, В₂, РР, фолиевая кислота, β-каротин). Среди минеральных веществ наиболее характерны соли железа, фосфора, кальция, меди, йода.

Фармакологическое действие

Ангиопротекторное средство (рутин) (см. софору японскую).

Применение

Растение включено в БТФ как источник сырья для промышленного получения рутина. Плоды (гречневая крупа) – ценный диетический продукт.

В народной медицине чай (настой) из цветков и листьев гречихи рекомендуют как профилактическое лечебное средство при атеросклерозе, особенно если это заболевание сочетается с повышенным кровяным давлением. Фолиевая кислота, содержащаяся в гречихе, стимулирует кроветворение. Гречиха относится к числу лучших медоносных растений.

**СТВОРКИ
ПЛОДОВ ФАСОЛИ
ОБЫКНОВЕННОЙ**
VALVAE FRUCTUUM
PHASEOLI VULGARIS

**ФАСОЛИ
ОБЫКНОВЕННОЙ
СТВОРКИ ПЛОДОВ**
PHASEOLI VULGARIS
VALVAE FRUCTUUM



Рис. 214.
Фасоль обыкновенная

Производящее растение

Фасоль обыкновенная – *Phaseolus vulgaris* L.;
семейство Бобовые – *Fabaceae* (*Leguminosae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Phaseolus* происходит от латинизированного греч. термина *phaseolos* – бобы.

Ботаническое описание

Фасоль обыкновенная (рис. 214) — травянистое культивируемое однолетнее растение с длинным вьющимся стеблем (кустовые формы высотой до 50 см). Цветки белого, розового или фиолетового цвета, мотылькового типа, собранные в пазушные кисти. Плод — боб, прямой, сплюснутый или почти цилиндрический, с 3-7 семенами различной формы и окраски. Растение цветет в июле-августе, плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Родина фасоли — Южная Америка. Растение широко возделывают во многих странах как зернобобовую и овощную культуру. Фасоль обыкновенную выращивают в России и странах СНГ — на Украине, в Молдове, Узбекистане и на Кавказе. Растение теплолюбиво и засухоустойчиво.

Заготовка, сушка

Заготовку сырья проводят в августе-сентябре при созревании плодов, скашивают надземную часть, отделяют бобы и освобождают створки от семян.

Створки плодов высушивают в естественных условиях или при нагревании. После сушки сырье сортируют, удаляют почерневшие створки, а также посторонние примеси.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные и высушенные створки зрелых плодов культивируемой фасоли обыкновенной сортов с бледно-желтой и желтой окраской бобов.

Внешние признаки

Сырье представляет собой удлиненные, часто спиралевидно скрученные створки плодов, частично изломанные, желобчатые или прямые. Снаружи поверхность створок гладкая, иногда слегка морщинистая, матовая, от светло-желтого до желтого цвета, изредка видны пятна или полосы бурого или фиолетового цвета. Внутренняя поверхность блестящая, белая или желтовато-белая.

Микроскопия

При рассмотрении створок плодов под микроскопом диагностическое значение имеет строение экзикария, который снаружи состоит из прямоугольных клеток эпидермиса со складчатостью кутикулы и с многочисленными местами прикрепления оснований опавших волосков в виде радиальных

розеток; под экзокарпием расположены 2-3 слоя перетянуто вытянутых склеренхимных полок со сильно утолщенными стенками, а внутренняя поверхность створок плодов — эндокарпий — состоит из 2-6 рядов мелких одревесневших склеренхимных полок.

Химический состав

В створках плодов фасоли содержатся флавоноиды — производные кемпферола (робинин, кемпферол-3-глюкуронозид), кверцетин (рутин, изокверцитрин, кверцетин-3-глюкуронозид).

Среди сопутствующих веществ в сырье обнаружены гидроксикумарины, фенолкарбоновые кислоты, β -ситостерин и его глюкозид (даукостерин), тритерпеновые гликозиды — фазеолозиды, азотистые соединения — холин, аминокислоты.

В семенах фасоли содержатся белки (до 30%), углеводы (50-60%), жирное масло (около 4%), витамины группы В, аскорбиновая кислота, каротиноиды, микро- и макроэлементы (кальций, фосфор, медь, цинк).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-1610-86.

Фармакологическое действие

Гипогликемическое средство.

Применение

Створки фасоли входят в состав сбора «*Арфазетин*» (см. также побеги черники, корни араллии или корневища заманихи, плоды шиповника, траву хвоща полевого, траву зверобоя, листья крапивы, цветки ромашки аптечной) и сбора «*Мирфазин*» (см. также побеги черники, плоды шиповника, траву зверобоя, листья крапивы, цветки ромашки аптечной, цветки календулы, листья подорожника, траву тысячелистника, траву пустырника, корневища девясила, корни солодки), применяемых в качестве гипогликемических средств для профилактики и лечения диабета легкой и средней тяжести. В традиционной медицине настой применяют при заболеваниях почек, ревматизме, гипертонии и нарушениях солевого обмена.

Семена фасоли используют как пищевой продукт.

**КОРНИ СТАЛЬНИКА
ПАШЕННОГО**
RADICES ONONIDIS
ARVENSIS

**СТАЛЬНИКА
ПАШЕННОГО КОРНИ**
ONONIDIS ARVENSIS
RADICES

Производящее растение

Стальник полевой (стальник пашенный) — *Ononis arvensis* L. (*Ononis hircina* Jacq.); семейство Бобовые — *Fabaceae (Leguminosae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Ononis* образовано от греч. *onos* (осел). Еще Диоскорид заметил, что ослы охотно поедают растение, в то время как другие животные избегают его.

Видовое определение *arvensis* (пашенный, полевой) указывает на место произрастания, а *hircina* (козляний, пахнущий козлом) — на неприятный запах растения.



Рис. 215.

Стальник полевой

Ботаническое описание

Стальник полевой (рис. 215) — многолетнее травянистое растение высотой 40-80 см с коротким многоглавым корневищем, переходящим в стержневой корень. Стебли прямостоячие, опушенные простыми и железистыми волосками. Листья очередные — тройчато-сложные, верхние — однолисточковые. Для растения характерны крупные парные прилистники широкояйцевидной формы, стебле-объемлющие и приросшие к черешкам. Цветки собраны в густые колосовидные соцветия, которые размещаются на концах стебля и ветвей. Венчик розовый, мотылькового типа. Плод — короткий широкояйцевидной формы, опушенный, слегка вздутый боб с 2-4 семенами длиной около 7 мм, шириной 5-6 мм. Семена шаровидные или слегка почковидные, с мелкобугорчатой поверхностью, темно-коричневые или светло-бурые. Растение цветет в июне-августе, плоды созревают с августа до заморозков.

Ареал, культивирование

Стальник полевой имеет дизъюнктивный западно-евразийский ареал. Он широко распространен по всему югу европейской части России и стран СНГ, на Кавказе и Алтае, встречается в Казахстане, Киргизии, Таджикистане. Стальник полевой растет по лугам, по лесным опушкам и полянам, на межах, среди кустарников, вдоль речек, на горных склонах и обочинах дорог. Растение введено в культуру на территории Украины.

Заготовка, сушка

Заготавливают корни стальника осенью — с конца цветения до полного отмирания надземных частей. Заготовку стальника легче проводить на глубоких песчаных или мелкогалечных почвах. После удаления почвы у корневой шейки и верхней части стержневого корня на таких почвах можно извлечь весь корень почти со всеми его ответвлениями. Для этого его аккуратно выдергивают. Выкапывание стальника целесообразно проводить после дождя, когда почва становится более рыхлой. Для обеспечения воспроизводства природных ресурсов стальника не следует выкапывать мелкие, неплодоносящие растения, имеющие небольшие корни. С той же целью траву стальника с плодами следует оставлять на местах заготовки для обеспечения его обсеменения. У выкопанных растений отделяют надземную часть у корневой шейки. При этом удаляют также выступающие выше уровня почвы деревянистые части многоглавого корневища.

На плантациях корни убирают как в первый, так и во второй год жизни растения. Сначала скашивают жатками надземную часть, а затем для подпахивания корней используют свеклоподъемник. Выкопанные или аккуратно извлеченные из земли корни отряхивают и промывают в

воде. После предварительного подвяливания в течение 1-2 дней корни стальника сушат под навесами, на чердаках или в воздушных сушилках. Допускается искусственная сушка при температуре нагрева 40-60 °С. При сушке на солнце ежедневно производят двух- или трехкратное перемешивание сырья, что способствует также очищению его от минеральной примеси (почва, пыль, камешки и др.). Перед упаковкой тщательно удаляют корни, потемневшие в изломе, примеси других частей растения, минеральные примеси.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранные осенью и высушенные корни культивируемого и дикорастущего многолетнего травянистого растения — стальника полевого (нашенного)

Внешние признаки

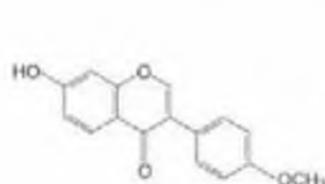
Цельные или разрезанные корни длиной до 40 см, толщиной 0,5-2,5 см. Корни цилиндрические, слегка сплюснутые, перекрученные, прямые или изогнутые, твердые, деревянистые. Поверхность корней продольно-бороздчатая; пробка местами отслаивается, излом волокнистый. Цвет корня с поверхности светло-коричневый, на изломе желтовато-белый. Запах сырья слабый, своеобразный, вкус сладковато-горьковатый, слегка вяжущий.

Микроскопия

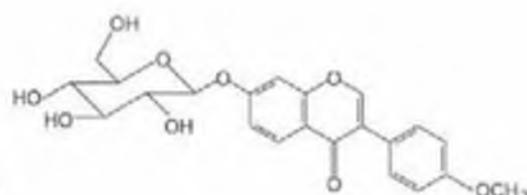
На поперечном срезе под микроскопом видно, что корень имеет отчетливо лучистое строение: элементы флоэмы и ксилемы расположены узкими радиальными тяжами и разделены широкими многолучевыми сердцевинными лучами. Во флоэме видны крупные овальные клетки паренхимы, мелкоклеточные проводящие элементы и многочисленные лубяные волокна, расположенные одиночно или небольшими группами. Линия камбия широкая, четко выраженная. Ксилема состоит из сосудов, более узких трахид, клеток древесной паренхимы и групп волокон либриформа, к которым со стороны сердцевинных лучей прилегают клетки с призматическими кристаллами оксалата кальция. Клетки сердцевинных лучей и коровой части корня ташентально вытянутые, в древесинной — радиально вытянутые с одревесневшими пористыми оболочками. В коровой части в клетках сердцевинных лучей часто встречаются одиночные или по 2-3 призматических кристалла оксалата кальция, в древесинной части сердцевинных лучей часто проходят радиальные тяжи волокон либриформа с кристаллоносной обкладкой. В клетках паренхимы корня содержатся мелкие, простые и 2-4-сложные крахмальные зерна.

Химический состав

Корни стальника содержат флавоноиды — изофлавоны: онопии, формонетин, дандзени, оносени.



Формонетин



Онопии

Сопутствующие вещества представлены сапонинами тритерпеноидной природы (оноцерин или оноцерол), дубильными веществами (0,4%), лимонной кислотой, эфирным маслом и смолой.

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ГФ СССР XI издания (ст. 67). Раздел «Качественные реакции»: на полоску фильтровальной бумаги наносят микропипеткой 0,05 мл анализируемого извлечения и просматривают в УФ-свете: наблюдается голубая флуоресценция, усиливающаяся при обработке пятна парами аммиака (изофлавоноиды). В разделе «Количественное определение» предусмотрен анализ сырья на содержание суммы флавоноидов методом спектрофотометрии (аналитическая длина волны 280 нм) с использованием ГСО онопина. Целовые показатели: изофлавоноидов должно быть не менее 1,5%, влажность не должна превышать 14% и др.

Фармакологическое действие

Слабительное средство, обладающее диуретическими и кропоостанавливающими свойствами.

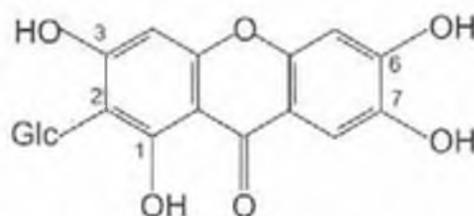
Применение.

Из корней получают *настойку* и *отвар*, которые применяют как кропоостанавливающее средство при геморрое. Препараты уменьшают боли, нормализуют стул (ослабляющее действие) и уплотняют геморроидальные узлы. Кроме того, корни используют как мочегонное средство при подагре, заболеваниях почек и мочевого пузыря.

Лекарственные растения и сырье, содержащие ксантоны

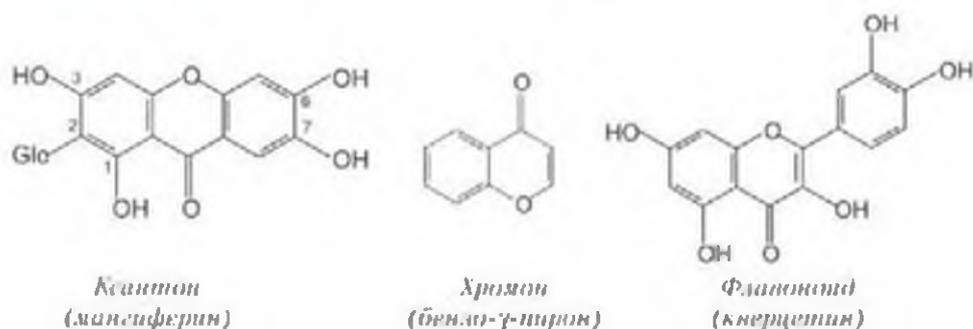
Ксантоны (греч. *xanthos* – желтый) – класс природных фенольных соединений, имеющих структуру дибензо- γ -пирона. Ксантоны биогенетически близки к таким группам фенольных соединений, как флавоноиды, хромоны, кумарины. Более того, ксантоны иногда относят к флавоноидам из-за схожести их физико-химических свойств. Наиболее известный ксантон мангиферин содержится в коре и листьях манго индийского (*Mangifera indica* L.) и в траве копеечника альпийского (*Hedysarum alpinum* L.), который служит источником получения противовирусного средства «Алигзарин» (мангиферин). Ксантоны содержатся также в таких лекарственных растениях, как горечавка желтая и золототысячник обыкновенный, причем именно по ксантонам осуществляется стандартизация сырья вышеперечисленных растений.

Ксантоны как самостоятельный класс фенольных соединений введены автором (профессором В.А. Куркиным) в отечественную фармакогнозию в 1992 году.

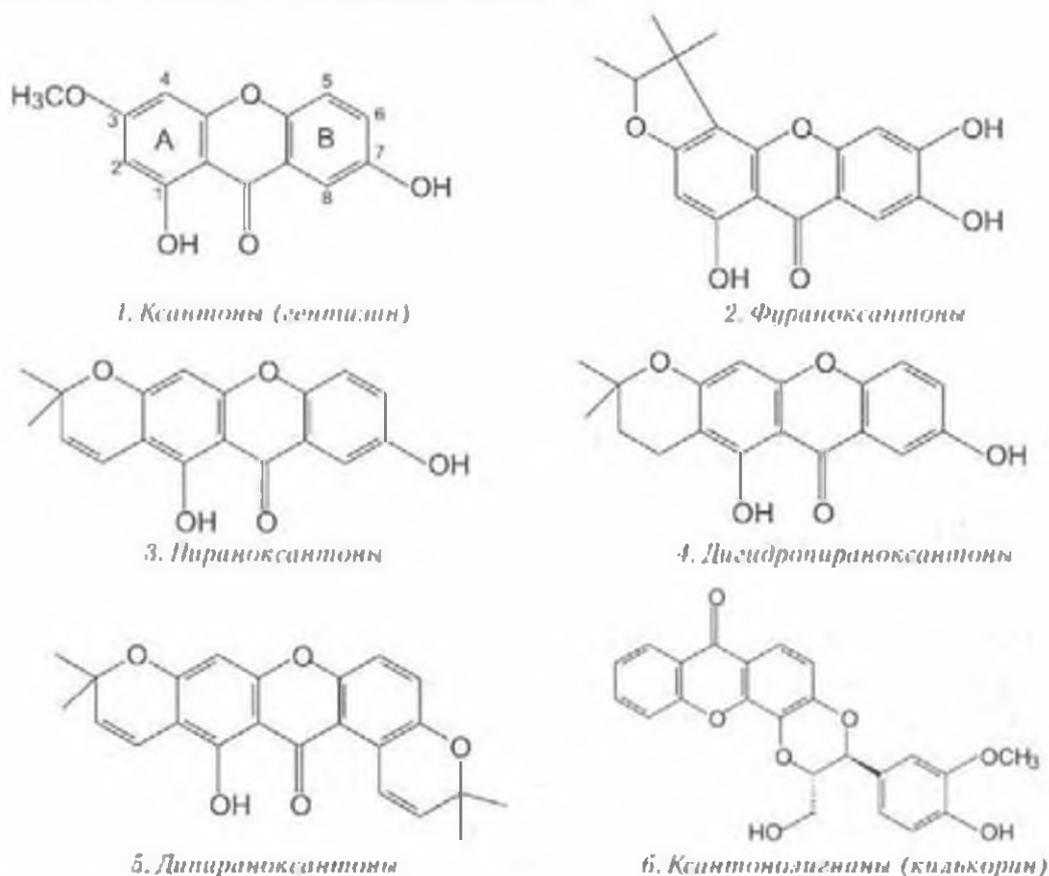


Мангиферин

Ксантоны следует рассматривать как продукт конденсации γ -пиронового и двух бензольных колец.



1. КЛАССИФИКАЦИЯ КСАНТОНОВ



Первый представитель этого ряда — гептизин — выделен Генри еще в 1921 году из горечавки желтой. Успешные исследования ксантонов начались с 1969 года в Японии, Франции, США, Швеции, Индии, а также в странах СНГ. В настоящее время насчитывается до 300 выделенных из растений ксантоновых производных.

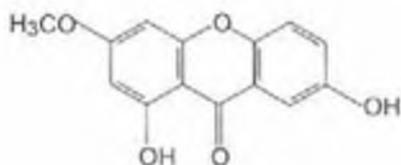
Производные ксантона содержат в молекуле от одного до семи заместителей. В качестве заместителей выступают гидроксиль-, метоксиль-, ацетоксиль-, метилendioксиль-, галоген-, а также изопренильные, геранильные и другие радикалы. Ксантоны встречаются как в свободном виде, так и в форме O- и C-гликозидов (мангиферин). Часто сырье содержит ксантоны, среди которых преобладают гликозиды — примерозиды (β -D-ксантопиранозил- β -D-глюкопираноза) и рутинозиды сверхиринна (1,8-дигидроксиль-3,5-диметоксильксантон) и 1,8-дигидроксиль-3,7-диметоксильксантона.

Из ксантоновых гликозидов наиболее известен мангиферин, который одним из первых введен в научную медицину (профессор В.И. Глызин). Источником получения мангиферина является копеечник альпийский, который рассматривается

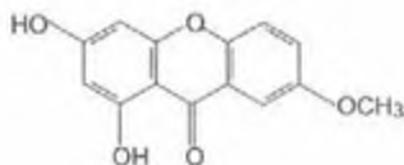
в данной главе. Что касается других фармакопейных растений (золототысячник зонтичный и горечавка желтая), содержащих ксантоны, то они рассматриваются в разделе придионов (горечи), которые трактуются нами в качестве ведущей группы БАС, несмотря на то, что по ксантонам проводят стандартизацию вышеперечисленных растений.

Ксантоновые производные распространены преимущественно среди семейств Горечавковых, Зверобойных, Истодовых, Тутовых. Мангиферин в отличие от большинства других ксантонов широко распространен в растительном мире, в том числе у напоротников.

Ксантоны корней горечавки желтой

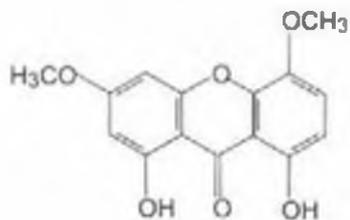


Гентизин

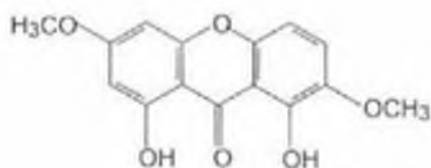


Изогентизин

Ксантоны травы золототысячника



Скверхирин



1,8-Дигидрокси-3,7-диметокси-ксантон

2. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КСАНТОНОВ

Ксантоны представляют собой вещества желтого (от греч. *xanthos* — желтый), желтовато-кремового цвета. Среди них наиболее характерны гентизин и изогентизин, гентивозид (3-О-примверозид изогентизина), которые легко получают при микросублимации в виде желтых призматических и игольчатых кристаллов, растворяющихся в слабом растворе щелочи с золотисто-желтым цветом (отличие от антрагликозидов).

Ксантоны в виде агликонов, особенно метоксигликованные производные, лучше растворимы в органических растворителях (хлороформ, ацетон), тогда как гликозиды — в метиловом, этиловом спиртах, 70% этиловом спирте. В этом отношении ксантоны близки к флавоноидам, поэтому все приемы по выделению, очистке и разделению применимы для обоих классов соединений.

Для целей идентификации ксантонов и стандартизации сырья успешно используют УФ спектрофотометрию. УФ спектры ксантонов имеют 4 характерные полосы поглощения в длинноволновой области (285-300 и 325-395 нм) и в коротковолновой области (230-280 и 260-290 нм). При добавлении алюминия хлорида в УФ-спектрах ксантонов наблюдается bathochromный сдвиг коротковолновой и длинноволновой полос соответственно на 20 и 60 нм (развивается желтая окраска и наблюдается желто-зеленая флуоресценция в УФ свете).

Интерес к классу ксантонов как самостоятельному классу БАС вызван широким спектром их фармакологического действия (противовирусные, кардиотонические, диуретические, желчегонные, психотропные, противотуберкулезные свойства).

ТРАВА КОПЕЕЧНИКА

HERBA HEDYSARI

КОПЕЕЧНИКА ТРАВА

HEDYSARI HERBA

Производящие растения

Копеечник альпийский (копеечник сибирский) — *Hedysarum alpinum* L. = *H. sibiricum* Poit. и *копеечник желтеющий* — *Hedysarum flavescens* Regel et Schmalh.; сем. Бобовые — *Fabaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Hedysarum* происходит от греч. *hedys* — сладкий. Видовые определения *alpinum* и *sibiricum* указывают на место (район) произрастания растений, а видовой эпитет *flavescens* образован от лат. *flavesco* (делаться золотистым, желтоватым) из-за желтоватой окраски цветков и/или.

В восточной медицине корни копеечника альпийского используются в качестве общеукрепляющего средства.

Ботаническое описание

Копеечник альпийский (рис. 216) — многолетнее травянистое растение высотой до 1 м, с многолетними, одностебельными, прямостоячими, голыми стеблями. Листья непарноперистосложные с 6-12 парами короткочерешковых продолговато-ланцетных или удлинненно-эллиптических тупых листочков. Листочки голые или снизу опушены волосками преимущественно по главной жилке. Прилистники пленчатые, крупные. Соцветия — многоцветковая густая кисть. Цветоносы с соцветиями по длине превышают листья. Цветки темно-розовые, редко белые, на коротких цветоножках с линейными прицветниками. Плод — 2-5-членистый боб, членики округлые или округло-эллиптические, голые или покрытые прижатыми волосками, негусто-сетчатые, без окраны. Цветет в июле-августе, плоды созревают в конце августа.

Копеечник желтеющий также высокое многолетнее травянистое растение, высотой до 1,5 м. Листья с 3-5 парами более крупных листочков. Соцветия негустые, однобокие, с меньшим числом крупных цветков с желтым венчиком. Плоды — бобы с 2-4 плоскими, продолговато-эллиптическими, тонкосетчатыми члениками, по краю с цельным крылом.

Ареал, культивирование

Копеечник альпийский — евразийское растение, произрастающее от юга Кольского полуострова до Урала, Сибири и Дальнего Востока. Его ареал охватывает лесную и лесостепную зоны Восточной и Западной Сибири, Урала. Заросли копеечника приурочены к хорошо дренированным участкам пойм рек и ручьев. Предпочитает влажные и богатые гумусом луговые почвы. Растет во влажно-луговых сообществах, в верниках и ивняках. Основные промышленные



Рис. 216.
Копеечник альпийский

массивы растения выявлены в Читинской области запасы сырья составляют около 200 т). На одних и тех же массивах для обеспечения восстановления зарослей копеечника рекомендуется вести заготовки сырья с периодичностью 1 раз в 2 года.

Копеечник желтеющий является эндемом Средней Азии, широко распространен в горно-лесном поясе Западного Памиро-Алая и Западного Тянь-Шаня. Он образует заросли на каменистых осыпях и среди мезофильных кустарников.

С учетом сложностей, которые возникают в процессе заготовки травы копеечника в природе, и большой потребности в этом сырье проводят разработку агротехники возделывания копеечника альпийского, а также осуществляют биотехнологические исследования.

Заготовка, сушка

Заготовку проводят в июле-августе, срезая серпами облиственные стебли на высоте 10-20 см от поверхности почвы. Собранный надземный часть растения сушат в тени или на солнце при периодическом ворошении. Затем траву обмолачивают и с помощью граблей удаляют грубые толстые стебли и перед упаковкой удаляют возможные примеси, попавшие в сырье при сборе или сушке.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного средства используется собранная во время бутонизации или цветения и высушенная обмолоченная трава дикорастущих травянистых растений — копеечника альпийского и копеечника желтеющего.

Внешние признаки

Сырье представляет собой смесь цельных или частично измельченных листьев, соцветий, кусочков стеблей, изредка зеленых плодов. Сложные непарноперистые листья, распавшиеся на отдельные листочки и черешки, реже цельные, с 5-9 парами (копеечник альпийский) или с 3-5 парами (копеечник желтеющий) листочков. Листочки копеечника альпийского продолговато-яйцевидные или удлиненно-эллиптические. Фиолетовые цветки по 20-30 (до 60) собраны в кисти. Цветки длиной 10-17 мм, чашечка короткая, колокольчатая. Венчик мотылькового типа, флаг равен по длине крыльям или короче; лодочка длиннее флага и крыльев. Бобы с 1-4 члениками; членики эллиптические, негусто-сетчатые, голые или прижато-волосистые, безокраины. Листочки копеечника желтеющего более крупных размеров, на верхушке округлые или тупые с острием, соцветия негустые, с более крупными светло-желтыми цветками; бобы с 2-4 плоскими тонкосетчатыми члениками, по краю с цельным крылом. Запах слабый, вкус слегка вяжущий.

Микроскопия

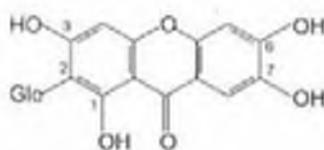
К основным диагностическим признакам в строении листочка можно отнести то, что эпидермис верхней стороны имеет зубчатые, а с нижней — пильчатые очертания стенок; на нижней стороне листочка по главной жилке видны простые полоски с округлой базальной клеткой, имеющей утолщенные стенки и расположенной почти под прямым углом к базальной длинной конечной клетке с желтовато-бурым содержимым; вдоль жилки — многочисленные призматические кристаллы оксалата кальция.

Химический состав

В траве обоих видов копеечника содержатся ксантоны (свыше 1%), среди которых доминирующим является мангиферин (алпизарин).

В своей химической природе мангиферин представляет собой 2-С-β-D-глюкопиранозид 1,3,5,7-тетрагидрокексантона. Среди других ксантонов известны изомангиферин, глюкомангиферин и глюкоизомангиферин.

К сопутствующим веществам сырья относятся флавоноиды (гликозиды кверцетина — гиперозид, полистахиозид, авикулярин), полисахариды (пектины), аскорбиновая кислота. В траве копеечника альпийского установлено также содержание таких макро- и микроэлементов, как К, Са, Mg, Мо, Си, Se.



Мангиферин (алпизарин)

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-1498-85.

Подлинность травы копеечника устанавливают по наличию в УФ свете оранжево-желтого пятна мангиферина на хроматограммах, получаемых при разделении экстрактов сырья в тонком слое целлюлозы. Числовые показатели: содержание мангиферина, определяемое хроматоспектрофотометрически после кислотного гидролиза экстракта сырья, должно быть не менее 1%; влажность не должна превышать 13% и др.

Фармакологическое действие

Противовирусное средство. Препарат эффективен в отношении ДНК-содержащих вирусов группы герпеса.

Применение

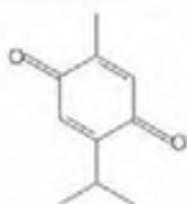
Трава копеечника используется для производства препарата «Алпизарин» (разработчик — ВИЛАР), представляющего собой индивидуальный ксантоновый гликозид мангиферин. Алпизарин применяется в форме линиментов, мази (2 и 5%) и таблеток (0,1 г) как противовирусное средство для лечения заболеваний, вызванных кератогенными и дерматотропными штаммами вируса герпеса. Противопоказания к применению: беременность и индивидуальная непереносимость.

Лекарственные растения и сырье, содержащие хиноны

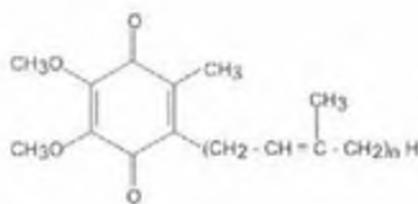
Хиноны (от перуан. *kina* – кора, лат. суф. *-он-*) – дословно кристаллическое вещество желтого цвета, полученное из коры. Хиноны выделены автором учебника как самостоятельный класс природных БАС, включающий следующие группы:

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ХИНОНОВ

1. Бензохиноны

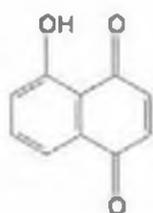


Тимохинон: монарда двудчатая

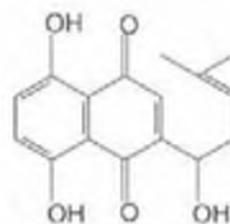


Убихинон (n=10): культура ткани табака

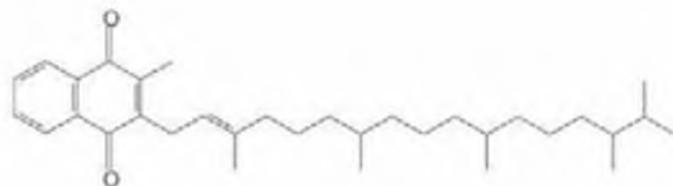
2. Нафтохиноны, среди которых наиболее известны шиконин и филохинон



Юелон (орех грецкий)

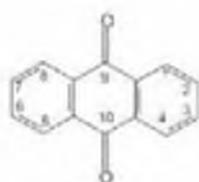


Шиконин: корневища воробейника краснокорневого

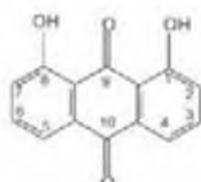


Филлохинон (витамин К₁): листья крапивы двудомной и многие др.

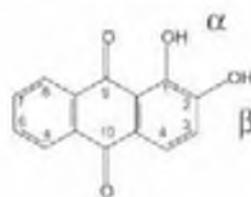
3. Антрахиноны (антраценпроизводные, антрагликозиды).



Антрахинон



Хризацин



Ализарин

Несмотря на то, что традиционно в фармакогнозии антрахиноны рассматриваются в качестве самостоятельной группы, данные вещества целесообразно обсуждать как составную часть хинонов, как с точки зрения биосинтеза, так и в плане биотехнологических исследований, позволивших внедрить в медицину лекарственные средства на основе убихинона и хинолина.

Антрагликозиды (от греч. *anthrax, anthrakos* – уголь, *glykos* – сладкий, *eidos* – вид) – гликозиды на основе антрахинонов.

Антрахиноны (от греч. *anthrax, anthrakos* – уголь, перуан. *kina* – бурая, красная кора, лат. суф. *-on-*) – широко распространенная группа БАС, относящаяся к классу хинонов.

Антрахиноны, антраценпроизводные или антрагликозиды – группа природных соединений, в основе которых лежит ядро антрацена. Впервые антрацен (углеводород) обнаружили в антраценовом масле – продукте перегонки каменноугольной смолы, из которой его получили в виде бесцветных блестящих листочков, флуоресцирующим голубоватым цветом. В настоящее время антрацен используют для производства некоторых антрахинонов и различных красителей.

В зависимости от степени окисления производные антрацена подразделяются на антрахиноны, антроны и антранолы. **Антрахиноны**, в свою очередь, могут быть разделены на два крупных класса природных соединений:

- 1) производные хризацина;
- 2) производные ализарина.

Большинство природных производных антрацена относится к полигидрокси(метокси)-антрахинонам с заместителями $-\text{CH}_3$, $-\text{CH}_2\text{OH}$, $-\text{CHO}$ и $-\text{COOH}$ в β -положении, и то время как $-\text{OH}$ - и $-\text{OCH}_3$ -группы могут находиться как в α -, так и в β -положении.

В антрагликозидах углеводная часть в основном находится в положениях 1, 6, 8, редко – в положении 3. В случае антранолов или антронов гликозидирование возможно в положении 9 или 10. Антрагликозиды большей частью являются монозидами, но встречаются и биозиды.

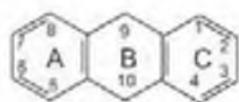
Несмотря на большое разнообразие антрагликозидов, существует ряд структур, которые встречаются почти во всех растительных объектах. Это прежде всего эмодин, представляющий собой 6-гидрокси-3-метилхризацин. Название гидрокси-метилантрахинона может изменяться в зависимости от того, в каком растении он

находится: в крушине и жостере — франгула-эмодин, в ревене и конском щавеле — реум-эмодин. Кроме того, в листьях алоэ содержится алоэ-эмодин, который отличается от эмодина тем, что в положении 3 вместо метильной группы находится группа —CH₂OH, а в положении 6 отсутствует гидроксильная группа.

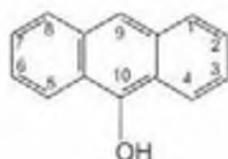
Хризофанол долгое время называли хризофановой кислотой на том основании, что он связывается со щелочами.

Большинство природных антраценпроизводных относится к антрахиноновому ряду, так как антроны и антранолы лабильные соединения и легко окисляются кислородом воздуха до антрахинонов. Антраценпроизводные находятся в растениях обычно в форме гликозидов (антрагликозидов) или агликонов, которые можно отнести к двум большим подгруппам:

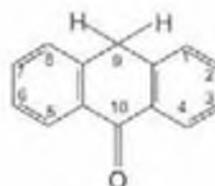
1. Хризацин (1,8-дигидроксиантрахинон).
2. Алizarин (1,2-дигидроксиантрахинон).



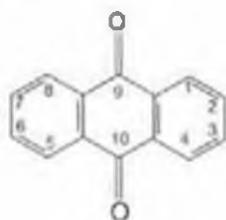
Антрацен



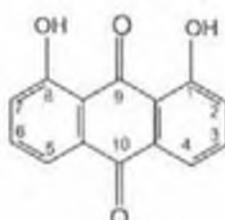
Антранол



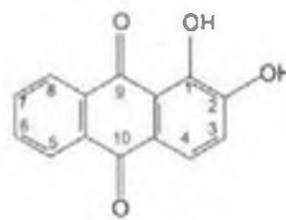
Антрон



Антрахинон



Хризацин



Ализарин

2. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ АНТРАЦЕНА В РАСТИТЕЛЬНОМ МИРЕ

Производные антрахинона и продуктов его восстановления (антрона и антранола) широко распространены в природе и обнаружены в высших растениях, лишайниках, некоторых низших грибах, а также найдены в некоторых насекомых и морских организмах.

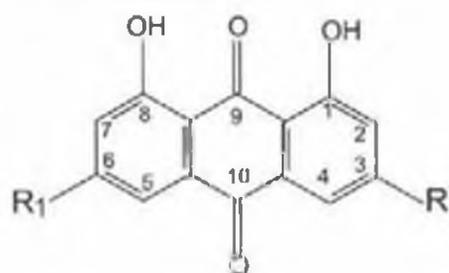
Антраценпроизводные чаще всего встречаются в растениях семейств *Rubiaceae*, *Rhamnaceae*, *Polygonaceae*, *Fabaceae*, *Liliaceae*, причем находятся как в свободном состоянии, так и в виде гликозидов — антрагликозидов. Антрагликозиды содержатся в растворенном состоянии в клеточном соке и легко устанавливаются микрохимически.

О роли производных антрацена в растениях не существует единого мнения. Некоторые ученые считают, что гидроксиантрахиноны защищают растения от паразитов. По мнению других исследователей, они стимулируют накопление полисахаридов. Однако более вероятно предположение, что антрахиноны играют важную роль в окислительно-восстановительных процессах, протекающих в растительных организмах.

Наиболее вероятным в образовании производных хризацина является ацетатно-малонатный путь, в котором происходит конденсация активированных фрагментов уксусной кислоты в поликетометиленовую цепь с последующей ее циклизацией

(см. фенольные соединения). Биосинтез производных ализарина протекает по смешанному типу — ацетатному и шикиматному путям.

Наиболее распространенными агликонами антрагликозидов являются производные хризаина.



Резин: $R_1 = H$; $R = COOH$.

Резин-эмонин: $R_1 = OH$; $R = CH_3$.

Ализарин-эмонин: $R_1 = H$; $R = CH_2OH$.

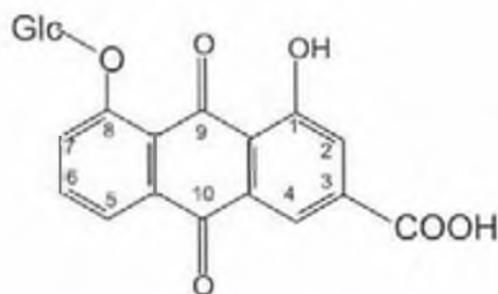
Хризаин: $R_1 = H$; $R = CH_3$.

Иногда антраценпроизводные встречаются в растениях в виде димеров, среди которых наиболее известны сенидинны (сениозиды) А, В С.

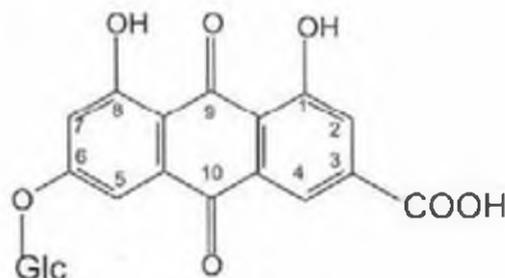
Известен димер и для крушины ломкой (франгуларозид), но он содержится в растении в восстановленной форме, которая при применении отвара обладает побочным рвотным эффектом. В этой связи кору крушины применяют или после годичного хранения, или после обработки крушины при температуре 100 °С в течение 1 ч. В обоих случаях достигается положительный результат: франгуларозид окисляется до глюкофрангулина и франгулина (окисленные мономерные формы соответствующих гликозидов), которые обладают слабительным эффектом, но при этом лишены побочного рвотного действия.

Интерес представляют и конденсированные формы антраценпроизводных, в частности, гинеринин, содержащийся в траве зверобоя продырявленного.

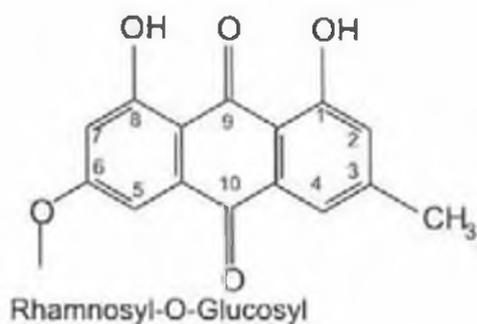
Важнейшие антрагликозиды и их распространение в растениях



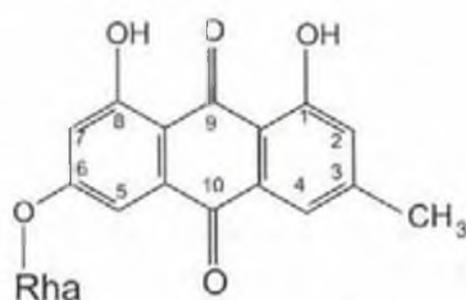
Глюкорин:
решень тангутский, кассия



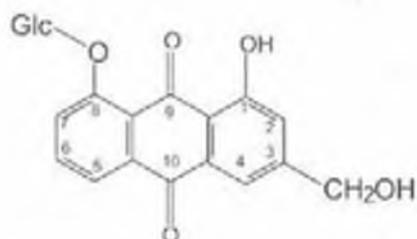
Глюко-резин-эмонин:
решень тангутский, кассия



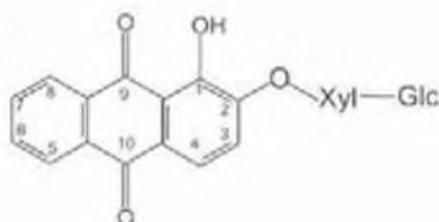
Глюкофрангулин:
крушина ломкая



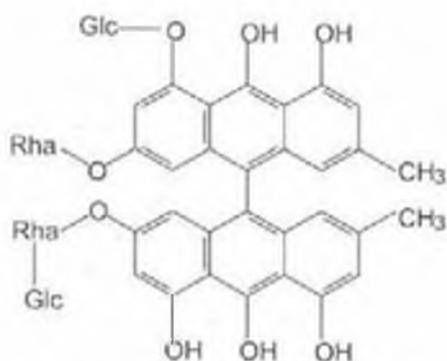
Фрингулин:
крушина ломкая



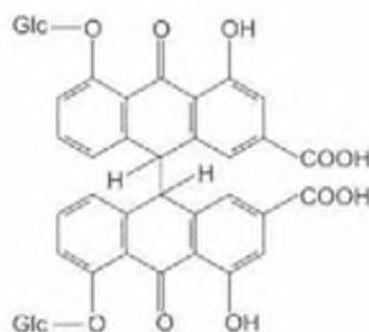
Глюко-аллокси-эмодин:
кассия, ревеня, аллоэ древовидное



Рубиэритриновая кислота:
марена красильная



Франгулариазид: крушина ломкая



Сеннозиды А и В: кассия

3. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫХ

Антраценпроизводные – кристаллические вещества желтого, оранжевого или красного цвета, флуоресцирующие в УФ свете (366 нм). При этом характер флуоресценции зависит как от степени окисленности основного ядра, так и от числа и расположения заместителей: антрахиноны характеризуются, как правило, оранжевой, розовой, красной и ярко-красной флуоресценцией, антроны и антранолы – желтой, голубой, фиолетовой.

Антраценпроизводные в водных растворах щелочей образуют окрашенные феноляты (как правило, вишневого цвета), что используется в методиках качественного анализа (реакция Борнтретера) и в методиках количественного определения с использованием метода спектрофотометрии (ГФ XI СССР издания). Особенностью антраценпроизводных является их способность сублимировать при нагреве до температуры 210 °С, что нашло свое отражение в качественных реакциях (экспресс-анализ).

Агликоны хорошо растворимы в диэтиловом эфире, хлороформе, бензоле и других органических растворителях. Агликоны хорошо также растворяются в водных растворах щелочей за счет образования фенолятов, но нерастворимы в воде.

Антрагликозиды растворимы в воде, хорошо растворимы в щелочи, хуже – в этаноле и метаноле, но нерастворимы в органических растворителях – бензоле, гексане, хлороформе, диэтиловом эфире.

4. МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И РАЗДЕЛЕНИЯ АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫХ

Для выделения антраценпроизводных в виде антрагликозидов растительный материал экстрагируют водой, этиловым или метиловым спиртами или водно-спиртовыми смесями. Для извлечения агликонов используют органические растворители (диэтиловый эфир, хлороформ и др.). Многие схемы экстракции

антраценпроизводных, включая методики количественного определения, предусматривают предварительный кислотный гидролиз. Для получения агликонов гликозиды в растительном материале подвергают гидролизу кислотами (чаще всего ледяной уксусной кислотой) при нагревании, после чего извлекают свободные агликоны этиловым эфиром или хлороформом. Щелочной гидролиз применять не следует из-за образующихся поллантропов.

При выделении антраценпроизводных используют их способность реагировать со щелочами. Антрахиноны, имеющие в качестве заместителя карбоксильную группу, растворяются в водных растворах карбонатов и гидрокарбонатов щелочных металлов и их гидроксидов с образованием солей. Антрахиноны с гидроксильной группой в β -положении не взаимодействуют с гидрокарбонатами, а с водными растворами карбонатов и гидроксидов щелочных металлов дают феноляты. Вещества, содержащие α -гидроксил, образуют феноляты только в растворах щелочей. Различие свойств гидроксильной группы в α - и β -положениях объясняется тем, что α -гидроксилы образуют внутримолекулярную водородную связь с соседней карбоксильной группой и поэтому обладают меньшей реакционной способностью. Основным методом разделения антраценпроизводных является колоночная хроматография. В качестве сорбента при этом наиболее успешно применяются полиамид, силикагель. В качестве элюента при разделении антраглюкозидов служат в основном водно-спиртовые смеси, а при разделении агликонов — гексан, хлороформ, смеси хлороформа и спирта в различных соотношениях.

Идентификация антраценпроизводных соединений

Идентификация антраценпроизводных проводится с помощью химических и физических методов, которые дополняют друг друга. Из физических методов наиболее полную информацию дают спектральные, которые позволяют установить класс соединений, а также наличие и характер заместителей. УФ спектроскопия широко используется в структурных исследованиях антраценпроизводных. В УФ области эти соединения имеют несколько максимумов поглощения выше 200 нм, среди которых наиболее характерной полосой поглощения является максимум при длине волны около 450 нм. Каждый тип замещения характеризуется определенным набором спектральных характеристик, что используется при установлении структуры новых соединений этой группы. Достаточно информативной является ИК спектроскопия, так как ИК спектры антраценпроизводных специфичны и могут быть использованы для идентификации. Например, производные антрахинона, не имеющие α -гидроксильных групп, дают одну сильную полосу в области 1678-1653 см^{-1} , обусловленную карбоксильными группами хиноидного кольца. В настоящее время для установления строения антраценпроизводных чаще всего используются ЯМР-спектроскопия и масс-спектрометрия.

5. МЕТОДЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫЕ

1. Качественных реакции

А. Реакция со щелочью. При смачивании внутренней поверхности сырья (например, коры крушины) 1-2 каплями 10% раствора натра едкого наблюдается кроваво-красное окрашивание.

Б. Реакция со щелочью (реакция Боритрегера). Порошок сырья в количестве 0,5 г кипятят несколько минут с 10 мл 10% спиртового раствора натра едкого и фильтруют. По охлаждении фильтрат подкисляют разведенной хлористоводородной

кислотой до слабокислой реакции и прибавляют 10 мл хлороформа; хлороформный слой окрашивается в желтый цвет; 5 мл хлороформного извлечения взбалтывают с 5 мл раствора аммиака, последний окрашивается в вишнево-красный цвет (эмодин), хлороформный слой остается окрашенным в желтый цвет (хризопанол).

Сущность реакции в следующем: при кипячении растительного материала со щелочью происходят извлечение и гидролиз антрагликозидов с образованием свободных агликонов. При этом антрон- и антранолпроизводные окисляются до антрахинонов. Образовавшиеся гидроксиантрахиноны за счет фенольных гидроксильных групп дают феноляты, растворимые в воде. При подкислении водно-щелочного извлечения диссоциация фенольных гидроксильных групп подавляется, и соединения становятся липофильными, в результате чего при встряхивании с хлороформом они из водного слоя переходят в органическую фазу: хлороформный слой при этом принимает желтую окраску гидроксиантрахинонов. При встряхивании хлороформного слоя с раствором аммиака вновь происходит образование фенолятов, антрахинонов, и они переходят в аммиачный слой. Феноляты гидроксиантрахинонов имеют яркий вишнево-красный, пурпурный или фиолетовый цвет в зависимости от положения гидроксильных групп.

В. Реакции сублимации. На дно сухой пробирки помещают 0,2 г измельченного растительного материала и осторожно нагревают, держа пробирку почти горизонтально. Температура сублимации — 210 °С, время сублимации — 10 мин.

Сублимат конденсируется на холодных участках пробирки в виде желтых капель или желтых игольчатых кристаллов. После остывания пробирки к сублимату прибавляют 1 каплю 5%-ного NaOH в этиловом спирте; появляется яркое красное или фиолетовое окрашивание в зависимости от состава антраценпроизводных (образование фенолятов).

2. Методики хроматографического определения

При анализе лекарственного растительного сырья, содержащего антраценпроизводные, используется хроматография на бумаге и в тонком слое сорбента.

При исследовании состава антрагликозидов готовят водные, водно-спиртовые извлечения, а при анализе состава агликонов сырье лучше всего использовать хлороформ, который по совокупности свойств, в том числе с точки зрения техники безопасности, предпочтительнее бензола и диэтилового эфира. Хроматографирование осуществляют на пластинках «Силуфол» или «Сорбфил» (системы растворителей: хлороформ — метанол — вода, 26:14:3; этилацетат — муравьиная кислота — вода, 10:2:3).

Хроматограмму высушивают на воздухе, обрабатывают 5%-ным NaOH в этиловом спирте и просматривают при дневном свете и УФ свете до и после обработки.

6. МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫХ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ

Большинство методов количественного определения антраценпроизводных предусматривает определение суммы свободных оксиантрахинонов после предварительного гидролиза антрагликозидов. В настоящее время наиболее широко применяется фотоколориметрический метод, включенный в ГФ СССР XI издания для определения антраценпроизводных в лекарственном растительном сырье (кора крушины и др.). В этом методе в целях безопасности работы этиловый эфир нами заменен хлороформом.

Методика количественного определения суммы антраценпроизводных (свободных и связанных в виде гликозидов). Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 1 мм. Около 0,05 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 100 мл, прибавляют 7,5 мл ледяной уксусной кислоты и смесь нагревают на кипящей водяной бане с обратным холодильником в течение 15 мин. После охлаждения в колбу добавляют через холодильник 30 мл хлороформа и кипятят на водяной бане в течение 15 мин. Затем извлечение охлаждают, фильтруют через вату в делительную воронку вместимостью 300 мл и вату промывают 20 мл хлороформа. Вату помещают обратно в колбу, прибавляют 30 мл хлороформа и кипятят 10 мин. Охлажденное хлороформное извлечение фильтруют через вату в ту же делительную воронку. Колбу дважды споласкивают хлороформом (по 10 мл) и фильтруют через ту же вату. К объединенным извлечениям осторожно, по стенкам прибавляют 100 мл щелочно-аммиачного раствора и осторожно взбалтывают 5-7 мин, охлаждая воронку под струей холодной воды. После полного расслоения прозрачный красный верхний слой, не фильтруя, сливают в мерную колбу вместимостью 250 мл, а хлороформный слой обрабатывают порциями по 20 мл щелочно-аммиачного раствора до прекращения окрашивания жидкости, сливают окрашенные растворы в ту же мерную колбу и доводят объем раствора в колбе щелочно-аммиачным раствором до метки (для приготовления щелочно-аммиачного раствора 50 г натра едкого растворяют при перемешивании в 870 мл воды и после охлаждения раствора прибавляют 80 мл концентрированного раствора аммиака и перемешивают). 25 мл полученного раствора помещают в колбу и нагревают 15 мин на кипящей водяной бане с обратным холодильником. После охлаждения измеряют оптическую плотность раствора на фотоэлектроколориметре (или спектрофотометре) при длине волны около 540 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения щелочно-аммиачный раствор. При получении слишком интенсивной окраски раствор перед колориметрированием разбавляют щелочно-аммиачным раствором.

Концентрацию производных антрацена в колориметрируемом растворе в пересчете на нистин определяют по калибровочному графику, построение которого осуществляют на основе определения плотности растворов кобальта хлорида.

Содержание производных антрацена в пересчете на нистин в процентах и абсолютно сухое сырье вычисляют по соответствующей формуле.

7. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ АНТРАЦЕНА

При всей близости химической структуры производных антрацена они резко отличаются друг от друга по фармакологическим свойствам. Производные хризанина оказывают слабительный эффект (антрагликозиды коры крушины ольховидной, корней ревеня тангутского, листьев кассии остролистной и узколистной, листьев алоэ, плодов жостера), а производные алizarина (рубизэритриновая кислоты корневищ марены красильной) — спазмолитическое и нефролитическое действие. Интересно отметить, что восстановление одной кетогруппы антрахинонов резко изменяет свойства этих веществ. Так, комплексе антраценпроизводных (основной компонент - 3-метил-1,8-дигидроксиантранол), входящий в препарат хризаробин.

получаемый из южноамериканского дерева *Andira ururoba*, применяют для лечения некоторых кожных заболеваний, в том числе псориаза, экземы. Конденсированные производные антрацена (например, гиперичин) обуславливают антибактериальную активность препаратов зверобоя, а также их фотосенсибилизирующие свойства.

Действие слабительных средств (производные хризамина) связано в основном с рефлекторным влиянием на перистальтику кишечника, что вызывает ускорение его опорожнения. По механизму действия производные хризамина относятся в группе слабительных средств, вызывающих раздражение рецепторов слизистой оболочки кишечника. Они действуют умеренно на моторику толстого кишечника. Слабительный эффект препаратов антрагликозидов наступает через 8-10 ч, так как гидролиз антрагликозидов в кишечнике происходит постепенно, а для проявления необходимого эффекта требуется накопление действующих веществ (агликонов).

Препараты антрагликозидов не рекомендуется назначать длительно во избежание нарушений водно-солевого обмена и нарушения питания организма. Не назначают слабительные средства, содержащие антрахиноны, и при запорах неврогенного и эндокринного происхождения. Кроме того, антрагликозиды противопоказаны при воспалительных процессах в брюшной полости и острых лихорадочных состояниях. В этой связи бытующее среди населения мнение о безвредности слабительных средств растительного происхождения совершенно необоснованно. На наш взгляд, опасным является бесконтрольное использование БАДов, содержащих касию и другие растения в качестве так называемых очищающих средств.

8. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ НАФТОХИНОНЫ

**ЛИСТЬЯ ГРЕЦКОГО
ОРЕХА**
FOLIA JUGLANDIS REGIAE

Производящее растение

Орех грецкий (орех волошский) — Juglans regia L.;
семейство Ореховые — *Juglandaceae*.

**ГРЕЦКОГО ОРЕХА
ЛИСТЬЯ**
JUGLANDIS REGIAE FOLIA

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование образовано от *Jupiter* (Юпитер) и *glans* — желудь, то есть плод, имеющий форму жемчуга и посвященный Юпитеру вследствие своих приятных вкусовых качеств.

Видовой эпитет происходит от лат. *regius* — царский, царственный, великодушный. Таким образом, в переводе с латинского языка название растения обозначает «царский желудь».

На Русь более девяти веков назад растение попало из Греции. По одним сведениям, его привезли греческие купцы, по другим — монахи-проповедники. Отсюда и русское название грецкий (греческий) орех. В Грецию он проник, очевидно, из Персии, потому что был известен под названием персидского, или царского, ореха. В IV в. до н. э. в Крым: реки вместе с кипарисом, лавром, оливковым деревом привезли и орех грецкий. Постепенно он расселился по всему полуострову и стал такой же необходимой культурой, как и виноград. В XIX в. из Крыма ежегодно вывозилось во все уголки России сотни тонн орехов. Первое ботаническое описание ореха сделал «отец ботаники» — древнегреческий ученый Теофраст.

Об орехе писали великие мыслители разных времен. Обильное плодоношение грецкого ореха в течение длительного времени казалось людям удивительным, поэтому в Древней Греции и Риме он был символом плобильи, достатка и долголетия, вечной молодости. Еще более удивительным казалось внешнее сходство семенного ядра с мозгом человека. Считалось, что орехи не только оказывают благотворное влияние на умственную деятельность человека, но и сами обладают разумом. Платон в своих «Диалогах об Атлантиде» писал, что орехи прячутся от сборщиков, переполняя и наиболее густые места кроны. Даже в средние века считалось, что «орехи, которые ржут незрелыми, плачут и плачут».

Медицинское применение ореха как древней культуры имеет давнюю историю, причем использовались все части растения: плоды, зеленые околоплодники, листья, кора ветвей и корней.

Гипократ рекомендовал орехи как прекрасное диетическое средство. Порошок из листьев и зеленых околоплодников применялся в качестве кровоостанавливающего и антисептического средства, им лечили свежие и застарелые раны. Рекомендовали орехи в пищу кормящим матерям для усиления лактации.

Авиценна писал: «Ореховый лист и всякая ореховая кожура вижут и останавливают кровотечение».

Листья ореха грецкого были включены в I-IV издания отечественной фармакопеи, они являются официальным сырьем в некоторых южноамериканских и западноевропейских странах. Ранее в СССР листья ореха грецкого использовали в виде настоев и отваров при лечении хронических экзем, дерматомикозов, экзудативных диатезов, гнойных ран, легочных и других форм туберкулеза, сахарного диабета, подагры, дисменореи, малокровия и авитаминозов, а также применяли в качестве средства для укрепления и стимуляции роста волос.

Ботаническое описание

Грецкий орех (рис. 217) — листопадное дерево с краевой раскидистой кроной высотой 15-30 м. Листья очередные, крупные, непарноперистосложные, с 5-11 крупными листочками. Цветки раздельнополые, мелкие тычиночные — в длинных толстых сережках, пестичные — по 2-4 на верхушках молодых побегов (мужские в виде повислых сережек, женские в виде коротких колосков). Плод — крупная псевдомонокарпная костянка с косточкой, заключенной в сочный зеленый околоплодник. При созревании сочная часть околоплодника буреет, засыхает и растрескивается, освобождая косточку, которая собственно и называется орехом. Созревают плоды в августе.

Грецкий орех отличается долговечностью. Считается, что отдельные экземпляры способны доживать до 2000 лет.

Ареал, культивирование

Грецкий орех произрастает в СНГ, в горах Средней Азии и Закавказья, а за рубежом — в Иране, Афганистане, западных областях Гималаев и Тибета. Растение встречается по ущельям и речным долинам, в смешанных широколиственных лесах высотой 1500-1800 м над уровнем моря — единичными деревьями или группами, реже небольшими рощами.

Орех грецкий широко культивируется как декоративное растение на Северном Кавказе, Закавказье, Украине, в Молдове.

Заготовка, сушка

Листья собирают в июне, когда они не достигли полного развития и обладают бальзамическим запахом, отделяя листочки от рахиса. Их используют свежими или быстро сушат в сушилке при температуре 60-80 °С, разложив тонким слоем на ткани или бумаге.



Рис. 217. Орех грецкий

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья не используются собранные в начале лета и высушенные отдельные листочки сложных листьев культивируемого и дикорастущего древесного растения — грецкого ореха.

Внешние признаки

Сырье представляет собой отдельные листочки сложного листа продолговато-яйцевидной или продолговато-эллиптической формы, при основании часто неравнобокие, цельнокрайные, реже слегка зубчатые, длиной около 15 см, шириной 6 см.

Микроскопия

Диагностическое значение имеют клетки эпидермиса со слегка извилистыми стенками (пемозитный тип устьица), эфиромасляные железки с 6-8 радиально расположенными выделительными клетками, друзы оксалата кальция в паренхимной ткани (лучше заметны с верхней стороны листа), одноклеточные, голостебельные, остроконечные волоски, чаще по жилкам и железистые на 1-2-клеточной ножке с многоклеточной головкой.

Химический состав

Листья ореха грецкого содержат в себе нафтохиноны, в частности, пигмент юглон, обладающий бактерицидным действием. Среди нафтохинонов известны также гидроюглон и его глюкозид.



Юглон

Листья богаты аскорбиновой кислотой (до 3-5%) и каротиноидами, а также содержат витамины B₁, PP. Содержание аскорбиновой кислоты в листьях по мере их развития увеличивается, достигает максимума в середине вегетационного периода, к осени снижается. В листьях содержится эфирное масло (до 0,3%), в состав которого входят α-пинен, β-пинен, лимонен, 1,8-цинеол, α-фелландрен, борнилацетат и др.

Среди сопутствующих фенольных веществ следует отметить дубильные вещества (до 12%), галловую и эллаговую кислоты, фенилпропаноиды (*n*-кумаровая и кофейная кислоты), флавоноиды (юглантин, кемпферол, кверцетин, авикулярин, гиперозид, цианидин), стерины.

Незрелые плоды ореха грецкого также содержат нафтохиноны (юглон, гидроюглон и его глюкозид), до 10% аскорбиновой кислоты, витамины B₁, PP, стерины. Содержание дубильных веществ достигает 35%.

Зрелые плоды (семена) содержат жирное масло (40-80%), представленное триглицеридами линолевой (55%), линоленовой (11%), олеиновой (около 28%), пальмитиновой, стеариновой, арахидовой, лауриновой и миристиновой кислот.

В зрелых плодах содержатся белки (около 20%), углеводы (7%).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ОСТом 8237.

Фармакологическое действие

Гипогликемическое (листья), бактерицидное и регенерирующее (незрелые плоды), общеукрепляющее (плоды) средство.

Применение

Листья грецкого ореха издавна применяют в виде отвара или настоя как витаминное и ранозаживляющее средство, для полоскания горла, в виде примочек и промываний при лечении инфицированных ран и кожных заболеваний, диатеза у детей.

Бактерицидные и регенерирующие свойства листьев и незрелых (зеленых) плодов обусловлены, на наш взгляд, нафтохинонами (иклон).

Незрелые плоды используют для приготовления витаминных концентратов и других витаминизированных продуктов (варенье). Семена обладают приятными вкусовыми качествами, используются для диетического и лечебного питания и приготовления кондитерских изделий.

Из околоплодников и листьев получают темно-каштановый невыцветающий краситель для шерсти, кожи, волос, древесины.

Листья грецкого ореха обладают инсектицидными свойствами, его запаха не выносят насекомые, поэтому их использовали для борьбы с молью, комарами, мухами.

Полезными свойствами обладает и орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.), который встречается на Дальнем Востоке (Амурская область, Приморский край) и произрастает по лесным опушкам и долинам рек, а также как примесь в хвойно-широколиственных лесах. Плоды малоупотребительны в пищу из-за очень толстой и твердой скорлупы и небольшого, трудноизвлекаемого ядра, но благодаря хорошим вкусовым качествам ценятся в кулинарии и кондитерской промышленности.

9. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫЕ

ЛИСТЬЯ СЕННЫ (ЛИСТЬЯ КАССИИ)

FOLIA SENNAE (FOLIA
CASSIAE)

СЕННЫ ЛИСТЬЯ (КАССИИ ЛИСТЬЯ)

SENNAE FOLIA (CASSIAE
FOLIA)

ПЛОДЫ СЕННЫ

FRUCTUS SENNAE

СЕННЫ ПЛОДЫ

SENNAE FRUCTUS



Рис. 218.
Кассия остролистная

Производящее растение

Сенна (кассия) александрийская — *Senna alexandrina* Mill. — *кассия остролистная* — *Cassia acutifolia* Del., *сенна узколистная (тинивельская сенна)* — *Cassia angustifolia* Wahl.; семейство Бобовые (подсем. Цезальпиниевые) — *Fabaceae (Caesalpinioideae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Senna* — арабское название листа (от араб. *sana* или *sina*). Родовое определение *Cassia* — это латинизированный греч. термин *kassia* (от древнеегипетского *keziuth*).

Видовой эпитет *acutifolia* происходит от лат. *acutus* (острый) и *folium* (лист), а *angustifolia* — от лат. *angustus* (острый), причем в обоих случаях термин характеризует форму листа. Ранее лекарственное сырье получалось в Египту через порт Александрия, отчего лист сенны получил название «александрийский лист» или «александрийский стручок».

Ботаническое описание

Кассия остролистная (рис. 218) — ксерофитный кустарник до 1 м высотой. Стебель ветвистый, нижние ветви длинные, почти стелющиеся по земле. Листья очередные парноперистые с 4-8 парами листочков; листочки ланцетовидные, цельнокрайние, голые, длиной 20-30 мм, шириной 5-9 мм. Цветки зигоморфные, пятичленные, длиной 7-8 мм собранные в соцветия (пазушные кисти). Венчик состоит из коротко-ноготковых неравных желтых лепестков. Плод — плоский, кожистый зеленовато-коричневый боб. Растение цветет с конца июня до осени, семена созревают с сентября.

Ареал, культивирование

Кассия остролистная распространена в Африке, в бассейне Среднего Нила, в пустынных и полупустынных областях Судана, на побережье Красного моря, в Южной Аравии и Сомали. Растение культивируется в Судане (побережье Красного моря), в Индии. В странах СНГ кассия возделывается как однолетняя культура в Центральной Азии, преимущественно в специализированных хозяйствах Южного Казахстана (Чимкентская область) и Туркмении.

Заготовка, сушка

Уборку сырья проводят в фазу цветения-плодообразования механизированным способом. Сырье подвяливают и досушивают на подготовленных бетонированных или земляных сушильных площадках. После сушки пропускают через ситосоуборочный комбайн, где происходит отделение листьев от стеблей. Для удаления грубых фракций стеблей и минеральных примесей измельченный ворох пропускают через пневмосепарирующую установку.

Сбор плодов на семенных плантациях проводят вручную по мере их созревания. Собранные плоды сушат на токах или в сушилках, обмолачивают и на очистительных машинах отделяют семена. Створки плодов после обмолота и очистки семян используют как сырье. Кроме того, проводят заготовку плодов различной степени спелости при производстве листа сены.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используются собранные в фазу цветения и плодоношения, высушенные и обмолоченные листья, а также различной степени зрелости высушенные плоды и створки плодов культивируемого кустарника — кассии остролистной.

Внешние признаки

Листья: отдельные листочки и черешки сложного парноперистого листа, цельные или частично измельченные, кусочки тонких травянистых стеблей, бутоны, цветки и незрелые плоды. Листочки удлиненно-ланцетовидные или ланцетоовальные, заостренные к верхушке, наиболее широкие в средней части, у основания неравнобокие, тонкие, ломкие, цельнокрайные, с очень коротким черешком. Вторичные жилки, ясно заметные с обеих сторон, отходят под острым углом от главной жилки и соединяются между собой дугами, идущими параллельно краю листочка. Длина листочка 1-3 см, ширина 0,4-1,2 см. Плод боб — плоский, кожистый, слабоизогнутый, длиной 3-5 см, шириной 1,5-2 см.

Цвет листочков с обеих сторон серовато-зеленый или с верхней стороны желтовато-зеленый, матовый; плодов — зеленовато-коричневый с темными очертаниями семенных камер; бутонов и цветков — желтый. Запах сырья слабый, вкус слегка горьковатый, с ощущением слизистости.

Плоды — плоские, тонкие, кожистые, слабоизогнутые или слегка почковидные, на верхушке закругленные с небольшим остатком столбика, к основанию суженные, длиной 3-6 см, шириной 1,5-2 (2,5) см. Створки сухие, перепончатые. В каждом плоде содержится до 6 семян. Семена сетчато-морщинистые, плоские, сердцевидно-клиновидные или почти четырехугольные в очертании. Цвет плодов светло-зеленый, посредине коричневый, вкус горьковатый.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом (рис. 219) видны клетки эпидермиса с многоугольными прямыми стенками. Клетки, лежащие у основания волоска, располагаются радиально, образуют угловатую шести-десятилучевую розетку. Волоски короткие, простые, часто согнутые, одноклеточные, с толстыми стенками и грубобородчатой поверхностью. Волоски часто опадают и в центре розетки виден округлый пазик. Устьица окружены 2-3, реже 4 клетками эпидермиса (аномонитный тип), расположены с обеих сторон листа. В мезофилле имеется много друз оксалата кальция. Главные и более крупные боковые жилки листа окружены кристаллоносной обкладкой.

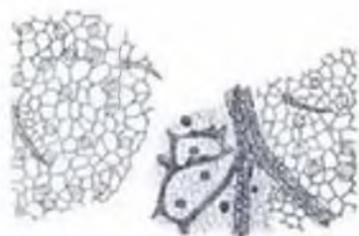
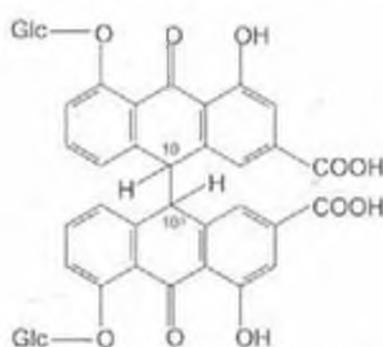


Рис. 219. Препарат листа с поверхности

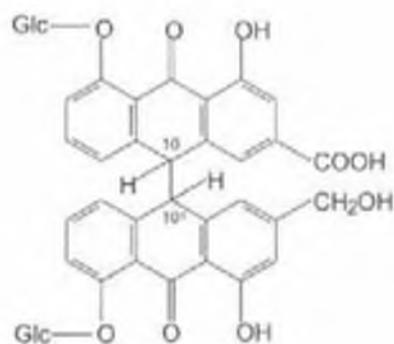
Клетки эпидермиса наружной и внутренней сторон створки плода многоугольные прямостенные. Устьица антоцианового типа. Волоски одноклеточные грубобородчатые. Клетки эпидермиса около волоска образуют 6-10-лучевую розетку. При опадании волоска в центре розетки остается округлый валик.

Химический состав

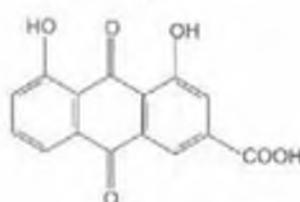
Сырье (листья, плоды и створки плодов) содержит антрагликозиды — сениозиды А и В (стереоизомеры), сениозиды С и D (стереоизомеры), представляющие собой димерные формы глюко-реина и глюко-алоэ-эмодинна (ди- и гетеродинатроны). В сырье содержатся также мономерные антраценпроизводные — реин и глюко-алоэ-эмодин. Содержание суммы антрагликозидов в листьях составляет около 6%, в плодах — 3-4%.



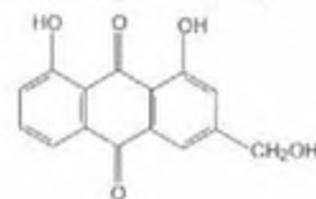
Сениозид А — (+)-изомер
Сениозид В (мезоформа)



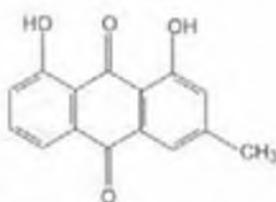
Сениозид С — (+)-изомер
Сениозид D (мезоформа)



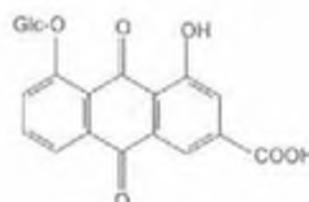
Реин



Алоэ-эмодин



Хризофинин



Глюко-реин

Среди сопутствующих веществ необходимо отметить флавоноиды, представленные производными кемпферола и изорамициина. Кроме того, в сырье в больших количествах содержатся смолы, оказывающие раздражающее действие на слизистую кишечника, вызывая колики. При получении отвара смолы используют горячую воду, поэтому для их удаления водное извлечение из сырья фильтруют после полного охлаждения, когда смола затвердевает и остается на фильтре.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ст. 23 ГФ СССР XI издания, плодов — ФС 42-2749-90. Раздел «Качественные реакции» предусматривает определение гидроксипроантрахинонов: измельченное сырье (0,5 г) кипятят в течение нескольких минут с 10 мл 10% спиртового раствора натрия едкого и фильтруют. По охлаждении фильтрат подкисляют разведенной хлористоводородной кислотой до слабокислой реакции и взбалтывают с 10 мл эфира; при этом эфирный слой окрашивается в зеленовато-желтый цвет; 5 мл эфирного извлечения взбалтывают с равным объемом раствора аммиака (последний окрашивается в вишнево-красный цвет).

Раздел «Количественное определение» включает определение суммы антраценпроизводных путем измерения оптической плотности анализируемого щелочно-аммиачного раствора при длине волны 523 нм (метод спектрофотометрии).

Числовые показатели листьев: в цельном сырье суммы агликонов антраценового ряда в пересчете на хризофановую кислоту (хризофанол) должно быть не менее 1,35% (в немецкой фармакопее в пересчете на сениозид В — 2,5%), влажность не должна превышать 12% и др.

Числовые показатели плодов: суммы агликонов антраценового ряда в пересчете на хризофановую кислоту (хризофанол) должны составлять не менее 1,5 % (в немецкой фармакопее — 3,4 %), влажность должна быть не более 12 % и др.

Фармакологическое действие

Слабительное средство.

Применение

Листья и плоды сенны в виде отвара и сухого экстракта сенны в таблетках применяются в качестве слабительного средства, повышающего моторную функцию толстого кишечника. Из сырья производят также лекарственные средства, как «*Антрасенин*», «*Сенадексин*», «*Сенаде*», «*Глаксена*», «*Кафиол*» (порошок листьев и плодов сенны, мякоть плодов сливы и инжира, вазелиновое масло), «*Регулак*», *сбор противогаморридальный* (см. также кору крушины, траву тысячелистника, плоды кориандра и корни солодки), *сбор слабительный* (см. также кору крушины ольховидной, плоды жостера, плоды аниса и корни солодки) и др., причем первые три препарата представляют собой кальциевые соли сениозидов А, В, С и Д.

Препараты применяют при хронических запорах, при послеоперационной атонии кишечника, причем их действие наступает через 5-10 ч после приема. Эффект зависит от

дозы; в малых дозах (2-4 г) оказывает послабляющее действие, при дозе 5 г — слабительное. Препараты сенны могут применяться при нарушении поступления желчи в кишечник. Экстракт сенны положительно влияет на желчевыделительную и антитоксическую функцию печени.

КОРНИ РЕВЕНЯ

RADICES RHEI

РЕВЕНЯ КОРНИ

RHEI RADICES

Производящее растение

Ревень тангутский (ревень длинелистный тангутский) — *Rheum palmatum* L. var. *tanguticum* Regel (*Rheum palmatum* L.); семейство Гречишные — *Polygonaceae*. В современных систематических работах разновидность *Rheum palmatum* L. var. *tanguticum* Regel не выделяется (профессор Г.П. Яковлев).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Rheum* (греч. *rheon*), как считает К. Линней, образовано от греч. *rheo* (течь) из-за слабительного действия корней растения. В древнегреческом языке ревень еще назывался *Rha* по названию реки Волги, так как ревень, по мнению Диоскорида, возделывался с той стороны Босфора. Но, вероятнее всего, слова *rheon* и *rha*, как и русское «ревень», образованы от древнеперсидского слова *tesend* или арабского слова *tesed*, этимология которых неясна, названия эти употребляются с незапамятных времен.

Видовое определение *palmatum* (длинелистный), образованное от лат. *palm* (лапоть, рука), было дано роду Линнеем в 1762 году из-за нижних, глубоко разделенных на 5 долей лопчатых листьев. Видовой эпитет *tanguticum* (тангутский) дано виду по названию местности Тангут в Тибете, откуда Пржевальский впервые привез это растение.

Ревень применялся в китайской медицине за 2700 лет до н.э. Его возделывали в Древнюю Грецию, а затем в Персию. В середине века арабы завезли его в Европу. Первым европейцем, проникшим в страну Тангут и описавшим сбор ревения, был венецианский путешественник Марко Поло (XIII в.). Через шесть столетий в этих местах побывал знаменитый путешественник и ученый Н.М. Пржевальский, который собрал семена тангутского ревения в окрестностях о. Кукунор. Эти семена явились исходным материалом для всех отечественных и отчасти зарубежных культур ревения.

До освоения культуры ревень импортировался из Китая и на международном фармацевтическом рынке назывался «китайским ревнем».

Ботаническое описание

Ревень тангутский (рис. 220) — мощное многолетнее травянистое растение высотой до 250 см с многоглавым корневищем и отходящими от него крупными, мясистыми, на разрезе желтыми корнями. Стебли полые, толстые (до 4-5 см в диаметре), слабо облиственные, голые, покрытые красноватыми пятнышками. Прикорневые розеточные листья крупные (пластинка листа до 75 см в поперечнике), вместе с черешком длиной до 150 см. Пластинка листа в очертании широкояйцевидная, 5-7-лопастная; лопасти листьев заостренные, неравномерно крупно надрезанные, снизу листья густо опушенные. Стеблевые листья более мелкие, с бурыми раструбами у основания. Цветки беловато-розовые или красные, мелкие, собраны в много-



Рис. 220.
Ревень тангутский

цветочные метельчатые соцветия. Околоцветник простой, венчиковидный. Массовое цветение наступает на 3-й год в июне. Плод — трехгранный коричневато-красный ширококрылый орех длиной 6-9 мм. Растение плодоносит в июле.

Ареал, культивирование

Родина ревеня дланевидного — юго-западный Китай, Тибет и прилегающие районы Центральной Азии. Данный вид обитает на высокотравных лугах в верхней части лесного и субальпийского поясов (на высоте до 3000 м над уровнем моря), по берегам горных речек.

До 1977 года ремень тангутский выращивался в ряде совхозов АПК «Эфирлекраспром» (Московская, Воронежская, Новосибирская области, Украина, Беларусь). В настоящее время имеются небольшие производственные плантации на Московской экспериментальной базе ВИЛАРа.

Заготовка, сушка

Заготовку корней производят ранней весной или осенью на третьем году жизни растения. Надземная часть растения предварительно скашивается. Корни выкапывают плугами. При этом производится сплошная вспашка плантации на глубину 35-40 см. Затем корни выбирают из почвы, очищают от остатков стеблей, моют, удаляют загнившие части и нарезают вдоль на куски длиной не более 15 см и толщиной 3 см. Перед сушкой корни провяливают под навесами или в хорошо проветриваемых помещениях, а затем сушат в воздушных или тепловых сушилках при температуре не выше 60 °С. Кроме корней могут присутствовать корневища, но их содержание небольшое, поэтому сырье называется «Корни ревеня».

Зарубежное сырье в отличие от отечественного почти целиком состоит из кусков корневищ, так как получается от многолетних растений, которые имеют крупное корневище. В этом случае корневище очищено от пробки, поэтому на его поверхности отчетливо выражен мраморный рисунок (после удаления с поверхности кусков тонкого слоя порошка, образующегося от самонстирания).

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используются собранные осенью или ранней весной в возрасте не менее 3 лет очищенные от гнилых частей, отмытые от земли, разрезанные на части и высушенные корни и корневища культивируемого растения — ревеня тангутского.

Внешние признаки

Куски корней и корневищ различной формы длиной до 25 см, толщиной до 3 см. Крупные куски корней цилиндрические или конусовидные, слегка изогнутые, с продольно-морщинистой поверхностью. Куски корневищ встречаются редко, поверхность их поперечно-морщинистая.

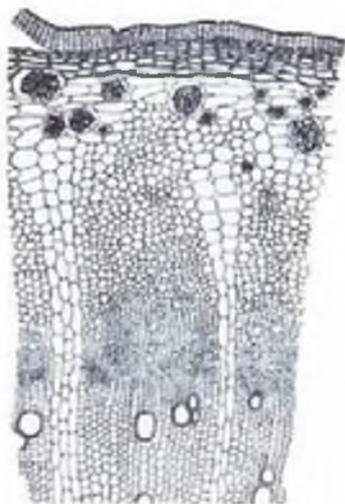


Рис. 221. Поперечный срез корня

Цвет с поверхности темно-бурый, на изломе — желто-бурый или оранжево-бурый; свежий излом зернистый, сероватый, с оранжевыми или розоватыми прожилками («мраморный рисунок»). Запах сырья своеобразный, вкус горьковатый, вяжущий.

Микроскопия

На поперечном срезе корня под микроскопом (рис. 221) виден слой темно-коричневой пробки, состоящий из нескольких рядов клеток, красно-коричневый слой феллодермы, довольно узкая кора и широкая древесина. Феллодерма состоит из крупных тангентально вытянутых клеток с утолщенными стенками. Сердцевинные лучи 2-4-рядные, пороконвально-расширяющиеся к периферии. Флоэма состоит из тонкостенных клеток, среди которых видны округлые вместилища со слизью. Линия камбия четко выражена. Древесина состоит из тонкостенных клеток паренхимы и крупных сосудов, лежащих одиночно или небольшими группами. В паренхиме коры и древесины содержатся очень крупные друзы оксалата кальция (до 100-120 мкм) и крахмальные зерна — простые и 2-5-сложные, 2-40 мкм в диаметре.

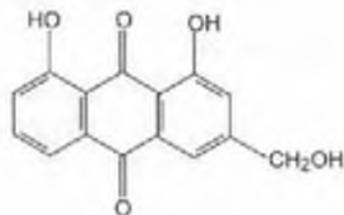
Химический состав

Корни ревеня содержат в себе две группы действующих веществ: антрагликозиды (3,5-6%) и дубильные вещества (6,0-12,0%) преимущественно гидролизуемой группы (галлотанины).

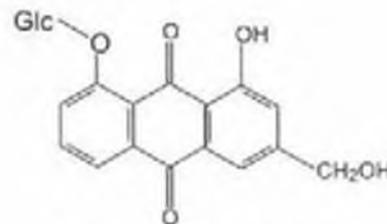
Антраценпроизводные представлены соединениями группы реина, алоэ-эмодина, франгулоэмодина, хризофанола, фицециона и их гликозидами: глюко-реум-эмодин (реум-эмодин + глюкоза); хризофаненин, (хризофанол + глюкоза), реохризин (фицецион + глюкоза), глюко-реин (реин + глюкоза), и глюко-алоэ-эмодин (алоэ-эмодин + глюкоза). Наряду с 8-О-глюкозидами встречаются также соответствующие дигликозиды вышеперечисленных агликонов. Среди диантронов преобладает диренин, а также содержатся пальмидин, пальмозид, реидин, сеннидин С.

Наряду с антрахинонами в сырье присутствуют их первичные формы соответствующие антранолы, причем соотношение окисленных (антрахинонов) и восстановленных (антранолов) форм изменяется в зависимости от фазы вегетации. В летне-осенний период преобладают антрахиноны, в фазу покоя (зимой) — антранолы. При хранении в сырье увеличивается количество антрахинонов за счет ферментативного окисления антранолов.

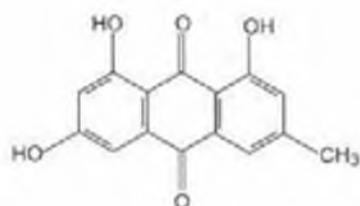
В культивируемых растениях Московской области в корнях ревеня накапливается около 5% антрагликозидов.



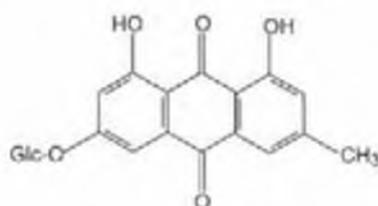
Алоэ-эмодин



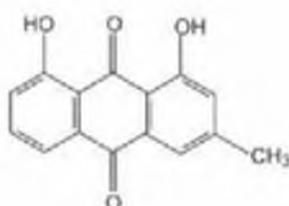
Глюко-алоэ-эмодин



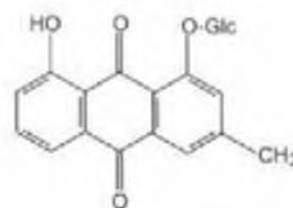
Рейн-эмодин



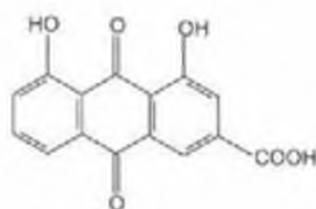
Глюко-рейн-эмодин



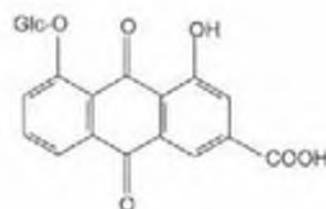
Хризифлавол



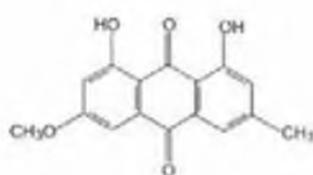
Хризифинен



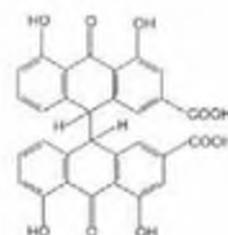
Рейн



Глюко-рейн



Фисетин



Дирин

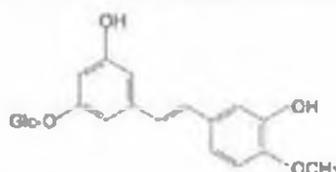
Следует отметить то, что дубильные вещества представлены так называемым ратанном — 4,8-связанный (-) эпикатехин-3-галлат. В сырье обнаружены также катехины, глюкогаллин, галловая кислота (в свободном виде). Кроме того, в корнях ревеня содержатся флавоноиды, горькие гликозиды, пектиновые вещества, смолы, крахмал.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 68). Раздел «Качественные реакции» включает в себя описание реакции Боритрегера, позволяющей определять эмодины (вишнево-красное окрашивание аммиачного раствора) и хризифаоновую кислоту (желтое окрашивание эфирного слоя). Числовые показатели: содержание производных антрацена в пересчете на истизин должно быть не менее 2% (количественное определение основано на определении оптической плотности окрашенного щелочно-аммиачного раствора антраценпроизводных при длине волны 530 нм), влажность — не более 12% и др.

Кроме того, согласно ГФ XI, проводят испытание на чистоту, цель которого — исключить в сырье присутствие корней ревеня огородного. Полученный при этом в ходе анализа эфирный слой по истечении 24 ч раствор должен оставаться прозрачным.

При наличии корней ревеня огородного в вышеназванном растворе выпадает кристаллический осадок, который под микроскопом имеет вид длинных призм. Осадок отфильтровывают, промывают на фильтре водой и подсушивают на воздухе. От прибавления к осадку нескольких капель концентрированной серной кислоты он окрашивается в вишнево-красный цвет, переходящий в оранжевый из-за наличия рапонтицина — вещества стильбеновой природы.



Рапонтицин

Фармакологическое действие

Слабительное средство, обладающее противовоспалительными и вяжущими (в малых дозах за счет дубильных веществ) свойствами.

Применение

Корни ревеня применяют в виде *отвара*, причем в больших дозах он оказывает слабительное действие, которое наступает через 8-10 ч после приема, а малых дозах (0,05-2 г) этот и другие препараты ревеня оказывают вяжущее действие (эффект дубильных веществ). Корни ревеня применяют также в виде таблеток из *порошка*, *сухого экстракта* (таблетки 0,3 и 0,5 г) и *сироп*. В водных препаратах проявляется слабительное действие антрагликозидов, а в лекарственных средствах, полученных на основе водно-спиртовых экстрактов (сухой экстракт, получаемый экстракцией сырья 30% этиловым спиртом), преимущественно вяжущий и противовоспалительный эффект за счет дубильных веществ. Однако в не меньшей мере характер действия зависит и от дозы препарата: в случае малых доз проявляется действие в основном галлотанинов, а при больших дозах — антрагликозидов.

КОРНИ ЩАВЕЛЯ КОНСКОГО

RADICES RUMICIS
CONFERTI

ЩАВЕЛЯ КОНСКОГО КОРНИ

RUMICIS CONFERTI
RADICES

Производящее растение

Щавель конский — *Rumex confertus* Willd.; семейство Гречишные — *Polygonaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родное наименование *Rumex* встречается как название растения у Плиния. Этим словом римляне называли души из видов кофя. Название было перенесено на растение из-за формы листьев, напоминающих копы.

Видовое определение *confertus* (тут набитый, сбитый в кучу) дано виду из-за мелких цветков, собранных в густое соцветие.



Рис. 222. Щавель конский

Ботаническое описание

Щавель конский (рис. 222) — многолетнее травянистое растение со стеблем высотой до 150 см, коротким многоглавым корневищем, переходящим в мощный маловетвистый корень. Побеги прямостоящие, чаще одиночные, высотой до 1,5 м. Стебли голые, бороздчатые, толщиной до 2 см. Листья очередные, розеточные, нижние стеблевые листья удлинненно-треугольно-яйцевидные с сердцевидным основанием, тупые, длиной до 25 см, шириной до 12-13 см; верхние стеблевые — меньшего размера, яйцевидно-ланцетовидные. Все листья черешковые; при основании черешков образуется пленчатый раструб, охватывающий стебель. Пластинки листьев снизу, особенно по жилкам, коротко опушенные. Соцветие узкометельчатое (узкоцилиндрическое) почти безлистное, густое. Цветки с пленчатыми зеленоватыми шестьюраздельными околоцветниками; наружные листочки их мельче внутренних. Плоды — трехгранные, овальные, коричневые орешки, длиной 6-7 мм, заключенные в три разросшиеся доли околоцветника. На спинке одной из долей обычно развит бугорок (желвачок).

Растение цветет в июне-июле. Плоды созревают в августе-сентябре. При раннем созревании или скашивании иногда наблюдается вторичное цветение в августе-сентябре. Размножение семенное.

Не допускается заготовка других видов щавеля. Они отличаются нижними листьями и соцветиями:

Щавель курчавый (*Rumex crispus* L.) имеет листья клиновидные при основании, по краю волнистые; соцветие негустое, облиственное; желвачков 1-3.

Щавель пирамидальный (*Rumex thyrsiflorus* Fingerh) имеет листья стреловидные при основании; соцветие пирамидальное; желвачков нет.

Щавель длиннолистный (*Rumex longifolius* DC.) имеет листья продолговато-яйцевидной формы, при основании округлые или слабо сердцевидные. Соцветие густое, узкометельчатое с немногими листьями при основании; желвачков нет.

Щавель водяной (*Rumex aquaticus* L.). Листья у него продолговато-яйцевидной формы, при основании слабо-сердцевидные, снизу голые. Соцветие узкометельчатое, с несколькими листьями при основании; желвачков нет.

Щавель воднощавелевый (*Rumex hydrolapathum* Huds.) имеет широколанцетные клиновидные при основании листья, соцветие раскидистое облиственное, желвачков три.

Ареал, культивирование

Щавель конский распространен почти по всей европейской части России, стран СНГ и Балтии, встречается на Кавказе, в южных районах Сибири, в Казахстане и на Дальнем Востоке.

Растет на пойменных и суходольных лугах, лесных полянах и опушках, по обочинам дорог, иногда как сорняк на полях и огородах. Растение предпочитает увлажненные места. Чаще встречается единичными экземплярами или небольшими группами, по местами, чаще всего на интенсивно выпасаемых лугах вблизи селений, образует довольно густые заросли (2-5 экземпляров на 1 м²) площадью в несколько гектаров.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Башкортостан, некоторые области Украины, Восточный Казахстан (пойма Иртыша).

Заготовка, сушка

Корни заготавливают осенью, в начале отмирания надземных частей (август-сентябрь) или рано весной, в период отрастания растения (апрель - начало мая). Выкапывают корни конского щавеля лопатами, отряхивают от земли, обрезают полами или секаторами надземные части и сразу же моют в холодной воде. После обсыхания и провяливания на открытом воздухе толстые корни разрезают ножами вдоль и удаляют их поврежденные и отмершие части. Сушат на чердаках с хорошей вентиляцией или под навесами, разложив тонким слоем на бумаге или на ткани и периодически переворачивая. В хорошую погоду сырье высыхает за 7-10 дней. Можно сушить в сушильках при температуре нагрева корней 50-60 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используются собранные в августе-сентябре, тщательно отмытые и высушенные корни дикорастущего многолетнего травянистого растения — щавеля конского.

Внешние признаки

Сырье щавеля состоит из целых или разрезанных вдоль продольно-морщинистых корней длиной от 3 до 10 см, толщиной 2-10 см, часто изогнутых, снаружи бурых, внутри — желтовато-бурых или серовато-бурых, на изломе неровных. Запах сырья своеобразный, вкус горький, вяжущий.

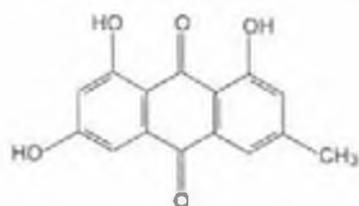
Микроскопия

На поперечном срезе корня конского щавеля имеются волокна желтого цвета с бурым содержимым, с сильно утолщенными стенками и заметной слоистостью. Волокна бывают одиночные или рядами. Каменистые клетки также желтые с бурым содержимым, имеют эллиптическую, округлую или неправильную форму. Древесные сосуды крупные, пористые и сетчатые. В клетках паренхимы многочисленные друзы и мелкие крахмальные зерна.

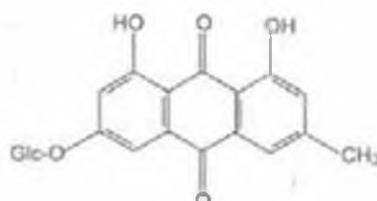
Химический состав

Химический состав корней шавеля конского близок к такому же ревения. Сырье содержит антраценпроизводные реум-эмодин и хризофанол и на их основе соответствующие антрагликозиды — глюко-реум-эмодин, хризофанени и др. (около 4,0%).

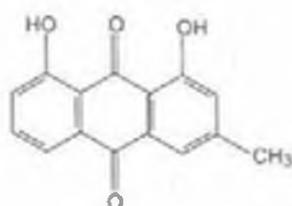
В качестве второй группы БАС следует рассматривать дубильные вещества (производные пирокатехина), содержание которых достигает 12-15%.



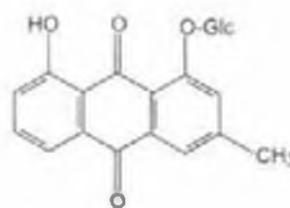
Реум-эмодин



Глюко-реум-эмодин



Хризофанол



Хризофанени

Корни шавеля конского в заметных количествах содержат флавоноиды — гиперозид, рутин, неопидин, катехины и лейкоантоцианидины, которые в экспериментах на животных оказывали противоопухолевое воздействие. К сопутствующим веществам относятся также кофейная кислота, филлохинон (витамин K₁), каротиноиды, аскорбиновая кислота, эфирное масло, смолы, органические соединения железа. Все части растения содержат в себе большое количество кальция.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС. 42-1077-81.

Фармакологическое действие

Слабительное средство (в больших дозах), обладающее противовоспалительными, кровоостанавливающими и вяжущими свойствами (в малых дозах — по аналогии с ревением). Отмечено, что экстракт обладает гипотензивными и седативными свойствами.

Применение

Корни шавеля конского в виде *отвари* и *порошка* для лечения колитов, энтероколитов и геморроя. Препараты шавеля конского применяют как слабительное и вяжущее средство при желудочно-кишечных заболеваниях. Сырье входит в состав сбора М.Н. Здренко.

КОРА КРУШИНЫ
CORTEX FRANGULAE

КРУШИНЫ КОРА
FRANGULAE CORTEX

Производящее растение

Крушина ольховидная (крушина ломкая) — *Frangula alnus* Mill. = *Rhamnus frangula* L.; семейство Крушиновые — *Rhamnaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Frangula* образовано от лат. *frangere* — ломать, так как у крушины ломкая древесина. На эту особенность древесины намекает и русское название «крушина».

Родовое латинское название *Rhamnus* происходит от греч. *rhamnos* — колючий кустарник.

Видовой эпитет *alnus* (от кельт. *al* — при, *lan* — берег — по месту обитания растения) используется по причине схожести с ольхой (*Alnus*) по форме листьев.

В Западную Европу кора крушины поступает из республик бывшего СССР, Польни и других стран Восточной Европы.

В медицине Северной Америки применяют обычно с теми же целями кору крушины Пурша (*R. purshiana* DC. = *Cascara sagrada*), называемую часто каскарой. В коре данного растения содержится до 9 % антрацен-производных, среди которых каскаролиды А, В, С, D — дидетереопломеры элаин-8-О-β-D-глюкозида и детоксиэлаин-8-О-β-D-глюкозида.

Ботаническое описание

Крушина ольховидная (рис. 223) — кустарник, реже дерево высотой до 3 м. Ствол и ветки гладкие, без колючек. На молодых ветвях кора гладкая, красно-бурая, блестящая, с белыми поперечно вытянутыми чечевичками. Кора старых ветвей и стволов матовая, темно-серая или темно-бурая, иногда со светло-серыми пятнами. Листья очередные, черешковые, эллиптические, коротко-заостренные, цельнокрайние (в отличие от мелкопильчатых листьев жостера), голые, блестящие, с 6-8 парами параллельных вторичных жилок. Цветки мелкие, зеленовато-белые, собраны пучками в пазухах листьев. Плоды — цепокарпные костянки диаметром 8-10 мм: сначала они зеленые, затем красные, а в зрелом состоянии — почти черного цвета. Косточек две, причем они округлые, плосковыпуклые с хрящеватым, более светлым клювиком.

Крушина ломкая зацветает во второй половине мая или в июне. Цветет долго, поэтому на ветвях можно одновременно видеть цветки и плоды различной степени зрелости. Плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Ареал крушины ольховидной занимает почти всю европейскую часть стран СНГ до Полярного круга, Кавказ, средние и южные районы Западной Сибири (до Енисея) и Северный Казахстан. Растет в лесной и лесостепной зонах, значительно реже в степной зоне Европейской части Российской Федерации. Кроме того, растение встречается на Кавказе, в Западной Сибири и в северных районах Казахстана. Обычно образует подлесок в мелколиственных, хвойных и хвойно-широколиственных лесах. Растет на лесных полянах, опушках, вырубках, по сырым долинам



Рис. 223.
Крушина ольховидная

и лесным лугам. Часто встречается совместно с ольхой, рябиной, черемухой, осинкой, ивами и другими кустарниками. В сосновых и еловых лесах обычно встречаются более мощные экземпляры крушины.

Основные районы заготовки коры крушины в Российской Федерации – Башкортостан, Татарстан, Ярославская, Кировская и другие области. Промышленные заготовки осуществляются также в странах СНГ (Украина, Беларусь) и Балтии (Литва).

В соответствии с ГФ СССР XI издания, допускается использование коры крушины (жостера) имеретинской (*Rhamnus imeretina* Kochne), произрастающей в лесной зоне Закавказья. По химическому составу и фармакологическому действию она близка к коре крушины ольховидной.

Заготовка, сушка

Кору крушины заготавливают весной, в период со времени набухания почек до начала цветения (период сокдвижения). В местах, отведенных лесничеством, крушину срубают топором или срезают ножовкой, оставляя пеньки высотой 10-15 см для порослевого возобновления. На срубленных стволах и толстых ветвях делают кольцевые надрезы кольцевые на расстоянии примерно 25-30 см, соединяют их продольными надрезами (1-2) и снимают кору в виде желобовидных кусков. Нельзя состругивать кору ножом, так как при этом куски коры получаются узкими и содержат остатки древесины. При наличии на коре кустистых лишайников их надо счищать. Повторная заготовка на том же участке возможна через 10-15 лет.

При заготовке коры крушины ольховидной по ошибке может быть собрана кора других, сопутствующих ей кустарников и мелких деревьев: жостера (крушины слабительной), ольхи, рябины, черемухи и различных видов ивы. От этих растений крушина ольховидная отличается тем, что при легком соскабливании наружного слоя пробки у нее на коре обнаруживается слой малиново-красного цвета, в то время как у остальных кустарников и деревьев при этом виден зеленый или бурый слой.

Сушат кору крушины на открытом воздухе под навесами или на хорошо проветриваемых чердаках, раскладывая ее рыхлым слоем и следя за тем, чтобы трубчатые и желобовидные куски коры не вкладывались друг в друга. За время сушки кору ворошат 1-2 раза. При сушке на открытом воздухе кору заносят на ночь в помещение или накрывают брезентом.

Лекарственное сырье

Собранная весной до начала цветения кора стволов и ветвей дикорастущего кустарника или небольшого дерева – крушины ольховидной.

Внешние признаки

Трубчатые или желобовидные куски коры различной длины, толщиной 0,5-2 мм. Наружная поверхность коры более или менее гладкая (молодая кора) или шероховатая (более старая), темно-бурая, серо-бурая, темно-серая или серая, часто с беловатыми поперечно-вытянутыми чечевичками или серыми пятнами: при легком соскабливании наружного пробкового слоя открывается красный слой пробки, не встречающийся ни у одной другой коры, внешне похожих на кору крушины (так называемый франгулиновый слой). Внутренняя поверхность гладкая, желтовато-оранжевого или красновато-бурого цвета. Излом светло-желтый, равномерно мелкощетиный (луна 10х). Запах сырья слабый, вкус горьковатый.

Бракуются куски коры, покрытые кустистыми лишайниками. Не должно быть примесей коры других кустарников и деревьев: последние легко различаются как по внешним признакам (отсутствие характерных чечевичек, красного цвета внутренних слоев пробки и мелкощетиного излома), так и по качественной реакции на антрагликозиды.

Микроскопия

На поперечном срезе (рис. 224) виден темно-красный, широкий пробковый слой в 10-20 рядов клеток, прерванный во многих местах чечевичками. Далее лежит пластинчатая колленхима. Наружная кора состоит из овальных клеток и содержит большое количество друз оксалата кальция; в некоторых клетках встречаются крахмальные зерна. Механические волокна с мало утолщенными и слабо одревесневшими оболочками. Сердцевинные лучи часто изогнутые, одно-, двух-, реже трехрядные, с желтым содержимым. Между сердцевинными лучами расположены группы желтоватых одревесневших лубяных волокон с толстыми стенками, окруженные кристаллоносной обкладкой и образующие концентрические пояса.

В порошке видны группы лубяных волокон с кристаллоносной обкладкой, друзы, одиночные кристаллы оксалата кальция и обрывки темно-красной пробковой ткани.

Химический состав

В свежесобранной коре крушины ольховидной содержится первичный антранолгликозид — франгуларозид, который проявляет рвотное действие. Антранолы являются лабильными соединениями и способны к самоокислению даже кислородом воздуха. С учетом этого кору крушины применяют или после годичного хранения, или процессе окисления франгуларозид ускоряют нагреванием при температуре 100 °С в течение часа. В итоге франгуларозид превращается в глюкофрангулин, причем окисление может идти с образованием двух возможных изомеров А и В — соответственно дигликозида (6-О- α -L-рамнозил-8-О- β -D-глюкозид франгула-эмодинна) и биозида (6-глюкорамнозил франгула-эмодинна). Далее под влиянием ферментов, в частности, β -глюкозидазы (ферментативный гидролиз), от глюкофрангулина отщепляется глюкоза, и биозид (или дигликозид) превращается в



Рис. 224.
Поперечный срез коры

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания (ФС 2). Раздел «Качественные реакции» предусматривает анализ на содержание антраценпроизводных:

1. При смачивании внутренней поверхности коры 1-2 каплями 10 % раствора натра едкого наблюдается кроваво-красное окрашивание.

2. При микровозгонке порошка образуется желтый кристаллический налет, который от прибавления 10% спиртового раствора натра едкого приобретает вишнево-красное окрашивание (производные антрацена).

3. Порошок массой 0,5 г кипятят в течение нескольких минут с 10 мл 10% спиртового раствора натра едкого и фильтруют. По охлаждению фильтрат подкисляют разведенной хлористоводородной кислотой до слабокислой реакции и прибавляют 10 мл эфира; эфирный слой окрашивается в желтый цвет; 5 мл эфирного извлечения взбалтывают с 5 мл раствора аммиака, последний окрашивается в вишнево-красный цвет (эмодин), эфирный слой остается окрашенным в желтый цвет (хризофанол).

Раздел «Количественное определение» включает метод спектрофотометрии, предусматривающий измерение оптической плотности при 540 нм окрашенного раствора — продукта взаимодействия антраценпроизводных со щелочно-аммиачным раствором.

Числовые показатели: в цельном сырье производных антрацена в пересчете на пегизин должно быть не менее 4,5%; влажность не должна превышать 15% и др.

Фармакологическое действие

Слабительное средство. Слабительный эффект наступает через 8-10 часов, так как антрагликозиды медленно расщепляются с высвобождением агликонов ферментами и бактериальной флорой кишечника. Следовательно, действующие вещества (агликон франгула-эмодин) накапливаются в количестве, необходимом для послабляющего эффекта, лишь тогда, когда они достигают толстого кишечника. Имеются данные, что рецепторы слизистой оболочки толстой кишки наиболее чувствительны и реагируют на такие концентрации франгула-эмодина, на которые не реагируют рецепторы тонкого кишечника. Кроме того, антрагликозиды после всасывания в тонком кишечнике превращаются в организме в агликон (франгула-эмодин), который выделяется в толстом кишечнике и уезливает его перистальтику.

Применение

В качестве лекарственного сырья используют кору, выдержанную в течение года или обработанную термически в сушильном шкафу при температуре 100 °С (во избежание побочного (рвотного) эффекта из-за наличия в свежесобранной коре производных антранола — франгуларозидов).

Препараты коры крушины применяют при хронических запорах. Из измельченной коры готовят *отвар*, а также производят *экстракт крушины жидкий*, *экстракт крушины сухой* в таблетках, покрытых оболочкой, *сироп крушины*, «*Рамнил*» (сухой стандартизованный препарат, содержащий не менее 55% суммы гидроксиметилантрахинонов), «*Кофринал*» и др.

Кора крушины входит в состав слабительного, желудочного и противогеморроидального сборов.

При длительном применении больших доз крушины развивается гиперемия органов малого таза.

ПЛОДЫ ЖОСТЕРА

FRUCTUS RHAMNI
CATHARTICAE

ЖОСТЕРА ПЛОДЫ

RHAMNI CATHARTICAE
FRUCTUS

Производящее растение

Жостер слабительный (крушина слабительная) — *Rhamnus cathartica* L.; семейство Крушиновые — *Rhamnaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Rhamnus* как название какого-то колючего растения встречается у Диоскорида, Теофраста и других авторов. Возможно, слово образовано от кельт. *ram* (терновник), так как у жостера на концах ветвей крупные колючки.

Видовой эпитет *cathartica* (от греч. *cathartikos* — очистительный) дано в связи со слабительным действием растения. Это слово в течение многих столетий употреблялось для названия всех слабительных средств.

Ботаническое описание

Жостер слабительный (рис. 225) — крупный кустарник или небольшое дерево высотой до 8 м с супротивными ветвями, несущими на концах колючки. Кора молодых ветвей блестящая, красно-бурая, у старых ветвей и стволов — почти черная, шероховатая. Листья супротивные, черешковые, округло-яйцевидные, слегка заостренные, мелкопильчатые (отличие от крушины ольховидной) с тремя дугообразными жилками по обе стороны от главной жилки. Цветки мелкие, зеленоватые, собраны пучками в пазухах листьев. Плоды — сочные цепокарпные костянки с 3-4 косточками.

Ареал, культивирование

Жостер слабительный — евразийский вид и распространен в европейской части стран СНГ (кроме северных районов), на Кавказе, в лесостепи Западной Сибири и Казахстана. Произрастает в лиственных и смешанных лесах по опушкам, среди кустарников, по сухим приречным лугам.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Воронежская область, Башкортостан, Северный Кавказ, Украина.

Заготовка, сушка

Плоды жостера заготавливают после полного их созревания (в августе - сентябре) вручную, складывая их в



Рис. 225.
Жостер слабительный

корзины или ведра. При сборе нельзя обламывать ветви, так как это ведет к уничтожению зарослей.

Сушат плоды жостера в печах через 3-4 ч после окончания тонки или в сушилках при температуре 50-60 °С, рассыпав слоем толщиной 3-4 см на сетках, листах фанеры или противнях.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используются собранные осенью зрелые и высушенные плоды дикорастущего жостера слабительного.

Внешние признаки

Сырье представляет собой округлые костянки с блестящей морщинистой поверхностью диаметром 5-8 мм, с сохранившейся плодоножкой или углублением на месте ее отрыва. Мякоть бурая, с 3-4 (реже 2) темно-бурыми трехгранными или яйцевидными косточками. Цвет плодов почти черный. Запах слабый, неприятный. Вкус сладковато-горький.

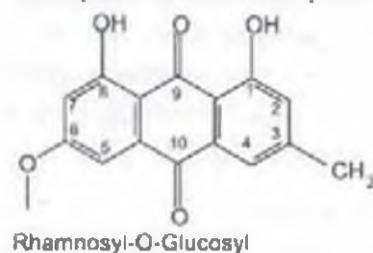
Необходимо следить за отсутствием примеси — плодов крушины ломкой, которые вызывают рвоту. Плоды крушины ломкой (черные, неблестящие) распознаются по чечевицеобразным косточкам (их обычно 2, реже 3), которые у крушины ольховидной имеют клювовидный хрящевидный вырост.

Микроскопия

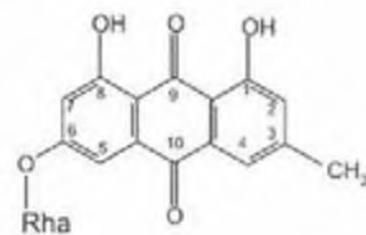
При микроскопическом исследовании поперечного среза плода диагностическое значение имеет строение паренхимной ткани, в которой разбросаны сосудисто-проводящие пучки, секреторныеместилища и друзы оксалата кальция. Эндокри состоит из кристаллоносных клеток, склерид и склеренхимы. Семенная кожура также содержит извилисто- и толстостенные склеренды.

Химический состав

Плоды жостера содержат антрагликозиды (1-2%), близкие по структуре к антраценпроизводным коры крушины ольховидной. К доминирующим антрагликозидам жостера относятся глюкофрангулин (рамнокатартин), франгулин (рамноксантин), франгула-эмодин и жостерин (биозид франгулаэмодин-антранола). В жостере содержится ряд сопутствующих веществ — флавоноиды (кеантораминин, рамноцитрин, рамнетин, кверцетин и кемпферол), а также сахара и пектины, органические кислоты.



Глюкофрангулин



Франгулин

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 37.

Фармакологическое действие

Слабительное средство.

Применение

Назначают в виде *отваров* как мягкое слабительное средство при атонических и спастических запорах. Плоды жостера входят в состав слабительного сбора (см. также сенну, крушину ломкую, солодку, анис обыкновенный).

Производящее растение

Алоэ древовидное (столетник) — *Aloe arborescens* Mill.; семейство Асфodelовые — *Asphodelaceae* (некоторые систематики рассматривают данный вид как представитель сем. Лилейных — *Liliaceae*).

Этимология наименования, историческая справка

Считается, что слово «алоэ» происходит от араб. *aloh* и еврейского *halal* (блестящий и горький). Алоэ называли сабуром (от араб. *sabur* — терпение), так как это растение способно долгое время обходиться без воды. Под этим же названием был известен сухой, затвердевший после сгущения сок, получаемый в Африке при самоотечении из листьев алоэ. С этой целью листья срезают у самого ствола и помещают наклонно в сосуд срезающими концами вниз. Сгущенный и высушенный сок имеет вид черно-бурых хрупких кусочков разной величины. Вкус очень горький, запах от следов эфирного масла слабый, неприятный. В сабур, помимо триглицезидов, переходят смолы, вещества фенольной природы. В СССР сабур был официальным препаратом до ГФ X, и его готовили путем упаривания отпрессованного сока. Из сабура получали настойку и сухой экстракт. В больших дозах сабур и его препараты обладают слабительными свойствами, в малых дозах действуют как горечь — улучшают пищеварение и повышают аппетит.

Ботаническое описание

Алоэ древовидное (рис. 226) — вечнозеленое суккулентное древовидное растение, широко культивируемое в комнатной и оранжерейной культуре. На родине ствол данного растения достигает высоты 4 м. В культуре растение относительно низкорослое. Листья очередные, мясистые, сочные, стеблеобъемлющие, мечевидные, длиной от 20 до 65 см. С верхней стороны листья вогнутые, снизу выпуклые, по краю шиповато-зубчатые. Листья удлиненно-мечевидные с шиповатыми краями. Цветочная кисть высокая, заканчивается длинной кистью красных или желтых красных цветков с простым венчиковидным околоцветником. На поперечном срезе свежего листа под лупой видно кольцевое расположение проводящих пучков; клетки обширной сердцевинны заполнены слизистым содержимым.

Ареал, культивирование

Ареал растения — пустыни Восточной и Южной Африки. В России, а также в странах бывшего СССР алоэ древовидное и ряд других видов широко распространены

ЛИСТЬЯ АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО СВЕЖИЕ

FOLIA ALOES
ARBORESCENTIS RECENTIA

АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО ЛИСТЬЯ СВЕЖИЕ

ALOES ARBORESCENTIS
FOLIA RECENTIA

ЛИСТЬЯ АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО СУХИЕ

FOLIA ALOES
ARBORESCENTIS SICCA

АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО ЛИСТЬЯ СУХИЕ

ALOES ARBORESCENTIS
FOLIA SICCA

ПОБЕГИ БОКОВЫЕ АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО СВЕЖИЕ

CORMI LATERALES ALOES
ARBORESCENTIS RECENTES

АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО ПОБЕГИ БОКОВЫЕ СВЕЖИЕ

ALOES ARBORESCENTIS
CORMI LATERALES

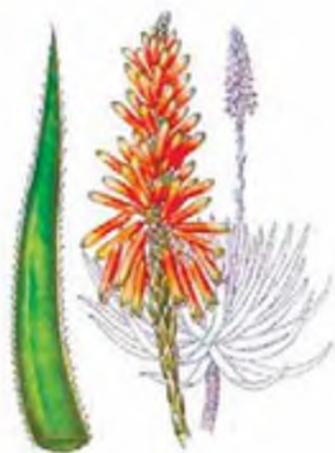


Рис. 226. Алоэ древовидное

как комнатная и оранжерейная культура. В промышленных масштабах алоэ древовидное культивируется в условиях влажных субтропиков Грузии, в частности, в Аджарии (Кобулетское и Шуа-Хоргское хозяйства). Технология выращивания алоэ древовидного на лекарственное сырье включает в себя два этапа: первый — получение рассады, для чего используются боковые побеги («детки») и верхушки побега растения; второй этап — выращивание рассады в открытом грунте по схеме поле (июнь-сентябрь) — теплица (октябрь-июнь) или выращивание рассады в теплице в качестве беспересадочной культуры.

Заготовка, сушка

Заготовке подлежат хорошо развитые нижние и средние листья. Листья отделяются вместе с малосочными влагаллищами, охватывающими стебель. Не допускаются отламывание и срезка листьев по избежанию потерь сока. Сбор урожая проводится 2-3 раза в течение вегетации, причем собирают сначала нижние листья, затем — средние и частично верхушечные. Молодые листья (5-7 на верхушке растения), не считая трех недоразвитых листьев, оставляют. Последний сбор при пересадочной культуре осуществляют в конце октября. Заготовке подлежат побеги алоэ с толщиной стебля до 12 мм и длиной 3-15 см. Сырье после заготовки не должно храниться не более 3-4 ч. Свежесобранные листья и побеги тщательно упаковывают в специальные перфорированные ящики по 15-20 кг. Срок нахождения сырья в пути до места переработки не более одних суток. Для получения сырья «Листья алоэ древовидного сухие» свежесобранные листья консервируют по методу В.П. Филатова, выдерживая их при температуре 4-8 °С в течение 12 суток, а затем сушат в вакуум-сушильных шкафах при температуре 75-80 °С до остаточной влажности не более 10%.

Лекарственное сырье

Используются собранные в течение года свежие листья и побеги, а также прошедшие консервацию по методу академика В.П. Филатова и высушенные в вакуум-сушильных шкафах листья 2-4-летнего суккулентного растения.

Внешние признаки

Листья алоэ древовидного свежие — собираемые в течение года свежие листья 2-4-летнего возраста длиной от 15 до 45 см, шириной у основания от 2 до 5,5 см, мечевидной формы, сочные, со стеблеобъемлющим пленчатым влагаллищем, с верхней стороны вогнутые, с нижней — выпуклые, по краям имеют шиловатые зубцы длиной 2-5 мм, наклоненные к верхушке листа. Влагаллище листа длиной

около 3 см, несочное, с ясно выраженным жилкованием. Цвет листьев матово-зеленый с голубоватым оттенком, зубцов — зеленовато-желтый или красноватый. Запах слабый, своеобразный, вкус горький.

Побеги боковые алоэ древовидного свежие — собираемые в течение всего года свежие боковые побеги длиной от 3 до 15 см с 3-12 листьями. Листья длиной от 5 до 25 см, шириной от 1 до 2,5 см у основания, зубцы длиной 1-3 мм, слегка наклонены к верхушке листа. Стебель толщиной от 6 до 12 мм.

Листья алоэ древовидного сухие. Внешние признаки сырья (по форме, краю, размерам) аналогичны свежесобраным листьям.

Микроскопия

При изучении поперечного среза листа под эпидермисом расположен узкий слой хлорофиллоносной паренхимы, в клетках которой видны рафиды. Вся внутренняя часть листа заполнена очень крупными паренхимными клетками со сливистым бесцветным содержимым.

Химический состав

В листьях алоэ древовидного содержится около 2% антраценпроизводных, среди которых наиболее характерными являются: алоэ-эмодин (агликон), С-гликозиды — алоин (арабинозид алоэ-эмодина), алоинозид (алоин + рамноза), изобарбалонин, гомопаталонин, алоинозиды А и В и другие антрахиноны. К сопутствующим веществам сырья относятся полисахариды, янтарная кислота. Кроме того, в соке листьев алоэ содержатся смолистые и горькие вещества, следы эфирного масла, витамины, ферменты, микро- и макроэлементы (Ca, Se, Li, Zn).

Стандартизация

Качество сырья «Листья алоэ древовидного свежие» регламентируется ФС 42-2191-84. Качество сырья «Побеги боковые алоэ древовидного свежие» регламентировано ФС 42-987-85. Для свежесобраных листьев и побегов характерна реакция: при разбавлении нескольких капель сока равным количеством воды наблюдается помутнение; от прибавления к этому раствору нескольких капель 5% раствора щелочи раствор просветляется и появляется зеленовато-желтая окраска (производные антраона). Содержание сухого остатка в соке, взятого из свежего сырья, должно быть не менее 2%. В свежесобранном сырье влаги должно быть не менее 92%.

Фармакологическое действие

Биостимулирующее, регенерирующее, адаптогенное, общетонизирующее средство. В больших дозах обладает слабительными свойствами.

Применение

Из свежего сырья, перерабатываемого не позднее чем 24 ч после сбора, получают сок, а из сырья, прошедшего специальную обработку (биостимулирование), — препараты биогенных стимуляторов (экстракты, линимент, таблетки, сироп). Сок алоэ (*Succus Aloes*) получают прессованием свежих боковых побегов и листьев. К 80 мл сока для консервирования добавляют 20 мл 95% этанола и 0,5% хлорбутанолгидрата. Сок имеет горький вкус, пряный запах. Сок алоэ применяется внутрь при гастритах, гастроэнтеритах, энтероколитах, запорах; наружно при лечении гнойных ран, ожогов, воспалительных заболеваний кожи.

Препараты биогенных стимуляторов. Основываясь на учении В.П. Филатова, срезанные листья алоэ подвергают воздействию неблагоприятных внешних условий (темнота, температура 4-8 °С, продолжительность обработки до 12 суток). В этих неблагоприятных условиях в листьях алоэ, как и в случае других объектов растительного и животного происхождения, вырабатываются вещества, способные стимулировать угасающие жизненные процессы. Эти вещества В.П. Филатов назвал биогенными стимуляторами. В химическом отношении комплексы этих веществ еще недостаточно изучены. Листья, прошедшие такую обработку, превращают в кашу, которую настаивают с 3-кратным количеством воды при комнатной температуре. Полученную вытяжку после очистки, контроля и стерилизации ампулируют по 1 мл.

Этот препарат носит название *Extractum Aloes fluidum pro injectionibus*. Применяется при лечении ряда глазных заболеваний (конъюнктивиты, прогрессирующая близорукость и др.), язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальной астме. Из биостимулированных листьев, свежих и высушенных, изготавливают жидкий экстракт (*Extractum Aloes fluidum*), который применяется внутрь при тех же показаниях, что и экстракт для инъекций.

Сухие биостимулированные листья алоэ превращают в порошок и таблетуют (*Tabulettae Aloes obductae*). Назначают в основном при глазных заболеваниях для повышения защитных функций организма. Популярен линимент алоэ (*Linimentum Aloes*), представляющий собой эмульсию, полученную из биостимулированного сока и касторового масла с добавками эвкалиптового масла и эмульгаторов. Применяют при ожогах и для предупреждения и лечения поражений кожи при лучевой терапии.

**КОРНЕВИЩА
И КОРНИ МАРЕНЫ**
RHIZOMATA ET RADICES
RUBIAE

**МАРЕНА КОРНЕВИЩА
И КОРНИ**
RUBIAE RHIZOMATA ET
RADICES



Рис. 227.
Марена красильная

Производящие растения

Марена красильная (крапп) — *Rubia tinctorum* L. и *марена грузинская* — *Rubia iberica* (Fisch. ex DC.) C. Koch; семейство Мареновые — *Rubiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Rubia*, встречающееся у Плиния как название растения, образовано от *ruber* (красный) из-за красноватой окраски корневища и корней, из которых добывали красную краску.

Видовой эпитет *tinctorum* (от *tinctor* — красильщик) характеризует применение вида в качестве красителя. Растение как краситель издавна пользовалось популярностью, особенно в XVII-XVIII вв., когда красный цвет был особенно модным. Голландское слово «крани» означает «крючок», «крючок» и дано растению в связи с направленными назад шипами листьев и стеблей. В конце 19 в., когда была изучена химическая природа красящих веществ марены красильной, главный природный краситель был заменен синтетическим алizarинном и его производными.

Ботаническое описание

Марена красильная (рис. 227) — многолетнее травянистое цепляющееся растение с длинным горизонтальным корневищем. Главный корень довольно мощный, который на некоторой глубине разветвляется на корни второго порядка. От верхней части его отходит несколько ползучих деревянистых корневищ. Почки возобновления расположены преимущественно в верхней части корневищ. Стебли слабые, тонкие, длиной до 150 см, четырехгранные, колюче-шероховатые по ребрам из-за цепких, назад загнутых шипов, лежащие или цепляющиеся, благодаря обильным зубчикам. Листья по 4-6 в мутовке, длиной около 10 см, ланцетовидные или эллиптические, почти без черешков, по краю и снизу по жилкам шиповатые. Цветки мелкие, зеленовато-желтые, в пазушных ветвистых полузонтиках, образующие многоцветковые метельчатые соцветия (тирсы). Плоды сочные, ягодообразные, сначала красного, затем черного цвета, односеменные, реже двусеменные (их сок дает трудносмываемые темно-вишнево-красные пятна). Растение цветет в июле - августе. Поздно осенью (в октябре - ноябре) мякоть плодов засыхает.

Марена грузинская отличается от м. красильной незначительно. На молодых побегах листья сидячие, на старых — с черешками. С нижней стороны листья имеют серое опушение, по жилкам и краю — крючковидные зубчики.

Ареал, культивирование

Родина марены красильной — страны Средиземноморья. В СНГ марена красильная встречается в одичавшем состоянии в Средней Азии (чаще на юго-западе Туркменинии), на юге и юго-востоке европейской части Российской Федерации, где произрастает по берегам рек, оросительных каналов и среди кустарников.

Марена грузинская произрастает на Кавказе и Закавказье, в том числе в России (Дагестан, Чеченская Республика, Ингушетия, Нижнее Поволжье), в Азербайджане, Грузии и Армении. Марена произрастает в разных растительных сообществах. Растение встречается в дубравах, зарослях кустарников, на виноградниках, в садах. На севере Дагестана она образует заросли под пологом приречных лесов с преобладанием тополя и на бугристых пойменных песках. В центральных приморских районах Дагестана встречается в дубравах из дуба обыкновенного, зарослях кустарников, на виноградниках, в Азербайджане — в айвовых, яблоневых и других садах, а также в виноградниках.

Марена грузинская наиболее обильна на высоте до 400 м, а в сухих районах центрального Азербайджана — до 700 м над уровнем моря.

Некоторые систематики марену грузинскую рассматривают как разновидность марены красильной — *Rubia tinctorum* L. var. *iberica* Fisch. ex DC.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Северный Кавказ (Россия), Азербайджан. Заготовка дикорастущей марены очень трудоемка и экономически невыгодна, поэтому марена красильная введена в промышленную культуру.

Марену красильную в небольших количествах культивируют в Краснодарском крае, Крыму, Полтавской области (Украина), Туркмении.

Заготовка сырья, сушка

Сырье от дикорастущих растений заготавливают ранней весной (март-первая половина апреля) или в конце вегетации (с начала августа до заморозков) вручную, выкапывая корневища и корни на глубину 20-30 см. При этом в сырье преобладают корневища. Для сохранения зарослей заготовку на одних и тех же плантациях проводят один раз в 2-3 года. В садах и виноградниках, где марена является сорняком, ее можно собирать ежегодно, во время перепашки междурядий. В специализированных хозяйствах заготовку сырья проводят на 3-м году культуры, выкапывая всю подземную часть растения. В таком сырье обычно преобладают корни. Собранное сырье отряхивают от земли, освобождают от надземной части, крупные корни режут на куски и, не обмывая, по возможности быстрее раскладывают для сушки. Сушат сырье тонким слоем под навесами или на чердаках с хорошей вентиляцией. Искусственная сушка осуществляется в сушилке при температуре не выше 45 °С.

Лекарственное сырье

Собранные весной в начале вегетации или осенью в период плодоношения, тщательно очищенные от земли и высушенные корневища и корни многолетних травянистых растений — марены красильной и марены грузинской.

Внешние признаки

Корневища и корни продольно-морщинистые, цилиндрические, различной длины, толщиной 2-18 мм, обычно с отслаивающейся шелушащейся пробкой. У корневищ в центре обычно имеется полость. Цвет корневищ и корней снаружи красновато-коричневый, на изломе видна красновато-коричневая кора и оранжево-красная древесина, что имеет важное диагностическое значение. Запах слабый, специфический. Вкус сладковатый, затем слегка вяжущий и горький.



Рис. 228. Поперечный срез корневища

Микроскопия

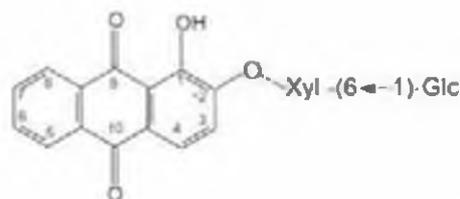
На поперечном срезе корневища (рис. 228) или корня под микроскопом видно, что пробка состоит из клеток с очень тонкими оболочками. В некоторых клетках корковой паренхимы содержатся рафиды оксалата кальция, имеющие диагностическое значение. Линия камбия узкая. Сосуды древесины расположены группами, клетки древесной паренхимы — радиальными рядами. Все элементы древесины сильно одревесневшие. В полости сосудов часто встречаются тиллы.

Химический состав

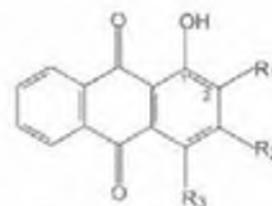
Корневища и корни марены содержат антрахиноны (антраценпроизводные) группы ализарина (5-6%), среди которых основным гликозидом является руберитрининовая кислота (примверозид ализарина: ализарин-2-ксилозил-β-D-глюкозид). Кроме того, в сырье содержатся антраценпроизводные (рубиадин, пурпурин, пурпуроксантин, пурпуриновая кислота, луцидин) как в свободной форме (агликоны), так и в виде соответствующих гликозидов.

В корневищах марены красильной содержатся также флавоноиды, придоны, органические кислоты (лимонная, яблочная, винная), сахара (до 15%), пектины.

В молодых побегах растения содержится придонд асперулозид — характерный компонент видов сем. Мареновых (около 7%).



Руберитрининовая кислота



- Рубиадин: $R_1 = \text{CH}_3$; $R_2 = \text{OH}$; $R_3 = \text{H}$.
Пурпурин: $R_1 = \text{OH}$; $R_2 = \text{OH}$; $R_3 = \text{H}$.
Пурпуроксантин: $R_1 = R_2 = \text{OH}$; $R_3 = \text{H}$.
Пурпуриновая кислота: $R_1 = R_2 = \text{OH}$;
 $R_3 = \text{COOH}$.
Луцидин: $R_1 = \text{CH}_2\text{OH}$; $R_2 = \text{OH}$; $R_3 = \text{H}$.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания: ФС 76.

В разделе «Количественное определение» предусмотрена оценка уровня содержания общей суммы производных антрацена (свободные и гликозилированные антраценпроизводные) и свободных производных антрацена, а затем по разнице расчет содержания связанных производных антрацена. Аналитическая длина волны 530 нм (максимум поглощения окрашенного комплекса антраценпроизводных в щелочно-аммиачном растворе). Числовые показатели: связанных производных антрацена должно быть не менее 3%, влажность не должна превышать 13% и др.

Фармакологическое действие

Диуретическое средство, обладающее также спазмолитическими, камнеразрыхляющими свойствами.

Применение

Препараты корневищ и корней марены обладают диуретическими свойствами, усиливают перистальтику мускулатуры почечных лоханок и мочеточников, способствуя продвижению камней. Корневища и корни марены обладают способностью разрыхлять и разрушать камни почек и мочевого пузыря, поэтому средства на основе сырья марены применяют при мочекаменной болезни.

Выпускаются следующие препараты: экстракт марены красильной сухой в виде таблеток (0,25 г), комбинированный препарат *«Марелин»*, в состав которого входят экстракты марены красильной, золотарника канадского, хвоща полевого, келлина, коргликон, салициламид, фосфат магния, а также чешский комбинированный препарат *«Цистенал»* (настояка марены красильной, магния салицилат, эфирные масла, спирт этиловый, оливковое масло). *«Марелин»* и *«Цистенал»* обладают спазмолитическими, противовоспалительными и диуретическими свойствами. Данные препараты способствуют разрыхлению и отхождению мочевых конкрементов, содержащих фосфаты, оксалаты кальция и магния, однако они противопоказаны при язвенной болезни желудка, гломерулонефрите, выраженной почечной недостаточности.

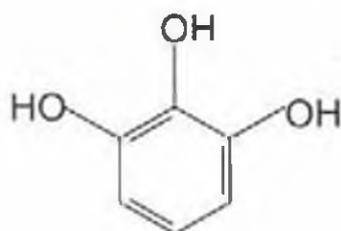
В народной медицине издавна применяются настой и порошок из корней марены красильной как средство для растворения и выведения из организма камней почек и мочевого пузыря.

Лекарственные растения и сырье, содержащие дубильные вещества

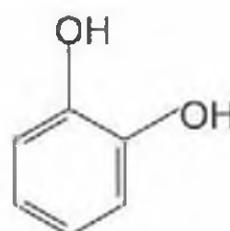
Дубильные вещества (танины, таниды) – растительные высокомолекулярные фенольные соединения (мол. масса от 1000 до 20 000), обладающие вяжущим вкусом, способные связывать белки кожи («дубить» невыделанную шкуру, кожу), осаждать алкалоиды. Дубильные вещества с мол. массой от 300 до 1000 не способны к дублению, но они обладают вяжущими свойствами, поэтому их часто называют «пищевыми танинами» или «чайным танином». Способность дубильных веществ «дубить» невыделанную шкуру, превращая ее в кожу, основана на их взаимодействии с белком кожи — коллагеном, приводящим к образованию структур, устойчивых к процессам гниения. Термин «дубильные вещества» был впервые использован в 1790 году французским исследователем Сегеном для обозначения присутствующих в экстрактах некоторых растений веществ, способных осуществлять процесс дубления.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Согласно классификации Г. Проктера (1894) дубильные вещества в зависимости от природы продуктов их разложения при температуре 180-200 °С (без доступа воздуха) разделяются на две основные группы: 1) *пирогалловые* (дают при разложении пирогаллол) и *пирокатехиновые* (образуется пирокатехин).



Пирогаллол



Пирокатехин

В соответствии с классификацией К. Фрейденберга, дубильные вещества делят на две большие группы: 1) *гидролизуемые* и 2) *конденсированные*. Первая группа расщепляется в условиях кислотного или ферментативного гидролиза на простейшие составные части, в том числе галловую кислоту. Конденсированные дубильные вещества не распадаются под действием кислот, образуя при этом продукты конденсации — флорафены. Конденсированные дубильные вещества образуются в результате ферментативной окислительной конденсации катехинов, лейкоантоцианидинов, окснетильбенов.

2. ГИДРОЛИЗУЕМЫЕ ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

К гидролизуемой группе дубильных веществ относят соединения, которые при обработке разбавленными кислотами (в условиях кислотного гидролиза) распадаются с образованием более простых соединений фенольной (чаще всего галловой кислоты) и нефенольной природы (как правило, глюкоза или другой моносахарид). Это их резко отличает от конденсированных дубильных веществ, которые под влиянием кислот еще более уплотняются и образуют нерастворимые аморфные соединения.

В зависимости от строения образующихся при полном гидролизе первичных фенольных соединений различают галловые и эллаговые гидролизуемые дубильные вещества. В обеих этих группах веществ нефенольным компонентом всегда выступает моносахарид. Обычно это глюкоза, но могут быть и другие моносахариды.

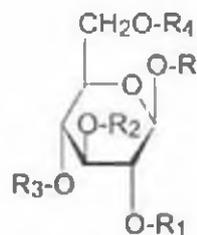
Галловые дубильные вещества (галлотанины) представляют собой сложные эфиры галловой или дигалловой кислот с глюкозой, причем к молекуле глюкозы может присоединяться разное количество (до 5) молекул галловой (или *m*-дигалловой) кислоты. *m*-дигалловая кислота является дещидом галловой кислоты, то есть соединением типа сложных эфиров ароматических кислот. Дещиды могут состоять из 3 молекул галловой кислоты (*m*-тригалловая кислота). С учетом гликозидной природы гидролизуемых дубильных веществ нами введено для данной группы определение «галлозиды».

Природный танин турецких галлов представляет собой, как правило, сложную смесь веществ разнообразной структуры, где R_1 , R_2 , R_3 и R_4 могут быть галловой, *m*-дигалловой (пентадигаллоилглюкоза) и *m*-тригалловой кислотами, занимающими различные положения.

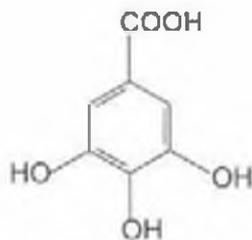
Эллаговые дубильные вещества, или эллаготанины, при гидролизе отщепляют в качестве фенольных остатков эллаговую кислоту, которая образуется в растениях из гексагидрокендифеновой кислоты — продукта окисления галловой кислоты. В качестве сахаристого остатка в эллаговых дубильных веществах также чаще всего встречается глюкоза.

Кроме того, в растениях встречаются так называемые несакхаридные эфиры галловой кислоты, например, 3-*O*-галлоилхиная кислота (теогаллин).

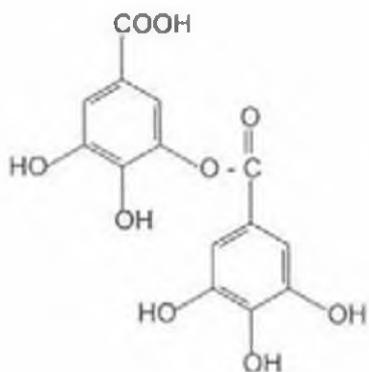
Конденсированные дубильные вещества в основном представлены полимерами катехина (флаван-3-ол) или лейкоантоцианидина (флаван-3,4-диол) или сополимерами этих двух типов флавоноидных соединений.



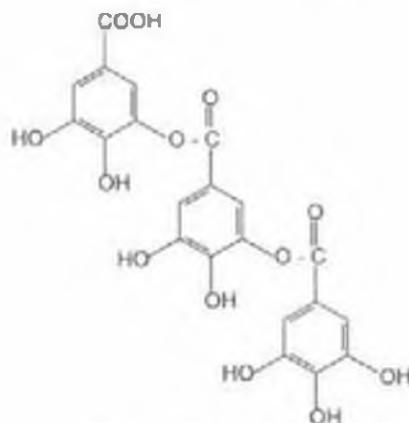
Танин



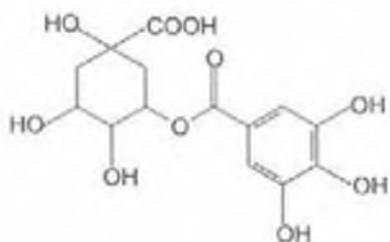
Галловая кислота



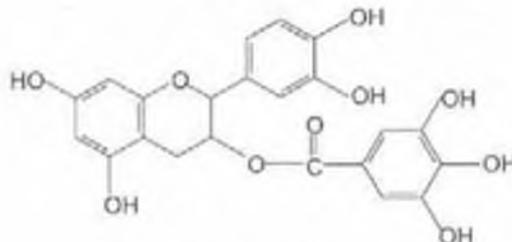
м-дигалловая кислота



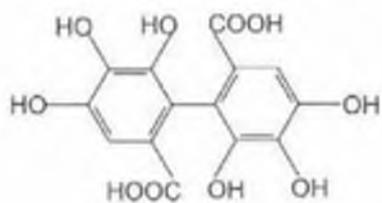
м-тригалловая кислота



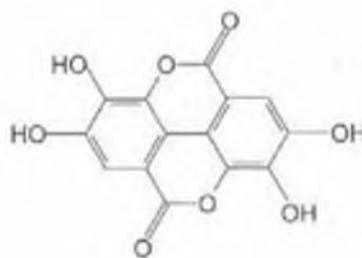
*Теобаллин
(3-О-галлоилхитинная кислота)*



Катехин-3-галлат

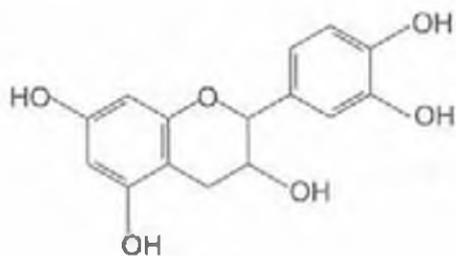


Гексагидроксидифеновая кислота

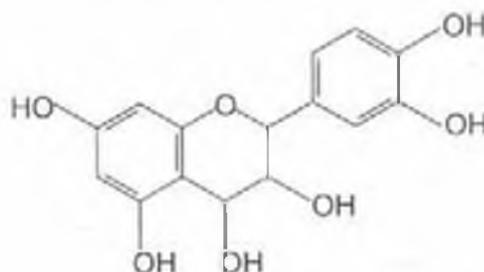


Эллаговая кислота

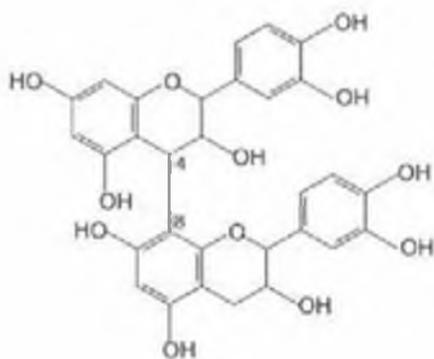
3. КОНДЕНСИРОВАННЫЕ ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА



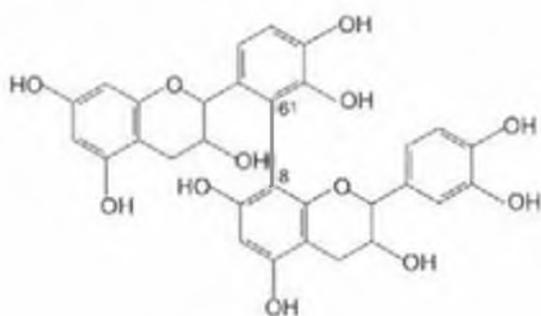
Катехин



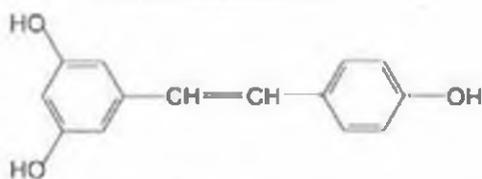
Лейкантоцианидин



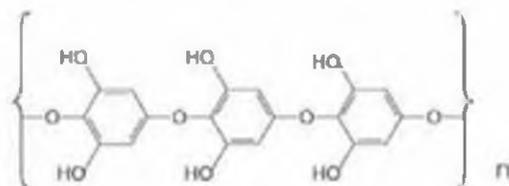
Димер катехина (4-8-связь)
(проантоцианидин)



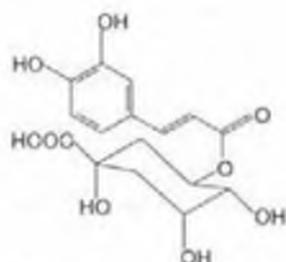
Димер катехина (6'-8-связь)



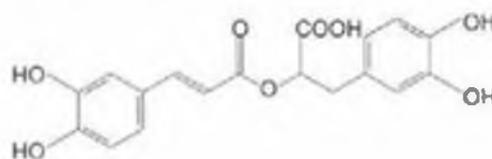
Резвератрол (3,5,4'-тригидроксистилбен)



Полимер флавогликцины
(дубильные вещества бурых водорослей)



Хлорогеновая кислота



Розмариновая кислота

Иногда к дубильным веществам относят моно- и дикофенилхиновые кислоты (соответственно, хлорогеновая кислота и цинаррин) по аналогии с подгруппой несакхаристых эфиров галловой кислоты (теагаллин). К этой же группе относят и розмариновую кислоту, широко встречающуюся в растениях сем. *Lamiaceae* — отсюда немецкое название «Lamiaceen-Gerbstoffe»), хотя, на наш взгляд, правильнее относить это соединение к неолигнанам (см. фенолпропанонды).

О разделении растений в соответствии с приведенной классификацией можно говорить только с некоторой условностью, так как лишь в очень немногих растениях имеется одна группа дубильных веществ. Значительно чаще в одном и том же объекте содержатся одновременно и конденсированные, и гидролизуемые дубильные вещества, обычно с преобладанием той или иной группы, причем нередко соотношение гидролизуемых и конденсированных дубильных веществ значительно изменяется в процессе вегетации растения и с возрастом.

Кроме того, хотя с исторической точки зрения, и оправданно деление на гидролизуемые и конденсированные дубильные вещества, тем не менее, это не означает, что некоторые полифенолы конденсированной группы не гидролизуются. Так, среди конденсированных дубильных веществ существует так называемая группа проантоцианидинов (4-8-С-С-связь), которые при обработке кислотами дают катехин и антоцианидин. Другие же димерные или полимерные формы (6'-8-, 2'-6'-связь) действительно не гидролизуются. Условность деления заключается также и в том, что иногда, например, в случае танинов чая) наряду с сахаристой частью образуются одновременно и галловая кислота, и катехин. Это можно объяснить тем, что в качестве фенольного фрагмента может выступать катехин-3-галлат.

вещества листьев находится в обкладочных клетках, окружающих жилки. Это дало основание предположить, что дубильные вещества образуются в листьях, откуда проникают по флоэмную часть проводящих пучков, через которые далее разносятся по всему растению. В стеблях, стволах и корневидных дубильные вещества локализируются в паренхимных клетках сердцевинных лучей, коры, вкраплены в древесину и флоэму (в клетки паренхимы); в механической ткани дубильные вещества отсутствуют. В случае повреждения живой клетки изменяется внутриклеточное давление, и наступает разрыв тонопласта. Дубильные вещества вытесняются в цитоплазму, где, подвергаясь ферментативному окислению, превращаются в коричневые и красные аморфные вещества, называемые флобафенами. В отличие от исходных танинов флобафены нерастворимы в холодной воде, но растворяются в горячей, окрашивая настои и отвары в красно-бурый цвет.

Как и другие фенольные соединения, дубильные вещества в растительном организме выполняют определенные физиологические функции. Они могут рассматриваться как одна из форм запасных веществ. Об этом свидетельствует накопление их (часто в значительных количествах) в подземных органах многих растений, а также отложение в древесине и коре деревьев. Они могут принимать участие в построении вещества древесины. Обладая бактерицидными и фунгицидными свойствами, дубильные вещества препятствуют гниению древесины и являются защитными веществами для растения против вредителей и возбудителей заболеваний.

4. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Дубильные вещества (таниды) имеют среднюю молекулярную массу порядка 1000-5000 (до 20000) и представляют собой, как правило, аморфные соединения, образующие при растворении в воде коллоидные растворы. Дубильные вещества хорошо растворимы в воде, особенно горячей, растворимы в водных спиртах, в этиловом и метиловом спирте, частично растворимы в ацетоне, нерастворимы в хлороформе, петролейной эфире, гексане.

Дубильные вещества, как правило, являются оптически активными соединениями, обладают вяжущим вкусом, легко окисляются на воздухе, приобретая коричневую или темную окраску. Характер УФ спектров дубильных веществ определяется в основном фенольной составляющей. Так, для катехинов максимум поглощения составляет около 270-280 нм, для галловой кислоты – 270 нм.

5. СПОСОБЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ЛРС

Дубильные вещества – это смесь различных высокомолекулярных полифенолов, имеющих сложную структуру и очень лабильных, поэтому их выделение в индивидуальном виде сопряжено с определенными трудностями.

Дубильные вещества легко извлекаются водой и водно-спиртовыми смесями при нагревании. Затем полученные экстракты подвергают очистке с использованием различных методов (фракционирование малополярными органическими растворителями для удаления липофильных или низкомолекулярных соединений, колоночная хроматография, в том числе на сефадексах G-50 и G-100).

В промышленных условиях дубильные вещества извлекают из сырья горячей водой в батарее диффузоров (перколяторов) по принципу противотока.

Известен метод выделения фенольных соединений, в том числе и некоторых компонентов дубильных веществ, осаждением из водных или спиртово-водных растворов солями свинца. Полученные осадки затем обрабатывают разбавленной серной кислотой.

6. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Качественные реакции на дубильные вещества проводят с водными извлечениями, полученными из ЛРС при нагревании. Качественные реакции подразделяют на две группы — *осадочные и цветные*.

Для доказательства наличия в растениях дубильных веществ используют следующие *реакции осаждения*.

1. *Образование осадков с растворами желатина* (образуется муть, исчезающая при добавлении избытка реактива).

2. *Образование осадков с растворами алкалоидов* (что положено в основу использования дубильных веществ в качестве противоядия при отравлении алкалоидами).

3. *Образование осадков с растворами солей тяжелых металлов*.

Для доказательства наличия в растениях гидролизуемых или конденсированных дубильных веществ используют *цветные реакции*, позволяющие различать эти группы.

1. *Реакция с раствором железоммониевых квасцов* (или хлорида окисного железа) дают черно-синее окрашивание или осадки с гидролизуемыми дубильными веществами и черно-зеленое — с конденсированной группой. Реакция заключается в том, что в основе гидролизуемых дубильных веществ лежат галловая и эллаговая кислоты (производные пирогаллола).

2. *Реакция с диазореактивом* (дiazобензолсульфокислота, diaзотированная сульфаниловая кислота). При этом, как и в случае с другими фенольными веществами, развивается различная окраска (коричневая и т.д.).

3. *Реакция с формальдегидом в присутствии хлороводородной кислоты*. К 10 мл извлечения прибавляют 2 мл концентрированной хлористой кислоты и 3 мл формальдегида и полученную смесь кипятят в течение 30 мин в колбе вместимостью 100 мл с обратным холодильником. При наличии конденсированных дубильных веществ образуется осадок. Осадок отфильтровывают и к фильтрату прибавляют 10 капель 1% раствора железоммониевых квасцов и около 0,2 г кристаллического ацетата свинца. В случае наличия гидролизуемых дубильных веществ развивается синее или фиолетовое окрашивание (в нейтральной среде).

4. Наиболее достоверной реакцией для отличия пирогалловых танидов от пирокатехиновых является *реакция с нитрозометилуретаном*. При кипячении растворов дубильных веществ с нитрозометилуретаном таниды пирокатехинового

ряда осаждаются полностью: присутствие пирогалловых танидов можно обнаружить в фильтрате путем прибавления железоаммиачных квасцов и натрия ацетата — фильтрат окрашивается в фиолетовый цвет.

5. К 2-3 мл извлечения прибавляют по каплям бромную воду (5 г брома в 1 л воды) до того момента, когда в жидкости станет ощущаться запах брома. При наличии конденсированных дубильных веществ сразу образуется осадок.

6. К 1 мл извлечения добавляют 2 мл 10% уксусной кислоты и 1 мл 10% средней соли ацетата свинца — гидролизуемые дубильные вещества образуют осадок. При наличии конденсированных дубильных веществ фильтрат окрасится в черно-зеленый цвет от прибавления 5 капель 1% раствора железоаммониевых квасцов и 0,1 г ацетата свинца.

7. К 2 мл извлечения прибавляют несколько кристаллов NaNO_3 и 2 капли 0,1 н. HCl . При наличии гидролизуемых дубильных веществ появляется коричневое окрашивание.

8. Конденсированные дубильные вещества (на основе катехинов) дают красное окрашивание с ванилином и концентрированной хлороводородной кислотой.

Для доказательства наличия дубильных веществ в ЛРС могут быть использованы и хроматографические методы, хотя вряд ли можно считать продуктивными в силу сложного химического строения высокомолекулярных полифенолов, неоднородных в химическом отношении. Хроматограммы дубильных веществ или продуктов их распада просматривают в УФ свете и отмечают характер флуоресценции зон адсорбции. Некоторые производные катехинов имеют слабую голубую флуоресценцию, усиливающуюся после обработки хроматограмм парами аммиака.

Для обнаружения катехинов, лейкоантоцианидинов и их производных на хроматограммах используют 1% ванилин в концентрированной хлористой кислоте. Лейкоантоцианидины можно отличить от катехинов при выдерживании хроматограммы в парах хлористоводородной кислоты с последующим нагреванием при 105°C в течение 2 мин. При этом лейкоантоцианидины переходят в антоцианидины (розовый, красно-фиолетовый цвет), а катехины остаются бесцветными или желтеют.

Для изучения структуры дубильных веществ широко применяют гидролиз (в частности, ферментативный с помощью таниазы), щелочное расщепление с последующим структурным анализом полученных продуктов — фенольных фрагментов и других компонентов молекулы.

Методы количественного определения дубильных веществ в растительном сырье

Официальным в дубильно-экстрактовой промышленности является весовой единый метод (ВЕМ): в водных вытяжках из растительного материала вначале определяют общее количество растворимых веществ (сухой остаток) путем высушивания определенного объема вытяжки до постоянной массы. Затем из вытяжки удаляют дубильные вещества, обрабатывая ее обезжиренным кожным порошком (Гольев порошок) после отделения осадка в фильтрате вновь устанавливают количество сухого остатка. Разность в массе сухого остатка до и после обработки вытяжки кожным порошком показывает количество полифенольных танидов.

Для анализа сырья фармакопейных растений используется перманганатометрический метод Левенталя-Курсанова (ГФ СССР XI издания). В соответствии с этим методом содержание дубильных веществ определяют путем окисления их перманганатом калия в сильнопоразбавленных растворах в присутствии индигосульфокислоты.

Методика количественного определения дубильных веществ в лекарственном растительном сырье

Около 2 г (точная навеска) измельченного сырья, просеянного сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм, помещают в коническую колбу вместимостью 500 мл, заливают 250 мл нагретой до кипения воды и кипятят с обратным холодильником на электрической плитке с закрытой спиралью в течение 30 мин при периодическом перемешивании. Жидкость охлаждают до комнатной температуры и процеживают около 100 мл в коническую колбу вместимостью 200-250 мл через вату так, чтобы частицы сырья не попали в колбу. Затем отбирают пипеткой 25 мл полученного извлечения в другую коническую колбу вместимостью 750 мл, прибавляют 500 мл воды, 25 мл раствора индигосульфокислоты и титруют при постоянном перемешивании раствором перманганата калия (0,02 моль/л) до золотисто-желтого окрашивания.

Параллельно проводят контрольный опыт.

1 мл раствора перманганата калия (0,02 моль/л) соответствует 0,004157 г дубильных веществ в пересчете на танин.

Содержание дубильных веществ (X) в процентах в пересчете на абсолютное сухое сырье вычисляют по соответствующей формуле.

7. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ И НАРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЛРС, СОДЕРЖАЩЕГО В СЕБЕ ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Препараты дубильных веществ применяются в качестве вяжущих и противовоспалительных средств. Вяжущее действие дубильных веществ основано на их способности связываться с белками с образованием плотных альбуминатов. При нанесении на слизистые оболочки или раневую поверхность дубильные вещества вызывают частичное свертывание белков слизи или раневого экссудата и приводят к образованию пленки, защищающей от раздражения чувствительные нервные окончания тканей. Уменьшение при этом болевых ощущений, местное сужение сосудов, ограничение секреции, а также непосредственное уплотнение клеточных мембран приводят к уменьшению воспалительной реакции. Дубильные вещества благодаря способности образовывать осадки с алкалоидами, гликозидами и солями тяжелых металлов применяют в качестве противоядий при пероральном отравлении этими веществами.

К числу растений, содержащих конденсированные дубильные вещества, относятся: зверобой, черника, чай китайский.

Чаще всего в растениях встречается смесь гидролизуемых и конденсированных дубильных веществ с преобладанием соединений той или иной группы (дуб черешчатый, змеишник, кровохлебка, бадан толстолистный, лапчатка прямостоячая и др.).

8. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

ГАЛЛЫ КИТАЙСКИЕ GALLAE CHINENSES



Рис. 229.
Сумах китайский

Производящее растение

Сумах китайский (сумах полукрылатый) — *Rhus chinensis* Mill. (= *Rh. semialata* Mill.); семейство Сумаховые — *Anacardiaceae*.

Ботаническое описание, ареал

Сумах китайский (рис. 229) — кустарник или невысокое дерево, произрастающее в Китае, Японии, Корее, Вьетнаме, Индии (склоны Гималаев), Лаосе и на Гавайских островах. Сумах китайский культивируется в пределах ареала. В Россию и страны СНГ галлы иногда импортируются.

Заготовка, сушка

Собирают галлы осенью, обрабатывают водяным паром, после чего высушивают. Китайские галлы («чернильные орешки») — светло-бурые орешки, легкие, разных очертаний, иногда рогатые, длиной до 6 см, шириной 20-25 мм при толщине стенок 1-2 мм, внутри полые, блестящие.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные осенью и высушенные галлы китайские («чернильные орешки») от сумаха китайского.

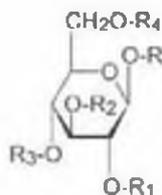
Внешние признаки

Китайские галлы представляют собой образования самых причудливых очертаний с тонкой стенкой, легкие. Длина их может достигать 6 см при наибольшей ширине 20-25 мм и толщине стенок всего 1-2 мм; внутри галлы полые. Снаружи они серо-буроватые, шероховатые, внутри светло-бурые с гладкой поверхностью, которая блестит, как смазанная слоем гуммиарабика.

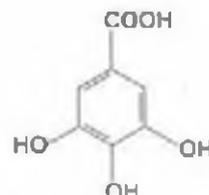
Возбудитель — один из видов тли. Самки тли присасываются к молодым веточкам и листовым черешкам сумаха, откладывая в проколы многочисленные яички. Образование галлов начинается с пузырьков, которые быстро растут и скоро достигают больших размеров.

Химический состав

Китайские галлы содержат 50-80% галлотанина. Основным компонентом китайского галлотанина является глюкоза, которая этерифицирована 3 молекулами галловой (R_1 , R_2 , R_3), 1 молекулой м-дигалловой (R_4) и 1 молекулой л-тригалловой кислот (R_5). К сопутствующим веществам относятся свободная галловая кислота, углеводы, крахмал (до 8%), смолы.



Китайский танин



Галловая кислота

Фармакологическое действие

Вяжущее, противовоспалительное и антисептическое средство.

Применение

Промышленное сырье для производства *танина* и препаратов на его основе. Сырье поступает по импорту. Танин оказывает вяжущее, противовоспалительное и антисептическое действие. Используется в виде водных растворов, мазей в стоматологии, хирургии, дерматологии, а также при отравлении алкалоидами и солями тяжелых металлов в виде 0,5% водного раствора для промывания желудка.

Источником танина являются также галлы фиеташковые — *бузгунча* (*Gallae Pistaciae*). Собранные с начала августа и до заморозков и высушенные галлы от фиеташкового дерева *Pistacia vera* L., сем. Анакардиевые (Сумаховые) — Anacardiaceae.

Фиеташка настоящая (фиеташковое дерево) — двудомное небольшое деревце или кустарник высотой 3-5 (10) м. Это реликтовый вид, доминант саванноидных сообществ Средней Азии. Произрастает на склонах гор, предпочитает безводные низкогорья с лессовыми и лессово-щебнистыми почвами. Возделывается в Крыму, на Кавказе и в Средней Азии. Основные заросли фиеташки находятся в Таджикистане и Узбекистане. Возможна заготовка в Казахстане и Туркмени.

На листьях фиеташки настоящей развиваются галлы (бузгунча, бузгунч) грушевидные, легкие, 0,5-3 см в длину, с матовой морщинистой поверхностью.

Бузгунча содержит до 50% танина, который идентичен галлотанину, получаемому из турецких галлов.

ГАЛЛЫ ТУРЕЦКИЕ GALLAE TURCICAE

Производящее растение

Дуб лузитанский (дуб зараженный) — *Quercus lusitanica* Lam. var. *infectoria* DC. (*Quercus infectoria* Oliv.); семейство Буковые — Fagaceae.

Ботаническое описание, ареал

Дуб зараженный — кустарник или небольшое деревце, произрастает на Балканах, в Иране и Малой Азии. Промышленные заготовки галлов турецких осуществляются в Турции.

Заготовка, сушка

Галлы собирают осенью (к этому времени заканчивается 5-6-месячный цикл развития орехотворки).

Лекарственное сырье

Свежесобранные галлы — зеленые, мягкие, сочные, шаровидно-шишковатой формы. После высушивания они становятся серыми и очень твердыми, тяжелыми (тонут в воде) «орешками» в поперечнике около 1,5 см.

Галлами называются патологические наросты на разных органах растений (листья, молодые побеги и др.). Возбудителями их могут быть вирусы, бактерии, грибы, но чаще всего повреждения наносятся насекомыми-орехотворками.

В фармации галлами принято называть наросты на участках листьев, образовавшиеся в результате поражений насекомыми; у некоторых насекомых часть цикла развития проходит внутри пораженного органа. Вследствие нарушения обмена веществ в пораженных тканях в галлах накапливается большое количество дубильных веществ.

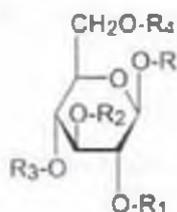
Возбудитель — орехотворка из рода *Cynips* (перепончатокрылое насекомое). Самка-орехотворка весной прокалывает яйцекладом молодые листочки дуба, откладывает одно яйцо. Из него образуется личинка, которая проходит стадию куколки и превращается наконец в окрыленное насекомое. Цикл развития протекает одновременно с галлообразованием. Развившаяся орехотворка прогрызает в стенке галла отверстие, через которое выползает наружу и улетает; галлы с неразвившимися или погибшими внутри насекомыми не имеют отверстия.

Химический состав

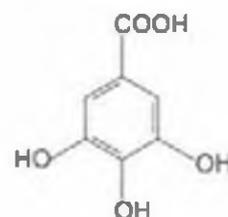
Турецкие галлы содержат галлотанин (50-60%, иногда до 80%), представляющий собой в основном пентадигаллоилглюкозу.

Природный танин турецких галлов представляет собой, как правило, сложную смесь веществ разнообразной структуры, где R , R_1 , R_2 , R_3 и R_4 могут быть галловой, *m*-дигалловой (пентадигаллоилглюкоза) и *m*-тригалловой кислотами, занимающими различные положения.

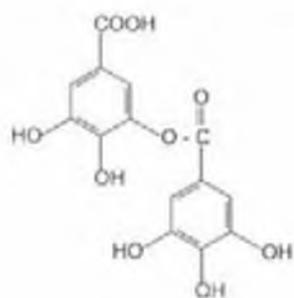
К сопутствующим веществам относятся свободная галловая кислота, углеводы, крахмал, смола.



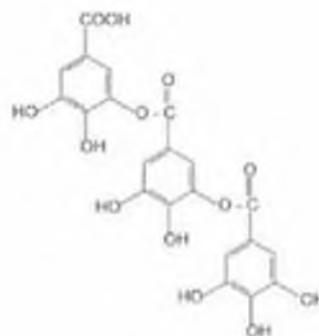
Танин



Галловая кислота



γ-дигалловая кислота



γ-тригалловая кислота

Применение

Промышленное сырье для производства танина и препаратов на его основе. Сырье поступает по импорту.

**КОРНЕВИЩА
ЗМЕЕВИКА**
RHIZOMATA BISTORTAE

**ЗМЕЕВИКА
КОРНЕВИЩА**
BISTORTAE RHIZOMATA

Производящие растения

Горец змеиный (змеевик, змеиный корень, раковые шейки, черевные коренья, горлец) — *Polygonum bistorta* L. и *горец мясо-красный* — *P. carneum* C. Koch [*P. bistorta* subsp. *carneum* (C. Koch) Coode et Cullen]; семейство Гречишные — *Polygonaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование — см. Горец птичий. Видовой эпитет *bistorta* образован от лат. *bis* (дважды) и *torta* (изогнутый, скрученный), так как корневище у этого растения змеевидно изогнуто. «Ракными шейками» растение названо из-за красно-бурых корневищ с многочисленными рубцами.

Ботаническое описание

Горец змеиный (рис. 230) — травянистое многолетнее растение с толстым змеевидно изогнутым корневищем. Стебли одиночные или многочисленные, высотой до 100 см. Прикорневые листья с длинными крылатыми черешками, стеблевые — очередные, продолговатые или продолговато-ланцетные, с трубчатыми, бурыми, без ресничек раструбами. Цветки мелкие, розовые или густокрасные (у горца мясо-красного), однопестичные, собраны в крупное цилиндрическое колосовидное соцветие. Плод — трехгранный, темно-бурый орех. Цветет с конца мая по июль, плоды созревают в июле-августе.

Ареал

Горец змеиный имеет широкий евразийский ареал — вся лесная зона, включая лесотундру европейской части и Западной Сибири. Змеевик растет крупными скоплениями, переходящими в заросли, по пойменным сырым лугам, на заливных лугах, травянистых болотах, по заболоченным берегам рек и озер. На Кавказе замещается близким видом — горцем мясо-красным, который растет на субальпийских лугах.



Рис. 230. Горец змеиный

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются северные и западные районы Российской Федерации (Вологодская, Свердловская, Пермская и др. области), Украины, Беларуси.

Заготовка, сушка

Корневища змеевика выкапывают лопатами или кирками летом после отцветания. Возможна заготовка весной до начала стеблевания. Для возобновления зарослей оставляют по одному экземпляру горца на каждые 2-5 м² его заросли. Повторные заготовки на одних и тех же участках следует проводить не чаще одного раза в 8-12 лет.

Выкопанное сырье очищают от остатков листьев и корней, отмывают от земли. Для сушки раскладывают тонким слоем и в сухую погоду сушат на открытом воздухе, а в сырую — в теплых проветриваемых помещениях либо в сушилках при температуре до 40 °С.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранные после отцветания, очищенные от корней, остатков листьев и стеблей, отмытые от земли и высушенные корневища дикорастущих многолетних травянистых растений — горца змеиного и горца мясо-красного.

Внешние признаки

Корневище твердое, змеевидно-изогнутое, несколько сплюснутое, с поперечными кольчатыми утолщениями и следами обрезанных корней. Длина корневища 3-10 см, толщина — 1,5-2 см. Цвет пробки темный, красновато-бурый; на изломе — розоватый или буровато-розовый, излом ровный. Запах отсутствует. Вкус сильно вяжущий.

Микроскопия

На поперечном срезе под микроскопом (рис. 231) видно, что корневище имеет пучковый тип строения. Снаружи оно покрыто тонким слоем темно-бурой пробки. Проводящие пучки расположены кольцом, овальной или веретеновидной формы (в сечении), коллатеральные, открытые. С наружной (со стороны флоэмы) и внутренней (со стороны ксилемы) стороны к пучкам примыкают небольшие группы слабоутолщенных, слегка одревесневших склеренхимных волокон. Основная паренхима состоит из округлых клеток, образующих крупные, особенно в сердцевине, межклетники (паренхимы). В клетках паренхимы содержатся мелкие простые крахмальные зерна и очень крупные друзы оксалата кальция.

Химический состав

Корневища змеевика содержат дубильные вещества преимущественно гидролизуемой группы, количество которых колеблется в пределах от 15 до 36%, фенолкарбоновые кислоты и их производные (галловая кислота, 6-галлоилглюкоза, 3,6-дигаллоилглюкоза, эллаговая кислота). Дубильные вещества представлены также конденсированными танидами на основе флавоноидов (D-катехин, L-катехин, L-эпикатехин), которые содержатся и в свободном виде.



Рис. 231. Поперечный срез корневища

К сопутствующим веществам относятся другие флавоноиды, характерные для рода *Polygonum* (гингерозид, рутин и авикулярин), кумарины, аскорбиновая кислота. Корневища богаты крахмалом (до 26,5%).

Стандартизация

Качество корневищ змеевика регламентируется ФС 71 (ГФ СССР XI издания). В раздел «Качественные реакции» включен тест: к 1 мл отвара корневищ (1:10) прибавляют 2-3 капли раствора железоаммониевых квасцов; появляется черно-синее окрашивание (гидролизуемые дубильные вещества).

Содержание дубильных веществ определяют методом перманганатометрии (ГФ XI, Т. 1, с. 286). Числовые показатели: дубильных веществ должно быть не менее 15%; влажность не должна превышать 13%.

Фармакологическое действие

Вяжущее средство.

Применение

Отвар и другие препараты применяются при острых хронических поносах и других воспалительных процессах в кишечнике, а также наружно при воспалительных процессах слизистой оболочки полости рта (стоматит, гингивит). Сырье входит в состав вяжущих желудочных сборов.

КОРНЕВИЩА И КОРНИ КРОВОХЛЕБКИ

RHIZOMATA ET RADICES
SANGUISORBAE

КРОВОХЛЕБКИ КОРНЕВИЩА И КОРНИ

SANGUISORBAE
RHIZOMATA ET RADICES

Производящее растение

Кровохлебка лекарственная (красноголовник)
— *Sanguisorba officinalis* L.; семейство Розоцветные
— *Rosaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Sanguisorba*, образованное от лат. *sanguis* (кровь) и *sorbere* (поглощать, впитывать, хлебать), связано с кровоостанавливающими свойствами растения.

Видовой эпитет *officinalis* (аптечный) указывает на лекарственное применение вида.

Корневища кровохлебки издавна используются в народной медицине при желудочно-кишечных заболеваниях и качестве вяжущего, кровоостанавливающего и обезболивающего средства.

Ботаническое описание

Кровохлебка лекарственная (рис. 232) — многолетнее травянистое растение высотой до 100-150 см с толстым горизонтальным, деревянистым корневищем и крупными ветвистыми корнями. Стебли ребристые, голые, прямостоячие, внутри полые. Прикорневые листья крупные, длинночерешковые, непарноперистые, с 7-25 листочками; стеблевые листья сидячие, постепенно уменьшающиеся кверху. Листочки длиной 2,5-6 см, продолговато-яйцевид-



Рис. 232. Кровохлебка лекарственная

ной формы, острошпильчатые, иногда городчатые; сверху темно-зеленые, блестящие, снизу сизоватые, матовые. Цветки темно-красные или темно-пурпуровые, собраны в овальные или в продолговатые головчатые соцветия, достигающие 1,5-3 см длины, сидящие на длинных цветоносах. Цветки обоеполые; околоцветник простой, четырехраздельный, при плодах опадающий. Тычинок 4, пестик 1. Плодочки длиной 3-5 мм, сухие, мелкие, коричневатые, заключенные в твердеющий гиантний

Цветет в июне-августе (чаще в конце лета). Плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Кровохлебка распространена повсеместно в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке и Урале. В Европейской части Российской Федерации и стран СНГ кровохлебка встречается значительно реже, хотя растет почти во всех районах, кроме крайнего северо-запада и южных сухих степей. На юг проникает до Тянь-Шаня, горных районов Кавказа и Крыма. Растет на заливных лугах, в луговых и разнотравных степях, разреженных лесах, на полянах, среди зарослей кустарников, по берегам болот и водоемов. В Сибири кровохлебка образует значительные заросли, например в Кемеровской области, Томской области, в ряде районов Читинской, Иркутской областей, а также Тувы и Бурятии.

Заготовка корней кровохлебки в настоящее время в основном производится в Сибири. Заготовка возможна также на Урале, в восточных районах Европейской части России (Башкортостан, Татарстан и др.), на Кавказе и Украине.

При заготовке сырья кровохлебки не следует путать ее с черноголовником кровохлебковым (*Poterium sanguinolentum* L.) и черноголовником многобрачным (*P. polygamum* Waldst. et Kit.), которые встречаются на открытых сухих местах, по краям дорог и полей в южных районах Европейской части СНГ, на Кавказе, реже на юге Западной Сибири, в частности на Алтае. Отличаются эти виды в основном по цветкам: у кровохлебки они темно-красные, обоеполые, с 4 тычинками, у черноголовников — зеленоватые или зеленовато-желтые с 20-30 тычинками, причем верхние цветки в соцветии пестичные, нижние — тычиночные, а средние — обоеполые.

Заготовка, сушка

Корни и корневища кровохлебки заготавливают в период плодоношения (конец августа-сентябрь), когда растение легко заметно в травостое по темно-красным

соцветиям. Выкапывают растение обыкновенными или специально приспособленными уменьшенными лопатами с желобовидными закругленными лезвиями, благодаря чему корень выкапывают 1-2 движениями. Для сохранения зарослей нельзя выкапывать подряд все растения, 1-2 растения на 10 м² следует оставлять для возобновления заросли. Выкопанные корневища с корнями отряхивают от земли, отрезают стебли и моют. Вымытое сырье сразу же раскладывают для подсушки на рогожах или мешках, затем обрезают остатки стеблей до основания корневищ, режут последние на куски длиной до 20 см и доставляют к месту сушки.

Сушат сырье кровохлебки на солнце, под навесами или в помещениях с хорошей вентиляцией, разложив его тонким слоем на бумаге, ткани, проволочных сетках и др. и периодически перемешивая. Лучше всего сушить корни кровохлебки в сушилке при температуре не выше 50-60 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные осенью, очищенные от остатков надземных частей, отмытые от земли и высушенные корневища и корни дикорастущего многолетнего травянистого растения — кровохлебки лекарственной.

Внешние признаки

Сырье представляет собой цельные или разрезанные на куски одревесневшие корневища и корни. Длина кусков до 20 см, толщина корневищ 0,5-2,5 см, корней 0,3-1,5 см. Поверхность корневищ и корней гладкая или слегка продольно-морщинистая. Излом слегка неровный, у корней более ровный. Цвет темно-бурый, почти черный, на изломе желтоватый или буровато-желтый. Запах отсутствует, вкус вяжущий.

Микроскопия

При рассмотрении поперечного среза корня (рис. 233) видна темно-бурая пробка. Под пробкой 2-3 слоя крупных тангентально вытянутых клеток паренхимы с утолщенными стенками. Внутренняя кора рыхлая с межклетниками; в ней встречаются дубильные полочки со слабоутолщенными неодревесневшими оболочками, расположенные группами по 2-3. Серцевинные лучи многочисленные, односторонние. В клетке заметны крупные сосуды и полочки. Паренхима коры и клетки содержат мелкие овальные простые крахмальные зерна и крупные друзы.

Химический состав

Корневища и корни кровохлебки содержат в себе до 23-30% дубильных веществ преимущественно гидролизуемой группы, которые распределены по органам неравномерно: в корневищах содержится 12-13%; в корнях — 16-17%; в папльвах на корневищах — до 23-30%. Имеются также свободные галловая и эллаговая кислоты, (+)-катехин, (+)-галлокатехин и 7-О-галлоилкатехин.



Рис. 233. Поперечный срез корня

Среди сопутствующих веществ известны тритерпеновые сапонины (около 2-4%) — сангвисорбин (А, В, С и Е) и потерни, крахмал (до 29%), эфирное масло (около 1.8%), стерины — β -ситостерин, стигмастерин, а также оксалат кальция.

В листьях кровохлебки обнаружены эфирное масло, аскорбиновая кислота, флавоноиды, дубильные вещества конденсированной природы.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС.42-1082-76. Для обнаружения дубильных веществ проводят качественную реакцию с отваром (1:10). При добавлении 4-5 капель раствора железоммонийных квасцов или хлорида оксидного железа появляется черно-синее окрашивание. Раздел «Количественное определение» включает анализ сырья методом перманганатометрии.

Числовые показатели: содержание дубильных веществ должно быть не менее 14%; влажность — не более 13%.

Фармакологическое действие

Вязущее средство, обладающее кровоостанавливающими свойствами.

Применение

Корневища и корни кровохлебки используют в виде *отвара* как вязущее, антисептическое и кровоостанавливающее средство при желудочно-кишечных заболеваниях, маточных, геморроидальных кровотечениях, фибромиоме матки, воспалительных процессах полости рта (гингивиты, стоматиты). Отвар применяют также при энтероколитах, интоксикационных и гастрогенных поносах. Обнаружено также, что отвар корневищ губительно действует на трихомонады, грибки рода *Candida* и лямблии.

За рубежом используется также трава кровохлебки лекарственной.

КОРНЕВИЩА БАДАНА
RHIZOMATA BERGENIAE
(RHIZOMATA BERGENIAE
CRASSIFOLIAE)

БАДАНА КОРНЕВИЩА
BERGENIAE RHIZOMATA

Производящее растение

Бадан толстолистный — *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch.; сем. Камнеломковых — *Saxifragaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Bergenia* дано в честь немецкого ученого — профессора анатомии, терапии и ботаники К.А. von Bergen (XVIII в.).

Видовой эпитет *crassifolia* происходит от двух лат. слов — *crassus* (толстый) и *folium* (лист).

Ботаническое описание

Бадан толстолистный (рис. 234) — многолетнее травянистое растение 10-50 см высотой. Корневище мясистое разветвленное, ползучее, расположенное близ поверхности почвы, длинное (иногда достигающее нескольких метров). Сверху темно-коричневое с многочисленными рубчиками —



Рис. 234.
Бадан толстолистный

следами крепления розеточных листьев с многочисленными тонкими придаточными корнями. Прикорневые листья крупные, цельные, голые, кожистые, зимующие. Листовая пластинка широкоэллиптическая или почти округлая, реже широко-обратнояйцевидная, верхушка округлая, основание яйцевидное, выемчатое или округлое, край с крупными тупыми зубцами. Длина листовой пластинки обычно превышает длину черешка и составляет около 30 см (ширина 10-30 см). Цветки на безлистных цветоносах правильные, пятичленные, собранные в верхушечное метельчато-щитковидное соцветие с розовым венчиком. Плод — коробочка. Бадан цветет в мае - июле до появления молодых листьев, плоды созревают в июле - начале августа.

Ареал, культивирование

Бадан толстолистный имеет южно-сибирский ареал, охватывающий горы Алтая, Кузнецкого Алатау, Западных и Восточных Саян, горные системы Тувы, Прибайкалья и Забайкалья. Произрастает в лесном, субальпийском и альпийском поясах на высоте от 300 до 2000 м над уровнем моря, по каменистым склонам. Бадан обилен в темнохвойных лесах, где часто образует сплошные заросли.

Основными районами промышленных заготовок сырья являются горные леса юга Сибири (Алтай, Саяны, Прибайкалье и Забайкалье).

Заготовка, сушка

Корневища бадана заготавливают летом (в июне-июле). Для возобновления зарослей оставляют нетронутыми 10-15% особей. Собранные корневища очищают от земли, обрезают мелкие корни, удаляют остатки надземной части, нарезают на куски до 20 см длиной и доставляют к месту сушки. Перед сушкой корневища подвяливают, а затем сушат в сушилах при температуре не выше 50 °С.

Лекарственное сырье

Собранные в июне-июле, освобожденные от земли, корней и надземных частей, разрезанные на куски и высушенные корневища многолетнего травянистого растения — бадана толстолистного.

Внешние признаки

Цельное сырье представляет собой куски корневищ цилиндрической формы до 20 см длиной и 1-3,5 см толщиной. Поверхность их темно-коричневая, слегка морщинистая с округлыми следами обрезанных корней и чешуевидными остатками листовых черешков. Излом зернистый, светло-розовый или светло-коричневый. На изломе хорошо заметна узкая первичная кора и проводящие пучки, расположенные прерывистым кольцом вокруг широкой сердцевины.

Вкус сырья сильно вяжущий, запах отсутствует.

Микроскопия

При рассмотрении поперечного среза под микроскопом видно, что корневище имеет пучковый тип строения. Покровная ткань состоит из 4-5 рядов клеток пробки. Проводящие пучки открытые коллатеральные, расположены кольцом. Паренхима коры, сердцевинных лучей и сердцевинны состоит из крупных тонкостенных клеток, заполненных крахмальными зернами и друзами оксалата кальция. Крахмальные зерна простые, округлые, 7-25 мкм в диаметре.

Химический состав

Корневища бадана содержат гидролизуемые дубильные вещества (до 25-27%). Наряду с дубильными веществами в свободном виде содержатся галловая кислота, 3,6-дигаллоилглюкоза, арбутин, (+)-катехин, (+)-катехингаллат.

К сопутствующим веществам относятся изокумарин бергенин, крахмал (в большом количестве).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 70). Раздел «Качественные реакции»: при смачивании среза корневища 1% раствором железоаммониевых квасцов или хлорида окисного железа появляется черно-синее окрашивание (дубильные вещества). Числовые показатели: дубильных веществ должно быть не менее 20%, влажность не должна превышать 14% и др.

Фармакологическое действие

Наружное вяжущее средство, обладающее противовоспалительными, антимикробными, кровоостанавливающими свойствами.

Применение

Отвар корневищ бадана толстолистного применяют при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта, (колиты, энтероколиты), хронических воспалительных процессов полости рта (стоматиты, гингивиты, пародонтиты). Отвар в качестве кровоостанавливающего средства используется в гинекологии (при обильных менструациях).

Перспективным сырьем являются также листья *бадана толстолистного*, используемые в настоящее время в гомеопатии и для производства БАДов.

Заготовка, сушка

Листья заготавливают весной в апреле-мае или осенью в сентябре-октябре, срезая их с коротким широким черешком. Сбору подлежат старые краснеющие или бурые подсыхшие листья, а также молодые темно-зеленые или зеленовато-бурые листья. Заготовку листьев можно проводить ежегодно, особенно старых листьев. Собранный сырьё сушат в хорошо проветриваемых помещениях. Искусственная сушка осуществляется при температуре не выше 60 °С.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные листья с коротким широким черешком и с широкоэллиптической или почти округлой пластинкой длиной от 10 до 32 см, шириной от 9 до 32 см. Верхушка листа округлая или притупленная, основание округлое или сердцевидное, край листовой пластинки с крупными тупыми зубцами. Листья голые, кожистые, ломкие. Цвет листьев серовато-зеленый, зеленовато-бурый, бурый. Запах сырья, отсутствует, вкус горьковатый, слегка вяжущий.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности с обеих сторон листовой пластинки видны многоугольные с прямыми четковидно утолщенными стенками клетки эпидермиса; вид жилками они вытянутые. Устьица с обеих сторон листа, крупные, многочисленные, с резко очерченной устьичной щелью, окружены 4-5, реже 3 околоустьичными вытянутыми клетками, образующими круг (циклоцитный тип). С обеих сторон листа видны железки и места их прикрепления. Железки округлые, многоклеточные с желтопато-бурым содержимым, различаются по величине и числу выделительных клеток (чаще 12-13), расположенных радиально. Губчатая ткань листа рыхлая, состоит из клеток разнообразной формы (имеет характер взрешимы). В мезофилле листа и вдоль жилок видны друзы кальция оксалата.

Химический состав

Листья бадана содержат дубильные вещества (до 30%), арбутин (свыше 5%), другие фенольные соединения, витамин С.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ТУ 9373-131-00482192-96. Раздел «Качественные реакции»: водный отвар в соотношении 1:10 с сульфатом железа закисного дает темно-фиолетовое окрашивание и выпадает осадок темно-фиолетового цвета (арбутин), с 1% раствором квасцов железозаммонийных появляется черно-синее окрашивание, затем выпадает черный осадок (дубильные вещества).

Числовые показатели: содержание арбутина не должно быть менее 5%, влажность — не более 14%.

Фармакологическое действие

Отвар листьев обладает вяжущим, противовоспалительным, антигипоксическим, желчегонным и антибактериальным действием.

Применение

Листья бадана толстолистного применяют при лечении заболеваний органов системы пищеварения (колиты, энтероколиты, гипосекреторные гастриты), а также для нормализации обмена веществ.



Рис. 235. Ольха серая

Производящие растения

Ольха клейкая (ольха черная) — *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. и **ольха серая** — *A. incana* (L.) Moench; семейство Березовые — *Betulaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Alnus* происходит от древнелатинского названия дерева (Плиний). Предположительно оно образовано от кельт. *al* (при) и *lan* (берег) в связи с местом произрастания (плавные места, берега рек, болотистые почвы).

Видовое определение *glutinosa* (клейкий) характеризует очень клейкие молодые листья дерева. Видовой эпитет *incana* (от лат. *incanus* — седой, серый) дан виду из-за серебристо-серой крпы растения. Русское «ольха черная» подчеркивает черноватый слой корки, который образуется на старых стволах.

Соплодия ольхи для медицинских целей предложены профессором Д.М. Российским.

Ботаническое описание

Ольха серая (рис. 235) — листопадное дерево высотой до 20 м или крупный кустарник со светло-серой гладкой корой. Листья очередные, яйцевидные или эллиптические, на верхушке клиновидно суженные, иногда несколько заостренные, по краю остродвоякопильчатые, снизу серозеленые, опушенные, особенно по жилкам. Соплодия, так называемые «шишки», эллиптические в очертании, черно-бурые. Плоды — односемянные мелкие орехи с узкими перепончатыми крыльями.

Ольха клейкая отличается темно-бурой корой, а также формой, опушением и окраской листьев. У черной ольхи листья округлые с зубчатым краем, сверху блестящие, темно-зеленые; на верхушке закругленные, молодые листья очень клейкие. У ольхи серой листья также зубчатые, но они широкоэллиптические, с обеих сторон серовато-зеленые, на верхушке заостренные. Оба вида цветут в апреле (иногда до начала мая) до появления листьев. Тычиночные цветки в характерных длинных сережках, легко раскачивающихся от ветра и рассеивающих пыльцу. Пестичные цветки собраны в овальные, продолговатые сережки. Цветки без околоцветника и прикрыты только чешуйками (прицветниками, которые к осени деревенеют и не осыпаются после созревания и выпадения плодиков). Плоды созревают в августе-октябре, причем одревесневшие соплодия остаются на зиму на дереве.

Ареал

Ольха серая и ольха клейкая распространены в лесной и лесостепной зонах европейской части России и стран СНГ, на Урале, в Западной Сибири. Имеются отдельные местонахождения на Кавказе. Оба вида предпочитают сырые или заболоченные места, произрастая по лесным опушкам, берегам рек, ручьев, окраинам болот.

Природные ресурсы в сотни раз превышают потребности здравоохранения. Заготовку сырья производят в северо-западных, средних и восточных районах РФ, в Беларуси, в полесских районах Украины, а также на Урале и в Западной Сибири.

Заготовка, сушка

Соплодия («шишки») заготавливают осенью и зимой (до начала марта), при этом секатором срезают концы тонких веток, с которых затем обрывают соплодия. Собранное сырье складывают в мешки и доставляют к месту сушки.

Сушат соплодия на чердаках или под навесами, а также в воздушных сушилках с искусственным обогревом, разложив тонким слоем (4-5 см), время от времени перемешивая. В благоприятную погоду соплодия можно сушить на открытом воздухе.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используются собранные поздней осенью и зимой, высушенные соплодия ольхи серой.

Внешние признаки

Яйцевидные или продолговатые соплодия ольхи («шишки»), расположенные по несколько штук на общей плодоножке или одиночные, с плодоножками либо без них, чешуйки и плоды. На твердой оси соплодия расположены многочисленные веерообразные чешуйки с утолщенным, слегка лопастным наружным краем. В пазухах чешуек находятся односеменные двукрылые сплюснутые плоды — орешки. Длина общей плодоножки до нижнего соплодия до 15 мм, длина соплодий до 20 мм, диаметр до 13 мм. Цвет соплодий и веточек темно-бурый или темно-коричневый, запах слабый, вкус вяжущий.

Микроскопия

На поперечном срезе оси соплодия располагаются 5-6 соеудисто-лопастных коллатеральных пучков, у основания которых находится многоклеточная перимедулярная зона. Флоэма деформирована; над флоэмой располагается механическая ткань, состоящая из круглых или продолговатых клеток. На поперечном срезе чешуйки в средней части видно 5 соеудисто-лопастных коллатеральных пучков, состоящих из ксилемы, тонкого слоя деформированной флоэмы и 3-5 рядов склеренхимы, расположенных по обеим сторонам пучка. Вокруг пучков расположена рыхлая по размеру паренхима, клетки которой заполнены флибафеном. Чешуйки покрыты эпидермисом с кутикулой, более толстой на внешней стороне соплодий.

Химический состав

Соплодия ольхи содержат 10-25% дубильных веществ преимущественно гидролизуемой группы. Кроме того, в сырье обнаружены свободные галловая (4%) и эллаговая кислоты. Из эллаготанинов выделены также альникортин, альпитанины I, II, III.

К сопутствующим веществам относятся флавоноиды, тритерпеноиды, стерины (β -ситостерин).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 28). В разделе «Качественные реакции» предусмотрено определение дубильных веществ в отваре измельченных соплодий (1:10) с раствором железоаммониевых квасцов (появляется черно-синее окрашивание, быстро переходящее в черное).

Числовые показатели цельного сырья: дубильных веществ должно быть не менее 10% (метод перманганатометрии, предусмотренный ГФ СССР XI, Т. 1, стр. 286), влажность не должна превышать 12% и др.

Фармакологическое действие

Вязущее средство, обладающее также противовоспалительными, антимикробными, кровоостанавливающими свойствами.

Применение

Соплодия ольхи используются в виде *отвара* и входят в состав желудочных (вяжущих) сборов. Препараты соплодий ольхи серой и ольхи клейкой не используют как вяжущее средство при хронических колитах и энтероколитах, диспепсии.

На основе соплодий ольхи разработан препарат «Альтан», содержащий в себе сумму эллаготаннинов, для которых выявлена антимикробная активность в отношении грамотрицательной микрофлоры (синегнойная и дизентерийная палочки).

ЛИСТЬЯ СКУМПИИ

FOLIA COTINI COGGYGRIAE

СКУМПИИ ЛИСТЬЯ

COTINI COGGYGRIAE FOLIA

Производящее растение

Скумпия коггигрия (скумпия кожевенная) — *Cotinus coggygia* Scop. ((*Rhus cotinus* L.); семейство Сумарховые (Анакардиевые) — *Anacardiaceae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Cotinus* (этимология слова неясна) происходит от лат. названия растения, из которого добывали ярко-оранжевую краску. Родовое определение *Rhus* — латинизированное греч. слово *rhus* (*rhoos*). Так греки называли кустарник, кора и плоды которого применялись для дубления кожи. Этимология слова не выяснена. Одни авторы связывают этот термин с греч. *rhecin* (течь) из-за вытекающего сока из ствола и ветвей при надсечке, другие — с кельт. *rhodd* (красный) из-за окраски плодов.

Видовой эпитет *coggygia* является искаженным греч. названием растения *kokkygia* (сходного с современной скумпией), из которого добывали красную краску. Греч. термин *kokkygia* этимологически связан с греч. *kokkios* (пурпурно-красный, багряный).

Ботаническое описание

Скумпия кожевенная (рис. 236) — ветвистый кустарник или деревце 2-5 м высотой с серовато-бурой корой и желтой древесной. Листья очередные, черешковые, простые, яйцевидные, эллиптические или обратнояйцевид-



Рис. 236.
Скумпия кожвенная

ные, цельнокрайние, с резко выступающими жилками. Цветки обоеполые и тычиночные, собраны в раскидистые пушистые метелковидные соцветия. Обоеполые цветки пятичленные, лепестки зеленовато-белые. Цветоножки тычиночных цветков (часто недоразвитых) после цветения сильно удлиняются и покрываются длинными оттопыренными красноватыми или зеленоватыми волосками, отчего метелки становятся пушистыми. Плоды (псевдомонокарпные орехи) — мелкие, длиной 3-5 мм, яйцевидные, с продольными полосками. Растение цветет в июне-июле, плодоносит в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Скумпия кожвенная — средиземноморско-предкавказский вид. В СНГ произрастает на юге Украины, в Крыму, на Кавказе и в Закавказье. Скумпия встречается в горах, на каменистых склонах, на меловых обнажениях, среди кустарников и в изреженных лесах. Культурные насаждения скумпии имеются в Крыму и на Украине, Кавказе и на юге европейской части РФ, где ее высаживают в полезавитных насаждениях.

Заготовку скумпии проводят в Краснодарском крае, в горных районах Кавказа и Крыма, в Азербайджане и Грузии. Допускается сбор в искусственных полезавитных насаждениях.

Заготовка, сушка

Заготовку ведут от начала цветения до полного созревания плодов, обрывая цельные, не поврежденные насекомыми листья. Их можно собирать каждый год на одних и тех же зарослях. В целях сохранения зарослей нельзя обламывать ветки.

Собранное сырье сушат в хорошо проветриваемых помещениях (на чердаках, под навесами) или в условиях искусственной сушки при температуре не более 60 °С. В хорошую погоду можно сушить на солнце.

Лекарственное сырье

Собранные летом (июнь-август) и высушенные листья дикорастущего и культивируемого кустарника — скумпии кожвенной.

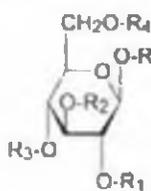
Внешние признаки

Сырье скумпии представляет собой высушенные, хрупкие, цельные или изломанные, перисто-первные листья, с длинными (длиной 1-6 см) черешками. Листовые пластинки длиной 3-12 см, шириной 3-8 см, округлые или слегка заостренные, реже клиновидные, сверху голые, снизу обыкновенно опушенные, реже с мелкими короткими волосками. Запах сырья ароматный, вкус вяжущий.

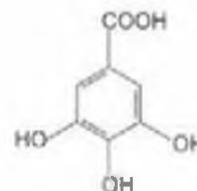
Химический состав

Листья скуммии содержат 23-25% дубильных веществ гидролизуемой группы (танин), свободную галловую кислоту.

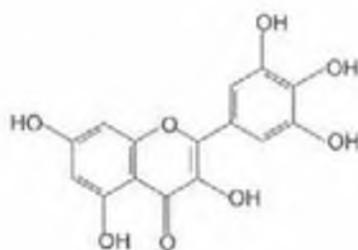
В качестве второй группы БАС содержатся флавоноиды, представленные мирицетином и его 3-О-глюкозидом (мирицитрин).



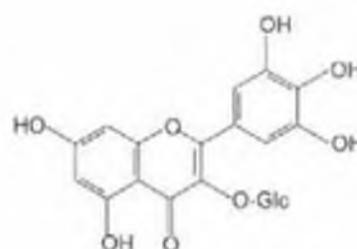
Танин (см. галлы)



Галловая кислота



Мирицетин



Мирицитрин

Кроме того, в листьях обнаружено до 0,2% эфирного масла приятного запаха, основной частью которого являются мирцен, α -нинен, камфен, липалоол, α -терпинеол.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГОСТом 4564-79. Содержание танина в сырье определяют методом титрования (трилон Б), а флавоноидов — с использованием спектрофотометрического метода (в присутствии хлорида алюминия). Числовые показатели: танина должно быть не менее 15%, суммы флавонолов — не менее 1%, влажность — не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Листья скуммии — сырье для производства танина, галловой кислоты, обладающих вяжущими, бактерицидными свойствами, а также препарата «Флакумий».

Применение

Листья скуммии служат отечественным сырьем для получения медицинского и технического **танина**. Танин скуммии кожевенной по своему строению близок к китайскому танину и является окта- или наонагаллоилглюкозой.

Танин оказывает вяжущее, противовоспалительное и антисептическое действия. Используется в виде водных растворов, мазей в стоматологии, хирургии, дерматологии,

а также при отравлении алкалоидами и солями тяжелых металлов в виде 0,5% водного раствора для промывания желудка. На основе галловой и аскорбиновой кислот производят капилляроукрепляющее средство «Гала-скорбин».

Препарат «Флакумин» представляет собой сумму флавоноловых агликонов (преобладает миррицетин), выделенных из листьев скуммии. Флакумин обладает желчегонным действием и применяется при заболеваниях печени и желчевыводящих путей, особенно при их дискинезии.

ЛИСТЬЯ СУМАХА
FOLIA RHUS CORIARIAE

СУМАХА ЛИСТЬЯ
RHUS CORIARIAE FOLIA

Производящее растение

Сумах дубильный — *Rhus coriaria* L.; семейство Сумаховые — *Anacardiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Rhus* — см. скуммию кожевенную.

Видовой эпитет *coriaria* (кожевенный, служащий для дубления) дано виду в связи с применением листьев для дубления кожи. Эти свойства отражены в русском видовом названии — «дубильный». Термин «сумих», предположительно, образовано от названия местности Sumachi на Каспийском море, где культивировались многие виды сумаха.

Ботаническое описание

Сумах дубильный (рис. 237) — двудомный кустарник или деревце 1-3 (5) м высотой. Листья очередные, непарноперистые, несущие 9-17 пар ланцетных, продолговато-эллиптических, яйцевидных или продолговато-яйцевидных крупнозубчатых листочков с крылатым черешком. Цветки раздельнополые, мелкие, зеленовато-белые, собраны в крупные конусовидные метельчатые верхушечные или пазушные соцветия. Цветки с двойным пятичленным околоцветником. Тычиночные цветки с пятью тычинками, пестичные — с одним пестиком, имеющим одногнездную завязь и трехраздельное рыльце. Плоды (псевдомонокарпные орехи) — мелкие красные костянки, густо покрытые красно-бурыми железистыми волосками. Растение цветет в июне-июле, плодоносит в июле-октябре.



Рис. 237. *Сумах дубильный*

Ареал, культивирование

Сумах дубильный — это средиземноморское растение, имеющее обширный, прерывистый ареал. В СНГ встречается в Памиро-Алае, Конегдаге, в Крыму и на Кавказе. Произрастает на сухих открытых склонах в нижних и средних поясах гор на высоте до 700 м над уровнем моря. Листья сумаха дубильного можно заготавливать на Северном Кавказе, в Крыму.

Растет в горах Крыма, Кавказа и Туркмении на сухих каменистых склонах. Культивируется.

Заготовка, сушка

Сырье заготавливают в летний период (июнь-август), срезая или обрывая листья; можно срезать молодые облиственные побеги целиком. Нельзя обламывать ветви. По некоторым данным, заготовку можно проводить от фазы бутонизации до полного созревания плодов, т.е. с июня до сентября-октября. Заросль можно эксплуатировать не чаще 1 раза в 2 года. Сырье сушат на солнце, в сушилках или под навесами.

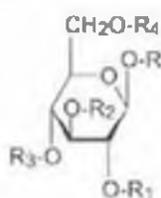
Лекарственное сырье

Собранные летом (июнь-август) и высушенные листья дикорастущего и культивируемого кустарника – сушаха дубильного.

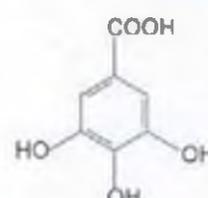
Химический состав

Листья сушаха дубильного содержат 15-20 % дубильных веществ пирогалловой группы. В составе танина сушаха преобладает компонент, в котором из 6 галлонильных остатков 2 являются дигаллонильными и 2 моногаллонильными фрагментами. В листьях содержатся также галловая, м-дигалловая, эллаговая кислоты, метиловый эфир галловой кислоты (галлицин).

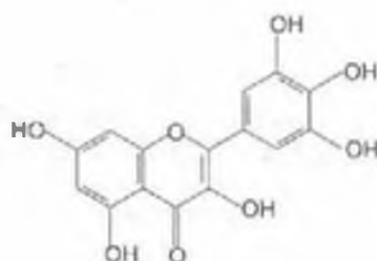
В качестве второй группы БАС содержатся флавоноиды, представленные флавонолами – кемпферолом, кверцетином, мирицетином и его 3-О-глюкозидом (мирицитрин).



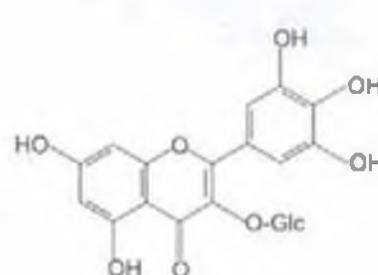
Танин (см. галлы)



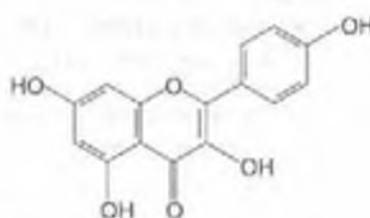
Галловая кислота



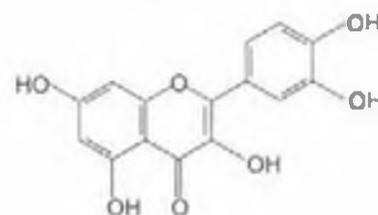
Мирицетин



Мирицитрин



Кемпферол



Кверцетин

Стандартизация

Качество сырья регламентировано ГОСТом 4565-79. Содержание танина в сырье, определяемое титрометрическим методом (с трилоном Б) в присутствии кененолового оранжевого, должно быть не менее 15%. Содержание флавоноидов (не менее 1%) определяют спектрофотометрическим методом в присутствии хлорида алюминия.

Фармакологическое действие

Сырье для производства танина.

Применение

Листья сушаха служат отечественным сырьем для получения медицинского и технического танина (см. скумпию кожевенную).

КОРА ДУБА
CORTEX QUERCUS

ДУБА КОРА
QUERCUS CORTEX

Производящее растение

Дуб черешчатый (дуб обыкновенный) — *Quercus robur* L. (*Q. pedunculata* Ehrh.), **дуб скальный** — *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. (syn.: *Q. sessiliflora* Salisb.); семейство Буковые — *Fagaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Quercus* встречается у многих римских авторов и оно, видимо, произошло от двух кельтских слов — *quet* (красный) и *quez* (дерево), то есть «красное, красное дерево». Есть мнение, что родовое наименование произошло от греч. глаг. *kerkein* (быть шероховатым, шершавым) из-за коры, покрытой многочисленными продольными трещинками.

Видовой эпитет *robur* обозначает название всякого дерева с твердой древесиной. Видовое определение *pedunculata* (черешчатый) дано виду из-за желудей, сидящих в чашечке-плюске, снабженной ножкой.

Ни одно дерево не пользовалось у народов Европы такой любовью и почетом, как дуб. Славяне, древние греки, римляне считали его священным, поклонялись ему, приписывали ему чудесные свойства.

Без разрешения жрецов нельзя было срубить дуб, обломать ветку, нанести ему какой-либо вред. В Греции дубовая ветка была символом силы, могущества, знатности. Дубовыми ветками награждали воинов, совершивших выдающиеся подвиги. Греки считали, что дуб появился на земле раньше других деревьев, и посвящали его богу наук и искусства Аполлону, в Древнем Риме — богу Юпитеру, а желуди назывались божественными плодами. У наших предков — славян дуб также был священным деревом, его посвящали богу грома и молнии Перуну. Под священными дубами у славян происходили все важнейшие события — собрания, свадебные обряды, суды.

Ученые-археологи утверждают, что первым хлебным растением на земле были не злаки, а дуб. При раскопках найдены высушенные и растертые в муку желуди, из которых пекли хлеб более 5000 лет назад. Гален в своих трудах отмечал, что желуди питательнее всех семян, так что даже могут сравниться с хлебными злаками. Авиценна сообщает: «Они (желуди) обладают вяжущим свойством... листья дуба сильнее вяжут и меньше сушат». Старые русские лечебники советовали лечить раны «дубовым листием» и мелко толченой дубовой корой. Кроме того, отвар коры дуба употребляли внутрь при поносах, внутренних и наружных кровотечениях, цинге, рахите, как противоядие при отравлении грибами и солями тяжелых металлов. В России дубовую кору в больших количествах употребляли при выделке кож.

Особенно поражала людей долговечность этого дерева: возраст некоторых из дубов достигал 1000-1500 лет. Плиний Старший писал, что нетронутые неками, одного возраста со Вселенной, они поражают своей бессмертной судьбой, как величайшее чудо мира. И сейчас дубы в возрасте 300-500 лет не являются редкостью. Старейшему в Европе Стельмухскому дубу (в Литве) 2000 лет. В Латвии в местечке Эдоле живёт дуб — ровесник Риги. В Запорожье у селения Верхняя Хортица живёт 800-летний дуб, диаметр кроны которого 43 (!) м. Существует предание, что именно под этим дубом писали запорожцы знаменитое письмо турецкому султану, а в 1648 году в тени этого дуба отдыхал Богдан Хмельницкий.

Ботаническое описание

Дуб обыкновенный (рис. 238) — дерево высотой до 35-40 м, диаметром 1-1,5 м. Кора молодых веток зеленовато-бурая или красновато-бурая, гладкая, блестящая, с возрастом растрескивающаяся, у старых деревьев — толстая, глубоко растрескавшаяся, буровато-серая. Почка яйцевидные или почти шаровидные. Листья сближены на концах побегов, очередные, короткочерешковые, длиной 7-15 см, иногда до 20-30 см, шириной 4-7 см, удлинённо-обратно-яйцевидные, при основании сердцевидные, сверху кожистые, блестящие, голые, зелёные, снизу более бледные с 4-6 (8) неодинакового размера цельнокрайними тупыми лопастями. Цветки раздельнополые, однополые, сидячие по 1-5 на длинном (4-8 см) цветоносе; тычиночные (мужские) цветки собраны в длинные (2-4 см) свисающие зеленовато-жёлтые сережки; околоцветник 5-9-раздельный с линейно-ланцетовидными долями; пестичные (женские) — с шестичленным околоцветником и пурпуровыми пестиками. Плоды — буровато-жёлтые с продольными полосками желуди, длиной 1,5-3,5 см и толщиной 1-2,5 см, плюска неглубоко чашевидная с притупленными опушенными чешуями.



Рис. 238.
Дуб обыкновенный

Ареал, культивирование

Дуб — одна из главных древесных пород в зоне широколиственных и смешанных лесов европейской части стран СНГ. В Сибири дуб не растёт, на Дальнем Востоке, Кавказе и в Крыму встречаются другие виды.

Заготовка, сушка

Сбор проводят ранней весной во время сокодвижения (до появления листьев) на участках, предназначенных к вырубке. Кору снимают с деревьев, у которых диаметр ствола 5-10 см; у более крупных деревьев обдирают ветви. На стволах и ветвях сначала делают кольцевые надрезы через каждые 25-30 см, затем — 1-2 продольных надреза, после чего кору легко отделяют от древесины в виде желобков или трубки. Кору сушат, разложив тонким слоем, под навесами или на проветриваемых чердаках. Допускается сушка на солнце.

Лекарственное сырье

Собираемая ранней весной кора поросли, тонких стволов и молодых ветвей дуба обыкновенного и дуба скального. Для фармацевтических целей собирают только «зеркальную» кору.

Внешние признаки

Цельное сырье представляет собой куски коры трубчатые, желобовидные или в виде узких полосок различной длины, толщиной около 2-3 мм (до 6 мм). Наружная поверхность блестящая, реже матовая, гладкая или слегка морщинистая, иногда с мелкими трещинками; часто на ней заметны поперечно-вытянутые чечевички. Внутренняя поверхность с многочисленными продольными, тонкими, выдающимися ребрышками. В изломе наружная кора зернистая, ровная, внутренняя — сильно волокнистая, запозистая.

Цвет коры снаружи светло-бурый или светло-серый, серебристый, внутри желтовато-бурый. Запах слабый, своеобразный, усиливающийся при смачивании коры водой. Вкус сильно вяжущий.

Микроскопия

На поперечном срезе (рис. 239) под микроскопом виден бурый пробковый слой из многочисленных рядов клеток. В наружной коре находятся группы оксалита кристаллы, группы каменных клеток и на некотором расстоянии от пробки тангентально расположенный механический пояс, состоящий из чередующихся групп дубяных волокон и каменных клеток. В наружной коре по направлению от пояса внутрь разбросаны группы волокон и каменных клеток. Некоторые клетки паренхимы содержат флавофены в виде включений красно-бурого цвета. Во внутренней коре многочисленные, тангентально вытянутые группы дубяных волокон с кристаллоносной обкладкой, расположены параллельными концентрическими поясами. Между группами волокон проходит однорядные сердцевинные лучи, реже встречаются более широкие лучи, которые близ камбия содержат группы каменных клеток, что обуславливает при высыхании образование продольных ребер, видимых на внутренней поверхности.

Химический состав

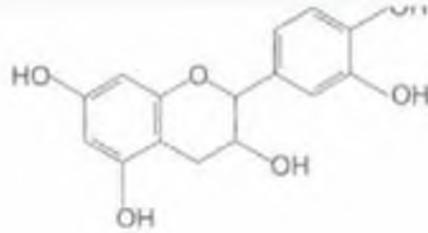
В коре молодых деревьев содержится 7-20% конденсированных дубильных веществ, образовавшихся в результате окислительной полимеризации катехинов. Начальная стадия формирования дубильных веществ коры дуба представлена в виде димера катехина. Катехин и галлокатехин представлены также в виде сложных эфиров галловой кислоты, в частности, катехин-3-галлата.

В коре содержится также в свободном виде галловая и эллаговая кислоты, флавоноиды — кверцетин, кверцитрин, лейкоантоцианидин.

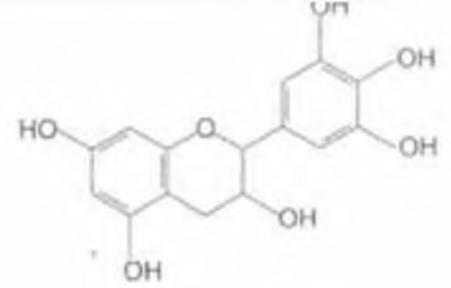
Желуди содержат в себе крахмал (до 40%), дубильные вещества (5-8%), жирное масло (до 5%), белки, аминоксахара, углеводы.



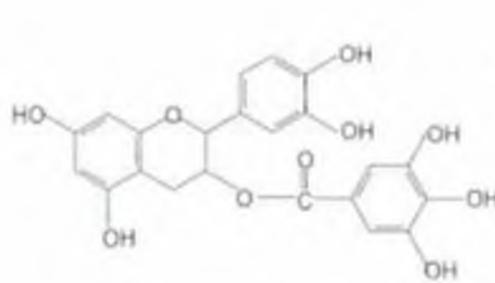
Рис. 239. Поперечный срез коры



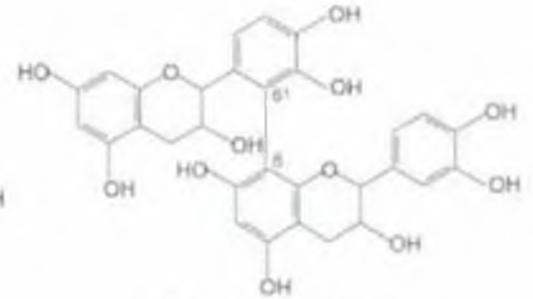
Катехин



Галлокатехин



Катехин-3-галлат



Димер катехина

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 3. Раздел «Качественные реакции» включает в себя реакцию с раствором железозамониевых квасцов: при смачивании внутренней поверхности коры каплей данного реактива и добавлении его к водному извлечению из коры наблюдается черно-синее окрашивание (дубильные вещества). Содержание дубильных веществ определяют методом перманганометрии. Числовые показатели: дубильных веществ должно быть не менее 8%, влаги — не более 15%.

Фармакологическое действие

Вяжущее средство.

Применение

Отвар коры дуба применяется наружно в качестве вяжущего и противовоспалительного средства для полоскания при гингивитах, стоматитах и воспалительных заболеваниях рта, гортани и глотки. Используется также в виде примочек при ожогах. Следует помнить, что при приеме внутрь извлечений (в больших количествах) коры дуба возможна рвота. Отвар обладает выраженным дезодорирующим действием и рекомендуется для устранения дурного запаха изо рта.

Производящее растение

Лапчатка прямостоячая (калган, дикий калган, дубровка, узик, завязник, завязный корень, шептуха, могушник) — Potentilla erecta (L.) Rausch. (P. tormentilla Stokes); семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Potentilla*, образованное от лат. *potentia* (сила), связано с целебными свойствами, которые приписывались различным видам

КОРНЕВИЩА
ЛАПЧАТКИ

RHIZOMATA TORMENTILLAE

ЛАПЧАТКИ
КОРНЕВИЩА

TORMENTILLAE
RHIZOMATA

«маленькое, но сильнодействующее». Видовое определение *tormentilla* образовано от лат. *tormentum* (мучение, страдание) или *tormina* — так в средние века пазывали дизентерию, для лечения которой и применили это растение). В целом синонимическое название *Potentilla tormentilla* переводят как «маленькое, но сильнодействующее при дизентерии».

Видовой эпитет *erecta*, образованное от глагола *erigere* (сгнать прямо, поднимать), дано виду из-за прямоостоячих тонких стеблей.

Русское «лапчатка» дано роду из-за пальчатых пятиерных или тройчатых листьев.

Большое количество русских названий указывает на необычайную популярность растения в народной медицине: о его исцеляющей силе сложено немало преданий.

Ботаническое описание

Лапчатка прямостоячая (рис. 240) — многолетнее травянистое растение высотой 10–50 см с многоглавым горизонтальным красновато-бурым корневищем. Стебли тонкие, прямостоячие или приподнимающиеся, вверху ветвистые. Прикорневые листья длинночерешковые, 3–5-пальчатосложные, подсыхающие. Стеблевые листья сидячие, тройчатые, с двумя крупными прилистниками, в связи с чем они представляются 5-пальчатыми. Осенью все листья краснеют. Цветки одиночные, на длинных тонких цветоножках. Чашечка двойная, каждый круг из четырех чашелистиков; венчик из четырех золотисто-желтых лепестков при основании с красными пятнышками. Интересно, что четырехлепестковыми цветками лапчатка прямостоячая легко отличается от других видов лапчатки, имеющих пять лепестков. Плод сборный, состоит из многочисленных сухих орешков. Цветет с мая по сентябрь. Размножается только семенами.

Корневище лапчатки располагается обычно на глубине 5–10 см. По форме оно может быть изогнутым или прямым, цилиндрическим или почти шаровидным, длиной 2–9 (15) см, толщиной 1–3 см. В природе ежегодный прирост корневища очень незначительный и обычно не превышает 0,5 г.

Ареал, культивирование

Лапчатка прямостоячая широко распространена на северо-западе европейской части России, на Урале и в прилегающих районах Западной Сибири, реже в горно-лесных районах Кавказа. Растение произрастает также на Украине, в Беларуси и в странах Балтии. Данный вид предпочитает светлые леса, лесные поляны, опушки, вырубки, окраины болот, кустарниковые луга с ольхой и ивой, кислые, бедные гумусом, увлажненные почвы. При улучшении освещенности в корневищах лапчатки повышается содержание дубильных веществ. Основные районы заготовок корневищ лапчатки — лесная зона средней полосы России (Псковская, Вологодская, Ленинградская, Ярославская, Пермская, Владимирская области, Татарстан, Башкортостан, Республика Марий Эл), Украина, Беларусь, Литва.



Рис. 240.

Лапчатка прямостоячая

Заготовка, сушка

Корневища лапчатки заготавливают в фазу цветения. Выкопанные корневища с корнями освобождают от дерна, отряхивают от земли и затем у них отрезают стебли и корни. Сплошная заготовка корневищ лапчатки недопустима. В соответствии с природоохранными мероприятиями, на каждые 1-2 м² зарослей необходимо оставлять один цветущий или плодоносящий экземпляр в качестве семенника для размножения. Повторные заготовки на одной и той же заросли возможны через 6-7 лет. Сушить корневища можно в сушилках, на открытом воздухе или в закрытом проветриваемом помещении, рассыпав тонким слоем на стеллажах. В сушилках их следует сушить при температуре не выше 60 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные в фазу цветения и высушенные корневища дикорастущего многолетнего травянистого растения — лапчатки прямостоячей.

Внешние признаки

Сырье лапчатки представляет собой корневища длиной 2-9 см, толщиной не менее 0,5 см, неопределенной формы, прямые или изогнутые, твердые, тяжелые, с ямчатыми следами от отрезанных корней. Цвет корневища снаружи от красновато-бурого до темно-бурого, в изломе от желтоватого до красно-бурого. Запах слабый, ароматный, вкус сильно вяжущий.

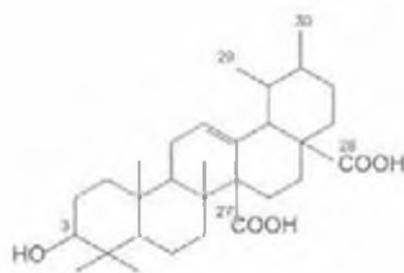
Микроскопия

При микроскопическом исследовании поперечного среза корневища лапчатки видно, что оно имеет пучковое строение. Сосудисто-волокнистые пучки коллатеральные и чередуются с широкими сердцевинными лучами. Клетки коры, сердцевина, сердцевинные лучи состоят из тонкостенной паренхимы, содержащей крупные друзы оксалата кальция и мелкие кристаллы крахмала. В измельченном сырье диагностическое значение имеют друзы оксалата кальция и крахмал.

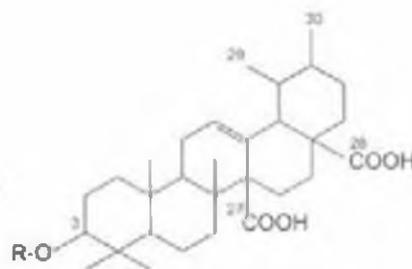
Химический состав

Корневища лапчатки содержат дубильные вещества (до 30%) преимущественно конденсированной природы. В сырье содержатся также в свободном виде эллаговая и галловая кислоты. Среди фенольных соединений в корневищах лапчатки обнаружены простые фенолы (пирокатехин, флороглюцин), фенилпропанониды (кофейная и *п*-кумаровая кислоты), флавоноиды (катехин, галлокатехин, галлокатехингаллат, антоцианы).

В сырье содержится до 20-26% полисахаридов (крахмал, слизи), а также обнаружены терпеноиды, тритерпеновые сапонины (торментозид, расщепляющийся на сапогенин торментол и две молекулы глюкозы, и хиновин, сапогенином которого является хиновая кислота, а углеводной частью хиновоза).



Хантоновая кислота
(производное α -амирина)



Хантоны: R = Хантонид

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГОСТом 6716-71. Подлинность определяют качественной реакцией на дубильные вещества с 1 %-ным раствором железозамонийных квасцов (водное извлечение дает зеленовато-черное окрашивание, постепенно переходящее в черно-синее).

Количественное определение содержания дубильных веществ в сырье определяют методом перманганатометрии.

Числовые показатели: дубильных веществ (в пересчете на абсолютно сухое сырье) должно быть не менее 20%, влажность должна составлять не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Вяжущее средство, обладающее противовоспалительными свойствами.

Применение

Применяют в форме *отвара* и *настойки лапчатки* как вяжущее и противовоспалительное средство внутрь при воспалительных процессах в полости рта (стоматиты, гингивиты), при заболеваниях желудочно-кишечного тракта (энтериты, энтероколиты, диспепсии), а также наружно при ожогах и мокнувших экземах. Сырье входит в состав вяжущих сборов.

ТРАВА ЛАПЧАТКИ СЕРЕБРИСТОЙ

HERBA POTENTILLAE
ARGENTEAЕ

ЛАПЧАТКИ СЕРЕБРИСТОЙ ТРАВА

POTENTILLAE ARGENTEAЕ
HERBA

Производящее растение

Лапчатка серебристая — *Potentilla argentea* L.; семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Potentilla* — смотри лапчатку прямостоячую. Видовой эпитет *argentea* (серебристый, серебряного цвета) дан явду из-за белой войлочной опушения стебля и листьев снизу.

Русское «лапчатка» дано роду из-за пальчатых (пятерных или тройчатых) листьев.

Ботаническое описание

Лапчатка серебристая — многолетнее травянистое растение с деревянистым вертикальным корневищем и веретенообразным корнем. Стебли дугообразно припод-

нимающиеся, 10-35 см высотой, с белым тонко-войлочным опушением. Листья пальчатопятираздельные, сверху голые, зеленые, снизу беловойлочные. Цветки пятичленные желтые. Плоды — многоорешки. Цветет в июне-августе.

Ареал, культивирование

Лапчатка серебристая распространена в европейской части Российской Федерации, в Западной и Восточной Сибири. Произрастает на суходольных и лесных лугах, на полях, пастбищах, в разреженных сосновых и смешанных лесах.

Заготовка, сушка

Траву заготавливают во время цветения, при этом облиственные побеги срезают серпом или ножом без грубых оснований стеблей. Для возобновления растения необходимо оставлять несколько хорошо развитых экземпляров на каждые 5-10 м² заросли. Собранный траву лапчатки серебристой очищают от земли, случайно попавших других растений, корней, пожелтевших и увядших частей растения и отправляют на сушку. Для сушки раскладывают тонким слоем в хорошо проветриваемом помещении или на открытом воздухе в тени под навесами. В сушилках с искусственным обогревом сырье можно сушить при температуре не выше 40-50 °С.

Лекарственное сырье

Сырье применяют в виде собранной в период цветения и высушенной травы дикорастущего многолетнего травянистого растения — лапчатки серебристой.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные облиственные стебли с цветками, реже с плодами.

Химический состав

Трава лапчатки серебристой содержит флавоноиды — кверцетин, кемпферол, С-глюкозид кемпферола, кверцимеритрин, гиперозид и др.

В сырье содержатся также фенолпропаноиды (*n*-кумаровая, кофейная, феруловая, хлорогеновая, изохлорогеновая, кислоты), витамин С, эфирное масло (0,24%), кумарины, дубильные вещества (около 6-10%).

В корневищах и корнях растения присутствуют дубильные вещества (до 14,5%), флавоноиды.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2172-84.

Фармакологическое действие

Противовоспалительное, вяжущее, противоожоговое средство.

Применение

Сырье входит в состав сбора М.Н. Здренко. В народной медицине считается противораковым средством, применяется в форме отвара.

За рубежом фармакопейным растением является также лапчатка гусиная — *Potentilla anserina* L. (семейство Розоцветные — Rosaceae).

Трава данного растения содержит в качестве БАС флавоноиды (кверцетин, кемиферол, мирицетин, лейкоантоцианы) и дубильные вещества (эллаготанины и галлотанины). К сопутствующим веществам относят *n*-кумаровую кислоту, феруловую кислоту, амины (гистидин, холин), гликолялобетанин, β -ситостерин.

Препараты на основе травы лапчатки гусиной обладают спазмолитическим и желчегонным действием и применяются при лечении заболеваний печени, желчного пузыря, других органов системы пищеварения.

В России зарегистрирован комбинированный препарат «*Холафлюкс*», содержащий экстракт травы лапчатки гусиной.

ПЛОДЫ ЧЕРНИКИ

FRUCTUS MYRTILLI

ЧЕРНИКИ ПЛОДЫ

MYRTILLI FRUCTUS

ПОБЕГИ ЧЕРНИКИ

CORMI VACCINII MYRTILLI

ЧЕРНИКИ ПОБЕГИ

VACCINII MYRTILLI CORMI

Производящее растение

Черника обыкновенная — *Vaccinium myrtillus* L.; семейство Вересковые — *Ericaceae*, включая Брусничные — *Vacciniaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Vaccinium* как название различных растений встречается у многих римских авторов (Плиний, Вергилий, Овидий и др.) и, очевидно, образовано от *bacca* (ягода). В латинском языке часто встречается изменение звука «В» в «V», напр. *Barbascum* и *Verbascum*, *Vetonica* и *Betonica* и др.

Видовое определение *myrtillus* — уменьшительная форма от *myrtos* (мирт, миртовая ветвь), так как растение по виду напоминает маленький кустик мирта. Русский термин «черника» связан с окраской ягод.

Ботаническое описание

Черника обыкновенная (рис. 241) — листопадный кустарничек высотой 15-50 см. Стебли сильно ветвистые, прямостоячие или приподнимающиеся, молодые ветви зеленые, остро-ребристые. Листья длиной 10-25 мм, шириной 8-20 мм, на коротких черешках, тонкие, гладкие, яйцевидные, эллиптические или почти округлые, по краю мелкопильчатые. Корневница длинные, ползучие. Цветки мелкие, поникающие, расположены по одному на коротких цветоножках в пазухах листьев. Венчик кувшинчато-шаровидный с отгибом из 4-5 коротких зубчиков, тычинок 8-10, завязь пятигнездная. Плод — сочная, черно-синяя с сизоватым налетом, диаметром 6-13 мм, шаровидная ягода с приплюснутой верхушкой и остатками чашечки в виде



Рис. 241.
Черника обыкновенная

кольцевой оторочки. Мякоть ягоды красновато-фиолетовая; семена многочисленные, мелкие, яйцевидной формы. Растение цветет в мае-июне, плодоносит в июле-августе.

Ареал, культивирование

Черника широко распространена в зоне хвойных лесов Европейской части России и стран СНГ, а также в Сибири. Произрастает в хвойных зеленомошных, реже в смешанных и мелкоцветиенных лесах; среди кустарников, а также в заболоченных хвойных лесах, заходит в тундровую зону. Наиболее распространенными типами леса с оптимальными условиями для плодоношения черники являются ельники-черничники и сосняки-черничники. Кроме того, черника растет в сосняках-долгомошниках, березняках-черничниках и некоторых других типах леса, но в этих типах лесов площади, занимаемые зарослями черники, обычно незначительны.

Основные заготовки черники ведутся в северных и Центральных районах Европейской части России (Нижегородская, Кировская, Вологодская, Пермская, Архангельская, Калининская области и др.), а также в Башкортостане, Удмуртии, Татарстане, Чувашии, Мордовской, Марийской республиках, в Прибалтике, Полесских районах Украины и Беларуси.

Заготовка, сушка

Сбору подлежат вполне зрелые неповрежденные и незатянувшие ягоды. Собирают их в сухую погоду. Лучшее время сбора — утро (после того, как сойдет роса) и конец дня. Медлить со сбором черники нельзя, так как ягоды черники быстро перезревают и осыпаются. Удобнее всего собирать их в небольшие корзины или ведра. Мягкая тара для сбора черники непригодна. Можно собирать ягоды черники гребенчатыми совками, что резко повышает производительность труда сборщиков. Собранные ягоды очищают от мха, хвои, веточек и других примесей. Мыть ягоды черники нельзя.

Лучше всего сушить ягоды черники в конвейерных или других сушилках, сначала провяливая их в течение 2-3 ч при температуре 35-40 °С и затем досушивая при температуре 55-60 °С. Высушенные ягоды не должны слипаться в комок и окрашивать ладонь при насыпании их на руку. В ряде районов практикуется сушка ягод в русских печах. В хорошую погоду ягоды черники можно сушить на солнце рассыпав их тонким слоем (толщиной около 1-2 см) на подстилку из ткани или бумаги.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используются зрелые и высушенные плоды, а также собранные до окончания плодоношения и высушенные верхушки побегов дикорастущего многолетнего кустарника — черники обыкновенной.

Внешние признаки

Плоды — ягоды диаметром 3-6 мм, бесформенные, сильно сморщенные, в размоченном виде шаровидные. На верхушке плодов виден остаток чашечки в виде небольшой кольцевой оторочки, окружающей вздутый диск с остатком столбика в центре или с небольшим углублением после его отпада. В мякоти плода — многочисленные (до 30 штук) семена яйцевидной формы. У основания плода иногда имеется короткая плодоножка.

Цвет плодов с поверхности черный с красноватым оттенком, матовый или слегка блестящий, мякоти — красно-фиолетовый, семян — красно-бурый. Запах сырья слабый, вкус кисло-сладкий, слегка вяжущий.

Побеги. Смесь цельных или изломанных верхушек побегов, отдельных стеблей, листьев, реже бутонов, цветков и плодов. Стебли длиной до 150 мм. Вкус сырья горьковато-вяжущий.

Микроскопия

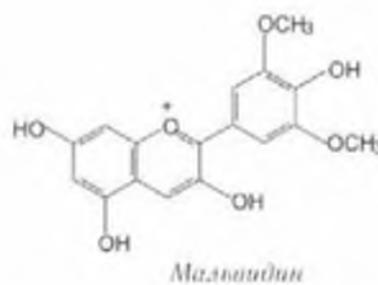
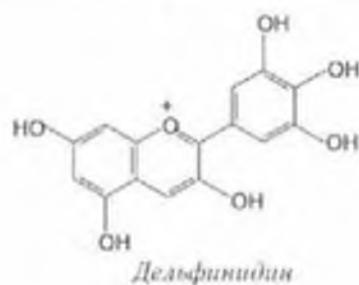
Плоды. Эпидермис экзокарпия окончивший и подстилается 1-3 рядами субэпидермальных клеток, имеющих колленхиматный характер. Мезокарпий состоит из тонкостенных клеток, в которых находятся друзы, и округлых каменных клеток, эндокарпий — из толстостенных пористых клеток.

Листья. Клетки верхней и нижней эпидермиса извилистые. Устьица антоцитного типа. По жилкам и на краевых зубчиках расположены булавовидные железки с многоклеточной двурядной ножкой и овальной многоклеточной головкой. Вдоль жилок с нижней стороны листа имеются кристаллоносные обкладки, а с верхней стороны — одноклеточные толстостенные выростки с грубой бородавчатой поверхностью.

Химический состав

Плоды черники содержат конденсированные дубильные вещества (до 12%) на основе галлокатехина, эпикатехина, эпигаллокатехина.

В качестве второй группы БАС следует выделять флавоноиды, представленные прежде всего антоцианами (дельфинидин, мальвидин и их различные производные, включая 3-О- и 5-О- глюкозиды), причем их смесь получила название «миртиллин» или «неомиртиллин», так называемый «растительный инсулин». Именно с антоцианами связана популярность БАД, применяемых для улучшения зрения. Среди флавоноидов обнаружены также рутин, гиперозид, изокверцитрин, астрагалин.



К сопутствующим веществам относятся сахароза (5-20%), аскорбиновая кислота, органические кислоты (яблочная, лимонная, щавелевая, молочная кислоты) (5-7%), сочетание которых и обуславливает кисло-сладкий вкус ягод. В плодах содержатся также простые фенолы, в частности, метиларбутин, арбутин (около 0,5%), пектиновые вещества, а также каротиноиды, витамин В₁, иридоиды, тритерпеноиды.

Листья также содержат дубильные вещества конденсированной природы (до 20%), а также другие фенольные соединения: арбутин (1-2%), гидрохинон (1%), антоцианы (миртиллин) (1-2%), кверцетин, его гликозиды и другие флавоноиды. В листьях присутствуют тритерпеновые сапонины — урсоловая и олеаноловая кислоты. Содержание аскорбиновой кислоты в листьях достигает 250 мг%.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 35). Качество побегов черники должно соответствовать требованиям ВФС 42-1609-86. Раздел «Качественные реакции». Отвар плодов черники (1:10) имеет темно-фиолетовый цвет. При прибавлении к отвару нескольких капель 10% раствора натра едкого появляется оливково-зеленое окрашивание. Если же прибавить к отвару несколько капель раствора свинца ацетата основного, то образуется аморфный осадок, частично растворимый в кислотах. При этом раствор приобретает розовую или красную окраску (антоцианы). С несколькими каплями раствора железосаммониевых квасцов отвар образует черно-зеленое окрашивание (дубильные вещества). Раздел «Количественное поределение не разработан».

Фармакологическое действие

Вяжущее (плоды) и гипогликемическое (побеги) средство, обладающее противовоспалительными свойствами.

Применение

Отвар плодов — нежное вяжущее лекарственное и диетическое средство при острых и хронических желудочно-кишечных расстройствах (поносы, диспепсии, связанные с бродильными и гнилостными процессами в кишечнике, колиты, энтероколиты), особенно у детей. Плоды черники применяют как вяжущее средство также в виде киселя.

Особый интерес представляют листья черники, которые в эксперименте значительно понижают уровень глюкозы в крови (действие объясняется миртиллином). Побеги черники входят в состав противодиабетических сборов «*Арфазетин*» и «*Мирфазин*».

Производящее растение

Черемуха обыкновенная (черемуха кистевал) — *Padus avium* Mill. (*Padus racemosa* Gilib., *Prunus racemosa* Lam.), *черемуха азиатская* — *Padus asiatica* Kom.; семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование происходит *Padus* от греч. названия (*pados*), встречающееся у Теофраста как название какого-то растения (предположительно черемухи), произошло от названия реки По в северной Италии и указывает на место произрастания. Черемуха растет по берегам рек, в сырых лесах, особенно приречных.

Видовой эпитет *racemosa* (кистистый, обильный кистями, ягодами) дано виду из-за цветков, а затем плодов в густых поникающих кистях.

Ботаническое описание

Черемуха обыкновенная (рис. 242) — высокий кустарник или дерево высотой 2-10 м. Кора матовая, черно-серая, растрескивающаяся, на молодых ветвях коричневая, с бело-желтыми чечевичками. Листья длиной 8-10 (15) см, очередные, короткочерешковые, эллиптические, с широко-клиновидным основанием и короткой острой верхушкой. Край листа тонко-пильчатый, с зубцами, оканчивающимися красно-бурными железками, заметными лишь в лупу. Прилистники шлоевидные, железисто-зубчатые, рано опадающие. Цветки ароматные, в густых многоцветковых, поникающих кистях. Венчик пятилепестный; лепестки с очень коротким ноготком, обратнойцевидные, белые, душистые, тычинок около 20. Пестик с верхней, свободной завязью, голым столбиком и плоским рыльцем. Плоды — шаровидные, черные, лоснящиеся, сладкие, сильно вяжущие костянки диаметром 7-10 мм. Косточка округло-яйцевидная, извилисто-выемчатая.

Растение цветет в мае, плоды созревают в августе-сентябре. Недопустима заготовка сырья других деревьев и кустарников (жостер слабительный, крушина ломкая и др.), также имеющих черные плоды.

Ареал, культивирование

Кустарник или дерево, широко распространенное в лесной и лесостепной зонах европейской части стран СНГ, на Кавказе, в Центральной Азии и Западной Сибири. В Восточной Сибири и на Дальнем Востоке замещается близким видом — черемухой азиатской, которая используется аналогично. Растет по берегам рек, в приречных лесах, среди зарослей кустарников, по лесным опушкам и прогалинам. Черемуха часто культивируется в садах как декоративное растение. Основные районы заготовок — Центральные районы Европейской части России и стран СНГ, а также Сибирь, Урал.



Рис. 242.

Черемуха обыкновенная

Заготовка, сушка

Сбору подлежат неповрежденные, зрелые, черные плоды черемухи с дикорастущих или культивируемых растений. Сбирать их следует в сухую погоду. Лучшее время сбора — утро (после того как сойдет роса) и конец дня. Удобнее всего собирать плоды черемухи в корзины или ведра. Собранные плоды очищают от примеси листьев, веточек и плодоножек. Лучше всего сушить плоды черемухи в сушилках, следя за тем, чтобы температура сырья не превышала 40-50 °С. Допускается сушка в русских печах. В хорошую погоду плоды черемухи можно сушить на солнце, рассыпав их слоем около 1-2 см на сетках или на подстилке из ткани и бумаги, периодически перемешивая.

Лекарственное сырье

В качестве сырья не используют собранные в период полного созревания и высушенные плоды дикорастущих и культивируемых кустарников или деревьев — черемухи обыкновенной и черемухи азиатской.

Внешние признаки

Плоды — костянки шарообразной или продолговатояйцевидной формы, иногда к верхушке несколько заостренные, диаметром до 8 мм, морщинистые, без плодоножек, с округлым белым рубцом на месте ее отпадания. Внутри плода содержится одна округлая или округлояйцевидная, очень плотная, светло-бурая косточка диаметром до 7 мм с одним семенем. Поверхность плодов морщинистая, косточки — поперечно-ребристая.

Цвет плодов черный, матовый, реже блестящий, иногда с беловато-серым или красноватым налетом на складках. Запах сырья слабый, вкус сладковатый, слегка вяжущий.

Микроскопия

На поперечном срезе плода под микроскопом виден эпидермис, состоящий из клеток с равномерно утолщенными стенками. Мезокарпий представлен рыхлой паренхимой, клетки которой заполнены хромовидными разнообразной формы, изредка встречаются проводящие пучки. Эндокарпий состоит из двух слоев склеренхимной ткани: наружный — каменистые клетки округлой или слегка вытянутой по радиусу формы, внутренний — тангентально вытянутые склеренхимные волокна. В наружном слое косточки встречаются паренхимные клетки с кристаллами оксалата кальция ромбической формы.

Химический состав

Плоды черемухи содержат в себе дубильные вещества преимущественно конденсированной природы (4,5-8%, в мякоти плодов их насчитывается до 15%).

Ко второй группе БАС следует относить флавоноиды, представленные антоцианами (3-О-глюкозид и 3-О-рутинозид цианидина). Фенольные вещества представлены также фенилпропаноидами (хлорогеновая кислота).

К сопутствующим веществам относятся пектины, сахароза (до 5%), органические кислоты (яблочная и лимонная кислоты). В семенах содержится жирное масло и гликозид амигдалин. В этой связи при получении отвара заваривают целые плоды, в которых косточки также должны оставаться целыми во избежание извлечения амигдалина.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 36). Сырье анализируется на содержание дубильных веществ. Числовые показатели: дубильных веществ не менее 1,7%, влажность не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Вяжущее средство.

Применение

Плоды черемухи применяют в виде *отвара* в качестве вяжущего средства при расстройствах желудка и кишечника (колиты, поносы).

Лекарственные растения и сырье, содержащие алкалоиды

Алкалоиды – (от араб. *alkali* – щелочь, греч. *eidōs* – вид, образ) – большая группа природных азотсодержащих, преимущественно гетероциклических, соединений основного характера, обладающих высокой фармакологической активностью и способностью образовывать соли с кислотами. В настоящее время из растений выделено свыше 10 тыс. алкалоидов, относящихся к таким группам, как ациклические, пиридиновые, пирролидиновые, пирролизидиновые, тропановые, хинолизидиновые, хинолиновые, изохинолиновые, пуриновые, индольные, карболиновые, стероидные и др.

Название «алкалоиды» было предложено Мейснером в 1819 году для вещества, выделенного из семян сабадиллы и имевшего основной характер.

Первый алкалоид морфин (от греч. *Morpheus* – Морфей, бог сна) выделен из мака снотворного немецким фармацевтом Ф. Сертюрнером (1783-1841) в 1805 году. У морфина были выявлены снотворное и анальгетическое действия, причем это первый пример обнаружения биологически активного соединения в растениях.

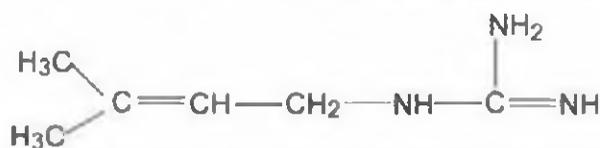
Среди отечественных ученых наибольший вклад в изучение алкалоидов внес академик А.П. Орехов (1881-1939), являющийся основоположником химии алкалоидов в СССР.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ АЛКАЛОИДОВ

В основу современной классификации алкалоидов положена классификация, предложенная академиком А. П. Ореховым, который разделил алкалоиды на группы в зависимости от строения основного углеродно-азотного цикла или положения азота в молекуле алкалоида.

Важнейшими химическими группами алкалоидов являются:

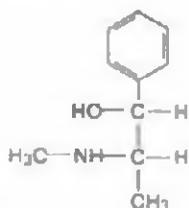
1. Алкалоиды ациклические (галегин, сферофизин)



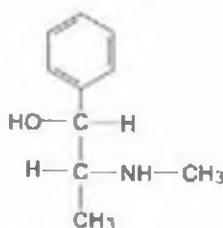
Галегин (трава козлятник лекарственного — *Galega officinalis* L.)

Галегин и настой данного растения обладают выраженными гипогликемическими свойствами.

2. Алкалоиды экзоциклические (эфедрин, колхамин, капсаицин и др.)



L-эфедрин



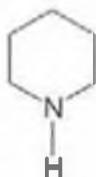
D-псевдоэфедрин

Ранее считалось, что биологически активным соединением является только L-эфедрин (препарат «Эфедрина гидрохлорид»), содержащийся в траве эфедры хвощевой (*Ephedra equisetina* Bunge). В последнее время удалось установить, что биологической активностью обладает и D-псевдоэфедрин (препарат «Д-эфедрин»).

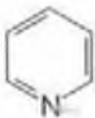
3. Группа пирролидина, пиридина и пиперидина (никотин, анабазин и др.)



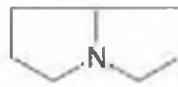
Пирролидин



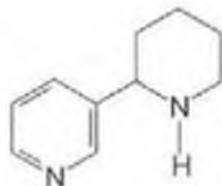
Пиперидин



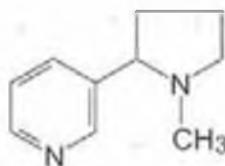
Пиридин



Пирролизидин



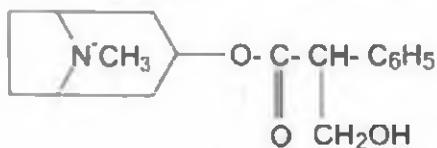
Анабазин



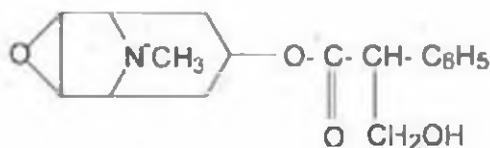
Никотин

Схожесть химических структур никотина, содержащегося в табаке (*Nicotiana tabacum* L.), и анабазина (травя анабазиса безлиственного — *Anabasis arphylla* L.) позволила рекомендовать последний в качестве препарата (анабазина гидрохлорид), облегчающего отвыкание от курения.

4. Производные пирролидина и пиперидина (группа тропана). Наиболее ценными БАС являются L-гносциамин (атропин) и скополамин, содержащиеся в сырье красавки, дурмана, белены черной и скополии карнолиийской.



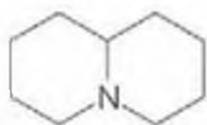
L-гносциамин



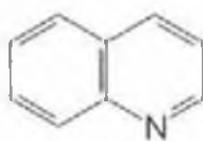
Скополамин

5. **Производные пирролизидина:** платифиллин и сенецифиллин (трава крестовника плосколистного — *Senecio platyphylloides* Sonnh. et Lev.), саррацин и др. (трава крестовника ромболистного — *Senecio rhombifolius* (Willd.) Sch. Bip.).

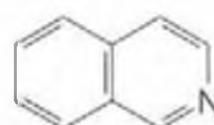
6. **Производные хинолизидина:** термонсин, цитизин и др. (трава термониса ланцетного — *Thermopsis lanceolata* R. Br.).



Хинолизидин



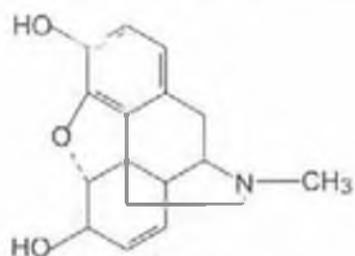
Хинолин



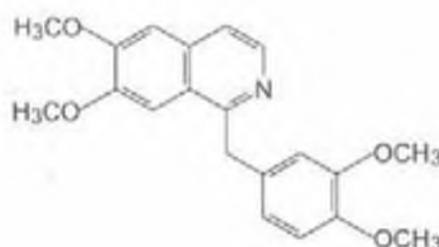
Изохинолин

7. **Производные хинолина:** хинин и др. (кора хинного дерева — *Cinchona succirubra* Pav.).

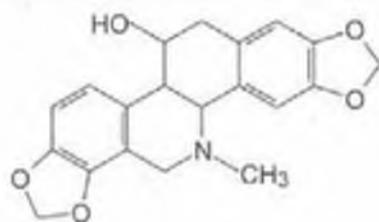
8. **Производные изохинолина** — одна из самых многочисленных групп. Наиболее яркими представителями являются:



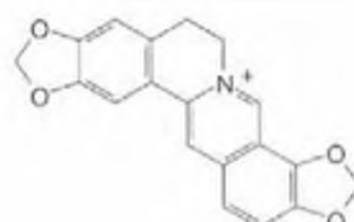
Морфин
(Мак опийный — см. Опий)



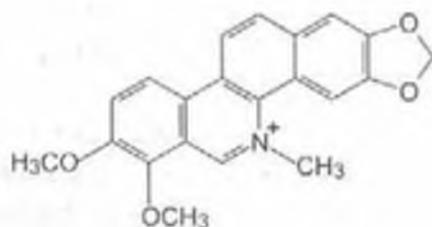
Папаверин
(Мак опийный)



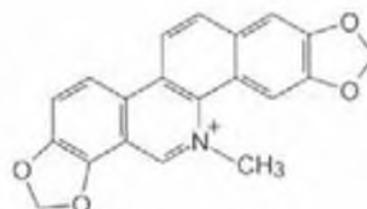
Хелидонин
(см. Чистотел большой)



Копитин
(см. Чистотел большой)

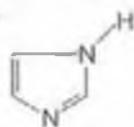


Хеллеритрин
(см. Маклея мелкоплодная)

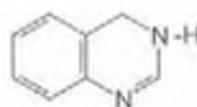


Сангангарин
(см. Маклея мелкоплодная)

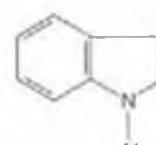
9. **Производные индола:** эргоалкалоиды (спорынья — *Claviceps purpurea* Tulasz), резерпин (корневища раувольфии змеиной — *Rauwolfia serpentina* Ben-H.), винкретин, винбластин, лейрозин (см. Катарантус розовый), гармин, гармол (см. Пассифлора никариатная) и др.



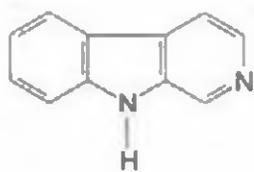
Индазол



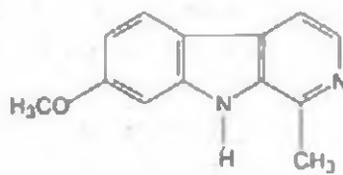
Хиназолин



Индол



β-Карболин



Гармин

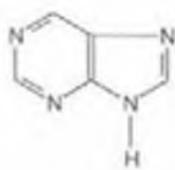
10. Производные имидазола

Алкалоид пилокарпин — алкалоид пилокарпуса хаборанди (сем. Рутовых).

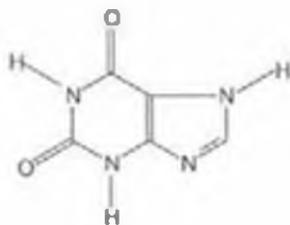
11. Производные хиназолина

Алкалоид пеганни, выделенный из травы гармалы обыкновенной (сем. Парнолистниковых)

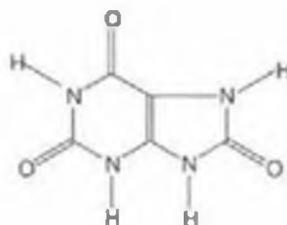
12. **Производные пурина:** кофеин, теобромин и др. (см. Кофейное дерево, Чай китайский, Шоколадное дерево).



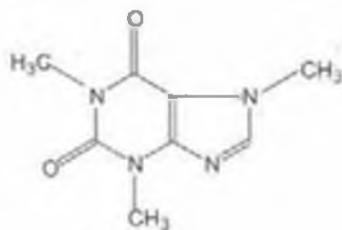
Пури



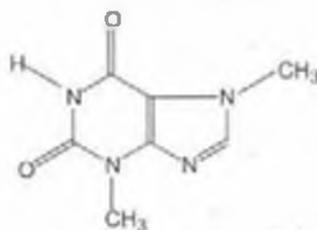
Ксантин



Мочевая кислота



Кофеин



Теобромин

Производные пурина широко распространены в растительном мире. К пуриновым алкалоидам близка мочевая кислота — важнейший конечный продукт метаболизма у животных. Соли мочевой кислоты называют уратами, которые при нарушении обмена веществ в организме откладываются в суставах, например, при подагре, а также в виде почечных камней.

Пуриин представляет собой конденсированную систему пиримидинового и имидазольного колец, причем наиболее близко к пурину его кислородное производное — ксантин (2,6-диоксипуриин). Алкалоиды кофеин, теобромин, теофиллин являются его метильными производными.

13. **Дитерпеновые (изопреноидные) алкалоиды:** метилликаконитин (виды живокости), аконитин (аконит джунгарский).

14. **Алкалоиды стероидные:** соласодин (населен дольчатый) — вещество для полусинтеза гормональных препаратов.

Простейшие азотсодержащие соединения (метиламины, триметиламин и другие простые амины), а также аминокислоты и продукты их превращений, хотя и обладают явно выраженным основным характером, к алкалоидам не относятся. Что касается протеиногенных аминов (например, тирамин) и бетанинов (стахидрин, тригонеллин и др.), то их часто относят к алкалоидам.

Среди природных биологически активных веществ алкалоиды занимают особое место: современная медицина черпает наибольшее количество (более 10%) высокоэффективных лекарственных средств на основе очищенных субстанций или индивидуальных соединений.

По мнению виднейшего ученого профессора Е.А. Шацкого, «открытие алкалоидов, последовавшее в начале XIX столетия, имело для медицины почти такое же значение, как открытие железа для мировой культуры».

2. РАСПРОСТРАНЕНИЕ АЛКАЛОИДОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ МИРЕ

Алкалоидоносные растения составляют примерно 10% от всей мировой флоры. Профессор В.С. Соколов, обобщив имеющиеся в специальной литературе сведения об алкалоидности растений, все семейства, имеющие в своем составе алкалоидоносные виды, разделяет на три группы.

1. Семейства высокоалкалоидные, в которых уже выявлено не менее 20% родов, имеющих алкалоидоносные виды растений.

2. Семейства среднеалкалоидоносные, в которых обнаружено от 10 до 20% родов.

3. Семейства малоалкалоидоносные, в которых имеются от 1 до 10% родов.

Большинство алкалоидоносов обнаружено среди двудольных, тогда как среди однодольных они встречаются значительно реже. Папоротники и хвойные почти не имеют алкалоидоносных видов. В прочих группах организмов: бактериях, водорослях, грибах и лишайниках — алкалоиды вообще неизвестны.

Из отдельных семейств наиболее богаты по количеству алкалоидоносных родов и видов следующие семейства: *Aprocynaceae*, *Asteraceae*, *Berberidaceae*, *Boraginaceae*, *Buxaceae*, *Chenopodiaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Lauraceae*, *Loganiaceae*, *Magnoliaceae*, *Menispermaceae*, *Monimiaceae*, *Papaveraceae*, *Ranunculaceae*, *Rubiaceae*, *Rutaceae*, *Solanaceae* и др.

Нередко родственные друг другу растения содержат в себе алкалоиды, весьма близкие по своему строению, образуя таким образом естественную группу. Так, например, обстоит дело с растениями семи близких между собой родов семейства Пасленовых (роды *Atropa*, *Datura*, *Hyoscyamus*, *Scopolia*, *Mandragora*, *Physochlaina*, *Duboisia*), в которых содержится четко очерченная группа тропановых алкалоидов. Наряду с этим есть немало случаев, когда из двух весьма близких в систематическом отношении видов один богат алкалоидами, а другой или их не содержит, или же содержит алкалоиды иного строения. Например, в семействе Пасленовых род *Capsicum* содержит кансаинин — соединение весьма далекое от тропана. То же можно сказать и об алкалоидах табака (*Nicotiana*), никотин которого является производным пиридина и пирролидина. Однако известны случаи, когда один и тот же алкалоид найден в растениях, не родственными друг другу. Классическим примером в этом плане является кофеин. Он найден в чае (*Theaceae*), кофе (*Rubiaceae*), какао и стеркулии (*Sterculiaceae*), матэ (*Aquifoliaceae*), гуаране (*Sapindaceae*), эрдиуме (*Geraniaceae*). Кроме того, другой алкалоид — эфедрин обнаружен в растениях, стоящих очень далеко друг от друга в филогенетическом плане (виды эфедры — *Ephedraceae*, виды аконита — *Ranunculaceae*, ромея — *Papaveraceae*, самшит — *Taxaceae* и др.).

3. ЛОКАЛИЗАЦИЯ АЛКАЛОИДОВ В РАСТЕНИЯХ

Алкалоиды могут содержаться во всем растении (во всех его частях) или образовываться и накапливаться только в какой-либо одной или нескольких определенных частях. О локализации алкалоидов в отдельных органах растений имеется обширная литература. Однако все работы этого круга носят больше констатирующий характер, и поэтому очень трудно установить совершенно достоверно очаги и пути перемещения алкалоидов в растениях.

Ведущая роль в образовании алкалоидов принадлежит листьям и подземным органам, но утверждать, что они из листьев и корней затем перемещаются в другие органы, например, в семена, нет достаточных оснований. Не исключено, что алкалоиды в семенах могут образовываться самостоятельно, на фоне разрушения алкалоидов в листьях. В тех случаях, когда доказаны перемещения алкалоидов в растении, транспорт их, как правило, осуществляется по сосудам ксилемы.

Фактические данные о локализации алкалоидов по частям растения имеют большое значение для определения сырьевых объектов заготовки.

В растении обычно находится не один, а несколько алкалоидов, а в отдельных растениях их может быть до 40 веществ и более (мак спотворный, спорынья и др.) или даже 70 компонентов (катарантус розовый).

Однако чаще всего в сумме алкалоидов количественно преобладают доминирующие алкалоиды (например, винкристин, винбластин в катарантусе розовом), а остальные выполняют роль сопутствующих веществ, порой не представляющих собой ценности и только затрудняющих выделение главных целевых веществ.

Алкалоидоносные растения могут содержать в себе самые разные количества алкалоидов, однако они всегда будут представлять интерес независимо от уровня содержания, если обладают уникальной биологической активностью. Так, например, в листьях белены алкалоидов содержится всего около 0,05%, но тем не менее их собирают и вырабатывают масляный экстракт («беленное масло»), применяемый в качестве популярного болеутоляющего средства. В листья катарантуса розового содержится всего лишь 0,005% алкалоидов, однако они представляют из себя незаменимый источник противораковых средств (винкристин, винбластин, розевин и др.). Встречаются и богатые источники алкалоидов: корневище крестовника может содержать в себе до 4% суммы алкалоидов, в хинной коре может накапливаться до 15% суммы алкалоидов, а в клубнях стефании около 20% суммы алкалоидов.

Алкалоиды в растениях находятся в виде солей органических и минеральных кислот в растворенном виде в клеточном соке основной паренхимы, флоэмы и клетках других тканей. Особенно часто они встречаются в виде солей яблочной, лимонной, щавелевой и янтарной кислот. Некоторые алкалоиды образуют соли с кислотами, более специфичными для данного растения (мекониевая — в опиуме, фумаровая — в крестовнике, хинная — в хинной коре, в чистотеле — хелидоновой и т.д.). Из минеральных кислот в алкалоидоносных растениях чаще встречаются серная и фосфорная кислоты.

4. ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ АЛКАЛОИДОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ РАСТЕНИЙ

В процессе онтогенетического развития растений их алкалоидность подвергается количественным и качественным изменениям. При этом каждому виду присущи свои закономерности. Знание этих закономерностей весьма существенно прежде всего в практическом отношении для установления правильных сроков заготовки сырья.

Динамика образования алкалоидов значительно колеблется в течение вегетации растения и неравномерна для разных его органов. Кроме того, у многолетних растений алкалоидность изменяется и с их возрастом.

О количественном содержании алкалоидов в растениях в процессе их онтогенеза накоплен значительный фактический материал, особенно для растений, давно заготавливаемых в промышленных масштабах. Так, например, в надземных частях солянки Рихтера [*Salsola Richteri* (Moq.) Kar. ex Litv.] содержание алкалоидов последовательно увеличивается с момента образования листьев (0,22-0,28%) и достигает максимума в фазе плодоношения (0,91-1,31%). Однако наибольшая алкалоидность в надземной части травянистых растений наблюдается в период цветения.

Более сложная и не всегда одинаковая картина отмечается в растениях, от которых заготавливаются подземные органы. Так, например, по данным профессора Д.А. Муравьевой, наименьшее содержание алкалоидов в корневищах крестовника ромбического [*Senecio rhombifolius* (Willd.) Sch. Bip.] бывает в фазе цветения (сумма 1,36-1,74%, саррацины 1,28-1,54%). После этого алкалоидность в корневище начинает увеличиваться, причем весьма заметно в фазе увядания надземных частей (сумма 2,08-3,09%, саррацины 1,86-2,74%). У некоторых растений количество алкалоидов может изменяться в пределах одной и той же фазы развития. В листьях красавки в начале цветения содержание алкалоидов ниже по сравнению с фазой полного цветения.

Подвижность в содержании алкалоидов имеет место и в течение суток. Г.К. Крейер подметил повышение алкалоидности у лобелии вздутой (*Lobelia inflata*) в ночное время на 40 % по сравнению с аналогичным показателем в полдень. Исследования В.С. Соколова показали преимущество раннеутренних и ночных сборов солянки Рихтера.

Влияние возраста на алкалоидность растения хорошо прослеживается на хитном дереве. Наиболее богата алкалоидами кора в возрасте дерева от 6 до 12 лет, тогда как старая кора менее алкалоидна.

Качественный состав алкалоидов в процессе онтогенеза у некоторых растений также подвержен изменениям. Так, например, в процессе развития мака снотворного морфин начинает обнаруживаться лишь на 2-й месяц произрастания, хотя алкалоиды в растении появляются вскоре после прорастания семени. В восточном маке (*Papaver orientale* L.) весной и летом содержится исключительно тебанин, который в конце лета полностью замещается изотебанином.

5. ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА СОДЕРЖАНИЕ АЛКАЛОИДОВ В РАСТЕНИЯХ

Динамика алкалоидов в растениях вызывается не только онтогенетическими факторами. На алкалоидность растений влияют географическое положение и разные факторы внешней среды.

Наибольшее количество алкалоидоносных видов, притом с высоким содержанием алкалоидов, встречается в жарких и тропических странах с влажным климатом.

Наиболее распространенной в зоне умеренного климата является обширная группа алкалоидов с пиридиновым и отчасти изохинוליновым кольцами. Группы алкалоидов растений различных географических зон характеризуются иногда опре-

деленными физическими константами. Так, точка плавления алкалоидов, распространенных в тропических растениях (в основном с хинолиновым кольцом), лежит в пределах между 200 °С и 250 °С, а произрастающих в зоне умеренного климата — в пределах от 100 °С до 150 °С. Относительная молекулярная масса алкалоидов имеет тенденцию уменьшаться от тропиков к умеренному поясу и т.д.

Из более частных случаев следует отметить то, что акониты в Швеции мало-алкалоидны или совершенно лишены алкалоидов, в то время как акониты Восточно-Китайской и Индийской провинций исключительно ядовиты. Эфедря на западе Европы практически теряет алкалоиды, тогда как в Средней Азии ее виды высоко-алкалоидны.

Тропические дурманы (*Datura arborea* L., *D. fastuosa* L.) содержат в основном скополамин, а в видах дурмана умеренных широт (*Datura stramonium* L.) главный алкалоид — гиосциамин. В значительной степени на алкалоидность растений влияет влага (осадки). Теплая погода способствует повышению алкалоидности, холодная ее тормозит, а заморозки могут действовать губительно.

По данным индийских ученых, в местных сортах эфедры в период дождей (май-август) количество алкалоидов уменьшается, а в сухое жаркое время (сентябрь-ноябрь) — заметно увеличивается. Однако интенсивность реакции на изменения температуры у растений неодинакова. Так, например, чемерицу на Кавказе после осенних заморозков животные поедают без видимых отрицательных последствий (алкалоидность в надземных частях снижается примерно до 0,01%). После заморозков анабазис начинают поедать верблюды.

Интенсивность солнечной радиации существенно влияет на процессы, протекающие в растениях. В большинстве растений затенение ведет к понижению количества алкалоидов. Это отчетливо обнаруживалось в листьях красавки, выращенной на свету и в тени. Однако известны случаи, когда опыты с затенением вызывали увеличение количества алкалоидов (махорочные сорта табака).

Влияние высоты над уровнем моря на алкалоидность растений изучено довольно обстоятельно. Для каждого вида имеются определенные оптимумы. Так, например, алкалоидность хинных деревьев непрерывно увеличивается с высотой их произрастания; оптимум наблюдается между 1500 и 2000 м над уровнем моря, после чего алкалоидность уменьшается. Такое явление наблюдается и у красавки, произрастающей на высоте до 1500 м, и у ряда горных растений. По данным профессора Д.А. Муравьевой, в крестовнике плосколистном, заросли которого поднимаются до 2500 м, максимальное количество алкалоидов (суммы и платифиллина) накапливается на высоте 1800-2000 м над уровнем моря.

Таким образом, приведенные примеры показывают явную зависимость биосинтеза алкалоидов от различных факторов среды, а также от их совокупности.

6. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ АЛКАЛОИДОВ ДЛЯ РАСТЕНИЙ

Алкалоиды столь разнообразны по строению, что нет возможности предложить общую гипотезу, а тем более единую теорию их образования в растениях. По этой же причине трудно допустить, что все они, разные по строению, выполняют одну общую во всех растениях биологическую роль.

Физиологическая роль алкалоидов в растениях может заключаться в следующем:

1. *Алкалоиды — отбросы жизнедеятельности растений.* Сторонники этой гипотезы рассматривают алкалоиды как конечные продукты процесса обмена веществ, появляющиеся в результате распада азотистых соединений. В подтверждение этому приводят, в частности, факт увеличения с возрастом количества алкалоидов в некоторых растениях. Однако имеются серьезные возражения против этой гипотезы. Во-первых, повышение количества алкалоидов с возрастом наблюдается только у небольшой части алкалоидоносных растений. Во-вторых, если алкалоиды действительно отбросы, то они должны присутствовать абсолютно во всех растениях. Далее, отбросы должны тем или иным образом удаляться из организма, однако этого не наблюдается. Более того, алкалоиды-основания в растениях связываются с разными органическими кислотами и в виде солей остаются в растениях.

2. *Алкалоиды как запасные вещества.* Динамика изменения количества алкалоидов в разных органах растений на разных этапах его развития привлекается как доказательство роли алкалоидов как запасного азотистого материала. Но это доказательство носит косвенный характер. В то же время, имеются факты, когда в семенах бесспорно алкалоидоносного растения среди запасных питательных веществ алкалоидов нет: они появляются значительно позже, когда из семян разовьются проростки (в маке снотворном, хинном дереве и ряде других растений).

3. *Алкалоиды — защитные вещества.* Известны факты, когда присутствие алкалоидов предохраняет растение от поедания животными. Однако известно и другое: козы поедают листья табака, кролики — листья красавки, а птицы — ягоды этого растения и т.д. Имеются также насекомые-вредители, которые поглощают зеленую массу вместе с алкалоидами без какого-либо вреда для себя.

4. *Алкалоиды — активные метаболиты, участвующие в процессах биосинтеза различных веществ.* Данное представление о роли алкалоидов большинством ученых считается наиболее достоверным. Имеются многочисленные факты, подтверждающие наличие связи между алкалоидами и биологией растений. Алкалоиды, например, иногда выступают в роли сенситизаторов, т.е. веществ, усиливающих чувствительность клеток и тканей растений к отдельным частям солнечного спектра. Содействуя поглощению растениями солнечных лучей, они ускоряют протекание фазы образования и развития органов плодоношения. Имеются данные о положительном влиянии некоторых алкалоидов на процессы роста растений. Известно широкое использование алкалоида колхицина для получения полиплоидных форм растений, в том числе и самих алкалоидоносцев. Предполагается, что алкалоиды с пиридиновым и пиперидиновым кольцами служат материалом для синтеза пиридиновых ферментов. Алкалоидам иногда отводится роль передатчиков кислорода. Эта передача осуществляется через N-окисные формы алкалоидов. Например, в крестовнике алкалоиды-основания и их N-окисды всегда находятся в определенном равновесии, разным в зависимости от фазы вегетации растения.

Установлено, что алкалоиды, будучи весьма динамичными, играют роль внутренних буферов в растительной клетке при азотистом питании. Так, при длительном голодании, вызывающем распад белков, идет накопление алкалоидов, а в случае недостатка снабжения клетки азотом при наличии углеводов наблюдается распад. Имеются также высказывания о том, что алкалоиды способствуют выздоровлению растений. В подтверждение приводят факты концентрации алкалоидов в органах

растений, патологически измененных в результате механических повреждений (атропина — в опытах с беленой, хинина — в коре хинного дерева при соскабливании коры или частичном ее удалении).

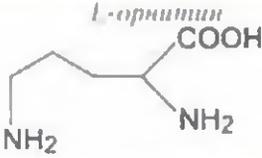
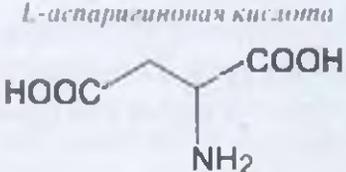
По мнению профессора Д.А.Муравьевой, в вопросе о роли алкалоидов в каждой из гипотез есть известная доля истины и, если подходить к растению как к целостному организму, то алкалоиды могут быть и «излишними», и запасными, и защитными, и активными метаболитами.

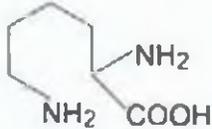
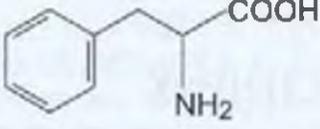
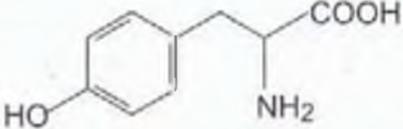
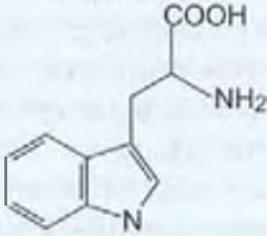
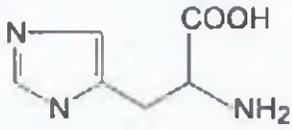
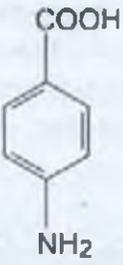
7. БИОСИНТЕЗ АЛКАЛОИДОВ В РАСТЕНИЯХ

Алкалоиды, число которых насчитывается свыше 10 тысяч, являются одним из наиболее многочисленных классов природных соединений. Это является следствием того обилия, что пути биосинтеза этих соединений весьма разнообразны, они не имеют единого предшественника, ключевого соединения, основного типа реакций. Однако при всех сложностях можно выделить важнейшие реакции, характерные для биосинтеза алкалоидов и классы исходных соединений, вовлекаемых в эти превращения. При этом следует отметить, что алкалоиды далее всех других природных классов отстоят на биосинтетическом пути от начальных биосинтетических реакций, от продуктов фотосинтеза. Установлено, что основными предшественниками всех алкалоидов являются аминокислоты (таблица 5), причем, как правило, протенногенные (исключением является антрациловая кислота), из которых и образуется основная масса алкалоидов. Тесная биогенетическая взаимосвязь аминокислот и алкалоидов трактуется как биохимическая классификация (таблица).

К характерным реакциям, часто повторяющимся при биосинтезе самых различных алкалоидов, следует отнести: а) образование Шиффовых оснований, б) реакцию Маннинга, в) окислительное сочетание фенолов (в случае алкалоидов с ароматическими циклами). Характерными соединениями, вовлекаемыми в этот биосинтез, в первую очередь, являются аминокислоты. В качестве вспомогательных веществ выступают первичные продукты фотосинтеза (фосфат глицероля), первичные продукты мевалонного пути (геранилпирофосфат, изопентилпирофосфат) и др. В последнем случае образуются, например, алкалоиды с углеродным скелетом изопреноидного происхождения (дитерпеновые и стероидные алкалоиды). В этом случае путь образования алкалоида начинается от углеводов и проходит через мевалоновую кислоту и геранилпирофосфат.

Значение аминокислот в биосинтезе алкалоидов

Аминокислоты	Образуемые алкалоиды или группы
<p style="text-align: center;"><i>L</i>-орнитин</p> 	<p style="text-align: center;"><i>Пирролидины (никотин), тропановые алкалоиды, пирролизидины (сенецифалин)</i></p>
<p style="text-align: center;"><i>L</i>-аспарагиновая кислота</p> 	<p style="text-align: center;"><i>Никотин (пиридиновый фрагмент), акабазин</i></p>

<p><i>L</i>-лизин</p> 	<p>Пиперидины, лимониллизин (цититин)</p>
<p><i>L</i>-фенилаланин</p> 	<p>Эфедрин, пипаверин</p>
<p><i>L</i>-тирозин</p> 	<p>Нюхинолины, бензилпихинолины</p>
<p><i>L</i>-триптофан</p> 	<p>Эргоалкалоиды, резерпин, аймалицин и другие производные индола</p>
<p><i>L</i>-гистидин</p> 	<p>Имидазол</p>
<p><i>L</i>-антрамиловия кислота</p> 	<p>Химолиты, экинотсин</p>

8. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛКАЛОИДОВ

В состав большинства алкалоидов входят углерод, водород, азот и кислород. Кроме того, некоторые алкалоиды содержат в своем составе еще и серу (алкалоиды кубышки желтой). Алкалоиды, в состав которых входит кислород, обычно кристаллические вещества. Некоторые алкалоиды не содержат кислорода и представляют собой чаще всего летучие маслянистые жидкости. Большинство алкалоидов оптически активные вещества, без запаха, горького вкуса, с четкой температурой плавления или кипения.

Чаще всего алкалоиды — это бесцветные вещества, но известно небольшое число окрашенных алкалоидов, например, берберин (корни барбариса), имеющий желтую, хелеритрин (чистотел, маклейя) — оранжевую окраску; сангвинарин (маклея, чистотел) и контизин (чистотел) — оранжево-красную окраску.

Ряд алкалоидов, имеющих ароматическую природу, например кофени, папаверин и др. в УФ свете имеют характерное свечение.

Основные (щелочные) свойства у различных алкалоидов выражены в разной степени. В природе чаще всего встречаются алкалоиды, которые по своему строению относятся к третичным аминам, реже — к вторичным, а также алкалоиды, которые являются четвертичными аммонийными основаниями.

Константы диссоциации известных алкалоидов колеблются в очень больших пределах: от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^{-12}$ и более. В соответствии с этим алкалоиды образуют соли различной степени прочности.

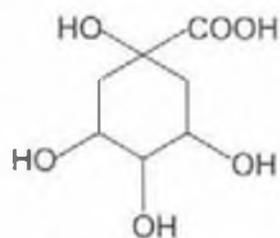
Алкалоиды с очень малой величиной диссоциации, например кофени, колхицини, прочных солей не образуют.

Соли алкалоидов, как правило, хорошо растворимы в воде и этиловом спирте, в водных спиртах. Плохо растворимы или совсем нерастворимы в большинстве органических растворителей (хлороформ, этиловый эфир, дихлорэтан и др.). Но известны соли некоторых алкалоидов, плохо растворимые в воде (сульфат хинина), а также соли алкалоидов, которые растворимы в органических растворителях (например, скополамина гидробромид растворяется в хлороформе).

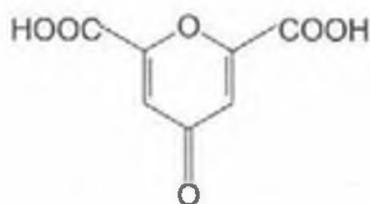
Основания алкалоидов в большинстве своем хорошо растворимы в органических растворителях и нерастворимы или плохо растворимы в воде, однако имеются алкалоиды, которые хорошо растворимы не только в органических растворителях, но и в воде (цитизин, метилцитизин, кофени и др.). Аномально ведет себя и контизин (алкалоид чистотела), который, будучи основанием, плохо растворяется в хлороформе, но хорошо растворяется в спиртах, частично — в воде. Кстати, это приводит к тому, что по методике количественного определения алкалоидов (ст. 47 ГФ СССР XI издания), в которой предусмотрена экстракция хлороформом и присутствии аммиака, контизин как основной алкалоид практически не извлекается. В свою очередь, это создает иллюзию, что доминирующим алкалоидом данного растения является хелидонин.

В растениях алкалоиды находятся чаще всего в виде солей и растворены в клеточном соке. Алкалоиды связаны с широко распространенными кислотами — щавелевой, яблочной, лимонной, янтарной, винной кислотами.

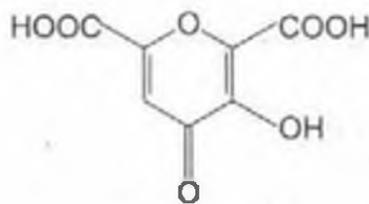
В некоторых же растениях алкалоиды связаны со специфическими кислотами, характерными для растений определенного семейства или отдельного растения. Например, меконная кислота характерна для мака снотворного, хелидонная кислота — для чистотела большого, хинная кислота — для хинного дерева.



Хинная кислота



Хелидонная кислота



Меконная кислота

Иногда алкалоиды связаны с неорганическими кислотами — серной, фосфорной (мак снотворный).

9. СПОСОБЫ ВЫДЕЛЕНИЯ АЛКАЛОИДОВ ИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

В большинстве случаев процесс выделения (получения) алкалоидов из растительного сырья подразделяют на 3 основные стадии:

1. Извлечение алкалоидов из растительного сырья.
2. Очистка полученных извлечений.
3. Разделение и очистка суммы алкалоидов.

1. Извлечение алкалоидов из растительного сырья. Из растительного сырья алкалоиды могут быть извлечены в виде свободных оснований и в виде солей.

1А. Извлечение алкалоидов в виде оснований. Алкалоиды в растительном сырье обычно содержатся в виде солей, поэтому до извлечения необходимо перевести соли алкалоидов в свободные основания, что достигается обработкой сырья различными щелочами (NH_4OH , NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и др.). При подборе щелочи учитывают свойства алкалоидов. Сильные щелочи, например, NaOH , используют при выделении сильных оснований алкалоидов и алкалоидов, находящихся в растительном сырье в виде прочных соединений с дубильными веществами (кора хинного дерева, кора гранатового дерева), но не применяют при выделении алкалоидов, имеющих в молекуле фенольные гидроксилы (морфин, соли, некоторые алкалоиды спорыньи) вследствие образования фенолятов, которые, как правило, хорошо растворимы в воде и не извлекаются органическими растворителями. Для перевода их солей в основания используют обычно аммиак.

При выделении алкалоидов, имеющих сложноэфирную группировку (атропин, гиосциамин, скополамин и др.) используют также слабые щелочи (аммиак), так как сильные щелочи могут вызывать разложение алкалоидов. Не следует применять едкие щелочи и при выделении алкалоидов из семян, содержащих жирные масла, так как они вызывают омыление жиров с последующим образованием мылов, способствующих формированию эмульсий.

При применении карбоната натрия следует полностью (путем встряхивания) удалить углекислоту, которая может, взаимодействуя с алкалоидами, давать соли, что создает опасность неполного извлечения алкалоидов.

Извлечение свободных оснований алкалоидов из растительного сырья проводится различными органическими растворителями. Для более полного извлечения следует подобрать растворитель, обладающий хорошей растворяющей способностью по отношению к извлекаемым алкалоидам. Чаще всего применяются дихлорэтан, гексан, бензол, хлороформ, диэтиловый эфир.

Вместе с алкалоидами в извлечение переходят сопутствующие вещества — смолы, жирные масла, стерины, жирорастворимые витамины, хлорофилл и другие пигменты, от которых алкалоиды необходимо отделить.

1Б. Извлечение алкалоидов в виде солей. Соли алкалоидов в большинстве своем хорошо растворимы в воде и спиртах (этиловый, метиловый спирты). Поэтому при извлечении алкалоидов из растительного сырья в виде солей применяют один из названных растворителей, содержащий 1-2% какой-либо кислоты. Обычно для подкисления используют серную, хлористоводородную, винную, уксусную и другие кислоты, дающие с алкалоидами хорошо растворимые в воде или спирте соли.

Извлечение проходит быстро и достаточно полно, но вместе с алкалоидами извлекается большое количество сопутствующих веществ (дубильные вещества, слизи, сапонины, флавоноиды, водорастворимые витамины, белки и другие гидрофильные вещества).

2. Очистка извлечений. Очистка извлечений, основанная на различной растворимости свободных оснований алкалоидов и их солей.

2А. Извлечение алкалоидов из растительного сырья, полученное щелочной (после подщелачивания) экстракцией органическим растворителем (несмешиваемым с водой), обрабатывают 1-5%-ной кислотой. Основания алкалоидов с кислотой образуют соответствующие соли, которые, растворяясь в воде, переходят в водный слой, а основная масса сопутствующих веществ остается в органическом растворителе. К водному раствору солей алкалоидов добавляют щелочь для перевода солей алкалоидов в основания. Если содержание алкалоидов высокое, основания алкалоидов выпадают в осадок (что бывает крайне редко), и их можно собрать на фильтре. Чаще водные извлечения после подщелачивания обрабатывают несмешиваемым с водой органическим растворителем. Алкалоиды в виде оснований переходят в органический растворитель. Если требуется, эти операции повторяют несколько раз, с тем чтобы как можно полнее отделить алкалоиды от сопутствующих веществ.

Органический растворитель отгоняют. Остаток, полученный после отгонки растворителя, представляет смесь (сумму) алкалоидов.

2Б. Извлечение алкалоидов из растительного сырья, полученное экстракцией 1-2%-ным раствором кислоты, подщелачивают и после этого основания алкалоидов извлекают органическим растворителем. Если алкалоиды извлекали спиртом (этиловый, метиловый), то спирт отгоняют, а полученный остаток растворяют в воде. При этом соли алкалоидов растворяются в воде, а та часть сопутствующих веществ, которая в воде не растворилась, отделяется фильтрованием. Водный раствор солей алкалоидов подвергают дальнейшей очистке, как обсуждалось выше.

2В. Очистка извлечений хроматографическим методом (колоночная хроматография). Адсорбционная хроматография основана на избирательной способности одного или нескольких веществ из растворов или сорбентами (алюминия оксид, силикагель и др.). Хроматографический метод очистки и разделения алкалоидов применим как к водным растворам солей алкалоидов так и к растворам оснований алкалоидов в органических растворителях. Адсорбционные процессы, применяемые в химико-фармацевтической промышленности делят на две группы: 1) процессы очистки, при которых поглощаются примеси (сопутствующие вещества), а алкалоиды остаются в растворе; 2) процессы очистки, при которых поглощаются алкалоиды, а сопутствующие вещества остаются в растворе.

Различают два вида адсорбции: молекулярную и ионообменную. В первом случае происходит переход молекулы растворенного вещества из подвижной фазы в неподвижную (твердую). Адсорбция осуществляется на поверхности твердого сорбента без химической реакции.

Во втором случае происходит обмен ионов растворенного вещества с ионами сорбента. Таким образом, ионообменная хроматография является методом, при котором для очистки (разделения) используется процесс обмена ионов между растворенным веществом и ионообменными сорбентами. По природе ионообменные сорбенты делятся на минеральные и органические, а по характеру обмениваемых ионов — на аниониты и катиониты.

В качестве ионитов обычно используют ионообменные высокомолекулярные соединения — ионообменные смолы кислого или основного характера, нерастворимые в воде или органических растворителях. Полученные извлечения пропускают

через колонку, заполненную сорбентом. Сорбент и условия адсорбции должны быть выбраны такие, чтобы адсорбция извлекаемого вещества была избирательной и максимальной. Элюирование алкалоидов проводится подходящим растворителем (или смесью растворителей), обеспечивающим полную или максимальную десорбцию.

10. СПОСОБЫ РАЗДЕЛЕНИЯ СУММЫ АЛКАЛОИДОВ

В растительном сырье обычно содержится несколько алкалоидов, поэтому в большинстве случаев в извлечение переходит сумма алкалоидов. Отделить один (целевой) алкалоид от остальных, а тем более разделить сумму алкалоидов на индивидуальные соединения очень сложно. Учитывая то обстоятельство, что большинство алкалоидов обладает различными физическими и химическими свойствами, предложить единую схему разделения трудно. Описано большое число методов и их различных модификаций, позволяющих разделить сумму алкалоидов на индивидуальные соединения. Изложим только основные принципы разделения алкалоидов.

Разделение суммы алкалоидов на основании их различной растворимости в органических растворителях.

1. В некоторых случаях частичное разделение происходит уже при обработке органическим растворителем первоначального водно-кислотного извлечения после подщелачивания. При его обработке, например, этиловым эфиром в органический растворитель могут перейти не все, а только часть алкалоидов. Оставшиеся в первоначальном растворе алкалоиды можно извлечь, используя для этого другие органические растворители (хлороформ, дихлорэтан и др.). Иногда таким способом можно достигнуть хороших результатов. Но чаще у алкалоидов одного растения различие в растворимости бывает выражено не очень резко, и поэтому достигается только частичное разделение. В таких случаях требуется или повторное проведение этой операции, или применение другого способа разделения.

2. При последовательной обработке остатка (суммы алкалоидов), полученного после отгонки растворителя, различными органическими растворителями (петролейный эфир, бензол, хлороформ и др.) в некоторых случаях можно достигнуть частичного разделения суммы алкалоидов.

Разделение суммы алкалоидов по различной силе основности

1. Если к водному раствору суммы солей алкалоидов с различно выраженными основными свойствами прибавить щелочь в недостаточном количестве для перевода всех солей алкалоидов в основания, то в первую очередь в реакцию вступят соли алкалоидов со слабо выраженными основными свойствами, а более сильные основания останутся в виде солей. При обработке такого раствора органическим растворителем образовавшиеся свободные основания алкалоидов перейдут в органический растворитель, а соли более сильных оснований алкалоидов останутся в водном слое. После этого к водному раствору вторично добавляют определенное (недостаточное) количество щелочи, и затем этот раствор вновь обрабатывают органическим растворителем. Вытесненные из солей более сильные основания алкалоидов перейдут в новую порцию органического растворителя. К оставшемуся водному слою еще добавляют щелочь и т. д. до полного перевода солей алкалоидов в свободные основания.

Таким образом, более слабые основания алкалоидов будут в первых фракциях органического растворителя, а более сильные — в последних.

2. Если к раствору суммы свободных оснований алкалоидов в органическом растворителе, прибавить недостаточное количество кислоты, то в первую очередь в реакцию с кислотой вступят алкалоиды с сильно выраженными основными свойствами, тогда как более слабые основания останутся в свободном состоянии. Таким образом, при дробном извлечении алкалоидов из раствора их в органическом растворителе небольшими порциями кислоты, так же как и при дробном подщелачивании, можно получить ряд фракций, в которых алкалоиды распределяются по «силе основности» — в первых фракциях будут находиться сильные основания алкалоидов, в последующих — более слабые. Разделение по этому принципу не бывает полным и требует повторной обработки обогащенных фракций.

Разделение суммы алкалоидов путем получения солей или других производных.

Этот метод основан на том, что в некоторых случаях при обработке суммы алкалоидов каким-либо реактивом в реакцию вступают не все алкалоиды смеси, а часть или один из алкалоидов. Например, так можно разделить фенольные и нефенольные алкалоиды (эметин и цефаэлин). Можно разделить довольно сложную смесь алкалоидов путем получения различных солей алкалоидов (гидрохлориды, гидробромиды, оксалаты, иодиды, пикраты и др.) и дальнейшей их перекристаллизацией.

Разделение суммы алкалоидов хроматографическим методом.

Этот метод используется как для очистки (см. выше), так и разделения алкалоидов. Разделение алкалоидов основано на том, что они обычно имеют различную адсорбционную способность. Например, хроматографическим методом из сложной смеси алкалоидов мака спотворного можно выделить морфин, из суммы алкалоидов эфедры — эфедрин.

Через колонку, заполненную соответствующим сорбентом, пропускают раствор или извлечение, содержащее несколько алкалоидов. Десорбцию (элюирование) проводят подходящим растворителем или смесью растворителей. При этом получают несколько фракций, содержащих индивидуальные алкалоиды или менее сложную смесь алкалоидов. Если необходимо, отдельные фракции подвергают рехроматографии, то есть повторному хроматографированию.

Разделение суммы алкалоидов по различной температуре кипения.

В случае присутствия в смеси летучих алкалоидов разделить их можно путем фракционной перегонки. Так, например, конинин и конгидрин (алкалоиды болиголова пятнистого) сильно отличаются по температуре кипения. Перегонку обычно проводят в вакууме.

11. КАЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЛКАЛОИДОВ В СЫРЬЕ

Для обнаружения алкалоидов в растительном сырье чаще всего используют общие (осадочные), специфические (цветные) реакции и хроматографию. Кроме того, учитывают еще некоторые свойства алкалоидов: их растворимость в кислотах и выпадение в осадок после подщелачивания, щелочную реакцию спиртовых растворов оснований алкалоидов и др.

С целью идентификации алкалоидов проводят специфические (цветные) реакции, микрорекристаллоскопические реакции и хроматографический, спектроскопический, люминесцентный анализы и т. д.

Общие реакции на алкалоиды

Реакции осаждения позволяют установить наличие алкалоидов даже при незначительном их содержании в сырье. Они основаны на том, что алкалоиды при взаимодействии с некоторыми веществами образуют нерастворимые в воде соединения. Это главным образом соли тяжелых металлов, комплексные иодиды, комплексные кислоты и некоторые органические соединения кислотного характера. Для проведения качественных реакций из растительного сырья обычно готовят кислотное извлечение. При добавлении соответствующих реактивов в присутствии алкалоидов тотчас или через некоторое время образуется осадок. Обилие осадка зависит как от количественного содержания алкалоидов, так и от чувствительности их к реактиву. Однако следует учитывать, что с общими реактивами образуют осадки еще и некоторые другие органические соединения, которые могут содержаться в неочищенных извлечениях (холны, бетанин, белки, продукты их разложения и др.) Поэтому, чтобы получить более достоверные результаты, общие реакции проводят еще и с очищенными извлечениями.

В методическом плане осадочные реакции удобнее всего осуществлять на предметном стекле.

В методологическом отношении осадочные реакции имеют так называемое «отрицательное значение», то есть позволяют делать выводы об отсутствии алкалоидов в сырье в случае отрицательной реакции с несколькими реактивами.

Методики качественного анализа

Приготовление извлечения из растительного сырья: а) 1 г измельченного растительного сырья помещают в колбу вместимостью 100 мл, заливают 25 мл 1%-ной HCl, нагревают на кипящей водяной бане в течение 5 мин. После охлаждения извлечение фильтруют через бумажный фильтр (извлечение А).

б) 2 г измельченного растительного сырья помещают в колбу вместимостью 100 мл, добавляют 1 мл 10% раствора аммиака и 20 мл хлороформа и оставляют на 1 ч при периодическом перемешивании. Хлороформное извлечение отфильтровывают через вату в делительную воронку вместимостью 100 мл, и алкалоиды извлекают 15 мл 1 % HCl (извлечение Б).

Качественные реакции (общие реакции, реакции осаждения). Извлечение А или Б разливают в пробирки по 1 мл и в каждую пробирку осторожно, по каплям, добавляют соответствующий реактив на алкалоиды. При наличии алкалоидов тотчас или через некоторое время должен образоваться осадок. Интенсивность осадка зависит как от количественного содержания алкалоидов, так и от чувствительности алкалоида к реактиву.

Ввиду того, что чувствительность различных алкалоидов к осадочным реактивам неодинакова, реакции обычно проводят не с одним каким-либо реактивом, а с несколькими, как правило, с 5-7 различными реактивами.

Наиболее часто используются следующие реактивы:

1. Реактив Майера. С большинством алкалоидов в слабокислых и нейтральных растворах этот реактив образует белый или желтоватый осадок. Чувствительность алкалоидов к этому реактиву весьма различна: стрихнин и бруцин осаждаются в разведении 1:150 000, морфин — 1:25 000, а кофеин, колхицин реактив Майера не осаждает.

2. Реактивы Вигнера и Бушарда. С большинством алкалоидов в слабнокислых растворах эти реактивы образуют бурые осадки.

3. Реактив Драгендорфа. Многие алкалоиды в кислых растворах дают оранжево-красные или кирпично-красные осадки.

4. Реактив Марме. С алкалоидами реактив Марме дает белые или желтоватые осадки, часто растворимые в избытке реактива. Чувствительность некоторых алкалоидов к этому реактиву невелика. Атропин, колхицин, вератрин и некоторые другие алкалоиды осаждаются из сравнительно концентрированных растворов, а кофеин этим реактивом совсем не осаждается.

5. Раствор танина. В подкисленных растворах алкалоиды дают с танином беловатые или желтоватые аморфные осадки.

6. Раствор кремневольфрамовой кислоты. Большинство алкалоидов весьма чувствительны к этому реактиву и в слабнокислых растворах образуют беловатые осадки. В результате наших исследований для обнаружения алкалоидов в траве и препаратах чистотела большого было предложено проводить их осаждение раствором кислоты кремневольфрамовой как с реактивом, имеющим наибольшую чувствительность к алкалоидам чистотела, что находится в соответствии со ст. 47 (ГФ XI, вып. 2).

7. Раствор фосфорно-молибденовой кислоты. Это один из наиболее чувствительных реактивов. С алкалоидами он образует желтоватые осадки, которые приобретают через некоторое время синее или зеленое окрашивание вследствие восстановления молибденовой кислоты.

8. Раствор фосфорно-вольфрамовой кислоты. Фосфорно-вольфрамовая кислота со многими алкалоидами дает беловатые осадки.

9. Раствор пикриновой кислоты. Пикриновая кислота образует с рядом алкалоидов осадки (пикраты) желтого цвета. Некоторые алкалоиды пикриновой кислотой не осаждаются (кофеин, морфин, аконитин, теобромин), другие же осаждаются только из концентрированных растворов (например, атропин).

10. Раствор пикролоновой кислоты. Со многими алкалоидами пикролоновая кислота дает желтые осадки (пикролонаты).

Специфические реакции на алкалоиды

Если необходимо установить присутствие определенного алкалоида или определенной группы алкалоидов в растительном сырье, проводят специфические реакции (цветные) и микрорекристаллоскопические реакции.

Специфические реакции проводят с индивидуальными алкалоидами или с очищенной суммой алкалоидов.

Алкалоиды из растительного сырья извлекают 1-5%-ным раствором какой-либо кислоты (хлористоводородная, серная и другие кислоты). Кислотное извлечение подщелачивают раствором аммиака или другой щелочи, и затем алкалоиды извлекают органическими растворителями (хлороформом, дихлорэтаном и др.). Органический растворитель отгоняют или выпаривают в фарфоровой чашке и с остатком проводят соответствующие реакции. В качестве специфических реактивов на алкалоиды при проведении реакций окрашивания довольно часто используют:

концентрированную серную кислоту;

концентрированную азотную кислоту;

концентрированную H_2SO_4 , содержащую формалин (реактив Марки);

концентрированную H_2SO_4 с молибдатом аммония (реактив Фреде) и др.

12. ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО АЛКАЛОИДЫ

Хроматография на бумаге и в тонком слое сорбента в настоящее время активно внедряется в фитохимический анализ лекарственного растительного сырья (раздел «Качественные реакции» и фитопрепараты (раздел «Подлинность»). При проведении фитохимического анализа вообще и в частности анализа растительного сырья, содержащего алкалоиды, эти методы могут быть использованы как для обнаружения и идентификации алкалоидов, так и для контроля степени очистки и разделения суммы алкалоидов.

В случае использования БХ для целей идентификации чаще всего применяют следующую систему растворителей: *n*-бутанол — уксусная кислота — вода (4:1:2 или 4:1:5 — органическая фаза).

Тонкослойная хроматография (ТСХ)

ТСХ может быть использована для идентификации и при количественном определении алкалоидов в растительном сырье. Хроматографирование проводят на пластинках с закрепленным и незакрепленным слоем сорбента. Удобнее всего ТСХ осуществлять с использованием готовых пластинок, среди которых чаще всего применяют «Силуфол УФ 254» и «Сорбфил-ПТСХ-П-А-УФ» на алюминиевых и полимерных подложках. В качестве сорбента используют оксид алюминия (для тонкослойной хроматографии), силикагель марки КСК и др.

Для приготовления пластинок с закрепленным слоем сорбента в качестве фиксатора применяют $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$; основой служат стеклянные пластинки размером 10-20 x 10-15 см.

Извлечение и раствор «свидетеля» наносят капилляром или специальной пипеткой на стартовую линию, которая отстоит от нижнего края пластинки на 1,5-2 см. Для разделения обычно применяют способ восходящей хроматографии. Перед проведением анализа хроматографическую камеру необходимо насыщать парами растворителя (системы растворителей) в течение одного или нескольких часов — в зависимости от степени летучести растворителей.

Пластинку с закрепленным слоем помещают в хроматографическую камеру вертикально, а с незакрепленным слоем — под углом 15-20°. Экспозиция от 30 мин до 1,5 ч.

Чаще всего используют следующие системы растворителей:

- 1) хлороформ — ацетон — диэтиламин (5:4:1);
- 2) хлороформ — диэтиламин (9:1);
- 3) *n*-бутанол — метиловый спирт — диэтиламин (17 : 1 : 2);
- 4) хлороформ — метиловый спирт — уксусная кислота (18 : 1 : 1);
- 5) хлороформ — этиловый спирт (9 : 1; 6:1; 4:1);
- 6) ацетон — раствор аммиака (95:5);
- 7) хлороформ — метанол — вода (26:14:3).

Для обнаружения алкалоидов высушенную хроматограмму обрабатывают каким-либо реактивом, дающим с алкалоидами окрашенные соединения, причем чаще всего для этих целей используют реактив Драгендорфа. При обработке хроматограммы этим реактивом появляются оранжевые или оранжево-красные пятна (алкалоиды) на желтом фоне. Для обнаружения алкалоидов используют также пары

йода (образуются бурые пятна). Для обнаружения стероидных алкалоидов можно использовать насыщенный хлороформный раствор треххлористой сурьмы с последующим нагреванием при 105 °С (появляется кирпично-красное окрашивание).

В частности, нами разработана методика качественного анализа (ТСХ) травы чистотела на основе определения доминирующего алкалоида данного сырья — коптизина.

В ходе разработки методики ТСХ-анализа были проведены исследования по выбору оптимальных условий хроматографирования, позволяющих эффективно разделить и идентифицировать основные алкалоиды сырья.

В результате проведенных исследований с использованием различных хроматографических систем предпочтение было отдано системе растворителей хлороформ — метанол — вода в соотношении 26:14:3, обеспечивающей наиболее четкое разделение доминирующих алкалоидов — коптизина, хелидонина, гомохелидонина, берберина.

При просмотре хроматограммы в УФ-свете (366 нм) коптизин в препарате обнаруживается в виде доминирующего пятна с ярко-желтой флуоресценцией с величиной R_f около 0,45.

Хроматограмму обрабатывали реактивом Драгендорфа с последующим высушиванием ее на воздухе в течение 5 минут. При этом коптизин проявляется в виде доминирующего пятна кирпично-красного цвета с величиной R_f около 0,45. Обнаруживаются также менее заметные пятна других алкалоидов (хелидонин, гомохелидонин, берберин).

13. МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЛКАЛОИДОВ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ

Весь процесс количественного определения алкалоидов в растительном сырье можно разделить на три основных этапа (стадии):

- 1) извлечение алкалоидов из растительного сырья;
- 2) очистка полученных извлечений и, если требуется по методике, разделение смеси алкалоидов на индивидуальные соединения;
- 3) определение содержания алкалоидов.

Извлечение алкалоидов. При количественном определении алкалоиды из растительного сырья, так же как и при их выделении (получении), извлекают или в виде оснований, или солей.

1. Извлечение алкалоидов в виде оснований. При извлечении алкалоидов в виде оснований соли алкалоидов, в виде которых они содержатся в растениях, переводят в основания. Это достигается обработкой сырья различными щелочами. При количественном определении алкалоидов в растительном сырье чаще всего используют растворы аммиака и едкого натра, а также карбонат натрия и гидроксид кальция. Выбор щелочи зависит от свойств и строения алкалоидов. Извлечение свободных оснований алкалоидов проводится органическими растворителями, не смешивающимися с водой, обычно хлороформом, этиловым эфиром или дихлорэтаном.

2. Извлечение алкалоидов в виде солей. Соли алкалоидов в большинстве своем хорошо растворяются в воде и спиртах (этиловый, метиловый спирты). Обычно алкалоиды экстрагируют 1-2%-ными растворами серной, хлористоводородной, винной, уксусной кислот или подкисленным спиртом.

Очистка извлечения. Для очистки извлечений чаще всего проводится повторное переведение солей алкалоидов в водный раствор и свободных оснований в органический растворитель. Кроме того, для очистки извлечений, а также для разделения алкалоидов широко используется хроматографический метод (колоночная хроматография, ТСХ и БХ).

Определение содержания алкалоидов. Количественное содержание алкалоидов можно определить гравиметрическим, титрометрическим, колориметрическим, полярометрическим, полярографическим, спектрофотометрическим, денситометрическим методами, а также с использованием ВЭЖХ.

Методика количественного определения алкалоидов в листьях красавки (ст. 13, ГФ СССР XI издания) и других видов сырья, содержащих тропановые алкалоиды. По данной методике определяется содержание суммы алкалоидов, причем определение проводится титрометрическим методом (обратное титрование).

Количественное определение суммы алкалоидов в траве термопсиса (ст. 59, ГФ СССР XI издания). По данной методике определяется содержание суммы алкалоидов, причем определение проводится титрометрическим методом (прямое титрование).

Количественное определение берберина спектрофотометрическим методом (ФС 42-1152-78). Количественное определение берберина в корнях барбариса по данной методике основано на селективном извлечении берберина в его карбинольной форме и отделении от алкалоидов фенольной природы на стадии экстракции сырья.

В УФ-спектре бисульфата берберина в 2% H_2SO_4 имеется ряд интенсивных полос поглощения. Для количественного определения в данном методе используется наиболее длинноволновая полоса поглощения (λ_{max} 420 нм).

Методика количественного определения суммы алкалоидов в траве чистотела (рекомендована учеными СамГМУ взамен фармакопейной методики, ст. 47 ГФ XI).

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 1,0 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 100 мл (с притертой пробкой) и прибавляют 30 мл 70%-го этанола. Колбу с содержимым закрывают пробкой, взвешивают (погрешность + 0,01 г), присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на водяной бане при температуре 80-90 °С в течение 1 ч. Затем содержимое колбы охлаждают до комнатной температуры, взвешивают и доводят массу колбы с содержимым 70%-ным этанолом до первоначальной массы. Сырье отжимают, извлечение фильтруют через бумажный фильтр с красной полосой.

1 мл извлечения наносят на колонку с оксидом алюминия. Алкалоиды элюируют 20 мл 70%-го этанола в мерную колбу вместимостью 25 мл, доводят объем раствора 70%-ным этанолом до метки и перемешивают (раствор А).

Оптическую плотность полученного раствора А измеряют на спектрофотометре при длине волны 366 нм в кювете с толщиной слоя 1 см на фоне раствора сравнения.

Содержание суммы алкалоидов в пересчете на контизин и абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D \cdot V_2 \cdot V \cdot 100}{490 \cdot m \cdot (100 - W)} = \frac{D \cdot 30 \cdot 25 \cdot 100}{490 \cdot m \cdot (100 - W)} = \frac{D \cdot 75000}{490 \cdot m \cdot (100 - W)}$$

где: D — оптическая плотность испытуемого раствора;
 490 — удельный показатель поглощения контизина
при длине волны 366 нм;
 m — масса сырья, г;
 W — потеря в массе при высушивании сырья, %;
 V_3 — объем экстрагента, мл;
 V — объем анализируемого раствора А, мл

ТРАВА СФЕРОФИЗЫ СОЛОНЦОВОЙ

HERBA SPHAEROPHYSAE
SALSULAE

СФЕРОФИЗЫ СОЛОНЦОВОЙ ТРАВА SPHAEROPHYSAE SALSULAE HERBA



Рис. 243.
Сферофиза солонцовая

14. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ АЦИКЛИЧЕСКИЕ АЛКАЛОИДЫ

Производящее растение

Сферофиза солонцовая (казах. буян) — *Sphaerophysa salsula* (Pall.) DC.; семейство Бобовые — *Fabaceae* (*Leguminosae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Sphaerophysa*, образованное от греч. *sphaira* (мяч, шар) и *physis* (пузырь), характеризует вздутый, шаровидный плод.

Видовое определение *salsula* (*salsulus*), образованное от *salsus* (соленый), а последнее — от глагола *salire* (солишь), указывает на место обитания вида — солончаковые почвы.

Ботаническое описание

Сферофиза солонцовая (рис. 243) — однолетнее травянистое растение со стеблями высотой до 100 см. Все растение покрыто короткими прижатыми волосками. Корневнице длинное, горизонтальное, шиуровидное; от него отходят многочисленные вертикальные побеги, переходящие в надземные стебли. Листья очередные, непарноперистые, длиной до 10 см с 6-10 парами продолговато-эллиптических листочков. Цветки в рыхлых кистях длиной до 10 см, выходящие из пазух листьев. Чашечка колокольчатая; венчик мотыльковый, кирпично-красный, длиной около 15 мм. Плод — голый, вздутый нераскрывающийся боб.

Ареал

Сферофиза солонцовая распространена в равнинных и предгорных районах Южной Сибири, Казахстана и Центральной Азии. Промышленные заготовки возможны главным образом в Южно-Казахстанской области. Растение произрастает также в Припиртышье и Забайкалье, на Кавказе (Дагестан).

Заготовка, сушка

Надземную часть сферофизы солонцовой собирают, начиная с фазы начала цветения и до начала образования плодов.

Лекарственное сырье

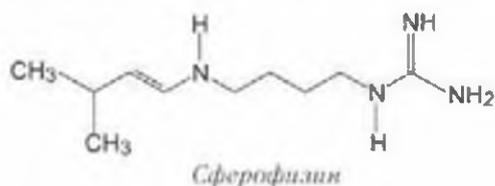
Собранная в период от начала цветения до начала образования плодов надземная часть однолетнего дикорастущего растения — сферофизы солонцовой.

Внешние признаки

Сырье представляет собой смесь листьев, цветков и молодых побегов толщиной до 2 мм. Сухие цветки буровато-фиолетовые, стебли и листья светло- или серовато-зеленые, покрыты густыми прижатыми волосками. Запах отсутствует. Вкус сырья не определяется, так как растение ядовито.

Химический состав

В траве сферофизы солонцевой содержатся алкалоиды ациклического ряда (около 0,4%), среди которых доминирует сферофизин. Сферофизин является сильным основанием, так как содержит четыре атома азота. Данный алкалоид хорошо растворим в воде и спирте.



Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ФС 42-142-72. Числовые показатели: сферофизина должно быть в сырье не менее 0,12%.

Фармакологическое действие

Ганглиоблокирующее, вазодилатирующее, утеротонизирующее средство.

Применение

Из сырья ранее получали препарат «Сферофизина бензоат», который повышающий тонус и усиливающий сокращения мускулатуры матки. Данный препарат применяли при слабой родовой деятельности, кровотечениях в послеродовом периоде и атонии матки. Действие сферофизина сходно с действием спорыньи, но он менее токсичен. Препарат применялся также при гипертензии I и II стадий.

**ТРАВА КОЗЛЯТНИКА
ЛЕКАРСТВЕННОГО**
HERBA GALEGAE
OFFICINALIS

**КОЗЛЯТНИКА
ЛЕКАРСТВЕННОГО
ТРАВА**
GALEGAE OFFICINALIS
HERBA

Производящее растение

Козлятник лекарственный (галега) — Galega officinalis L.; сем. Бобовых — Fabaceae (Leguminosae).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Galega* происходит, вероятно, от греч. *gala* (молоко) и *agein* (источать) из-за замеченного лактогенного действия.

Ботаническое описание

Козлятник лекарственный (рис. 244) — многолетнее травянистое растение высотой до 1,5 м. Листья непарноперистосложные. Цветки типичные для подсемейства Мотыльковых, с серо-фиолетовым венчиком. Соцветие — прямостоячие пирамидальные кисти. Плод — линейный, прямостоячий многосемянный боб.



Рис. 244.
Козлятник лекарственный

Ареал, культивирование

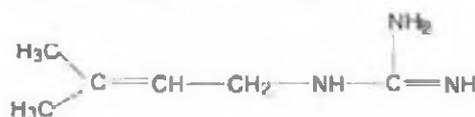
Козлятник лекарственный распространен в Южной Европе, Малой Азии, культивируется в Средней и Южной Европе. Растет в долинах рек, ручьев, среди кустарников, в горных степях, буковых лесах, влажных субальпийских лугах (1270-2160 м над уровнем моря).

Заготовка, сушка сырья

В качестве лекарственного сырья используется цветущая надземная часть растения.

Химический состав

Трава козлятника лекарственного содержит алкалоиды, среди которых доминирует галегин (производное гванидина), относящийся к группе алифатических алкалоидов.



Галегин

В сырье содержатся также алкалоиды (+)-пеганин, вазицин. Кроме того, в траве обнаружены флавоноиды (рутин, кверцетин, кемпферол, кемпферол-3-рамнозид, изорамнетин), дубильные вещества, фенолкарбоновые кислоты, сапонины, горечи, β-каротин.

Фармакологическое действие

Гипогликемическое средство, обладающее диуретическими, потогонными и лактогенными свойствами.

Применение

Трава козлятника лекарственного входит в Британскую фармакопею и применяется в виде настоя для лечения сахарного диабета.

15. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ АЛИЦИКЛИЧЕСКИЕ (ЭКЗОЦИКЛИЧЕСКИЕ) АЛКАЛОИДЫ

ПЛОДЫ КРАСНОГО (СТРУЧКОВОГО) ПЕРЦА

FRUCTUS CAPSICI

КРАСНОГО (СТРУЧКОВОГО) ПЕРЦА ПЛОДЫ

CAPSICI FRUCTUS

Производящее растение

Перец однолетний (перец стручковый, испанский перец) – Capsicum annuum L.; семейство Пасленовые — *Solanaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Capsicum*, образованное от греч. *kapsa, kapsakion* (ящик, ларец, вместитель), характеризует плоды, внутри которых как бы во вместительше находятся семена.

Перец стручковый или однолетний — однолетнее растение, что отражено в видовом определении *annuum* (лат. *annuus* — однолетний).

Введение перца однолетнего в культуру европейских стран под названием «испанского перца» относится к III столетию.



Рис. 245.
Перец однолетний

Ботаническое описание

Перец однолетний (рис. 245) в культуре — однолетнее травянистое растение высотой до 60 см, на родине — полукустарник. Листья очередные длиной до 12 см, длинночерешковые, от яйцевидных до ланцетных, заостренные, с клиновидным основанием. Край листьев цельный или слегка выемчатый. Цветки одиночные, реже парные или в пучках. Венчик белый, желтоватый или фиолетовый. Плод — кожистая многосемянная ягода, сидящая на расширенной кверху плодоножке.

Ареал, культивирование

Перец однолетний происходит из Центральной Америки. На территории СНГ возделывается в южных районах европейской части (Россия, Украина, Молдавия), а также на Кавказе, в Средней Азии. В России культивируется на Северном Кавказе (Краснодарский край), в Нижнем Поволжье (первые промышленные плантации были заложены еще в 19 в. в Астрахани). Для медицинских целей возделывается сорта Украинский горький 15, Индийский, Астраханский.

Выведено большое количество сортов, различающихся по форме и окраске плодов, а также по жгучести. Для медицинских целей пригодны только “жгучие” сорта, а также плоды близкого вида — перца стручкового длинного (*Capsicum longum* DC.), культивируемого наравне с однолетним стручковым перцем. Сладкие сорта стручковых перцев, обычно именуемых паприкой, используют как пищевое растение.

Заготовка, сушка

Сырье заготавливают вручную, обрывая зрелые плоды. Удаляют примесь листьев, стеблей, цветков и бутонов.

Сушат в воздушных или тепловых сушилках при температуре до 50 °С. После сушки приводят сырье в стандартное состояние, удаляя побуревшие плоды и другие примеси.

При работе с плодами перца (сушка, сортировка, особенно измельчение и просеивание) необходимо применять противопылевые респираторы и защитные очки, так как пыль вызывает сильное раздражение слизистых оболочек.

Лекарственное сырье

Собранные зрелыми и высушенные плоды горьких сортов культивируемого однолетнего растения — стручкового перца.

Внешние признаки

Плоды до 16 см длиной и 4 см шириной, конические, иногда слабоизогнутые, обычно с оставшейся пятизубчатой чашечкой и с короткой плодоножкой буровато-зеленого цвета. Стенки плодов тонкие, ломкие, снаружи гладкие и блестящие темно-красного, красного или оранжево-красного цвета. Внутри плоды неполно двухгнездные, перегороденные внизу семяносец. На семяносеце многочисленные плоские почковидные желтоватые семена. Вкус сильно жгучий, запах не определяется.

Микроскопия

При рассмотрении с поверхности клетки наружного эпидермиса плода (экзокарпия) изодиаметрические, слегка извилистые или многоугольные с утолщенными пористыми стенками. Клетки внутреннего эпидермиса (эндокарпия) узкие вытянутые, с извилистым контуром и желтыми чешковидно утолщенными стенками. Клетки мякоти плода тонкостенные с хромопластами в виде оранжево-желтых комочков и каплями жира и масла. В семенной кожуре диагностическое значение имеют крупные причудливо-извилистые каменистые клетки с толстой серовато- или зеленовато-желтой слоистой оболочкой, пронизанной многочисленными порами.

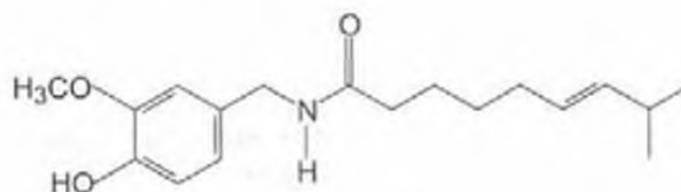
Химический состав

Плоды перца стручкового содержат эзоциклические алкалоиды — капсаициноиды (около 0,5%), являющиеся производными ванилиламидов: 8-метил-6-ноненовой, 8-метилнонановой, 7-метилоктановой и других кислот.

Раздражающие свойства и жгучий вкус обуславливаются алкалоидами — капсаициноидами, среди которых основным (до 70%) является капсаицин, представляющий собой ванилиламид дециленовой кислоты (транс-8-метил-N-ванилил-6-ноненамид).

Капсаицин локализуется в особых секреторных клетках, группы которых располагаются под кутикулой плодов. Чаще всего капсаицин представляет собой бесцветные кристаллы, жгучий вкус которых еще ощутим в разведении 1:10 млн. Среди других капсаициноидов известны также гомокапсаицин, дигидрокапсаицин, гомодигидрокапсаицин, нордигидрокапсаицин.

В сырье содержатся также каротиноиды (до 300 мг%), флавоноиды (рутин, гесперидин), эфирное масло (около 1,5%), жирное масло (в семенах до 10%), аскорбиновая кислота (около 200 мг%), причем более высокое содержание витамина С отмечено в «сладких» сортах перца.



Капсаицин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГОСТом 14260—89. Содержание капсаициноидов, определяемое хроматоспектрофотометрическим методом, в пересчете на капсаицин-стандарт, должно быть не менее 0,15%.

Фармакологическое действие

Местнораздражающее, анальгетическое средство, а также горечь для возбуждения аппетита.

Применение

Из плодов производят *настойку стручкового перца* на 90% спирте (1:10), применяемую как раздражающее и отвлекающее средство для растирания при невралгиях, радикулитах, миозитах, люмбаго, люмбаго, люмбаго, люмбаго. Настойку стручкового перца используют для возбуждения аппетита и улучшения пищеварения.

Настойка стручкового перца входит также в состав препаратов «*Капситрин*» (см. также зверобой продырявленный), «*Капсин*», *линимента перцово-аммиачного*, *линимента перцово-камфорного* и *мази от обморожения*, применяемой при обморожениях. Кроме того, из плодов получают экстракт стручкового перца густой, который входит в состав *пластыря перцового*.

Производящее растение

Эфедра хвоцевая (эфедра горная, эфедра хвоцевидная) — *Ephedra equisetina* Bunge; семейство Эфедровые — *Ephedraceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование — *Ephedra* — др. греч. название растения, встречающееся у Плиния и др. авторов. Слово образовано от греч. *epi* (на) и *hedra* (седялице, сиденье). Первоначально так называлось растение, лишенное листьев и поднимающееся на деревки. В XVI в. название было перенесено на сегодняшний род хвойников.

Видовое определение *equisetina* (хвоцевой) образовано от *Equisetum* (хвощ), так как этот вид напоминает хвощ.

Эфедра известна с древних времен как лекарственное растение. В Китае, например, ее применяют уже тысячелетия. В России стали особенно широко применяться после сообщения в 1899 году о том, что знахарь Федор Кузьмич Махоников (Самарская губерния) излечивает травой эфедры некоторые заболевания. С тех пор один из видов эфедры — *Ephedra distachya* L. (эфедра двухколосковая, хвойник двухколосковый, степная мялища) называется «кузьминой травой». В народной медицине эфедра двухколосковая применяется в виде отвара при простудных заболеваниях и ревматизме, однако ввиду низкого содержания алкалоидов для получения эфедрина этот вид нерентабелен.

Видовой эпитет *distachya* (двухколосковый), образованный от греч. *dis* (дважды, вдвое) и *stachys* (колос), дан виду из-за наличия в женском колоске двух двухкромных семяночек.

Ботаническое описание

Эфедра хвоцевая (рис. 246) — двудомный густоветвистый кустарник высотой 1,5 (2,5) м. Ствол до 4 см в диаметре, покрыт серой пробкой. Ветви толстые деревя-

ТРАВА (ПОБЕГИ)
ЭФЕДРЫ
HERBA (CORMI) EPHEDRAE

ЭФЕДРЫ ТРАВА
(ПОБЕГИ)
EPHEDRAE HERBA (CORMI)



Рис. 246. Эфедра хвоцевая

нистые, направлены вверх, с супротивно расположенными неодревесневшими годичными побегами длиной 20-30 см. Растение двудомное: на одних кустах развиваются лишь мужские соцветия, на других — женские. Мужские колоски желтоватые, 2-4-цветковые, почти шаровидные, одиночные или скучены по 2-3. Женские колоски зеленоватые, одноцветковые. На мужских особях развиваются мужские стробилы, одиночные или собранные по 2-3. Микростробил состоит из 2-3 прицветников и тычинок. Женские особи несут мегастробилы, состоящие из одного семязачатка, окруженного кроющими чешуями, или «прицветниками». После оплодотворения «прицветники» разрастаются, становятся сочными и более чем наполовину закрывают образовавшееся из семязачатка семя. Зрелые «шишкоягоды» продолговатые, длиной 6-7 мм, красные или оранжевые, мясчатые, односемянные.

Характерной особенностью эфедры является ее способность размножаться корневыми отпрысками, вследствие чего это растение произрастает куртинами из 10-50 стволов. Цикл развития эфедры своеобразен. Весной на ней образуются новые побеги. Тронувшиеся в рост почки в начале апреля имеют вид небольших бугорков, к середине мая они отрастают на 1-3 см. Во второй половине мая начинается стеблепад, то есть опадение верхних и средних прошлогодних побегов. До начала июля стеблепад и отрастание новых побегов идут одновременно: верхние членики опадают, а в узлах нижних члеников отрастают новые побеги. Одновременно с отрастанием в узлах новых побегов закладываются почки возобновления. Неопавшие прошлогодние побеги опробковевают, а затем одревесневают. Новые побеги заканчивают рост, достигая длины 10-30 (реже 50) см, образуя 6-12 узлов. С наступлением (в октябре) устойчивых морозов зеленые побеги приобретают фиолетовый оттенок, а затем буреют. Верхние междоузлия весной следующего года иногда продолжают удлиняться, вследствие чего увеличивается общая длина однолетнего побега.

Эфедра хвоцевая цветет в мае. После оплодотворения развиваются мясчатые шишкоягоды, в каждой из которых заключено по 1 семени. «Плоды» созревают в конце июня — начале июля, держатся на растении до сентября, а затем опадают.

От близкого вида — эфедры промежуточной (*E. intermedia* Schrenk et C. A. Mey.), эфедра хвоцевая отличается односемянными шишкоягодами (у эфедры промежуточной они двухсемянные), более тонкими зелеными веточками, более короткими члениками междоузлий, гладкими (а не шероховатыми) зелеными побегами.

Ареал, культивирование

Эфедра хвощевая произрастает преимущественно в горах Средней Азии и Казахстана — в Джунгарском Алатау, на Тянь-Шане, в Чулышских горах, на Памиро-Алас, в Копет-Даге. Значительно меньшее значение имеют заросли эфедры в Тарбагатае, Южном Алтае и на Кавказе (Дагестан и Азербайджан).

Эфедра хвощевая растет в горно-степном, лесном и субальпийском поясах, особенно часто на границе между лесным и субальпийским поясами. Основные местонахождения эфедры хвощевой приурочены к горным системам Казахстана и Средней Азии. Растет на открытых солнечных местах, щебнистых осыпях и каменистых склонах на высоте 1000-1800 м над уровнем моря. Образует почти чистые заросли, являясь доминантой некоторых растительных сообществ, нередко занимая десятки и сотни гектаров. Промышленные заготовки ведутся в Алма-Атинской и Джамбульской областях.

Заготовка, сушка

Побеги эфедры заготавливают в два срока: ранней весной - в апреле, до начала отрастания побегов, и в июле-октябре, после окончания роста молодых веточек. Второй срок имеет большее значение. Срезают зеленые ветви серпом или садовыми ножницами и складывают в мешки, подвешенные на груди, а затем переносят в другую, большую, тару. Срезанную массу для сушки укладывают на сухую каменистую осыпь стожками шириной 80-100 см и высотой 1-1,5 м, длина произвольная. Стожки располагают перпендикулярно направлению ущелья, чтобы ветер продувал сырьё. Допускается искусственная сушка при температуре не выше 45 °С. Усушка сырья эфедры составляет 40-50%. При заготовке сырья не следует обрезать все зеленые части куста. Для обеспечения нормального отрастания и восстановления запасов сырья эфедры заготовки на одних и тех же зарослях можно вести один раз в 3-5 лет, ежегодно чередуя районы ее заготовок.

Во избежание отравления и раздражения слизистых оболочек при упаковке и погрузке эфедры следует надевать марлевые повязки и защитные очки, тщательно мыть руки после работы.

Лекарственное сырьё

Собранные ранней весной или в летне-осенний период и высушенные неодревесневшие побеги дикорастущего кустарника — эфедры хвощевой (горной).

Внешние признаки

Сырьё состоит из цельных или частично измельченных неодревесневших верхушечных безлистных (сильно редуцированных) побегов эфедры длиной до 25 см, толщи-

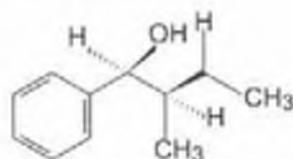
ной до 3 мм, состоящих из травянистых членистых веток с междоузлиями длиной около 2 см, диаметром 1,2-2 мм. Цвет сырья светло-зеленый. Запах сырья отсутствует, вкус не определяется, так как сырье ядовито (!).

Микроскопия

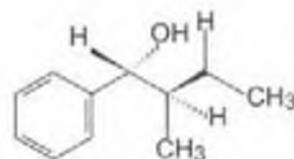
Клетки эпидермиса имеют сильно утолщенные стенки и покрыты кутикулой. Под кутикулой иногда виден известковый слой. В эпидермисе встречаются погруженные устьица. В паренхиме коры и под проводящими пучками располагаются группы лубяных волокон с толстыми стенками и узкой полостью. Клетки паренхимы коры тонкостенные и содержат хлорофилловые зерна и мелкие кристаллы оксалата кальция. Проводящие пучки коллатеральные.

Химический состав

Все части растения содержат алкалоиды экзоциклического ряда — L-эфедрин и D-псевдоэфедрин, являющийся правовращающим изомером эфедрина. В зеленых побегах содержание алкалоидов составляет 0,6-3,2%. В сумме алкалоидов преобладает L-эфедрин (90%). В сырье содержатся также сопутствующие алкалоиды — L-N-метилэфедрин и D-N-метилпсевдоэфедрин. Эфедрин является производным фенилалкиламина и образуется из аминокислоты L-фенилаланина.



L-эфедрин



D-псевдоэфедрин

Наиболее богата алкалоидами эфедра хвощевая, в которой (как и в эфедре рослой) преобладает эфедрин, а в эфедре средней — псевдоэфедрин. Наибольшее их содержание отмечается в осенние и зимние месяцы, меньше всего в мае-июне.

Кроме алкалоидов, в траве эфедры содержится до 10% дубильных веществ.

Поскольку в процессе производства псевдоэфедрин можно изомеризовать в эфедрин, то в качестве промышленного сырья используют также и эфедру среднюю.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-525-72. Числовые показатели: содержание алкалоидов должно быть не менее 1,6%, влажность — не более 12% и др.

Фармакологическое действие

α - и β -адреносимпатическое, бронхолитическое, психостимулирующее средство, обладающего сосудосуживающим и стимулирующим сердечно-сосудистую систему действием.

Применение

Траву эфедры хвощевой для получения препарата «Эфедрин гидрохлорид», применяемого при бронхиальной астме, крапивнице, гипотонии, ринитах. Вызывая сужение сосудов, эфедрин повышает артериальное давление. Эфедрин — антагонист наркотиков, спотворных и употребляется при отравлении ими. Местно применяют раствор эфедрина как сосудосуживающее средство и средство для расширения зрачка (с диагностической целью в офтальмологии).

Учеными ВНИИФарм доказано, что псевдоэфедрин также обладает достаточно выраженной биологической активностью, что положено в основу создания препарата «Дэфедрин». Эфедрин гидрохлорид также входит в состав комплексных препаратов: «Теофедрин», «Эфатин», «Солутан».

КЛУБНЕЛУКОВИЦЫ БЕЗВРЕМЕННОКА СВЕЖИЕ

BULBOTUBERA COLCHICI
RECENTIA

БЕЗВРЕМЕННОКА КЛУБНЕЛУКОВИЦЫ СВЕЖИЕ

COLCHICI BULBOTUBERA
RECENTIA

Производящее растение

Безвременник великолепный — *Colchicum speciosum* Stev.; семейство Мелантовые — *Melanthiaceae*. Ранее систематики относили этот вид к сем. Лилейных — *Liliaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое название *Colchicum* образовано от греч. *Kalchis* — древняя Колхида или «область на Черном море» (как указывала Диоскорид), где растение произрастало.

Русское «безвременник» также связано с тем, что растение цветет осенью, а коробочка зреет весной (когда появляются листья). В средние века безвременник называли «*filii ante patrem*» (дословно: сын раньше отца), так как плоды будто бы появляются раньше цветка.

Видовой эпитет *speciosum* (от лат. *speciosus* — прекрасный, красивый) дан из-за крупных розово-пурпурных или фиолетовых цветков.

Видовое определение *autumnale* (от лат. *autumnalis* — осенний) указывает на время цветения растения.

Ботаническое описание

Безвременник великолепный (рис. 247) — многолетнее клубнелуковичное растение со своеобразным циклом развития. Клубнелуковички овальные, в нижней части с клювовидным шаростом, покрытые сухими темно-коричневыми блестящими чешуями. Длина клубнелуковички 3-5 (7) см, ширина 2-4 (6) см, средняя масса около 40 г, глубина залегания в почве 10-12 см. Цветки крупные (1-3), лилово-розовые или фиолетово-розовые, реже почти белые, без запаха; отгиб околоцветника с 6 широкоовальными долями 6-10 см в диаметре, длина трубки околоцветника 25-40 см. Надземные побеги в фазу плодоношения высотой 25-40 см. Листьев 4-5 (реже 3 или 6), они крупные



Рис. 247. Безвременник
великолепный

(длиной до 25 см, шириной 3-4 см), овально-продолговатые, на верхушке туповатые. Плод — трехгнездная коробочка, семена округлые, коричневые, диаметром до 2-3 мм.

Безвременник цветет поздним летом и осенью (в августе-сентябре). Во время цветения растение не имеет листьев. Оплодотворенная завязь зимует и развивается под землей. Весной следующего года (в апреле-мае) коробочка одновременно с листьями выносятся над поверхностью земли. Семена вызревают в июне, после чего надземная часть отмирает и растение до цветения находится в состоянии покоя. За это время образуются одна или две молодые дочерние клубнелуковицы, а старая (материнская) постепенно отмирает. Летом клубнелуковицы находятся в состоянии покоя. У безвременника происходит ежегодная смена клубнелуковиц: материнские клубнелуковицы к концу весенней вегетации растения (май-июнь) сменяются дочерними. Растение размножается семенами и вегетативным путем. При вегетативном размножении за счет образования дочерних клубнелуковиц формируются клоны — гнезда, в которых сосредоточено обычно 3-10 (иногда до 35) клубнелуковиц, тесно прижатых друг к другу.

Ареал, культивирование

Безвременник великолепный встречается в среднем поясе гор на субальпийских лугах Северного Кавказа и Закавказья. Растение распространено по всему главному Кавказскому хребту, а также в горах Западного Закавказья, Восточной Грузии.

В Восточном Закавказье безвременник великолепный распространен только в верхней части лесного и в субальпийском поясах на высоте от 1200 (1500) до 3000 (3300) м над уровнем моря в редколесьях из восточного дуба, среди вторичного высокоотравья, на хорошо увлажненных лугах.

В Западном Закавказье безвременник великолепный растет от нижнего до высокогорного поясов на высоте от 150 до 2500 м (реже до 3000 м) над уровнем моря. Растения, обитающие в нижне- и среднегорном поясах Западного Закавказья, приурочены к широколиственным, буковым и буково-каштановым лесам, а также к лесным вырубкам и вторичным среднегорным лугам, некоторые исследователи относят к особому виду — безвременнику белозевому *Colchicum liparochiadys* Woronow. Он отличается от типичного *Colchicum speciosum* Stev., растущего

в высокогорном поясе на субальпийских лугах среди высокотравья, формой клубнелуковиц (округлые с довольно длинными клювовидными отростками, большей массой клубнелуковиц (до 100 г) и структурой кроющих чешуй (чешуи плотные, с сильным блеском). По мнению некоторых систематиков, безвременник белозевый следует называть *C. woronowii* Bokeria. Этот вид (или форма) используется наряду с типичным *Colchicum speciosum*. На сырых лугах Западной Украины, Литвы и Латвии в незначительных количествах встречается безвременник осенний (*Colchicum autumnale* L.), типичный для флоры Западной Европы. Его семена используют в научной медицине. Промышленным источником колхициновых алкалоидов за рубежом является глориоза пышная — *Gloriosa superba* L., растущая в Индии.

Заготовка, сушка

Основные заготовки проводят в Адлерском районе Краснодарского края и в Абхазии. Заготавливают безвременник в конце лета и осенью, во время его цветения. Недопустим сбор клубнелуковиц безвременника до цветения. Заготовке подлежат только крупные (длиной не менее 4 см и в поперечнике 3 см) клубнелуковицы цветущих растений. При заготовке клубнелуковицы осторожно, не нанося им повреждений, выкапывают вместе с корнями. Поврежденные клубнелуковицы при хранении легко плесневеют и загнивают.

В целях сохранения приходящих зарослей безвременника при заготовках этого вида в лесах, где он возобновляется лишь семенным путем, следует оставлять в качестве семенников не менее 10-20 цветущих растений на 100 м² заросли, а повторные заготовки на том же участке проводить не ранее чем через 4-5 лет. На среднегорных и субальпийских лугах, где растение энергично размножается вегетативным путем можно проводить заготовку более интенсивно, оставляя лишь по 5-10 экземпляров на 100 м² заросли, а интервалы между повторными заготовками сократить до 3 лет. Разрезанные и поврежденные клубнелуковицы, а также клубнелуковицы длиной менее 4 см следует закапывать в лунку. Неповрежденные здоровые клубнелуковицы очищают от земли, обрывают находящийся сбоку клубнелуковицы побег возобновления вместе с цветками и корнями, не повреждая клювовидного выроста. Свежесобранное сырье слегка подсушивают, раскладывая тонким слоем (до 10 см) в солнечном месте или в хорошо проветриваемом сухом и теплом помеще-

нии, удаляя при этом также частицы почвы, прилипшие к сырым клубнелуковицам. Клубнелуковицы нельзя мыть и смачивать водой, ибо это значительно снижает их качество. В сырую погоду и на ночь клубнелуковицы безвременника накрывают брезентом или пленкой, однако при этом нельзя допускать нагревания сырья.

Все части безвременника (клубнелуковицы, цветки, листья, плоды и семена) очень ядовиты, поэтому во время заготовок этого растения следует соблюдать осторожность.

Лекарственное сырье

Свежие клубнелуковицы, собранные в период цветения с конца августа до середины октября и очищенные от земли, остатков листовых влагалищ, цветочных побегов и бутонов.

Внешние признаки

Сырье состоит из плотных, продолговатых клубнелуковиц, с одной стороны более плоских, с продольной бороздкой, длиной до 7 см и шириной до 6 см, покрытых коричнево-бурой пленчатой кожницей. На поперечном срезе клубнелуковица более или менее правильной почковидной формы, белая с бледно-желтыми точками. Запах слабый, неприятный; вкус не определяется, так как растение ядовито. Клубнелуковицы принимают от заготовителей только в свежем виде. Обсушенные клубнелуковицы можно хранить по 20 кг в ящиках с отверстиями для вентиляции. Так они сохраняются в течение нескольких дней до момента их доставки потребителю. Более продолжительное хранение (срок хранения свежих клубнелуковиц не более 3 месяцев) допустимо только в отдельном, хорошо проветриваемом помещении под замком (список А). Клубнелуковицы при хранении должны быть рассыпаны на стеллажах слоем до 10 см.

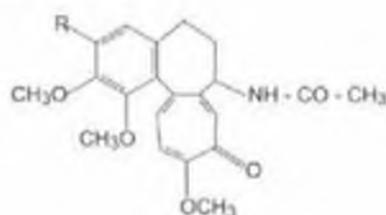
Микроскопия

При рассмотрении с поверхности наружного эпидермиса кожницы (влагалище 1 листа) видны многоугольные клетки, вытянутые по продольной оси клубнелуковицы. Стенки клеток четковидно утолщены. Клетки внутреннего эпидермиса бурой кожницы имеют более тонкие стенки без четковидных утолщений.

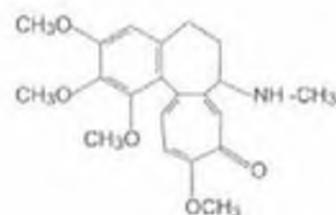
При рассмотрении с поверхности эпидермиса клубнелуковицы — клетки вытянутые, прямоугольной формы, со слегка утолщенными прямыми стенками. На поперечном срезе клубнелуковицы видно, что основная масса клубня состоит из округло-многоугольных паренхимных клеток, более крупных в центре, чем на периферии, заполненных крупными округлыми крахмальными зёрнами, простыми, реже 2-3-сложными, с хорошо заметной центральной трещиной. Среди паренхимных клеток, имеющих слегка утолщенные стенки, беспорядочно разбросаны закрытые проводящие пучки коллатерального типа. Механические элементы отсутствуют.

Химический состав

Все части растения содержат экзотические алкалоиды (около 20), среди которых основными являются колхицин и колхамин. Содержание колхицина в луковицах достигает 0,25%, в цветках — 0,8% и в семенах — 1,2%. С точки зрения химического строения интерес представляет также глюкоалкалоид колхикозид (С-глюкозид), так как алкалоиды крайне редко встречаются в виде гликозидов (см. паслен дольчатый, чемерицу Лобеля, эрву шерстистую). Колхикозид известен в литературе также под названием «основание С».



Колхицин: R = OCH₃;
Колхикозид: R = глюкозил



Колхамин

Кроме алкалоидов, в клубнелуковицах безвременника обнаружены флавоноиды (алигенин), дубильные вещества, кислоты ароматического ряда, стеринны, сахара.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется фармакопейной статьей ФС 42-542-72. Содержание колхамин в свежих клубнелуковицах должно быть не менее 0,035%.

Фармакологическое действие

Противоопухолевое, цитостатическое, антилейкоплатическое средство.

Применение

Свежие клубнелуковицы безвременника используют для производства препарата *колхамин*. Колхицин и колхамин проявляют противоопухолевую активность, но колхамин менее токсичен. Колхамин применяют в виде 0,5% мази (омашинная мазь) для лечения рака кожи, при лечении хронических лейкозов назначают внутривенно или внутрь в таблетках по 0,002 г. Колхицин и колхамин относятся к группе так называемых карциноластических ядов, которые уже в ничтожных дозах способны блокировать митоз без сколько-нибудь заметного влияния на клетку в фазе интеркинеза.

Колхицин широко используют для получения полиплоидных форм растений благодаря его способности влиять на хромосомный аппарат ядра клетки прорастающих семян.

16. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ПИРИДИНОВЫЕ И ПИПЕРИДИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

ТРАВА ЛОБЕЛИИ
HERBA LOBELIAE

ЛОБЕЛИИ ТРАВА
LOBELIAE HERBA



Рис. 248. Лобелия вздутая

Производящее растение

Лобелия вздутая (индейский табак) — Lobelia inflata L.; семейство Лобелиевые — *Lobeliaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Lobelia* образовано от имени по имени Маггуса Лобеля (1538-1616) — голландского врача и ботаника, жившего в Англии и некоторое время возглавлявшего королевский ботанический сад. Видовой эпитет *inflata* (надутый, вздутый от глагола *inflare* — надувать, вздувать) характеризует форму плодов.

Ботаническое описание

Лобелия вздутая (рис. 248) — однолетнее травянистое растение высотой до 40-70 см. Стебель слабоветвистый, четырехгранный, слегка опушенный, содержащий млечный сок. Листья длиной до 7 см, продолговатые и яйцевидные, неравномернозубчатые. Цветки мелкие, светло-синие или голубовато-фиолетовые, собраны в верхушечные или пазушные кистевидные редкие соцветия. Чашечка трубчатая с пятью шиловидными зубцами, при плодах вздувающаяся; венчик двугубый. Плод — двухгнездная, вздутая, кожистая, ребристая коробочка, раскрывающаяся двумя створками.

Ареал, культивирование

Родина — восточные и центральные штаты США, а также Канада, где это растение произрастает вдоль дорог, на солнечных местах. В России лобелия ранее выращивалась в Краснодарском крае, Воронежской и Московской областях.

Лекарственное сырье

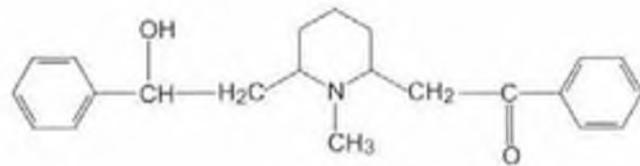
Трава лобелии, собранная в фазу массового образования зеленых плодов.

Внешние признаки

Длина стеблей от 30 до 40 см (без нижних частей растений). Цвет стеблей и листьев зеленый, цветков — бледно-голубой. Запах сырья неприятный. Пыль травы вызывает сильное чиханье, кашель и слезотечение. Вкус не проверяют, так как растение ядовито.

Химический состав

Растение содержит алкалоиды (до 0,6%), относящиеся к производным N-метилпиперидина. Основным алкалоидом является лобелин (0,3%), представляющий собой дифенильное производное кетоспирта лобелианола. Специфической активностью обладает только левовращающий изомер (L.-лобелин). В заметных количествах содержатся также изолобелин и делобанидин.



(-)-Лобелин

Фармакологическое действие

Алкалоид лобелин — стимулятор дыхания.

Применение

Трава не использовалась как сырье для производства лобелина гидрохлорида, применяемого в форме 1% раствора для инъекций в качестве средства, возбуждающего дыхательный центр (при вдыхании раздражающих веществ, отравлении окисью углерода, коклюше и др.). Входит в состав таблеток «Лобесил», применяемых в качестве средства для отвыкания от курения. Порошок листьев лобелин входит в состав таблеток «Антистман», рекомендуемого для предупреждения и купирования приступа бронхиальной астмы.

ПОБЕГИ АНАБАЗИСА CORMI ANABASIDIS

АНАБАЗИСА ПОБЕГИ ANABASIDIS CORMI

Производящее растение

Анабазис безлистный (ежовник безлистный, казахское название — итсигек, туркменское — уль-друк) — *Anabasis aphylla* L.; семейство Маревые — *Chenopodiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Anabasis* как название растения употребляет Плиний. Возможно, слово образовано от греч. *anabasis* (ступенька, восхождение) и *anabaino* (восходить, подниматься) в связи с тем, что ветви растения членистые и поднимаются вверх как бы ступеньками. Видовое определение *aphylla* от греч. *aphylos* (безлистный) дано этому виду из-за ветвей, лишенных развитых листьев. Русское «ежовник» намекает на внешний вид растения.

Ботаническое описание

Анабазис безлистный (рис. 249) — ксерофитный полукустарник высотой 40-75 (120) см, образующий, как правило, кусты приплюснуто-шаровидной формы диаметром 100-140 см. Форма куста чаще приплюснуто-шаровидная. Корень стержневой, проникающий глубоко в почву; при старении растения или при повреждении его надземной части от корня отрастают новые побеги. Верхняя часть годовичного побега с тонкими зелеными сочными безлистными веточками, нижняя часть более толстая, деревянистая, обычно беловатая или желтоватая, часто покрытая пробкой. Зеленые безлистные части годовичного побега членистые; членики представляют собой междоузлия стебля, они легко обламываются, особенно в сухом состоянии. Цветки мелкие, пазушные, собраны на конце веточек в колосовидные соцветия.



Рис. 249.
Анабазис безлистный

тия. Околоцветник длиной 1,5-2,5 мм, состоит из 5 свободных вогнутых листочков: три наружные — округло-яйцевидные или почти круглые, два внутренние — более узкие. Рыльца короткие и толстые. Плод сочный; при плодах наружные листочки околоцветника имеют округло-почковидные, торчащие вверх кожистые крылья желтоватого или розоватого цвета. Размножается анабазис только семенами.

Ареал, культивирование

В России встречается в низовьях Волги, в восточных районах Северного Кавказа. Анабазис произрастает в основном в Казахстане, в странах Центральной Азии, проникая на восток до Забайкалья. Изолированные участки (островки) анабазиса отмечены в Северном Крыму, в Азербайджане. Основные заросли и, следовательно, районы промышленной заготовки — Чимкентская, Южно-Казахстанская, Джамбульская и Кызыл-Ординская области Казахстана. Растет в полупустынных и пустынных районах и низких предгорьях. Наиболее продуктивные заросли образуются в долинах рек и озерных понижениях. Наиболее обширные заросли анабазиса отмечены по речным долинам (низовья рек Сырдарьи, Амударьи, Арыси, Таласа), временным водотокам, приозерным и соровым котловинам (Прикаспий и Северное Приаралье). На залежах анабазису безлистному сопутствуют верблюжья колючка и гармала. На солончаках некоторых типов, солонцеватых почвах наряду с анабазисом безлистным встречаются растения, несколько сходные с ним, — анабазис солончаковый, или биоргун — *Anabasis salsa* (C. A. Mey.) Benth. ex Volkens и сарсазан шишковатый — *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Vieh. У обоих указанных видов в отличие от анабазиса безлистного околоцветник при плодах бескрылый.

Заготовка, сушка

Заготовку сырья проводят во второй половине лета и осенью либо вручную (с помощью серпа), либо специальными машинами, срезая верхние однолетние зеленые части побегов длиной 20-25 см. Заготовку побегов анабазиса в каждом массиве зарослей проводят 1 раз в течение вегетационного сезона. Проведение заготовок дважды в год не дает хозяйственного эффекта и истощает заросли. Сырье должно быть собрано до появления у плодов крыльев. В Северном Приаралье более целесообразно заготавливать анабазис в августе, в южных районах Казахстана — в августе-сентябре. Заготовку можно начинать и раньше, но не ранее чем за месяц до среднего срока зацветания анабазиса в данном пункте, что соответствует в северных районах (Приаралье) середине, а в южных — началу июля. Ранняя

заготовка сырья анабазиса 2 года подряд в одном массиве недопустима. Чтобы обеспечить лучшее восстановление зарослей, в первый год после очищения их от надземных деревянистых частей сырья следует заготавливать в наиболее поздний из указанных сроков. Заготавливают тонкие зеленые верхние части годичных побегов. При ручном сборе их срезают серпом на расстоянии 20-25 см от верхушки куста. Чтобы заросли не истощались, на каждом кусте анабазиса надо оставлять примерно треть имеющихся зеленых побегов. С целью возобновления зарослей растения каждые 3-4 года (по определенной схеме использования) массивам анабазиса необходимо давать отдых, не проводить на них заготовок.

При машинном сборе после полосы шириной 40 м, где анабазис скашивался, оставляют нетронутую полосу шириной 5 м. На семенных участках, где анабазис не скашивали, нижние части его побегов деревенеют и на следующий год машинная уборка на них бывает затруднена.

Срезанные побеги оставляют сушиться в мелких, рыхло сложенных кучках, через 2-3 дня их складывают в более крупные копны. Затем сырье свозят на тока, досушивают и пропускают через молотилку или силосорезку. В результате этого побеги распадаются на членики — междуузлия. Измельченное сырье просеивают через грохоты с разными диаметрами отверстий для удаления земли, камешков, деревянистых и неизмельченных частей. При заготовке сырья, его обмолоте и упаковке следует соблюдать меры предосторожности, так как сырье ядовито (!).

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные в фазе отрастания побегов и до появления крыловидных выростов у плодов и высушенные однолетние побеги дикорастущего полукустарника — анабазиса безлистного.

Внешние признаки

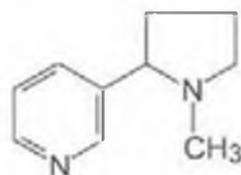
Сырье состоит из крупно измельченных однолетних, большей частью распавшихся на членики травянистых частей побегов длиной до 50 мм; они жесткие, голые, цилиндрические, с едва выступающими неразвитыми тупыми листьями в виде двух треугольных, сросшихся в короткое влагалище чешуи. Цвет от серовато-зеленого до желтоватого. Запах слабый, своеобразный. Вкус не определяется, так как все части растения ядовиты.

Микроскопия

Диагностической особенностью эпидермиса побега анабазиса являются многочисленные погруженные устьица с широко раскрытой устьичной щелью и большой подустьичной воздухоносной полостью. В паренхиме встречаются друзы оксалата кальция.

Химический состав

В недревесневших зеленых побегах анабазиса безлиственного содержится 2-4% суммы алкалоидов, среди которых основным является анабазин. Анабазин — жидкий алкалоид в отличие от сопутствующих алкалоидов (афиллин, афиллидин, лупинин и др.), которые представляют собой кристаллические вещества. Содержание анабазина в сумме алкалоидов в среднем составляет 60%. Трава анабазиса богата также органическими кислотами. Кроме того, в наземной части растения содержатся сапонины, флавоноиды.



Анабазин

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГОСТ 2566—79. Содержание алкалоида анабазина (в пересчете на абсолютно сухое сырье) должно быть не менее 1.4%.

Фармакологическое действие

Снижает никотиновую зависимость; инсектицидное средство.

Применение

Из сырья производят два препарата: *анабазина гидрохлорид* в виде таблеток (0,003 г), применяемый в качестве средства, облегчающего отвыкание от курения, и *анабазина сульфат* — известный инсектицид. Из анабазина получают также никотиновую кислоту путем его окисления.

ТРАВА ЧИСТЕЦА БУКВИЦЕЦВЕТНОГО

HERBA STACHYDIS
BETONICIFLORAE

ЧИСТЕЦА БУКВИЦЕЦВЕТНОГО ТРАВА

STACHYDIS
BETONICIFLORAE HERBA

Производящее растение

Чистец буквицевидный (буквица облиственная) — *Stachys betonicaeflora* Rupr. = *Betonica foliosa* Rupr.; семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae (Labiatae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Stachys* происходит от греч. *stachys* (колос) и характеризует сложное колосовидное соцветие.

Родовое наименование *Betonica* Плиний связывает с названием племени веттонов (Vettones), в области которых произрастало растение.

Видовое определение *betonicaeflora*, образованное из *betonica* (буквица) и *flos* (цветок), подчеркивает сходство цветков этого вида с цветками *Betonica officinalis*.

Видовой эпитет *foliosa* (облиственный) связан с обильной облиственностью стебля. Русский термин «чистец» связан с применением растения в народной медицине для лечения кожных заболеваний.



Рис. 250.
Чистец буквицветный

Ботаническое описание

Чистец буквицветный (рис. 250) — многолетнее травянистое растение с тонкими, короткими корнями. Стебли ветвистые четырехгранные, высотой 75-100 см, в нижней части густо длинноволокнистые, вверху рассеянно опушенные. Листья продолговато-яйцевидные, у основания скошенные, округло-зубчатые, длиной 13-15 см, шириной 4-5 см. Средние и верхние листья уменьшенные, длиной 5-6 см, шириной 2-3 см, пильчато-зубчатые, продолговато-яйцевидные или продолговатые; самые верхние — часто ланцетовидные, острые, почти сидячие, нижние — на коротких черешках, туповатые, с остроконечием, рассеянно опушенные, на нижней стороне по жилкам длинноволокнистые.

Цветки по 10-12 в мутовках, сидячие, собраны в плотные колосовидные соцветия. Мутовки сближенные, только иногда 12 нижние мутовки отставленные. Прицветники ланцетовидные, острые, короче чашечки или почти равны ей, опушенные, иногда, как и чашечка, красноватые. Чашечка трубчатая, рассеянно коротковолосистая, длиной 15-18 см, с 10 жилками и ланцетовидными зубцами. Венчик длиной 15-20 мм, розово-лиловый, снаружи рассеянно опушенный, трубка его сильно выдается из чашечки; отгиб двугубый, верхняя губа слегка выгнутая, равна нижней, нижняя губа трехлопастная; средняя лопасть широко-яйцевидная, боковые лопасти обратно-яйцевидные, чуть короче средней. Плод — трехгранный орешек с продольными бороздками. Растение цветет в июне, плоды созревают в августе.

Чистец буквицветный в фазе вегетации внешне похож на котовник венгерский (*Nepeta pannonica* L.). Оба растения в это время имеют морфологически очень много общего, особенно в строении листьев. По этой причине возможны случаи ошибочного сбора котовника венгерского вместо чистеца буквицветного.

Ареал, культивирование

Чистец буквицветный распространен в Средней Азии, Южном и Восточном Казахстане (Тянь-Шань, Памиро-Алай). Основными районами заготовок является Киргизия. Чаще встречается на вторых предгорьях, на высоте 1775-1890 м над уровнем моря, по лесным полянам, среди кустарников. Местами образует заросли на больших площадках.

Заготовка, сушка

Сбор сырья проводят в период ранней вегетации (июнь) и в период цветения растения (июль). Не следует собирать загрязненные, побуревшие, пораженные плесенью и ржавчиной или изъеденные насекомыми растения. Нельзя при

заготовке выдергивать растения с корнями, так как это ведет к их уничтожению. Сбор чистеца буквицецветного проводят в сухую ясную погоду, после высыхания росы. Собранный сырье рыхло укладывают в тканевые мешки. Сразу после сбора траву чистеца сушат, предварительно очистив ее от пожелтевших листьев, загнивших и поврежденных насекомыми частей, пыли и других посторонних примесей и возможно быстрее раскладывают тонким слоем в хорошо проветриваемом и защищенном от прямых солнечных лучей месте. Периодическое переворачивание травы значительно ускоряет ее сушку. Сушку проводят на воздухе в тени или в специальных сушилках при температуре не выше 50 °С.

Лекарственное сырье

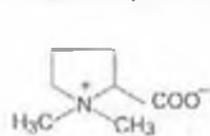
В качестве лекарственного сырья используют собранную в период ранней вегетации и в фазу цветения и высушенную надземную часть многолетнего травянистого растения – чистеца буквицецветного.

Внешние признаки

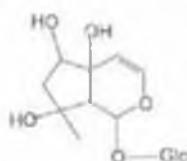
Сырье чистеца буквицецветного представляет собой смесь стеблей, листьев и цветков. Стебли четырехгранные, слегка опушенные. Листья супротивные, опушенные (при просмотре под лупой), длиной 4-9 см; нижние листья короткочерешковые, продолговатые или продолговато-яйцевидные; верхние – сидячие, ланцетовидные. Край листа городчатый или пильчатый. Цветки собраны в колосовидные соцветия, состоящие из мутовок, содержащих по 10-12 цветков. Чашечка трубчато-колокольчатая; зубцы ее шиловидно-ланцетовидные, у основания опушенные. Венчик двугубый, сильно выдается из чашечки. Цвет стеблей зеленый с лиловатым или буроватым оттенком, цвет листьев светло-зеленый, цвет венчика розовато-лиловый. Запах сырья слабый, ароматный, вкус горький.

Химический состав

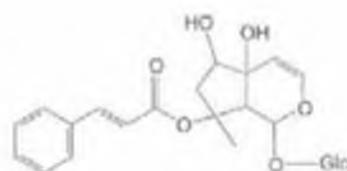
Сырье содержит алкалоид стахидрин (0,5%). Стахидрин является четвертичным основанием, способным образовывать соли и этерифицироваться. В траве содержатся также эфирное масло (около 0,1%), смолстые вещества (3%), флавоноиды (около 1,5%), иридоны (гарпагид, гарпагозид) (1%), органические кислоты (2%), аскорбиновая кислота (50 мг%).



Стахидрин



Гарпагид



Гарпагозид

Стандартизация

Качество сырья регламентируется Фармакопейной статьей ФС 42-455-72. Числовые показатели: влажность должна быть не более 13%, золы общей — не более 8%, частей сырья, утративших нормальную окраску, — не более 5%, стеблей толщиной более 4 мм не должно быть выше 3%, органической примеси (части других неядовитых растений) — не более 2%, минеральной примеси — не более 1%.

Фармакологическое действие

Кровоостанавливающее и утеротонизирующее средство.

Применение

Трава чистеца буквицецветного служит для получения **жидкого экстракта**, используемого в качестве кровоостанавливающего и маточного средств.

Назначается при субинволюции матки после родов и аборт, с профилактической целью для предупреждения послеродовой инволюции матки, а также при гинекологических кровотечениях разного происхождения. Отмечено положительное действие на сердце и снижение артериального давления.

17. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ТРОПАНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

ЛИСТЬЯ КРАСАВКИ

FOLIA BELLADONNAE

КРАСАВКИ ЛИСТЬЯ

BELLADONNAE FOLIA

ТРАВА КРАСАВКИ

HERBA BELLADONNAE

КРАСАВКИ ТРАВА

BELLADONNAE HERBA

КОРНИ КРАСАВКИ

RADICES BELLADONNAE

КРАСАВКИ КОРНИ

BELLADONNAE RADICES

Производящее растение

Красавка обыкновенная (белладонна обыкновенная, бешеная вишня, сонная одурь, черешня сумасшедших) — *Atropa belladonna* L., включая красавку кавказскую — *Atropa caucasica* Kreyer; семейство Пасленовые — *Solanaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Atropa* дано по имени богини Атропы, которая, согласно древнеримскому мифу, может в любой момент перерезать нить человеческой жизни.

Видовое название *belladonna* тоже указывает на свойства этого растения. Оно происходит от итальянских слов *bella* — красивая и *donna* — женщина. Женщины в Древнем Риме, а позднее в Италии и Испании использовали сок белладонны для закапывания в глаза, при этом сильно расширялся зрачок, и глаза приобретали таинственный блеск. Если же соком ягод натирали щеки, то на них появлялся румянец. Отсюда слава растения, придающего красоту женщине, а также русское название «красавка».

Ядовитые свойства растения также отражены в его названиях: красавка известна под именами «сонная одурь» и «бешеная вишня», указывающими на симптомы вызываемого ею отравления.

Во все времена белладонна пользовалась известностью как одно из наиболее ядовитых растений. У человека, проглотившего по неосторожности ее плоды, могли возникнуть зрительные, слуховые и обонятельные галлюцинации. Из-за этого в средние века белладонна наряду с беленой считалась волшебной травой и входила в состав колдовских мазей и напитков. Замечательна в этом отношении сцена превращения Маргариты в ведьму в романе М. Булгакова «Мастер и Маргарита».

В истории известен случай, когда шотландцы, отравив соком красавки бочки с пивом, оставили их порваными в страну датчанам. Решив отпраздновать победу, датчане выпили трофейный напиток и впали в оцепенение. Возвратившиеся шотландцы без труда справились с алкавчиками.

В одном из научных трактатов XV в., вышедшем в Страсбурге, растение названо *Solanum mortale* — наземном умершляющим. В Австрии в XVIII в. случаи отравления красавкой были столь частыми, что правительство было вынуждено издать несколько циркуляров с подробным описанием растения.

В 1542 году появляется первое изображение этого растения и знаменитом травнике Леонарда Фука, что свидетельствует о медицинском применении красавки. Однако из осторожности врачи старались употреблять ее только наружно при воспалении глаз.

В народной медицине красавка не нашла широкого применения из-за сильной ядовитости. Красавка стала одним из первых растений, исследованных на присутствие в ней алкалоидов, и в 1838 году из нее был выделен алкалоид атропин.

До 1914 года сырье красавки импортировалось в нашу страну из Западной Европы.

Ботаническое описание

Красавка обыкновенная (рис. 251) — многолетнее травянистое растение с многоглавым корневищем и крупными ветвистыми корнями. Стебли толстые, сочные, вильчато-ветвистые, высотой до 2 м, часто с фиолетовым оттенком, в верхней части густо железисто-опушенные или голые с слабым палетом. Нижние листья очередные, верхние расположены попарно, причем один из них в 3-4 раза крупнее другого. Крупные листья эллиптические, длиной до 20 см, мелкие — яйцевидной формы. Цветки одиночные, пониклые в развилках стеблей и в пазухах листьев. Чашечка, остающаяся при плодах, пятизубчатая, венчик колокольчатый, пятилопастный, длиной 20-30 мм, буро-фиолетовый, у основания желто-бурый. Тычинок 5, завязь с фиолетовым столбиком. Плод — фиолетово-черная, блестящая, сочная многосеменная ягода размером с вишню, с темно-фиолетовым соком. Ягоды и все растение ядовиты.



Рис. 251.
Красавка обыкновенная

Ареал, культивирование

Красавка произрастает в горных районах Крыма, Кавказа и Западной Украины в буковых лесах, одиночно или небольшими группами на опушках, вырубках, по берегам речек. Культивируется в Краснодарском крае и на Украине.

Заготовка, сушка

Листья красавки собирают в фазу начала бутонизации до массового плодоношения, причем от 2 до 5 раз за вегетационный период в зависимости от возраста плантации. Траву красавки скашивают механизированным способом в тот же период, но чаще в фазу созревания семян. На 5-6-й год культуры осенью, после последнего укоса, выкапывают корни.

Листья и траву, которую предварительно режут на мелкие куски, необходимо сушить быстро при температуре 40-45 °С; корни режут на толстые куски, расщепляя вдоль, и подвергают также тепловой сушке. Листья должны сохранять буровато-зеленый цвет. В резаной траве, кроме листьев и кусков стеблей, встречаются незрелые (зеленые) и зрелые (почти черные) ягоды.

Основная масса сырья поступает из агропромышленных хозяйств (ранее совхозов) АПК «Лекраспром».

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют листья, собранные в фазу начала бутонизации до массового плодоношения, траву и корни красавки обыкновенной.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные листья эллиптической, яйцевидной или продолговато-яйцевидной формы, к верхушке заостренные, цельнокрайные, к основанию суживающиеся в короткий черешок, тонкие, длиной до 20 см и шириной до 10 см. Цвет листьев сверху зеленый или буровато-зеленый, снизу — более светлый. Запах слабый, своеобразный («табачный»). Вкус не определяется.

Трава красавки — смесь облиственных стеблей и их кусков длиной до 25 см, толщиной до 2 см, измельченных, реже цельных листьев, черешков, бутонов, цветков и плодов.

Корни красавки — куски длиной 10-20 см, шириной 0,5-2 см. Снаружи они серовато-бурые, в изломе слегка желтоватые.

Микроскопия

При рассмотрении поверхности листа через микроскоп (рис. 252) видны клетки эпидермиса с извилистыми боковыми стенками и складчатой кутикулой. Устьица многочисленные, преобладают на нижней стороне листа, окружены 3-4 околоустьичными клетками, из которых одна значительно мельче других (анизоцитный тип). Волоски редкие, головчатые и простые. Головчатые волоски двух типов: с длинной многоклеточной ножкой и одноклеточной головкой, с одноклеточной ножкой и многоклеточной (из 4-6 клеток) головкой. Простые волоски 2-3-клеточные (реже 6) с тонкими стенками. В губчатой паренхиме видны овальные клетки, заполненные мелким кристаллическим песком оксалата кальция. При малом увеличении они имеют вид темных, почти черных пятен, при большом — сероватые с различной кристаллической зернистостью. Очень редко в центре клетки с кристаллическим песком можно различить друзы или призматические кристаллы оксалата кальция.

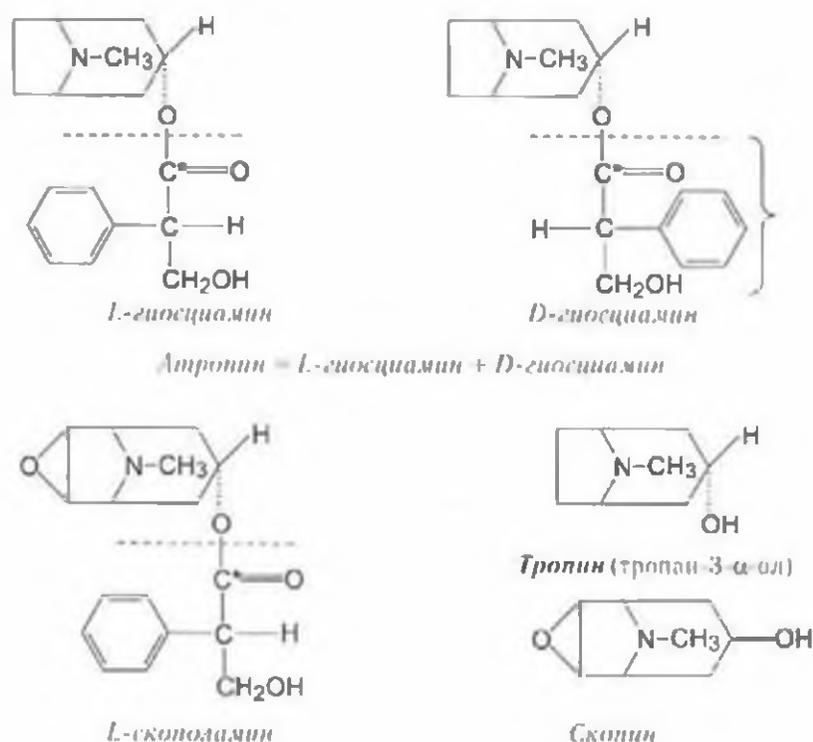


Рис. 252. Препарат листа с поверхности

Химический состав

Все органы растения, включая листья, стебли, корни, содержат алкалоиды группы тропана, в основном гиосциамин, причем в виде L- и D-изомеров, смесь которых представляет собой атропин. В небольшом количестве содержатся скополамин и летучие основания (N-метилпирролидин, гигрин, кускгигрин и др.). Наибольшее количество

алкалоидов (до 1,5%) накапливается в корнях, в листьях — 0,3-0,75%; богаты алкалоидами и стебли (0,2-0,6%), в связи с чем для промышленных целей используют надземную часть целиком (травя).



Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 13. Раздел «Количественное определение» включает метод обратного титрования суммы алкалоидов очищенного и унаренного хлороформного извлечения. Избыток хлористоводородной кислоты оттитровывают раствором едкого натра. Числовые показатели: в цельном сырье суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин не менее 0,3%; влажность не более 13% и др.

Качество травы красавки регламентируется ФС 42-1104-77. Числовые показатели: сумма алкалоидов в пересчете на гиосциамин должна быть не менее 0,35%; влаги — не более 13% и др.

В корнях красавки должно быть не менее 0,5 % суммы алкалоидов.

Фармакологическое действие

Холинолитическое, спазмолитическое средство.

Применение

Атропина сульфат (1% раствор, порошок, таблетки) оказывает действие, расширяющее зрачок, расслабляющее гладкую мускулатуру. Данный препарат обладает болеутоляющим действием, уменьшает секрецию слюнных,

желудочных, бронхиальных, потовых желез, оказывает возбуждающее действие на центральную нервную систему. В связи с этим атропина сульфат применяют при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, при спазмах кишечника и мочевыводящих путей.

В глазной практике атропин применяют для расширения зрачка с диагностической целью и лечения острых воспалительных заболеваний и травм глаз.

Кроме того, атропин — протипоядие при отравлении разными холинэстеразными и антихолинэстеразными препаратами, а также при отравлении морфином и другими анальгезирующими средствами.

Из листьев и травы красавки производят *настойку*, *густой* и *сухой экстракты*, входящие в состав многочисленных лекарственных форм (таблетки, свечи) и комплексных препаратов («Бесалол», «Бекарбон», «Беллалгин», «Бепасол», «Беллистезин», «Беллатаминал», «Беллоид», «Анузол», «Бетиол» и др.). Порошок листьев является составной частью «Астматола» и «Астматина».

Корни красавки использовались для лечения болезни Паркинсона в виде отвара на вине или таблеток Корбейла.

ЛИСТЬЯ БЕЛЕНЬ
FOLIA HYOSCYAMI

БЕЛЕНЬ ЛИСТЬЯ
HYOSCYAMI FOLIA

Производящее растение

Белена черная (блекота, куриная слепота) — *Hyoscyamus niger* L.; семейство Пасленовые — *Solanaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое название *Hyoscyamus* происходит от греч. *hys, hyos* — свиная и *kyamos* — боб.

Видовой эпитет *niger* (черный) связан с окраской венчика (грязно-желтый с сетью темно-фиолетовых жилок и темно-фиолетовым пятном в леве).

Ядовитые свойства растения отражены в поговорке «белены объеся»: в малых дозах — оказывает успокаивающее действие, и больших — сильно возбуждает.

С глубокой древности белена — одно из самых ядовитых растений. Известна более 1000 лет назад писав: «Белена — яд, который причиняет умнопоминательство, лишает памяти и вызывает удушье и бесновитость». Свойство белены вызывать галлюцинации использовалось в средние века и советные «мяли ведьм», куда она входила вместе с экстрактом плодов красавки. Все части белены ядовиты, причем свойства эти сохраняются при высушивании, а также в вареном и печеном виде. Особенно опасны мелкие семена, которые по внешнему виду практически не отличаются от семян мака и поэтому часто привлекают детей. В средние века семена белены широко применялись в Германии для усиления опьяняющего действия напитков. Названия многих немецких городов происходят от слова «белена» — белена, отсюда же название «Пльзеньское пиво». Но так многочисленны были случаи отравления пивом с белойной, что было издано специальное постановление, запрещающее добавлять к пиву семена белены.



Рис. 253. Белена черная

Ботаническое описание

Белена черная (рис. 253) — двух- или однолетнее растение с одиночными стеблями высотой 20-70 см. Стебли цилиндрические, в верхней части ветвистые, клейкие, опушенные мягкими железистыми волосками. Корень стержневой, слабоветвистый. Листья первого года жизни находятся в прикорневой розетке, крупные, черешковые, продолговато-яйцевидной формы, выемчато-перистонадрезанные; ко времени цветения отмирают. Стеблевые листья второго года сидячие, полустеблеобъемлющие, яйцевидно-ланцетные, выемчатолопастные. Стеблевые листья очередные, удлинненно-яйцевидные, глубоко выемчато-зубчатые, длиной 3-25 см, шириной 3-10 см, сверху темно-, снизу серовато-зеленые; самые верхние листья сидячие, полустеблеобъемлющие. Цветки крупные (длиной 2-3 см), собранные на верхушках стеблей и его разветвлений в густые многоцветковые обильные односторонние завитки. Чашечка зеленая, 5-8-лопастная, покрыта пучками клейких волосков. Венчик длиной 20-30 мм воронковидный с пятилопастным отгибом, грязно-желтоватый, испещренный темно-фиолетовыми жилками и с фиолетовым пятном в зеве. Плод — двугнездная коробочка, заключенная в затвердевшую чашечку, открывается крышечкой. Семена буровато-черные, округлые, сплюснутые, с мелкоячеистой поверхностью около 1,5 мм в поперечнике.

Цветет с июня по август; плоды созревают в августе-сентябре. Размножается только семенным способом.

Ареал, культивирование

Белена черная широко распространена на всей европейской части Российской Федерации (очень редко в тундровой зоне), на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, Средней Азии, редко — на Дальнем Востоке. Растет как сорное растение во дворах, у заборов, стен зданий, а также как сорняк на огородах, реже на полях. В горах поднимается до границ поселений и мест стоянки скота. Чаще растет группами или небольшими зарослями.

Основные районы заготовок белены в России — Северный Кавказ, Воронежская, Самарская области, Башкирия. В Западной Сибири заготовку сырья проводят на юге Томской области, а также в лесных и лесостепных районах Алтайского края. Растение введено также в культуру (Краснодарский край, Украина).

Не допускается заготовка других видов: белены чешской или белены полевой и белены белой.

Заготовка, сушка

Листья заготавливают в июле — сентябре, во время цветения растения. Розеточные листья целесообразно срезать ножами или серпами. Нельзя собирать листья, по-

раженные мучнистой росой и другими грибковыми заболеваниями, покрытые пылью, грязью, а также поврежденные насекомыми. Заготавливают сырье белены только в сухую погоду. Собранные листья складывают без уплотнения в корзины или ящики, так как при уплотнении они быстро согреваются и при сушке темнеют.

Культивируемая белена может быть заготовлена в виде травы в период цветения.

Сушат листья белены без промедления на чердаках с хорошей вентиляцией или под навесом, разложив тонким слоем (1-2 см) на ткани или бумаге, периодически переворачивая. В хорошую погоду сырье высыхает за 5-7 дней. Искусственная сушка осуществляется при температуре не выше 40° С.

Листья и другие части белены ядовиты, поэтому после работы с сырьем белены необходимо тщательно вымыть руки с мылом, умыться, принять душ и сменить одежду. При работе с белойной в помещениях рот и нос необходимо закрывать марлевой повязкой, надевать защитные очки и комбинезон.

Лекарственное сырье

Собранные в течение лета и высушенные прикорневые и стеблевые листья дикорастущего и культивируемого двухлетнего травянистого растения — белены черной.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные листья продолговато-яйцевидной, яйцевидной или эллиптической формы, перистолопастные или цельные с неравномерно-зубчатым краем. Прикорневые листья с длинным черешком, с обеих сторон покрыты густыми, длинными, мягкими волосками; стеблевые — без черешков, менее опушены, волоски располагаются преимущественно по жилкам и краю пластинки листа. Длина листьев 5-20 см, ширина 3-10 см. Срединная жилка беловатая, плоская, сильно расширяется к основанию. Цвет листьев серовато-зеленый. Запах слабый, своеобразный, усиливающийся при увлажнении. Вкус не определяется.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом (рис. 254) видны клетки эпидермиса с верхней стороны с мало извилистыми стенками, с нижней — с более извилистыми. Устьица многочисленные с обеих сторон листа, окружены 3 (реже 4) околоустьичными клетками, из которых одна обычно меньше других (анизоцитный тип). Волоски многочисленные, двух типов — простые и головчатые. Простые волоски тонкостенные, одни из них 2-3-клеточные, небольшие, другие — многоклеточные, очень крупные. Головчатые волоски с длинной многоклеточной ножкой и 4-8-клеточной (иногда 1-2-клеточной) железистой головкой. В мезофилле листа содержатся одиночные призматические кристаллы оксалата кальция; нередко

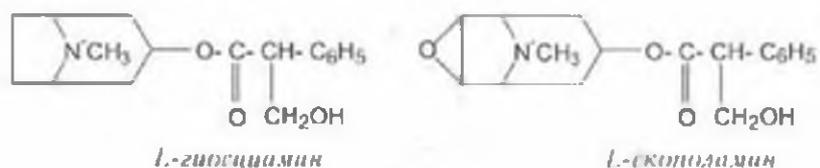


Рис. 254. Препарат листа с поверхности

встречаются кристаллы в виде крестообразных сростков или тупокопечных друз. В крупных жилках имеются удлиненно-овальные клетки, заполненные кристаллическим песком. В молодых листьях содержатся только мелкие, едва заметные призматические кристаллы, расположенные поближе жилок.

Химический состав

Все части растения содержат алкалоиды группы тропана (конденсированная система пиперидина и пирролидина), среди которых основными являются L-гиосциамин (атропин) и L-скополамин. Наряду с данными алкалоидами в белене обнаружены гиосцин, апогиосцин, апоатропин. Содержание суммы алкалоидов в листьях и семенах белены составляет около 0,05-0,15% (иногда до 0,6%), более высокое содержание отмечено в корнях данного растения, что делает их очень опасными в плане возможных отравлений. К сопутствующим веществам относятся флавоноиды — рутин, гиперозид, кверцитрин, спиреозид.



Все части белены — сильно ядовиты, поэтому часто становятся причиной отравления, особенно детей, которые по неосторожности пробуют приятные на вкус маслянистые семена или мясистые корни, по ошибке принимаемые за корни овощных растений (на огородах, пустырях). Отравление протекает по типу острого психоза с галлюцинациями. Первые признаки отравления — двигательное и речевое возбуждение, расширение зрачков.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 17 ГФ СССР XI издания. Количественное определение содержания суммы тропановых алкалоидов осуществляют методом обратного титрования (см. ФС 17 «Листья красавки», ГФ XI).

Целовые показатели: содержание суммы алкалоидов в цельном и измельченном сырье в пересчете на гиосциамин должно быть не менее 0,05%; влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие.

Спазмолитик (холинолитическое действие).

Применение.

Беленное масло (масляный экстракт белены) применяют как обезболивающее средство для втираний. Измельченные листья белены входят в состав курительных сборов «Астматол», «Астматин», применяемых в форме сигарет при бронхиальной астме.

ЛИСТЬЯ ДУРМАНА
FOLIA STRAMONII (FOLIA
DATURAE STRAMONII)

ДУРМАНА ЛИСТЬЯ
STRAMONII FOLIA
(DATURAE STRAMONII
FOLIA)



Рис. 255.
Дурман обыкновенный

Производящее растение

Дурман обыкновенный (дурман вонючий, дурнопахнущий, пьяные огурцы) — *Datura stramonium* L.; сем. Пасленовые — *Solanaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Datura* — см. дурман индийский.

Этимология слова *stramonium* неясна. Впервые его в виде *Stramonio* употребили Фухс (1501-1566) и Трауге (1498-1554), причем в Италии растение до сих пор сохранило это название.

Видовой эпитет «вонючий» дано из-за неприятного запаха, свойственного свежему растению.

Русское название «дурман» основано на том, что в дозе, приводящей к отравлению, дурман вызывает бред, фантастические галлюцинации — «дурманивание».

При отравлении этим растением первое возбуждение может привести к психическому расстройству. В литературе описано, как в 1676 году отравилась дурманом группа английских моряков вместе с капитаном Джоном Смитом. Моряки съели салат, в который попали листья дурмана. Они были собраны по ошибке вместо листьев лебеды, на которые похожи размерами и формой.

Вот как характеризует это растение Авиценна: «Это яд, вызывающий онемение; плоды его похожи на орех, у них толстые и короткие колючки... Плоды вызывают «опьянение» и вредны для мозга... Эти плоды — праг сердца».

Ботаническое описание

Дурман обыкновенный (рис. 255) — однолетнее травянистое растение высотой до 100 см. Стебель прямостоячий, в верхней части вильчато-ветвистый. Листья очередные, на ветвях попарно сближенные, черешковые яйцевидные, неравномерно крупновыемчато-зубчатые, почти голые, длиной 7-20 см, шириной 5-15 (20) см. Цветки одиночные в развилках стебля и его ветвей, правильные, 5-членные, с двойным околоцветником. Чашечка трубчатая длиной 4-6 см, венчик белый, трубчато-воронковидный, длиной 6-12 см. Плод — яйцевидная прямостоячая коробочка, покрытая твердыми шипами. Семена округло-почковидные, черные.

Ареал, культивирование

Дурман обыкновенный распространен довольно широко, встречается на всей территории страны, кроме Крайнего Севера. Является рудеральным сорняком, поселяющимся близ жилья, на пустырях, вдоль дорог, в городах. Растет обычно куртинами, реже рассеянно.

Промышленные заготовки дурмана обыкновенного возможны в основном на Украине, а также в Воронежской области и на Северном Кавказе. В настоящее время заготовки с дикорастущих растений практически не осуществляются. В небольшом количестве растение культивируется в специальных хозяйствах.

Заготовка, сушка

Листья дурмана заготавливают в фазу цветения, обязательно в сухую ясную погоду. Листья собирают вручную без черешков. При сборе сырья необходимо соблюдать меры предосторожности: не прикасаться руками к глазам, губам, носу. После работы тщательно вымыть руки.

Собранные листья сушат без промедления, разложив их тонким слоем на открытом воздухе в тени или в сушилках при температуре не выше 40 °С. Затем сырье выносят в прохладное помещение для самоувлажнения, очищают от почерневших листьев, укладывают в тюки и отправляют на заготовительные базы, где проводят стандартизацию.

Лекарственное сырье

Собранные в период от начала цветения до конца плодоношения и высушенные листья дикорастущего и культивируемого однолетнего травянистого растения — дурмана обыкновенного.

Внешние признаки

Сырье представляет собой цельные либо частично измельченные листья яйцевидной формы, голые, на верхушке заостренные, при основании большей частью клиновидные, по краю неравномерно крупновыемчато-зубчатые, глубоковыемчато-лопастные; черешки цилиндрические, жилкование перистое. По жилкам с нижней стороны заметно слабое опушение. Жилки средняя и первого порядка, сильно выступающие с нижней стороны, выпуклые, голые, желтовато-белые. Длина листьев около 25 см, ширина около 20 см. Цвет листьев с верхней стороны темно-зеленый, с нижней — несколько светлее. Запах слабый, специфический, усиливающийся при увлажнении листьев; вкус не определяется.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности (рис. 256) видны клетки эпидермиса: на верхней стороне — со слегка извилистыми стенками, на нижней — с более извилистыми. Устьица с обеих сторон листа, на нижней стороне их больше, окружены 3-4 околустьичными клетками, из которых одна значительно меньше других (анизоцитный тип). Волоски двух типов: простые и головчатые. Простые — крупные из 2 (реже 5) клеток с тонкими стенками и грубоборозчатой поверхностью, расположенные главным образом по жилкам и по краю листа. Головчатые волоски более мелкие с многоклеточной (реже одноклеточной) округлой или обратнояйцевидной головкой на короткой, слегка изогнутой одноклеточной ножке. У молодых листьев головчатых волосков значительно больше, чем у старых. В клетках паренхимы видны в большом количестве тупоконечные друзы оксалата кальция.

Химический состав

Листья содержат сумму тропановых алкалоидов (0,23-0,37%), состоящую главным образом из гипосциамина и скополамина. Более низкое содержание алкалоидов

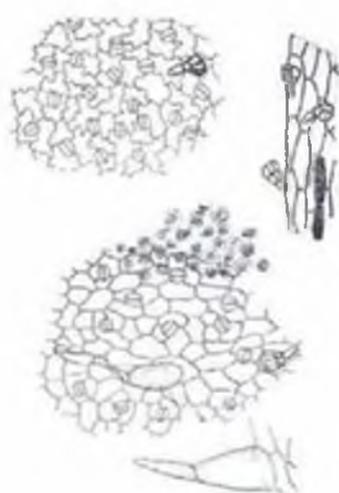
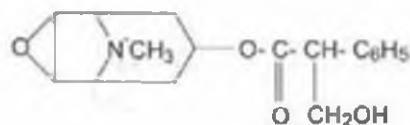


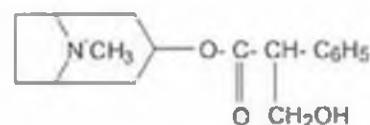
Рис. 256. Препарат листа с поверхности

отмечено в других органах растений — в стеблях (0,06-0,24%), корнях (0,12-0,27%), цветках (0,13-1,9%) и семенах (0,08-0,22%).

Кроме того, в листьях содержатся каротиноиды, стеринны, эфирное масло (0,04%), дубильные вещества (1,7%), фенолкарбоновые кислоты, флавоноиды.



L-скополамин



L-гиосциамин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания: ФС 24. Количественное определение содержания суммы тропановых алкалоидов осуществляют методом обратного титрования (см. ФС 17 «Листья красавки», ГФ XI).

Числовые показатели цельного сырья: сумма алкалоидов в пересчете на гиосциамин не менее 0,25%; влажность должна быть не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Холинолитическое (спазмолитическое) средство.

Применение

Измельченные листья входят в состав противоастматических сборов («Астматин», «Астматол»), которые применяются при бронхиальной астме как спазмолитические средства.

СЕМЕНА ДУРМАНА ИНДЕЙСКОГО

SEMINA DATURAE
INNOXIAE

ДУРМАНА ИНДЕЙСКОГО СЕМЕНА

DATURAE INNOXIAE
SEMINA

ПЛОДЫ ДУРМАНА ИНДЕЙСКОГО

FRUCTUS DATURAE
INNOXIAE

ДУРМАНА ИНДЕЙСКОГО ПЛОДЫ

DATURAE INNOXIAE
FRUCTUS

Производящее растение

Дурман индейский — *Datura innoxia* Mill.; семейство Пасленовые — *Solanaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Datura*, предположительно, образовано от араб. *tatorah* (tal — колоть) или персидского *tatulah*, которые связаны с санскритским словом *dhustura* из-за колючих плодов. Некоторые виды дурмана, например, *Datura alba*, известны в Индии с древних времен. Здесь существовала даже профессия «отравителей датурой» (*dhatureas*). Дурман в отравляющей дозе вызывает бред, галлюцинации и другие явления, которые получили в народе название одурманивания, откуда и русское «дурман».

Этимология слова stramonium — см. дурман обыкновенный.

Ботаническое описание

Дурман индейский (рис. 257) — многолетнее травянистое растение с вильчато-ветвистым, красно-фиолетовым толстым стеблем. Листья очередные, широкояйцевидной формы, неглубоко выемчатые, густоопушенные, на длинных черешках, с сильным одуряющим запахом. Цветки прямостоячие, одиночные, правильные, пятичленные, с двойным



Рис. 257.
Дурман индийский

околоцветником. Венчик трубчато-воронковидный, белый. Плод — зонтичная, почти шаровидная коробочка, густо усаженная мягкими шипами, с многочисленными семенами ярко-желтого цвета. Растение отличается от дурмана обыкновенного более мощным развитием. Листья более плотные и более темные, по краю неглубоко выемчатые. Цветки такие же белые, но значительно крупнее.

Ареал, культивирование

Родина дурмана индийского — Мексика. В СНГ дурман индийский культивируется как однолетняя культура в Краснодарском крае, в Крыму, Молдове, Краснодарском крае, в Чимкентской области (Казахстан).

Заготовка, сушка

Уборку коробочек производят вручную. Собирают сочные зеленые недозрелые плоды в два или несколько сроков по мере их развития. Коробочки режут на соломорезках и сушат либо на солнце, либо в сушилке при температуре 40-50°C. После сушки семена отделяют от коробочек на ситах, так как технологические процессы извлечения алкалоидов различны (семена требуют предварительного обезжиривания).

Лекарственное сырье

Семена, собранные в период побурения коробочек и недозрелые плоды.

Внешние признаки

Плоды. Сырье состоит из смеси кусочков коробочек различной формы и величины, усаженных густыми, острыми, тонкими, сильно опушенными шипами до 1 см длиной, частей семяносецев с сосочками.

Семена. Семена почковидные, сплюснутые, с углублением на брюшной стороне, с бугристым валиком на спинной, длиной 4-5 мм, шириной 3-4 мм. Цвет от серовато-бурого до желтовато-коричневого, матовый. Запах сырья слабый, своеобразный; вкус не определяется (ядовито).

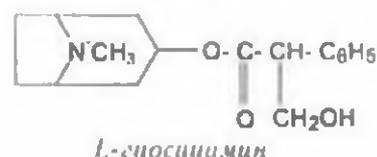
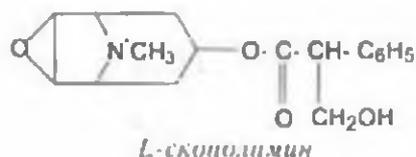
Микроскопия

Плоды. Клетки эпидермиса коробочек многоугольные прямоугольные с многочисленными волосками. Волоски головчатые — на многоклеточной ножке с одноклеточной головкой, волоски железистые — на короткой одноклеточной ножке с крупной многоклеточной головкой. На эпидермисе листочков чашечки встречаются головчатые волоски и простые многоклеточные ветвистые волоски. В клетках паренхимы встречаются клетки-мешки с кристаллическим осадком.

Семена. На поперечном срезе через центральную часть семени видны кожура и эндосперм. Ближе к брюшному шву расположен корешок, а к спинному — семядоли. Наружная эпидермис кожуры семени имеет утолщения линзовидной формы на боковых стенках клеток. Под эпидермисом видны несколько слоев паренхимных клеток округлой формы с межклеточниками. Внутренний эпидермис представлен одним рядом слегка вытянутых мелких клеток.

Химический состав

Все части растения содержат алкалоиды тропанового ряда — скополамин (50% от суммы алкалоидов) и гиосциамин. Наиболее высокое содержание алкалоидов отмечается в плодах и семенах. Содержание скополамина в незрелых коробочках составляет 0,55%, в семенах — 0,31%.



Стандартизация

Качество плодов дурмана индийского регламентирует ФС 42-612-72, семян — ФС 42-1005-75.

Числовые показатели: содержание скополамина в плодах должно быть не менее 0,2%; влаги — не более 14% и др.; содержание скополамина в семенах — не менее 0,2%; влаги — не более 12%.

Фармакологическое действие

M-холиноблокирующее, противопаркинсоническое средство.

Применение

Плоды и семена используют для получения скополамина, препараты которого применяются преимущественно в нервно-психиатрической практике. *Скополамина гидробромид* входит в состав препарата «Аэрон».

Производящее растение

Скополия карниолийская — *Scopolia carniolica* Jacq. s.l., включая *скополию кавказскую* — *S. caucasica* Kolesn. ex Kreyer, *скополию тангутскую* — *S. tangutica* Maxim., *скополию гималайскую (с. дурманолистная)* — *S. stramonifolia* (Wall.) Sem. и *скополию трубчатую* — *S. tubiflora* Kreyer; семейство Пасленовые — *Solanaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Scopolia* образовано от имени итальянского врача и натуралиста Скополи (J. A. Scopoli, 1723-1788).

Видовое определение *carniolica* (карниолийская) образовано от названия местности Carniola на Балканах, где растение было впервые найдено ботаниками.

Видовой эпитет *stramonifolia* (дурманолистная), образованное от *stramonium* (дурман) и *folium* (листь), указывает на сходство листьев этого вида с листьями дурмана. Русский термин «гималайская» характеризует место произрастания вида.

Видовое определение *tangutica* (тангутская), образованное от названия страны тангутов (горные районы Центральной Азии), дано виду в связи с местом обитания. Впервые растение было найдено Н.М. Пржевальским в 1872 году в Китае, а описано в 1881 году ботаником Максимовичем, который и дал этому виду такое название.

В Россию семена завезены Н.М. Пржевальским в 1872 году из Северного Тибета и других горных районов Центральной Азии.

КОРНЕВИЩА
СКОПОЛИИ
КАРНИОЛИЙСКОЙ
RHIZOMATA SCOPOLIAE
CARNIOLICAE

СКОПОЛИИ
КАРНИОЛИЙСКОЙ
КОРНЕВИЩА
SCOPOLIAE CARNIOLICAE
RHIZOMATA



Рис. 258.
Скополия карниольская

Ботаническое описание

Скополия карниольская (рис. 258) — травянистое многолетнее растение высотой 50-80 см с мощным горизонтальным узловатым корневищем и толстыми ветвистыми корнями. Листья очередные, у основания стебля сидячие, чешуевидные; средние и верхние стеблевые листья — черешковые, продолговато-яйцевидные, на верхушке заостренные, сближенные попарно, цельнокрайние, реже крупнозубчатые, голые, длиной 3-15 см. Цветки одиночные, поникающие, правильные, с двойным околоцветником. Венчик колокольчатый или трубчато-колокольчатый, снаружи буровато-красный, фиолетовый, внутри желто-бурый или желто-зеленый, иногда с фиолетовым краем. Плод — почти шаровидная, несколько сплюснутая многосеменная коробочка, открывающаяся крышечкой. Растение цветет в апреле-мае, семена созревают в конце июня — в июле, после чего стебли отмирают.

Скополия размножается преимущественно вегетативно, образуя побеги из почек на ежегодно удлиняющихся корневищах.

По форме листьев и цветков скополия карниольская похожа на произрастающую иногда в тех же местах красавку (*Atropa belladonna* L.), которая отличается большими размерами (высотой до 2 м), отсутствием нижних чешуевидных листьев, более крупной чашечкой и главное плодами — черной или желтой ягодой, а не сухой коробочкой.

Ареал, культивирование

Скополия карниольская произрастает на Северном Кавказе, в западных районах Украины, в Молдове и в Западном Закавказье. Растение встречается большей частью под пологом широколиственных (главным образом буковых) лесов, на влажных, рыхлых, богатых гумусом почвах. Скополия карниольская введена в культуру в Московской и Ленинградской областях.

Скополия гималайская в диком виде произрастает в Центральных Гималаях (Непал) во влажно-лесной зоне на высоте около 2000 м над уровнем моря. Растение также введено в культуру. Скополия гималайская отличается мощным развитием корневой системы и стеблями, достигающими высоты 1,5 м. От скополии карниольской отличается чашечкой, которая имеет зеленовато-желтый цвет и почти равна венчику по густому опушению стеблей, листьев и чашечки.

Скополия тангутская произрастает в Северном Тибете и других горных районах Центральной Азии. На родине она произрастает на высоте около 3000 м, но в России хорошо акклиматизировалась в средней полосе. Данный вид отличают от скополии карниольской по чашечке, почти равной по размеру венчику, а от скополии гималайской — по

фиолетовой окраске венчика. Сырьем является надземная часть, общее содержание алкалоидов (соли атропина и скополамина) в которой достигает 3%.

Основными районами заготовок сырья в промышленном масштабе являются Краснодарский край (Туапсинский и Лазаревский районы) и лесистые Карпаты. Скорость восстановления запасов сырья после заготовок в низкогорьях 10-15 лет, в высокогорьях — 8-10 лет.

В последние годы потребность в корневищах скополии в связи с получением синтетического атропина резко уменьшилась.

Заготовка, сушка

Корневища скополии заготавливают в течение всего периода вегетации, исключая фазу цветения, пока растение можно обнаружить по засохшим стеблям. Корневища извлекают лопатами или вилами, отряхивают от почвы, удаляют стебли и корни, быстро моют. Толстые корневища разрезают продольно для облегчения их сушки. Чтобы сохранить заросли скополии от уничтожения, необходимо ежегодно чередовать участки сбора, используя для заготовок одну и ту же заросль лишь 1 раз в 10-15 лет. Кроме того, необходимо оставлять нетронутыми молодые растения с мелкими корневищами. Для обеспечения быстрого возобновления зарослей скополии рекомендуется на место каждого выкопанного экземпляра особи закапывать отрезок ее корневища (длиной 5-6 см), лучше его верхушку с почкой возобновления, из которого разовьется новое растение.

Свежее сырье сушат на заготовительных пунктах. Сначала корневища провяливают 2-3 дня, а затем сушат в огне-вых сушилках при температуре не выше 60 °С, раскладывая их слоем толщиной около 10 см, так как при более толстом слое сырье «запаривается» и корневища внутри темнеют. Если провялить сырье нельзя (в случае дождя и т. п.), то свежие корневища помещают в сушилки, где их сушат 2-3 дня при температуре около 40 °С и хорошей вентиляции, а затем сушат в сушилках при температуре не выше 60 °С. Во время сушки сырье необходимо ежедневно переворачивать. В сухую теплую погоду можно сушить корневища скополии на солнце или на хорошо проветриваемых чердаках. При обработке, сушке и упаковке корневищ скополии во избежание отравления необходимо предохранять глаза, нос, рот, пользуясь респираторами и влажными повязками.

Лекарственное сырье

Собранные в течение всего периода вегетации, исключая фазу цветения, отмытые от земли, разрезанные на куски и высушенные корневища дикорастущего многолетнего растения — скополии карниолийской.

Внешние признаки

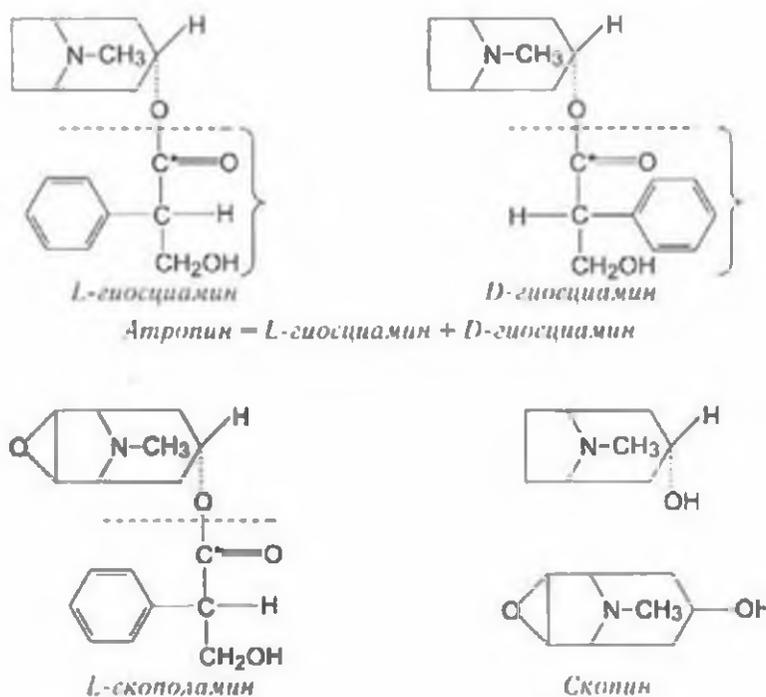
Сырье представляет собой цельные корневища или куски длиной до 20 см, толщиной до 5 см, очищенные от корней, морщинистые, сильно бугорчатые, снаружи буровато-серые, в изломе светло-серые, длиной не менее 3 см, толщиной 1-2 см. Запах отсутствует. Вкус сырья не определяется, так как растение ядовито.

Микроскопия

Корневище скополии имеет непучковое строение. Пробка многослойная. Клетки наружной коры округлые или вытянутые, крупные с небольшими межклетниками. Паренхима внутренней коры состоит из более мелких клеток, расположенных радиальными рядами. Ситовидные трубки образуют конусовидные участки. Древесина состоит из паренхимных клеток и радиально расположенных групп сосудов. Сердцевинные лучи многорядные. В паренхиме древесины и на границе с сердцевинной видны участки дополнительного луба. В отдельных клетках паренхимы содержится кристаллический песок оксалата кальция.

Химический состав

Корневища скополии карнолийской содержат тропановые алкалоиды (около 1,26%), среди которых доминируют гиосциамин, скополамин и др. Значительно более богаты атропином и скополамином (до 3%) виды скополии (см. выше) из флоры Центральных Гималаев и Северного Тибета.



Стандартизация

Качество сырья регламентируется ТУ 64-4-73-86. Числовые показатели: содержание гиосциамин-основания должно быть не менее 0,35%, влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Спазмолитическое средство.

ТРАВА КРЕСТОВНИКА
ПЛОСКОЛИСТНОГО
HERBA SENECTIONIS
PLATYPHYLLOIDIS

КРЕСТОВНИКА
ПЛОСКОЛИСТНОГО
ТРАВА
SENECTIONIS
PLATYPHYLLOIDIS HERBA



Рис. 259. Крестовник
плосколистный

Применение

Корневища скололии используют для получения спазмолитических препаратов атропина сульфата, гиосциаммина камфората и сульфата, скополамина гидробромида и скополамина камфората (список А). Препараты скополамина применяют преимущественно в неврологии и психиатрии. Камфорнокислые соли гиосциаммина и скополамина входят в состав таблеток «Аэрон», применяемых при летной и морской болезни.

18. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ПИРРОЛИДИНОВЫЕ И ПИРРОАИЗИДИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

Производящее растение

Крестовник плосколистный (крестовник ушковатый, иденостилес плосколистный) — *Senecio platyphylloides* Somm. et Levier = *Adenostyles platyphylloides* (Somm. et Levier) Czer.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae (Compositae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Senecio* образовано от лат. *senex* (старик) и связано с тем, что цветочные головки многих видов рода лишены краевых язычковых цветков и кажутся лысыми, кроме того, цветоножке после отпадения цветков также кажется голым, лысым. Диоскорид связывал это название с тем, что весной растение покрывается «седыми» полосками.

Видовой эпитет *platyphylloides*, образованный от греч. *platys* (широкий, плоский), *phyllon* (лист) и *oides* (вид, подобный), характеризует листья растения.

Ранее в качестве сырья использовали корневища крестовника, однако массовый их сбор (в отдельные годы достигавший до 400 т сухого сырья) резко сказался не только на состоянии зарослей крестовника, но и на экологических условиях, вызывая эрозию почвы. В настоящее время собирают только надземную часть, в связи с чем был разработан новый промышленный регламент на производство платифиллина из травы.

Ботаническое описание

Крестовник плосколистный (рис. 259) — многолетнее травянистое растение высотой до 150 см с толстым горизонтальным корневищем и многочисленными придаточными корнями. Стебель одиночный, вверху ветвистый, короткожесткоопушенный. Прикорневые и нижние стеблевые листья на длинных черешках; пластинки их плотные, грубоватые, треугольно-почковидные, по краям неравнозубчатые, на верхушке острые, при основании глубокосердцевидные, длиной до 20 см и шириной 40 см. Средние стеблевые листья по форме сходны с нижними, но меньше их, на коротких черешках и при основании обычно с крупными «ушками», верхние листья ланцетовидные. Все листья голые. На концах стеблей и верхних ветвей расположено щитковидное метельчатое соцветие из многочисленных мелких

корзинок. Корзинки многочисленные, 10-15-цветковые, образуют крупную щитковидную метелку; в обертке 1-3 наружных листочка, они шиловидные, очень маленькие; внутренних листочков 5-8; трубчатые цветки желтоватые, четырехзубчатые; язычковых цветков нет.

Плод — семянка. Цветет в июне-августе, плоды созревают в июле-сентябре.

Среди зарослей крестовника плосколистного нередко встречается примесное растение — крестовник ромболистный, корневища которого ранее использовались для производства спазмолитического препарата — саррацина.

Ареал, культивирование

Крестовник плосколистный — эндемик Кавказа. Основная часть его ареала ограничена пределами Большого Кавказского хребта. Кроме того, три крупных фрагмента ареала находятся в Закавказье. Крестовник произрастает преимущественно близ верхней границы леса и в прилегающем к ней субальпийском поясе на высоте 1600-2800 м над уровнем моря в основном по склонам северной и северо-восточной экспозиции, образуя куртины, иногда сплошные заросли (западное и южное Закавказье), обычно чередующиеся с зарослями девясила, папоротников и аконитов. Крестовник плосколистный растет среди кустарников, в смешанных сосново-березово-буковых лесах, предпочитая берега горных речек; выходит на субальпийские высоко-травные луга.

Основные районы заготовки сырья — Аджария и Грузия. В настоящее время проводятся работы по введению крестовника плосколистного в культуру в местах его естественного произрастания.

Заготовка, сушка

Заготовку травы крестовника плосколистного начинают в фазу бутонизации растения и продолжают до конца его цветения. Установлено, что наиболее рациональным сроком заготовки сырья крестовника является фаза роста стебля (содержание платифиллина 2,26%), тогда как в фазу цветения содержание платифиллина снижается до 0,4%.

Траву крестовника срезают на уровне 15-20 см от поверхности почвы, не повреждая корневищ. Собранный сырьё немедленно доставляют на ближайшие приемные пункты, имеющие стационарные паровые конвейерные сушилки типа СПК-45 и СПК-90. Перед сушкой траву измельчают на соломорезках или на других измельчительных машинах на куски длиной до 3 см, что обеспечивает равномерное высушивание сырья при температуре не выше 60 °С.

С целью обеспечения возобновления природных запасов крестовника плосколистного с высоким содержанием платифиллина все заросли этого растения учтены и закартированы, проверены на содержание платифиллина в корневищах и надземных частях. Заготовительные организации должны иметь перспективный план эксплуатации зарослей в каждом районе и контролировать соблюдение правил сбора сырья крестовника. На одном и том же участке заготовка травы крестовника допустима не чаще 1 раза в 2 года. Запрещается обрывание травы руками, так как при этом выдергиваются корневища и корни, что ведет к гибели растений и уничтожению зарослей.

Лекарственное сырье

Собранная в фазу бутонизации и цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения — крестовника плосколистного.

Внешние признаки

Высушенная трава представляет собой облиственные стебли или их части с листьями, соцветиями, прикорневыми листьями или с их частями. Стебли опушенные, светло-зеленые, внизу часто фиолетовые, продольно-ребристые, длиной 50-150 см. Листья сверху темно-зеленые, голые, снизу зеленые, опушенные. Цветоносные стебли заканчиваются метельчато-щитковидным соцветием. Корзинки мелкие цилиндрические, цветоложе плоское, голое, обертка зеленая, двухрядная (наружный ее ряд образован небольшими мелкими листочками); все цветки трубчатые, желтые, с хохолком из тонких волосков. Запах сырья слабый, своеобразный. Вкус сырья не проверяют (растение ядовито).

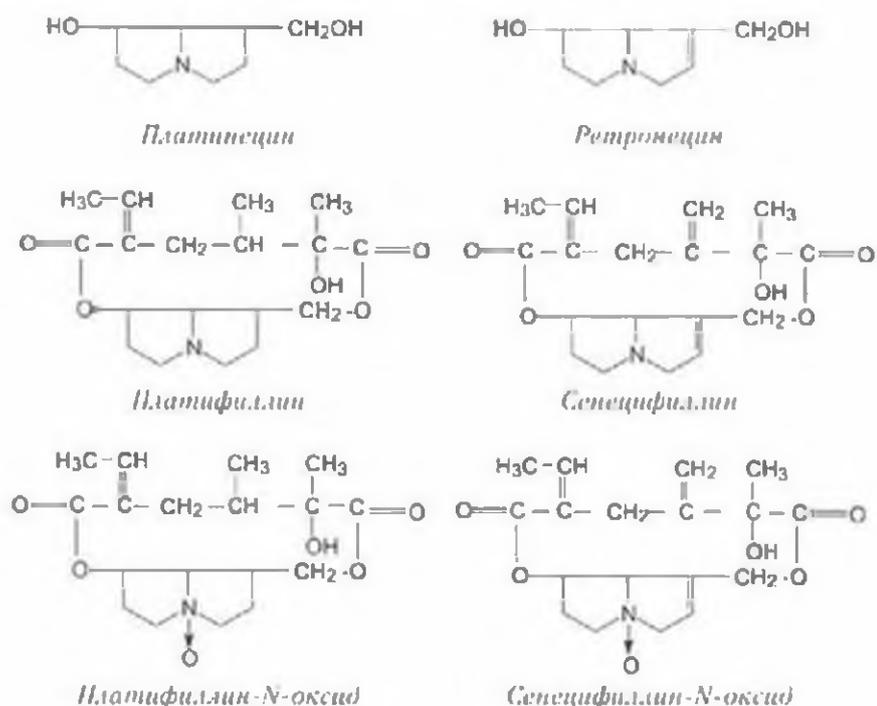
Микроскопия

Диагностическое значение имеют простые многоклеточные волоски характерной бичевидной формы с заостренной верхушечной клеткой и тонкими стенками, расположенные по жилкам и краю листа. Зубчики листа вытянуты на конце в длинный узкий язычок — гилатоду с крупными водяными устьицами и большим приводящим пучком.

Химический состав

Все части крестовника плосколистного содержат алкалоиды группы пирролизидина, среди которых доминируют платифиллин и сенецифиллин. Платифиллин представляет собой сложный эфир платиненина и сенециновой кислоты, а сенецифиллин — сложный эфир ретропенина и сенецифиллиновой кислоты. Оба алкалоида в большей части находятся в форме соответствующих N-оксидов. Содержание суммы, а также отдельных алкалоидов и их форм (восстановленной и N-оксидной), по многолетним наблюдениям профессора Д. А. Муравьевой, варьирует в широких

пределах и зависит от района произрастания, фазы вегетации и условий местообитания (высота над уровнем моря, инсоляция, почвы и т.д.). Сумма алкалоидов в корневищах может варьировать от 2 до 5%, а в траве — от 0,6 до 3%.



Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-602-72. Раздел «Качественные реакции» включает методику определения подлинности сырья методом ТСХ. На хроматограмме должно проявиться пятно платифиллина с R_f около 0,36, выше — пятно сенецифиллина с R_f около 0,50. Не должно быть пятен, соответствующего саррацину с R_f около 0,25 (компонент потенциально примесного растения — крестовника плосколиственного).

Числовые показатели: платифиллина-основания должно быть не менее 0,3%, влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

M-холинолитическое, спазмолитическое средство.

Применение

Трава крестовника используется для получения препарата «*Платифиллина гидротартрат*» (в виде 0,2% раствора для инъекций, таблетки по 0,005 г), который применяют при спазмах гладкой мускулатуры органов брюшной полости, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхальной астме, спазмах кровеносных сосудов, а также в глазной практике для расширения зрачка. Платифиллина гидротартрат входит в состав комплексных препаратов «*Тенафиллин*» и «*Плавевфин*».

При приеме платифиллина иногда отмечается сухость во рту и сердцебиение.

Сопутствующий алкалоид крестовника — сенецифиллин оказался ценным исходным продуктом для синтеза ку-рареподобного препарата — дилацина.

19. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ХИНОЛИЗИДИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

ТРАВА ТЕРМОПСИСА
ЛАНЦЕТНОГО
HERBA THERMOPSIDIS
LANCEOLATAE

ТЕРМОПСИСА
ЛАНЦЕТНОГО ТРАВА
THERMOPSIDIS
LANCEOLATAE HERBA

СЕМЕНА
ТЕРМОПСИСА
ЛАНЦЕТНОГО
SEMINA THERMOPSIDIS
LANCEOLATAE

ТЕРМОПСИСА
ЛАНЦЕТНОГО
СЕМЕНА
THERMOPSIDIS
LANCEOLATAE SEMINA

Производящее растение

Термопсис ланцетный (термопсис ланцето-видный, мышатник, пьяная трава) — Thermopsis lanceolata R.Br. s.l.; семейство Бобовые — Fabaceae (Leguminosae).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Thermopsis* образовано от греч. *thermos* (вожрый боб, люпин) и *opsis* (мешный вид, наружность) в связи с тем, что данный род имеет близкое ботаническое родство с родом *Lupinus*.

Видовое определение *lanceolata* (ланцетный), образованное от лат. *lanceola* (небольшое копье), дано виду по форме долек листа.

Название вещества «цитилин» и препарата «Cytitonum» образованы от лат. наименования рода ракитников (*Cytisus*), во многих видах которого содержится цитилин.

Трава термопсиса ланцетного является отечественным аналогом классических отхаркивающих средств — импортных корней инекакуны и сенегги. Термопсис стали использовать в СССР с середины 30-х годов XX века.

Ботаническое описание

Термопсис ланцетный (рис. 260) — многолетнее травянистое растение высотой до 60 см. Стебли маловетвистые, опушенные до цветения прижатыми, а после цветения отстоящими беловатыми волосками. Листья очередные, короткочерешковые, тройчатосложные с двумя крупными прилистниками; листочки продолговато-эллиптические или широкообратнояйцевидные 3-6 см длины, цельнокрайние, густоопушенные с нижней стороны. Соцветие — крупная верхушечная кисть из 2-6 мутовок цветков, обычно по 3 цветка в мутовке. Чашечка неправильная, пятизубчатая, прижатоволосистая, венчик желтый, мотылькового типа. Плоды — линейные, прямые или слегка дугообразные, 7-15-семенные, бобы, длиной 4-9 см, шириной около 1 см. Семена почти почковидные, зеленовато-черные, длиной 3-5 мм, шириной 2,5-3,5 мм.

Растение цветет в мае-июле, плоды созревают в августе-сентябре. Размножается семенами и вегетативным путем. Хорошо отрастает после скашивания надземной массы.

Ареал, культивирование

Термопсис ланцетный распространен в степной и лесостепной зонах Южного Урала, Западной и Восточной Сибири, Северного Казахстана и в горах Тянь-Шаня. Отдельные его



Рис. 260.
Термопсис ланцетный

географические расы иногда считают самостоятельными мелкими видами (например, *Thermopsis turkestanica* Gand.), однако это неоправданно, так как на протяжении всего обширного ареала термонисе ланцетовидный довольно однороден как морфологически, так и химически, что подтверждено специальными исследованиями.

Термонисе растет в солонцеватых степях по долинам рек и берегам озер как сорное в посевах, на залежах и близ жилья; обычно на участках с нарушенным естественным покровом: в населенных пунктах, на выбитых пастбищах, вдоль дорог и по арыкам. Растение переносит засоление и небольшое заболачивание.

Часто образует обширные заросли. Благодаря длинной и сильно разветвленной корневой системе и способности термонисе возобновляться от небольших кусков корневища, он является трудноискоренимым сорняком, особенно опасным в зоне орошаемого земледелия.

Основные районы заготовок в Российской Федерации – Читинская и Иркутская области, Красноярский край и Бурятия, и странах СНГ – Северная Киргизия (Иссык-Кульская котловина, Кочкорская долина).

Заготовка, сушка

Траву термонисе заготавливают в фазе его бутонизации и начала цветения, то есть в мае – июле. Можно заготавливать одновременно как цветущие растения, так и вегетативные побеги без цветков, нередко составляющие большую часть заросли. Заготовку травы прекращают как только на термонисе появляются первые мелкие плоды, присутствие которых в сырье недопустимо. Траву срезают серпом или садовым ножом на высоте 3–5 см от поверхности почвы. Сушат траву термонисе на солнце, а в ненастную погоду – под навесами, на чердаках или в сушилках с искусственным обогревом при температуре нагрева обезвоживаемого материала до 50–60 °С. Перед сушкой сырье очищают от примесей других растений.

Семена термонисе ланцетного собирают после полного их созревания. Бобы обрывают вручную или косят плодоносящие растения, а затем хорошо просушивают на солнце. Сухое сырье обмолачивают, а семена отвеивают. Заготовку травы и семян на одном месте можно вести ежегодно в течение нескольких лет, так как трава термонисе хорошо отрастает после срезания и заметного угнетения от заготовок не испытывает.

Ввиду сильной ядовитости всего растения сбор травы, семян, а также все работы по сушке, упаковке и т.д. следует производить с предохранительными повязками (или респираторами), тщательно мыть руки после работы.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранную в начале цветения, до появления плодов, высушенную траву, а также семена, собранные в фазу полного созревания и высушенные, дикорастущего многолетнего травянистого растения — термопсиса ланцетного.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные стебли с листьями и цветками. Стебли простые или ветвистые, бороздчатые, слабоопушенные, длиной до 30 см. Листья очередные, тройчатые на коротких черешках (4-7 мм), с продолговатыми или продолговато-ланцетными листочками длиной 30-60 мм, шириной 5-12 мм. Сверху почти голые, снизу покрытые прижатыми волосками. Прилистники ланцетовидные, почти вдвое короче дольки листа, опушены прижатыми волосками. Цветки собраны мутовками в негустую верхушечную кисть. Чашечка колокольчатая, пятизубчатая с неравными по длине зубцами, опушена прижатыми волосками. Венчик мотыльковый, длиной 25-28 мм, верхний лепесток (флаг) с почти округлым отгибом, на верхушке с глубоким и узким вырезом; два боковых лепестка (крылья) лишь немного короче флага; нижние сросшиеся лепестки (лодочка) в 1,5-2 раза шире крыльев. Тычинок — 10, все свободные; пестик — 1 с длинным столбиком и шелковисто-опушенной завязью. Цвет стеблей и листьев серовато-зеленый, цветков — желтый. Запах сырья слабый, своеобразный, вкус не определяется.

Семена. Готовое сырье состоит из гладких, блестящих, несколько сплюснутых, почковидной формы семян. Семена твердые, длиной от 2,5 до 5,7 мм, толщиной от 0,5 до 3 мм, черные, реже буроватые и темно-серые. Запах отсутствует, вкус не определяется.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности (рис. 261) видны многоугольные клетки верхнего эпидермиса со слабоизвилистыми стенками, нижнего — с более извилистыми. Местами, особенно на верхнем эпидермисе, стенки клеток имеют четковидные утолщения. Устьица овальные, окружены 3-5 околоустьичными клетками (аномоцитный тип), погруженные, преобладают на нижней стороне листа. Волоски многочисленные, двухклеточные и состоят из короткой базальной клетки и длинной терминальной, прижатой к поверхности листа. У одних волосков терминальная клетка длинная, с толстой оболочкой и гладкой поверхностью. Вокруг места прикрепления волоски клетки эпидермиса с почти прямыми стенками, расположены лучисто, образуя розетку. Если волосок отнял, то в центре розетки виден круглый валик. При просветлении листа раствором хлоралгидрата в клетках эпидермиса видны многочисленные сферокристаллы фенологликозида, легко растворимые в щелочи.

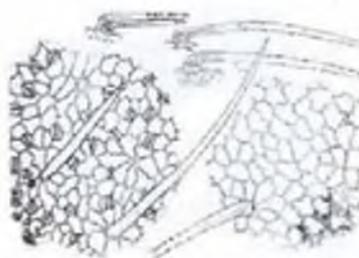
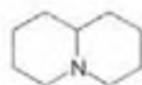


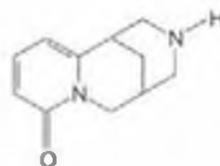
Рис. 261. Препарат листа с поверхности

Химический состав

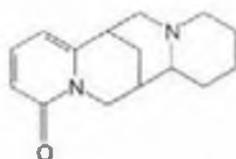
Трава термопсиса ланцетного содержит алкалоиды (до 2,5-3,0%) группы хинолизидина, среди которых доминируют цитизин, N-метилцитизин, термопсин (анагирин), гомотермопсин (наиболее гидрированное соединение), пахикарпин. Основным алкалоидом семян является цитизин.



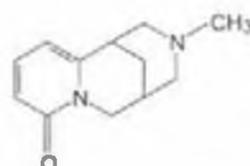
Хинолизидин



Цитизин



Термопсин



N-метилцитизин

Все алкалоиды, кроме пахикарпина (бесцветная маслянистая жидкость), представляют собой кристаллические соединения.

Кроме алкалоидов, в траве термопсиса содержатся сапонины, дубильные и смолистые вещества, слизь, следы эфирного масла и до 300 мг% аскорбиновой кислоты, придоны, а также фенологликозид термопсилантин (в виде сферокристаллов), гидролизующийся с образованием фенолкарбоновой кислоты.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 59). Раздел «Количественное определение» включает метод обратного титрования (оттитровывают избыток кислоты раствором натра едкого в присутствии метилового красного до появления желтого окрашивания). Числовые показатели травы: сумма алкалоидов в пересчете на термопсин должна быть не менее 1,5%, влажность — не более 13%.

Качество сырья «Семена термопсиса ланцетного» регламентировано ТУ 64-4-17-76. Числовые показатели семян: цитизина — не менее 1,75%.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее (трава) и аналептическое и отхаркивающее средство (семена). Алкалоиды травы оказывают возбуждающее действие на рвотный и дыхательный центры. При этом рефлекторно активизируется секреция бронхиальных желез. В больших дозах алкалоиды термопсиса

оказывают рвотное действие, парализуют центры продолговатого и головного мозга. Цитизин (семена) возбуждает дыхательный центр и повышает артериальное давление.

Применение

Траву термопсиса применяют в виде *настоя* (1:400), *порошка* и *экстракта* (таблетки по 0,05 г) в качестве отхаркивающих средств. Алкалоиды термопсиса усиливают секреторную активность желудка, поэтому препараты не должны применяться при язвенной болезни желудка.

Алкалоид цитизин, получаемый из зрелых семян, используют для производства препарата «*Цититон*» (0,15% раствор цитизина), который применяется для возбуждения дыхательного центра, а также входит в состав таблеток «*Табекс*», облегчающих отвыкание от курения.

ТРАВА ТЕРМОПСИСА ОЧЕРЕДНО-ЦВЕТКОВОГО РЕЗАНАЯ

HERBA THERMOPSIDIS
ALTERNIFLORAE CONCISA

ТЕРМОПСИСА ОЧЕРЕДНО-ЦВЕТКОВОГО ТРАВА РЕЗАНАЯ

THERMOPSIDIS
ALTERNIFLORAE HERBA
CONCISA

Производящее растение

Термопсис очередноцветковый — *Thermopsis alterniflora* Regel et Schmalh., семейство Бобовые — *Fabaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Thermopsis* — см. термопсис ланцетный.

Ботаническое описание

Термопсис очередноцветковый — многолетнее растение высотой 50-90 см. Стебли слабоветвистые, прямостоячие, с очередным листорасположением. Листья тройчато-сложные черешковые с двумя прилистниками. Листочки длиной 2,5-4 см, шириной 0,5-2,5 см, продолговато-эллиптические, сверху голые, снизу прижато-волосистые. Соцветие — рыхлая верхушечная кисть длиной 3-9 см, несущая от 5 до 20 цветков и более с очередным расположением цветков. Цветки желтые, очередные. Венчик мотылькового типа. Плод — боб. Цветет в мае, плоды созревают в конце июля. Вегетация заканчивается в октябре-начале ноября. От термопсиса ланцетного термопсис очередноцветковый отличается более высоким стеблем (до 90 см), листья на более длинных черешках (до 2 см).

Ареал, культивирование

Термопсис очередноцветковый — эндемик Средней Азии, произрастающий в Западном Тянь-Шане и в Сырдарьинском районе на мелкоземистых склонах, среди разнотравья, кустарников, по долинам и берегам горных речек, в предгорьях до высоты 3600 м над уровнем моря. Нередко встречается как сорняк.

Сплошных крупных зарослей не образует. Основные запасы сосредоточены в Узбекистане (около 120 т). В горах Западного Тянь-Шаня запасы сырья составляют около 115 т. Начаты работы по введению растений в культуру.

Заготовка, сушка

Траву следует собирать в апреле-мае, в фазу бутонизации — начала цветения растения. Траву срезают серпом на высоте 3-5 см от поверхности почвы. При заготовках необходимо помнить о ядовитости этого растения и соблюдать необходимые меры предосторожности, в частности, тщательно мыть руки после работы с сырьем. Собранные сырье максимально быстро измельчают с помощью электропилы на куски длиной 2-6 см.

Резаное сырье рассыпают тонким слоем на асфальтированной площадке или на брезенте, перемешивая 2-3 раза в день граблями или вилами. В период сбора и сушки термонеса нельзя допускать его увлажнения, так как это ведет к снижению качества сырья.

Лекарственное сырье

Собранная в фазу бутонизации — начала цветения трава (разрезанная и высушенная) дикорастущего многолетнего травянистого растения — термонеса очередно-цветкового.

Внешние признаки

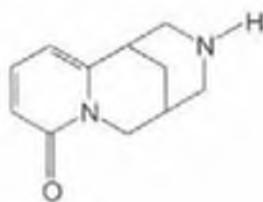
Сырье состоит из смеси кусочков листьев, стеблей, бутонов и цветков. Кусочки стеблей длиной до 6 см, толщиной до 1 см, цилиндрические, слегка ребристые, полые, простые или разветвленные, голые или опушенные. Кусочки листьев различной формы и размера. Цвет стеблей светло-зеленый, листьев — зеленый, лепестков — от светло-желтого до темно-желтого. Запах слабый, своеобразный.

Микроскопия

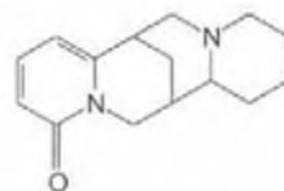
При рассмотрении листа с поверхности видно, что эпидермис с обеих сторон имеет волнистый или слабоволнистый контур клеток, основания листочков — почти с прямыми стенками; на нижней стороне клетки несколько мельче; оболочки клеток часто с четкими утолщениями, особенно у основания листочка. Кутикла по краю листочка и над жилками обычно продольно-складчатая. Устьица с обеих сторон листочка (на нижней стороне их несколько больше), овальные или почти округлые, слегка погруженные, с тремя (реже четырьмя) околоустьичными клетками, из которых одна заметно мельче других (антиципный тип). Волоски только с нижней стороны, ориентированы по длине листочка и направлены концом к его верхушке. Волоски состоят из двух клеток; у основания клетка маленькая (базальная), неравнобокая; конечная клетка очень длинная, расположена к базальной под углом и поэтому прижата к поверхности листочка. Оболочка конечной клетки более или менее бугристая снаружи и неравномерно утолщена и изнутри, значительные утолщения оболочки чередуются с тонкостенными участками, очень часто встречаются одно-сторонние утолщения, распространяющиеся не по всему периметру. Волоски различаются как по длине (от 200 до 1300 мкм), так и по ширине (от 8 до 20 мкм); на верхушке листочка встречаются короткие змеевидно-изогнутые волоски. Прикреплены волоски к округлой или овальной клетке эпидермиса с утолщенной оболочкой, слегка погруженной в мезофилл; прилегающие к ней клетки эпидермиса образуют характерную решетку.

Химический состав

Трава содержит сумму хинолизидиновых алкалоидов (3%), среди которых доминирующим компонентом является цитизин (0,6-1,2%). В сырье содержатся также N-метилцитизин, термопсин (анагирин), пахикарпин, и др.



Цитизин



Термопсин

Среди сопутствующих веществ известны флавоноиды — генистеин, хризозриол и др.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1281-79.

Раздел «Количественное определение» включает хроматоспектрофотометрический метод определения цитизина.

Числовые показатели: содержание цитизина должно быть не менее 0,6%, влажность — не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Аналептическое средство (дыхательный аналептик), оказывающее возбуждающее действие на дыхательный центр.

Применение

Сырье используют для получения алкалоида цитизина, на основе которого производят препарат «Цититон» (см. термопсин ланцетный).

ТРАВА СОФОРЫ
ТОЛСТОПЛОДНОЙ
HERBA SOPHORAE
PACHYCARPAE

СОФОРЫ
ТОЛСТОПЛОДНОЙ
ТРАВА
SOPHORAE PACHYCARPAE
HERBA

Производящее растение

Софора толстоплодная (брунец, талхак) — *Sophora pachycarpa* C. A. Mey. [= *Vexibia pachycarpa* (C. A. Mey.) Yakovl.]; семейство Бобовые — *Fabaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Sophora* образовано от араб. слова *safra* (название желтоцветущей *Cassia sophora*). Последнее образовано от араб. *asfar* (желтый). Цветки у растения желто-белые, плоды используются для получения желтой краски, которой окрашивают шелковые ткани.

Видовое определение *pachycarpa* (толстоплодная), образованное от греч. *pachys* (толстый) и *karpos* (плод), характеризует короткий и толстый плод (боб).

Ботаническое описание

Софора толстоплодная (рис. 262) — многолетнее травянистое растение высотой до 60 см с мощной корневой системой. Стебли ветвистые; листья непарноперистосложные с 6-12 парами продолговато-эллиптических листочков



Рис. 262.
Софора толстоплодная

длиной 1,5-2,5 см и шириной 0,3-1,0 см. Листочки, как и стебли, опушены белыми прижатыми волосками. Цветки мотыльковые длиной до 1,5 см, с кремовым, желтоватым или желто-белым венчиком, собраны в густые верхушечные кисти. Соцветие — колосовидно удлинённая верхушечная кисть длиной 7-25 см. Плоды — толстые, нераскрывающиеся, цилиндрические, булавовидные, рассеянно-волосистые, вверх торчащие бобы длиной 2-5 см, толщиной 0,7-0,9 см, в зрелом состоянии почти черные, со слабо выраженными перетяжками между семенами. Семена почковидно-яйцевидные, диаметром 0,5-0,6 см, темно-коричневые или черные, гладкие, блестящие.

Растение цветет в апреле-июне. Плоды созревают в июне-июле.

На софору толстоплодную внешне похожа софора лисохвостная — *Sophora alopecuroides* L. [*Vexibia alopecuroides* (L.) Yakovl.], также широко распространенная в Средней Азии и Казахстане. Эти виды хорошо различаются по плодам: у софоры лисохвостной они более длинные (5-12 см), с четко выраженными перетяжками между семенами, тогда как у софоры толстоплодной длина плодов не превышает 5 см, а перетяжки между семенами почти незаметны; семена у софоры лисохвостной желтые, а у софоры толстоплодной темно-коричневые или черные. Эти растения вместе обычно не произрастают: софора лисохвостная занимает более увлажненные места: поймы рек, берега каналов и арыков, поливные земли и т. п., тогда как софора толстоплодная предпочитает более сухие местообитания.

Ареал, культивирование

Софора толстоплодная — широко распространенное растение Средней Азии и Казахстана. Встречается в изобилии, нередко в виде сплошных зарослей, на равнинах и предгорьях Южного Казахстана, Узбекистана, Туркмении и Таджикистана. Злостный сорняк богарных (неполивных) посевов и залежей. Промышленные заготовки ведутся в Чимкентской области. При необходимости заготовки можно организовать в ряде других областей Южного Казахстана и Средней Азии.

Заготовка, сушка

В качестве лекарственного сырья у софоры толстоплодной используют надземные части (траву). Растение сильно ядовито, поэтому на всех этапах сбора, сушки и переработки его сырья нужно соблюдать осторожность. Траву софоры можно заготавливать в течение всего лета — с конца мая по сентябрь, когда это растение находится в фазе бутонизации, цветет, отцветает или когда вступает

в фазу вегетации после плодоношения. При этом нужно следить, чтобы в сырье не попадали плоды. Заготавливают траву софоры вручную, срезая ее серпом или пожом на высоте 5-10 см от поверхности почвы. Чистые заросли софоры можно косить косой, очищая скошенную массу от примесей других растений. Сушат сырье софоры на солнце, разложив его тонким слоем. После подсушивания сгребают в небольшие кучи.

Лекарственное сырье

Собранная в течение вегетационного периода и высушенная трава многолетнего травянистого растения — софоры толстоплодной.

Внешние признаки

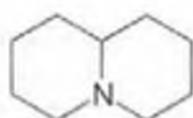
Сырье софоры толстоплодной состоит из облиственных стеблей с бутонами и цветками разной степени развития. Стебли длиной до 60 см опушены прижатыми волосками. Стебли заканчиваются соцветием — колосовидной удлиненной кистью в фазе бутонизации или цветения растения. Листья непарноперистые, длиной до 18 см, с 6-12 парами эллиптических листочков. Листочки длиной до 25 мм, шириной до 10 мм, с короткими черешочками, светло-зеленые с обеих сторон, опушенные прижатыми волосками. Цветки и бутоны мотылькового типа, зеленовато-желтые или желтовато-белые. Цвет всей травы светло-зеленый, сероватый. Запах своеобразный, вкус не определяется, так как сырье ядовито.

Микроскопия

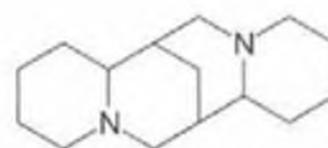
При рассмотрении листа с поверхности с обеих сторон видны многоугольные клетки эпидермиса с многочисленными устьицами anomocytic type. Тонкостенные волоски с бородавчатой поверхностью. Волоски состоят из одной базальной клетки и одной длинной терминальной, отогнутой под прямым углом, остивающей волосков окружены 4-6 клетками эпидермиса. В клетках эпидермиса имеются сферокристаллы различной формы желтовато-бурого цвета.

Химический состав

Трава содержит алкалоиды (2-3%) группы хинолизидина. Главным алкалоидом является пахикарпин (D-спартенин) — жидкий алкалоид, имеющий вид почти бесцветной маслянистой жидкости. Соли пахикарпина — кристаллические вещества.



Хинолизидин



Пахикарпин (D-спартенин)

Сопутствующими алкалоидами являются пахикарпиндин, софорамин, софокарпин и матрии, причем последние два алкалоида более типичны для семян. Среди сопутствующих веществ известны также флавоноиды.

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать ФС 42-541-72. Числовые показатели: пахикарпина должно быть не менее 0,5%, влажность — не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Основной алкалоид пахикарпин — ганглиоблокирующее средство (блокирует п-холинореактивные системы). Данное вещество повышает тонус и усиливает сокращение гладкой мускулатуры матки, улучшает функциональную активность мышечной системы при миопатии.

Применение

Сырье используется для получения препарата «*Пахикарпина гидройодид*» (таблетки по 0,1 г, 3% раствор в ампулах по 2 мл, свечи) (список Б), применяемого в акушерско-гинекологической практике для стимулирования родовой деятельности. Препарат не вызывает повышения кровяного давления, поэтому может назначаться роженицам, страдающим гипертонией. В связи с тонизирующим влиянием на матку пахикарпин способствует уменьшению кровопотерь в послеродовом периоде.

Пахикарпина гидройодид противопоказан при беременности, при нарушении функции печени и почек, при стенокардии.

Производящее растение

Баранец обыкновенный (плаун-баранец) — *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Marl. (= *Lycopodium selago* L.); семейство Плауновые — *Lycopodiaceae*.

Этимология наименования

В литературе дано лишь толкование родового названия *Lycopodium*, которое образовано от греч. *lykos* (волк) и *pus, podos* (нога), так как густолиственные ветви этого растения напоминают волосистые лапы зверя. Видовой эпитет *selago* встречается у Плиния как название растения, однако происхождение и значение слова неясны.

Ботаническое описание

Баранец обыкновенный (рис. 263) — вечнозеленое многолетнее травянистое растение высотой до 25 см с несколькими лежащими дихотомически ветвящимися стеблями. Стебли густо покрыты линейно-шиловидными листьями, горизонтально отстоящими или направленными косо вверх, длиной до 10 мм (чаще около 6 мм), шириной 0,7-1,5 мм, расположенными на побеге в 8 продольных рядов. Листья линейно-ланцетовидные, заостренные, цель-

ТРАВА БАРАНЦА
ОБЫКНОВЕННОГО
HERBA HUPERZIAE
SELAGINIS

БАРАНЦА
ОБЫКНОВЕННОГО
ТРАВА
HUPERZIAE SELAGINIS
HERBA



Рис. 263.
Баранец обыкновенный

нокрайние или слабо- и мелкозубчатые, кожистые, лоснящиеся, толстоватые. Спорангии мелкие, почковидные, расположены по одному в пазухах листьев в верхней и средней частях стебля. Кроме того, на верхушке побегов нередко развиваются выводковые почки (специальные органы вегетативного размножения) длиной около 4 мм. Споры созревают в апреле-июне. После спороношения и развития выводковых почек побеги продолжают расти. Годовой прирост побегов взрослого растения чрезвычайно мал, например, в Ленинградской области он составляет в среднем 2-3 см (от 1 до 4 см), а в тундровой зоне — 0,2-1,5 см. Развитие баранца при размножении спорами происходит очень медленно. Спороношение начинается обычно лишь у 20-летних растений.

Ареал, культивирование

Произрастает по мшистым хвойным лесам в северной части лесной зоны Российской Федерации, по всей тундровой, лесотундровой зонах, а также в горно-лесном и высокогорном поясах Карпат, Кавказа, Восточного Казахстана и Дальнего Востока. Основные районы заготовок — Ленинградская и Псковская области, а также Карпатские районы Украины. В тундровой зоне и на гольцах Сибири и Урала баранец растет в лишайниковой, моховой и кустарниковой тундре, в местах, защищенных зимой снежным покровом. В лесной зоне баранец встречается небольшими куртинами, часто на скалах, в местах выхода гранитных валунов, преимущественно на участках, не подвергавшихся долгое время пожарам и рубкам. Растение предпочитает тенистые еловые, смешанные, реже сосновые леса и ольшаники.

Заготовка, сушка

Надземную часть баранца обыкновенного заготавливают в августе-сентябре (после окончания спороношения растения). При этом срезают побеги до 20 см, оставляя нижнюю безлистную бурую часть растения, не выдергивая их из почвы. В целях сохранения зарослей баранца необходимо оставлять не менее 6-10 его побегов в каждой куртине. Повторные заготовки на каждой куртине допустимы не ранее, чем через 6-10 лет. Срезанную траву баранца нужно на месте сбора или на месте сушки очистить от примесей (торфянистых и почвенных частиц, хвои, листьев и т. п.), а также от пожелтевших или побуревших побегов.

Сушить надземную часть баранца лучше всего в сушильках с искусственным обогревом при температуре не выше 50 °С, разложив ее тонким слоем (в 1-2 растения). Можно сушить траву баранца также в хорошо проветриваемых сухих и затененных помещениях (например, на чердаке), разложив его на стеллажах.

Лекарственное сырье

Надземная часть баранца обыкновенного, заготовленная в августе-сентябре.

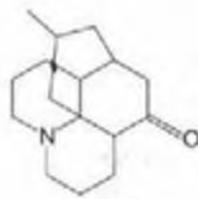
Внешние признаки

Сырье представляет собой зеленые части баранца обыкновенного длиной до 20 см. Стебли дихотомически разветвленные, с парными ветвями, одинаковыми по длине. Веточки густо покрыты спирально или супротивно расположенными листьями. Листья оттопыренные или косо вверх направленные, жестковатые, мелкие, длиной 0,5–0,7 см, линейноланцетные, заостренные, цельнокрайные или местами слабо зазубренные. Запах отсутствует, вкус не определяется, так как растение ядовито. Срок годности сырья 3 года.

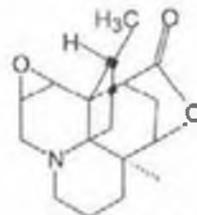
Для сырья характерно наличие на листьях белой каймы и сосочковидных выростов, в отличие от плауна булавовидного (*Lycopodium clavatum* L.) и п. годичного (*L. annotinum* L.). В отличие от плаунов, относящихся к роду *Lycopodium*, плаун-баранец спороносных колосков не образует.

Химический состав

Сырье содержит от 0,4 до 1,1% алкалоидов хинолидинной природы. Основными алкалоидами являются аннотинин, ликоподин, селягин, псевдоселягин. В сырье содержатся также сопутствующие вещества — флавоноиды, пектины, смолы.



Ликоподин



Аннотинин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-528-72. Содержание суммы алкалоидов (в пересчете на абсолютно сухое сырье) должно быть не менее 0,4%.

Применение.

Настой травы баранца обыкновенного применяют для лечения больных хроническим алкоголизмом. Препарат оказывает сильное рвотное действие. Ввиду ядовитости лечение проводят в стационаре по строгой схеме под наблюдением врача.

Вышеперечисленные примесные виды — плаун булавовидный и п. годичный — также содержат алкалоиды (клататин, аннотинин и др.), однако они более известны как источники спор плауна — ликоподия (см. ниже).

Производящие растения

Плаун булавовидный (ликоподий) — *Lycopodium clavatum* L., **ликоподий сплюснутый (дифазиструм сплюснутый)** — *Lycopodium complanatum* L. = syn. *Lycopodium anceps* Wallr. [*Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub], **плаун годичный** — *Lycopodium annotinum* L.; семейство Плауновые — *Lycopodiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Lycopodium* образовано от греч. *lykos* (волк) и *pis, podus* (нога), так как густолиственные ветви этого растения напоминают поднесенные лапы зверя.

Видовое определение *clavatum* (*clavatus* — булавовидный) характеризует форму спорных колосков. Видовой эпитет *annotinum* происходит от лат. термина *annuus* (одногодичный), который в свою очередь образован от *annus* (год). Видовое наименование *anceps* (обкободострый, заостренный) и *complanatum* (*complanatus* — сплюснутый) характеризуют сильно сплюснутые ветви у растений.

Ботаническое описание

Плаун булавовидный (рис. 264) — вечнозеленое споровое растение с ползучим стеблем, достигающим длины 150 см и более. Стебель несет приподнимающиеся на 10-30 см над землей побеги, густо покрытые мелкими ланцетовидными листьями, заканчивающимися белыми колосками. В середине лета на концах приподнимающихся побегов появляются зеленые, постепенно желтеющие колоски, состоящие из многочисленных зеленовато-желтых листочков (спороллистиков), черепитчато расположенных на тонком стержне. На внутренней стороне листочков имеются полости (спорангии), в которых образуются споры, служащие для размножения плауна. При созревании спорангии раскрываются и споры высыпаются.

Споры в разных районах и в различных условиях освещенности созревают с июля по конец сентября.

У плауна булавовидного листья расположены на стебле густой спиралью, они линейно-ланцетные, вытянутые в белый волосовидный кончик; плаун годичный отличается оттопыренными листьями. У плауна булавовидного на боковых восходящих ветвях на длинных ножках сидят по 2 (иногда по 3, или 4) спороносных «колоска»; у плауна годичного спороносные колоски одиночные. Разрешается сбор спор и от плауна сплюснутого (*L. complanatum* L.), у которого ветви сплюснутые, чешуевидные прижатые листья и 3-4 колоска, сидящие на ножках.

Ареал, культивирование

Плаун булавовидный растет в лесной и лесотундровой зонах России, Беларуси, стран Балтии, исключая северную половину Якутии. Чаще всего встречается в смешанных сосновых и смешанных лесах. Основные районы заготовок плауна — Урал, Нижегородская, Ивановская, Костромская, Тюменская области, Прибалтийские республики.



Рис. 264.
Плаун булавовидный

Заготовка, сушка

В качестве сырья используют споры различных видов плауна. К сбору спор плауна приступают тогда, когда его колоски приобретают желтый оттенок. Обычно споры начинают созревать на освещенных местах в конце июля, а в глубине леса и на затемненных местах их созревание продолжается до конца сентября. В прохладные влажные годы 1 кг спор плауна получают из 15 кг его сухих колосков, а в сухие жаркие годы для получения 1 кг спор требуется 20-25 кг колосков. Лучше всего собирать колоски плауна рано утром или поздно вечером, когда растение покрыто росой, или в ненастную погоду. При сборе в сухую погоду неизбежна потеря части спор из-за их высыпания. Желтые спороносные колоски осторожно срезают и складывают в мешок из плотной ткани. Для ускорения сбора спор плауна часто используют специально приспособленные для этого длинные ножницы, к одному лезвию которых прикреплена открытая металлическая коробочка, а к другому — крышка этой коробочки. При сборе спор плауна нельзя выдергивать растения с корнями, а также вытаскивать его заросли, так как это ведет к их уничтожению. Восстанавливаются заросли плауна очень медленно, через 20-30 лет после заготовки.

Собранные колоски плауна сушат на бумаге или на чистых подстилках, разостланных в теплом помещении или на солнце. Сушка возможна также при температуре не выше 40 °С. После того как высушенные колоски начинают раскрываться и пылить, из них тщательно вытряхивают (выколачивают) споры и просеивают их через густое сито с размером отверстий 0,16 мм. Тщательно просеянные споры сыпают в чистые бязевые мешки.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют споры различных видов плауна.

Внешние признаки

Ликоподий представляет собой мельчайший, бледно-желтый, жирный на ощупь порошок, без запаха и вкуса, легко прилипающий к пальцам. Он весьма подвижен и при рассыпании ложится тонким слоем, не образуя заметных бугорков и ямок. Оболочка спор на своей поверхности имеет утолщения в виде выступающей многоугольной сетки, петли (углубления) которой заполнены воздухом.

Микроскопия

При рассмотрении в растворе хлоралгидрата видно, что порошок состоит из спор плауна, имеющих форму трехгранных пирамидок с выпуклым основанием и закругленными углами размером 25-30 мкм; от верхушки вдоль граней пирамидки тянется трехлучевая шов. Поверхность спор неровная

с выступающими сетчатыми утолщениями оболочки. После подогревания и раздавливания между стеклами споры лопаются вдоль шва и из них выступают капли жирного масла, окрашивающиеся раствором судана III в оранжево-желтый цвет.

Химический состав

Споры плауна содержат жирное масло (до 50%). Плаун булавовидный и другие виды содержат также алкалоиды (клаватин, аннотинин и др.), однако они более известны как источники спор плауна — ликоподия.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР X издания (ст. 379). Ликоподий на ощупь жирный, бархатистый, пристающий к пальцам, плавает на воде и не смачивается ею, но после кипячения тонет. Ликоподий на поверхности хлороформа плавает, а в скипидаре и спирте тонет. При насыпании на пламя сверху тонкой струйкой сгорает с яркой вспышкой, бездымно (раздел «Качественные реакции»).

Фармакологическое действие

Вспомогательное лекарственное средство.

Применение

Благодаря воздушному слою, обилию в спорах жирного масла (до 50%) и мельчайшим размерам споры плауна обладают свойством идеальной детской присыпки. В аптечной практике ликоподий издавна применялся также для обсыпки пилюль.

КОРНИ ИПЕКАКУАНЫ (РВОТНЫЙ КОРЕНЬ) RADICES IPECACUANHAЕ

ИПЕКАКУАНЫ КОРНИ IPECACUANHAЕ RADICES

Производящее растение

Ипекакуана (рвотный корень) — *Cephaelis ipecacuanha* (Brot.) Tussac; семейство Мареновые — *Rubiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Cephaelis* происходит от греч. *kephale* — голова и *eibe* — теснить (из-за цветков, скученных в головку).

Видовой эпитет *ipecacuanha*, образовано, вероятно, от индейских слов: *i* — маленькое, *pe* — придорожное, *caa* — растение, *goene* — рвотное (придорожное маленькое рвотное растение).

Эметин (от лат. *emeticus* — рвотный) обнаружен Пеллетье в корнях данного растения в 1817 году, но только в 1879 году этот алкоидный алкалоид был выделен в чистом виде В. Подвысоцким. В 1948 году Робинсоном теоретически установлено строение эметина. В 1950 году профессор Н. А. Преображенский (Москва) синтезировал эметин и окончательно подтвердил его строение.

Ботаническое описание

Ипекакуана (рис. 265) — вечнозеленый полукустарничек высотой 30-40 см с длинным ползучим корневищем. Стебли при основании одревесневшие, в верхней части травянистые, с 3-6 парами листьев. Листья с прилистниками, супротивные, короткочерешковые, продолговатые, заостренные, длиной 6-8 см, опушенные. На вер-



Рис. 265. *Ипекакуани*

хушке растения развивается небольшое соцветие, представляющее собой головку из скученных белых мелких трубчатых цветков. Плод — черно-фиолетовая мясистая костянка.

Ареал, культивирование

Родина — Бразилия и Восточная Боливия. Растение произрастает в тропических, тенистых лесах, где ипекакуани встречается большими зарослями. Массово культивируется в Южной Америке, Индии, Индонезии и других тропических странах. В теплицах может расти при температуре не ниже 20-25°C и высокой влажности воздуха.

Заготовка, сушка

Под землей тянется бурое длинное тонкое горизонтальное корневище с гладкой поверхностью. В узлах от него отходят длинные корни, состоящие из твердой древесины и широкой коры, причем кора нарастает неравномерно, с кольцевыми перетяжками, что делает корни похожими на четки. Заготавливают только эти корни, обрывая их от корневища. Затем сборщики должны немедленно закопать в землю верхушки корневища, из которого вырастает новая особь, и через 3-4 года заросль в целом восстанавливается.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используются корни, отделенные от корневища.

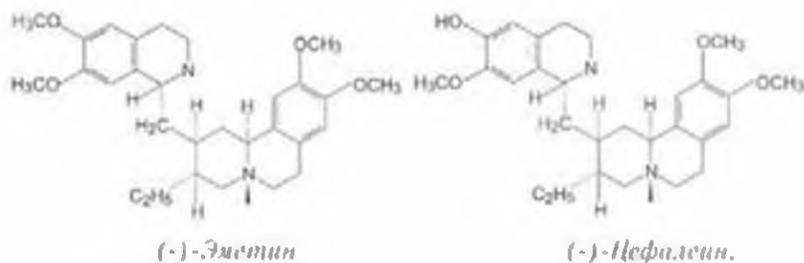
Внешние признаки

Сырье должно состоять только из четковидных корней серо-бурого цвета. Куски корней разной длины, прямые или червеобразно извитые, серо-буроватые, с кольцевыми перетяжками и утолщениями в виде четок, диаметр корней 4-5 мм, длина 10-15 см. Кора беловатая, хрупкая и легко отстает от древесины, представляющей собой желтоватый твердый стержень. Алкалоиды локализируются в коровой паренхиме, поэтому качество сырья определяется в первую очередь толщиной коры: чем она толще, тем ценнее сырье. Вкус коры горьковатый (не проверяется — сырье ядовито!), запах затхлый.

Химический состав

В корнях содержатся алкалоиды (до 3-6%) изохинолиновой природы, среди которых основными являются эметин (до 70% от суммы алкалоидов) и цефаленин. Сопутствующие алкалоиды эметамин, психотрин, метилпсихотрин) содержатся в следовых количествах (в пределах 0,05%).

В сырье содержатся также сапонины (до 2%) и гликозид ипекакуани.



Применение

Корни ипекакуаны в малых дозах применяется в качестве отхаркивающего средства (*настой* 1:400, *настойка*), в больших дозах — в качестве рвотного средства. Из корней ипекакуаны получают также эметина гидрохлорид, специфически действующий на возбудителя амёбной дизентерии и других простейших. Есть данные об эффективности *эметина гидрохлорида* при лечении опоясывающего лишая.

Этот препарат может быть получен как из эметина, так и из цефалотина путем метилирования последнего.

**КОРНЕВИЩА
КУБЫШКИ ЖЕЛТОЙ**
RHIZOMATA NUPHARIS
LUTEI

**КУБЫШКИ ЖЕЛТОЙ
КОРНЕВИЩА**
NUPHARIS LUTEI
RHIZOMATA

Производящее растение

Кубышка желтая — *Nuphar luteum* (L.) Smith, семейство Кувшинниковые — *Nymphaeaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Nuphar* как название растения встречается у Аристотеля, Dioscorida и др. древних авторов. Этимология слова, предположительно, связана с араб. *nufar* (блестящий, голубой) из-за окраски и блеска плодов. Видовой эпитет *luteum* (желтый) характеризует окраску цветков.

Ботаническое описание

Кубышка желтая (рис. 266) — многолетнее водное растение с цилиндрическими горизонтальными корневищами длиной 1-1,5 м (иногда до 3-4 м), толщиной 3-13 см. Корневище ползучее, прикрепленное ко дну водоема многочисленными белыми шнуровидными корнями, цилиндрическое, часто с одним или несколькими боковыми ответвлениями, снаружи желтовато-зеленое, внутри белое, с темными ромбовидно-округлыми рубцами на поверхности. На верхушке корневища прикреплены черешки листьев и цветоносы. Листья двух типов: плавающие — плотные, слегка кожистые, яйцевидно-эллиптические, шириной до 15-17 см, цельнокрайние, с глубокой выемкой при основании и подводные — нежные, тонкие, слегка складчатые. Цветки желтые, по одному на длинном шнуровидном цветоносе, слегка выступающие над поверхностью воды, почти шаровидные, диаметром до 4-5 см. Чашечка пятилистная, лепестки и тычинки многочисленные, пестик один, с сидячим 10-20-лучевым рыльцем.



Рис. 266.
Кубышка желтая

Цветет с конца мая по август. Плод сочный, семена с воздухоносным мешком, благодаря которому разносятся по воде на значительное расстояние.

Ареал

Кубышка желтая распространена по всей России, за исключением горных районов и районов Крайнего Севера. Кубышка желтая обитает зарослями в прудах, озерах, по берегам речек с тихим течением. В речках чаще встречается в заводях и у берегов, реже в руслах на мелководье, в местах с медленным течением. Встречается чаще всего на глубине 0,5-1 м (до 3-5 м), иногда в пересыхающих летом водоемах, где ее корневища бывают прикрыты только слоем ила. В стоячих водах они прикрыты слоем ила до 10 см, в медленно текущих водах — слоем песка или глины толщиной до 3-5 см, а в местах с быстрым течением они лежат на дне реки без прикрытия. Местами образует чистые заросли площадью в несколько десятков гектаров.

Общая площадь выявленных зарослей составляет десятки тысяч гектаров. Промышленные заросли расположены в основном в бассейнах Дона, Волги, Кубани, Дуная, Южного Буга, Днепра.

Промысловые заготовки корневищ кубышки проводят в Воронежской области, Краснодарском крае и в других районах России, а также на Украине, в Беларуси.

Вместе с кубышкой часто растут кувшинки (виды рода *Nymphaea*), отличающиеся от кубышки более толстыми, короткими, снаружи черными корневищами, крупными белыми цветками, почти округлыми плавающими листьями, у которых края пластинки у выемки заостренные, соприкасающиеся.

Заготовка, сушка

Корневища кубышки желтой можно собирать с мая по октябрь, в фазу цветения и плодоношения. Лучшим временем сбора в средней полосе Российской Федерации, а также в лесных и лесостепных районах Украины является июль-август, когда уровень воды снижается; на юге можно собирать кубышку и в более поздние сроки. В неглубоких или высохших водоемах сбор корневищ проводят, подрезая корни снизу острым носком или отрывая корневище сильным рывком; в глубоких водоемах их вытаскивают баграми с лодок. Чтобы обеспечить возобновление зарослей, необходимо оставлять нетронутыми около 1/10 части растений каждой заросли.

Собранные корневища отмывают от ила, очищают от остатков листовых черешков, корней и загнивших частей и доставляют к месту сушки. Перед сушкой их разрезают на куски толщиной 1-1,6 см. Для массовой резки корневищ можно использовать корнерезки и силосорезки.

Сушка корневищ кубышки вследствие их высокой естественной влажности занимает много времени. В теплую сухую погоду куски корневищ рассыпают на солнце на подстилках в один слой, переворачивая 2-3 раза в течение дня и укрывая на ночь брезентом. Можно порезанные дисками куски корневищ наизывать на шпагат и сушить на солнце, чердаках или под навесом. Воздушно-солнечная сушка продолжается 10-15 дней.

При бригадном методе заготовок кубышки куски корневищ рекомендуется предварительно подвялить, на открытом воздухе в течение 2-3 дней и после этого сушить в тепловых, хорошо вентилируемых сушилках при температуре нагрева корневищ не выше 50-60 °С.

Растение ядовито, поэтому при его заготовке, сушке и упаковке необходимо соблюдать осторожность.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные в фазу цветения и плодоношения, отмытые от земли, разрезанные и высушенные корневища дикорастущего многолетнего растения — кубышки желтой.

Внешние признаки

Сырье — корневища, разрезанные продольно на тонкие лентообразные, или поперечно на дискообразные куски толщиной до 1 см. На поверхности корневищ видны треугольно-округлые темные рубцы (следы отмерших листовых черешков) и более мелкие округлые, расположенные группами рубцы — следы отмерших или отрезанных корней. Цвет корневищ на поверхности темно-серый, на разрезе и в изломе серовато-кремовый или желтоватый; запах слабый, вкус горьковатый, однако его не определяют, так как растение ядовито.

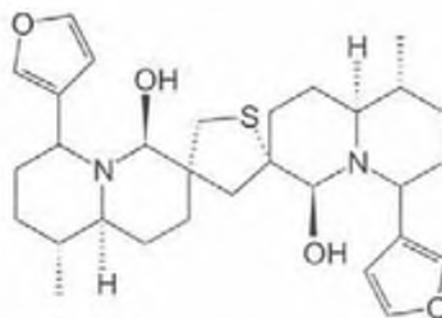
Микроскопия

В корневище преобладает паренхима. Кора состоит из тонкостенных неодревесневших клеток или плотно прилегающих друг к другу, или с небольшими межклеточниками. Центральная часть корневища состоит из рядов паренхимы, разделенных широкими воздушными полостями. Среди паренхимы беспорядочно расположены проводящие пучки. В клетках паренхимы встречаются простые крахмальные зерна, округлые и очертаниями, с центральной трещиной. Проводящие пучки закрытые, коллатеральные, различных размеров и очертаний. Механические элементы в корневищах отсутствуют. Одревесневшими являются лишь сосуды и эндодермис.

Химический состав

Корневище кубышки содержит в себе алкалоиды группы хинолизидина (около 0,4%), у которых хинолизидиновый цикл находится в сочетании с фурановым кольцом. Они известны под названием нуфаридинов. Большая часть нуфаридинов является тнобинуфаридинами, среди

которых основным является нуфленин. Этот алкалоид, открытый отечественными учеными, представляет собой димер нуфаридина, соединенный атомом серы.



Нуфленин

Корневища содержат в себе также такие алкалоиды, как нуфаридин, тиобинуфаридин, неотиобинуфаридин, нуфарин, дезокеннуфаридин и др.

К сопутствующим веществам корневищ относятся крахмал (до 20%); стерины – β-ситостерин, стигмастерин, даукостерин (глюкозид β-ситостерина), пальмитиновый эфир β-ситостерина. В сырье содержатся также витамины (аскорбиновая кислота, каротиноиды), дубильные вещества (2,3%), высшие жирные кислоты (пальмитиновая, арахидоновая, бегеновая).

В семенах кубышки желтой содержатся дубильные вещества (до 6,7%), в листьях – эллаготанин, флавоноиды (лютеолин), *p*-кумаровая, кофейная, феруловая и синаповая кислоты.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-608-72. Числовые показатели: суммы алкалоидов (в пересчете на их дигидрохлориды в абсолютно сухом сырье) должны быть не менее 0,35%, нуфленин в абсолютно сухом сырье – не менее 0,20%, влажность – не более 14 % и др.

Фармакологическое действие

Противотрихомонадное, антимикробное, противогрибковое, контрацептивное (местное) средство.

Применение

Алкалоиды корневищ кубышки оказывают сильное протистоцидное действие. Препарат «*Лютенурин*» (смесь гидрохлоридов алкалоидов) в форме линимента (0,5%), водного раствора (0,1-0,5%), суппозиторий и таблеток (0,003 г) применяют для лечения острых и хронических трихомонадных заболеваний, а также в качестве контрацептивного и противовоспалительного средства. Корневища кубышки входят в сбор М.Н. Здренко, применяемого при некоторых злокачественных опухолях.

20. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ХИНОЛИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

КОРА ХИННОГО
ДЕРЕВА (ХИННАЯ
КОРА)

CORTEX CHINAE (CORTEX
CINCHONAE)

ХИННОГО ДЕРЕВА
КОРА

CHINAE CORTEX
(CINCHONAE CORTEX)

Производящие растения

Цинхона пушистая — *Cinchona pubescens* Vahl (= *C. succirubra* Pavon), *цинхона Леджера* — *Cinchona Ledgeriana* Moens ex Trim., *цинхона аптечная* — *Cinchona officinalis* L. и другие виды, разновидности и гибриды рода *Cinchona*, семейство мареновые — *Rubiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Cinchona* дано К. Линнеем в честь графини Ана дел Чинчон — жены вице-короля Перу, которая была вылечена в 1638 году корой хинного дерева — индейской «красной водой». Данное родовое название следовало бы произносить «чинчона» и писать «Chinchona», но Международный ботанический конгресс в 1866 году принял решение изменить это название на более благозвучное *Cinchona*.

Видовое определение *ledgeriana* дано в честь английского купца Леджера (Charles Ledger), который в 1865 году привез семена растения в Европу.

Слово *China* образовано от др. перуанск. *quina-quina*. Так называли дерево *Myroxylon peraira* и его семена. Что обозначают эти слова, неясно, однако чаще связывают *quina-quina* со значением «кора» или «одежда». Удвоением корня слова в Южной Америке выражалось особое уважение, высокая ценность сырья. В Европе в XVII в., не понимая этого индейского слова, стали его разделять: *quina in china*, *china de china*, *china chinae*. Так образовался термин *Quina*, который трансформировался в латинское слово *China*. Хинная кора использовалась ранее для приготовления настоек *Tinctura Chinae*, *Tinctura Chinae composita*, возбуждающих аппетит и улучшающих пищеварение. Хинная настойка входила также в состав комплексного препарата «Холелитин», а экстракт использовался в индюлях и микетурах как желудочное и укрепляющее средство.

Лечебные противомлярийные свойства отвара хинной коры выявлены индейцами. В Европе быстро оценили это средство, и кору стали вывозить из Перу. Деревья хищнически вырубали, и уже в середине XIX в. создавалась опасность уничтожения деревьев, поскольку спрос на кору стал превышать возможности ее заготовки.

Появилась необходимость введения дерева в культуру, но на его родине не нашлось предприимчивых организаторов, а правительство Перу не хотело лишиться монополии на продажу хинной коры и не давало посевного материала в другие страны. Однако немецкий ботаник Хвескарп собрал семена и саженцы цинхоны и вывез их. Во второй раз партия семян была похищена в Перу английским купцом Ч. Леджером и доставлена на остров Ява. Потребовался многолетний труд для освоения этой культуры в Азии и для повышения алкалоидности деревьев путем селекции. В настоящее время плантации имеются в разных местах Юго-Восточной и Южной Азии, в Индии, Шри-Ланке и Африке.

Хинин впервые выделен российским профессором Ф. Гизе (Харьков) в 1818 году, но его работа не была известна в Европе. В 1820 году хинин был открыт повторно французскими учеными-фармацевтами Пеллетье и Капенту. Наличие в молекуле хинина хинолиновой части было доказано российскими учеными А. М. Бутлеровым и А. Н. Вышинградским. Полностью структура хинина была установлена в 1907 году, а синтез осуществлен в 1944 году.

Ботаническое описание

Цинхона пушистая (рис. 267) — вечнозеленое густо-оливеттенное дерево высотой 10-25 м с прямым стволом, ветвящимся лишь с половины, покрытым снаружи серо-буроватой корой (цвет пробки). Листья супротивные, кожистые, блестящие, широкоэллиптические с краснова-



Рис. 267.
Цинхона пушистая

тоокрашенными жилками. Цветки с трубчатым венчиком розово-фиолетового цвета, ароматные, собраны в метельчатые соцветия. Дерево весьма декоративно и несколько напоминает сирень. Плод — сухая двугнездная коробочка.

Цинхона Леджера в 15-летнем возрасте достигает высоты 10 м. Листья эллиптические или линейно-ланцетные. Цветки желтоватые или белые. Цинхона аптечная — дерево более мелкое, метелки цветков у нее светло-карминно-красные.

Ареал, культивирование

Хиное дерево произрастает только в Южной Америке — Перу, Боливии, Эквадоре, Венесуэле и Колумбии, на восточных склонах Анд на высоте 800–3200 м над уровнем моря. Растение обитает во влажных лесах среди других деревьев и сплошных насаждений не образует.

Заготовка, переработка, сушка

Кору собирают от культивируемых и дикорастущих растений. На плантации на 6–7-й годы проводят прореживание, выкорчевывая часть растений с корнем, и снимают с них кору. Прореживание затем проводят ежегодно, причем все 25-летние растения выкорчевывают полностью, и плантацию ликвидируют. Кору обычно сушат на воздухе.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранную и высушенную кору от культивируемых и дикорастущих растений рода *Cinchona*.

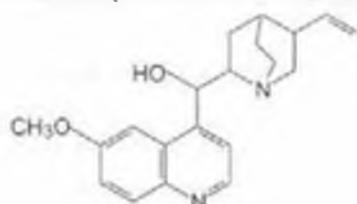
Внешние признаки

Снаружи кора покрыта темно-бурой пробкой, внутренняя поверхность коры гладкая, красно-бурая, излом грубо-волокнуистый. Вкус сырья очень горький, запаха нет.

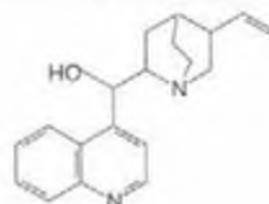
Химический состав

Все части растения (кора, стволы, ветви и корни) содержат в себе алкалоиды (производные хинолина), причем их общее количество достигает 30. Содержание суммы алкалоидов в коре (4–20%) и отдельных алкалоидов колеблется в широких пределах в зависимости не только от вида растений, но и от возраста и условий произрастания.

Важнейшими алкалоидами являются хинин, хинидин, цинхонин и цинхонидин, представляющие собой соответствующие диастереоизомеры. Кроме того, известны гидрохинин, гидрохинидин, купреин, эпихинин, эхинидин и др.



Хинин: $[\alpha]_D^{20} = -170^\circ\text{C}$
Хинидин: $[\alpha]_D^{20} = +264^\circ\text{C}$



Цинхонин: $[\alpha]_D^{20} = +230^\circ\text{C}$
Цинхонидин: $[\alpha]_D^{20} = -110^\circ\text{C}$

Хинин, хинидин, цинхонин и цинхонидин — двухкислотные основания, содержащие два третичных N-атома (в кольцах хинолина и хинолизидина) и одну вторичную гидроксильную группу. Алкалоиды содержатся в коре в виде солей с хинной кислотой.

Кроме алкалоидов, в коре содержатся в свободном виде хинная и хинно-дубильная кислота, дубильные вещества группы пирокатехина (4-6%) и горький гликозид хиновин (1-2%), агликон которого (хинная кислота) — тритерпеновое соединение из группы амрина. Горький вкус сырья обусловлен как алкалоидами, так и хиновином.

Стандартизация

Для идентификации хинной коры не используется реакция Грахе: грубый порошок коры помещают в сухую пробирку и нагревают на пламени горелки; продуктом являются малиновые пары, а затем малиновые капельки дегтя, оседающие на холодных частях пробирки. Кора других деревьев при сухой перегонке образует бурые пары и бурый деготь.

Фармакологическое действие

Противомалярийное, утеротоническое, жаропонижающее средство, в гомеопатических дозах обладающее ветрогонными свойствами.

Применение

Для производства галеновых препаратов и изготовления аптечных отваров ранее применяли кору *Cinchona officinalis*, сравнительно небогатую алкалоидами, но богатую хинно-дубильными веществами. Галеновые препараты использовали как желудочные средства, возбуждающие аппетит.

Для производства *хинина* и *хинидина* более выгодна кора *Cinchona Ledgeriana*, сумма алкалоидов в которой может достигать (в селекционных сортах) 17% при очень малом содержании в ней цинхонина, который затрудняет выделение хинина. Получают *хинина сульфат*, *хинина гидрохлорид* и *хинина дигидрохлорид*. Данные соли являются плазмодийными ядами и широко используются при лечении малярии. Хинидин применяют в качестве противоаритмического средства при тахикардии и мерцательной аритмии.

ПЛОДЫ
МОРДОВНИКА
FRUCTUS ECHINOPSIS

МОРДОВНИКА
ПЛОДЫ
ECHINOPSIS FRUCTUS

Производящие растения

Мордовник обыкновенный — *Echinops ritro* L., *мордовник шароголовый* — *Echinops sphaerocephalus* L.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*). Некоторыми систематиками популяции мордовника обыкновенного, произрастающие в европейской части СНГ, выделяются в самостоятельный таксон — мордовник русский (*Echinops ruthenicus* Bieb.).

Этимология наименования, историческая справка

Родное наименование *Echinops*, образованное от греч. *echinos* (еж) и *opsis, eos* (облик, внешний вид), указывает на шаровидное и колючее соцветие.

Видовой эпитет *altus* К. Линней взял из сочинения Маттиаса Лобеля, где оно не использовалось в качестве видового определения. Считается, что это латинизированное древнегреческое название колючего растения (*rhytios*), встречающееся у Теофраста. Видовое определение *sphaerocephalus* (шароголовый), образованное из греч. *sphaira* (шар) и *kephale* (голова), связано с шаровидной формой соцветия.

Ранее алкалоид эхинопсина нитрат, получаемый из плодов мордовника, использовали в СССР в качестве аналога стрихнина (стимулятор ЦНС). В Болгарии известны диалогичные препараты — эхинопсин и аденрен (эхинопсидин).

Ботаническое описание

Виды мордовника (рис. 268) — многолетние травянистые растения с толстым стержневым корнем. Стебель в верхней части ветвистый, белонаутиново-войлочный. Листья очередные, продолговатые, перистораздельные, лопасти их колючечильчатые. У мордовника обыкновенного листья сверху голые, снизу белонаутиново-войлочные, у мордовника шароголового с обеих сторон шероховато-железистоопушенные, клейкие. Цветки (соцветия — корзинки, состоящие из единственного цветка) собраны в крупную шаровидную головку. Общей обертки нет. Частные оберточки состоят из 2 рядов листочков: у мордовника обыкновенного внутренние листочки синеватые, а у мордовника шароголового — светло-голубые. Все цветки трубчатые, чашечка в виде хохолка, венчик у мордовника обыкновенного синий, а у мордовника шароголового — белый. Плоды — семянки, развивающиеся внутри оберточки.



Рис. 268. Мордовник

Ареал

Оба вида мордовника произрастают на Северном Кавказе, в Центральной и Западной Сибири, в степных районах Украины.

Заготовка

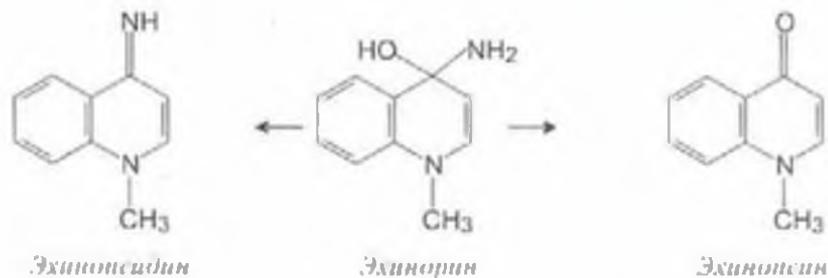
Плоды собирают путем обмолота зрелых головок.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют семянки удлинненно-обратнояйцевидные длиной 7-9 мм, в верхней части шириной около 2 мм, опушенные коричневыми прижатыми волосками. Количество незрелых плодов в сырье не должно превышать 10%.

Химический состав

Плоды мордовника содержат хинолиновые алкалоиды (около 1%). Основными алкалоидами сырья являются эхинопсин и эхинопсидин, которые образуются из нативного (первичного) вещества — эхинорина. Установлено, что соотношение эхинопсина и эхинопсидина при их выделении из сырья зависит от щелочного агента.



Наряду с алкалоидами, в плодах мордовника содержится жирное масло (до 30%).

Стандартизация

Содержание эхинопсина в сырье должно быть не менее 1%.

Фармакологическое действие

Общетонизирующее средство.

Применение

Ранее плоды видов мордовника использовали для производства *эхинопсина нитрата* (список А), который, подобно стрихнина нитрату, является общетонизирующим средством, повышающим рефлекторную возбудимость спинного мозга, а также тонизирующим скелетную мускулатуру.

21. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ИЗОХИНОЛИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

ТРАВА ЧИСТОТЕЛА
HERBA CHELIDONII

ЧИСТОТЕЛА ТРАВА
CHELIDONII HERBA

Производящее растение

Чистотел большой (желтомолочник, бородавочник, чистоплот, чистуха, ласточкина трава) — *Chelidonium majus* L.; семейство Маковые — *Papaveraceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Chelidonium* происходит от «*chelidon*» (ласточка), так как древние греки подметили, что растение появляется с прилетом ласточек и уходит с их отлетом. Другое объяснение связывают с тем, что в древности сок чистотела применяли при глазных болезнях: существовало поверье, что ласточка собирает сок чистотела для возвращения зрения слепорожденным птенцам. Однако есть и другая версия, которая объясняет происхождение этого названия от древне-латинского *coeli donum*, что означает «дар небес».

Растение достигает высоты 1 м, что и подчеркивает видовое название *majus* — большой.

В настоящее время систематики считают, что род чистотел включает только один вид — чистотел большой. Растение же, известное в середине века под названием чистотел ямный, сейчас называют чистяком весенним (оно выделено в самостоятельный род и отнесено к другому семейству).

Самая большая группа названий — чистотел, чистуха, бородавочник — связана с традиционным использованием чистотела при лечении кожных заболеваний.



Рис. 269.
Чистотел большой

Ботаническое описание

Чистотел большой (рис. 269) — многолетнее травянистое растение высотой 30-100 см. Корень стержневой, ветвистый, снаружи красно-бурый, внутри желтый. Листья очередные, сверху сизоватые, нижние — черешковые, стеблевые — сидячие. Пластинки листьев в очертании широкоэллиптические, глубокопарноперистораздельные с пильчато-лопастными или надрезанно-городчатыми долями. Цветки собраны в зонтикоподобные соцветия, чашечка из двух чашелистиков, венчик из четырех ярко-желтых лепестков. Тычинки многочисленные, пестик с удлинённой одногнездной завязью, развивающейся в стручковидную коробочку длиной до 5 см. Все части растения содержат млечный сок оранжевого цвета.

Плоды созревают в июне-июле. После скашивания в фазу цветения наблюдается вторичное цветение в июле-августе. В годы с обильными осадками во второй половине лета и без скашивания наблюдается вторичное цветение. Растение размножается семенами.

Ареал, культивирование

Чистотел большой широко распространен по всей европейской части России (кроме Арктики), на Кавказе, в Сибири и на Дальнем Востоке. Чистотел произрастает как сорное растение в селениях, садах, парках, лесополосах, в нарушенных лиственных и сосновых лесах, а также среди зарослей кустарников. Иногда образует заросли, но чаще встречается небольшими группами. Основные заготовки проводятся в Центральных районах Европейской части России, в Поволжье, на Украине.

Заготовка, сушка

Заготавливают надземную часть во время цветения (апрель-июнь), срезая ножами или серпами, а при густом стоянии — скашивая косами цветущие верхушки, без грубых нижних частей стебля. Сбор сырья чистотела можно проводить только в сухую погоду. Сбранную траву чистотела складывают без уплотнения в корзины, мешки или кузова автомашин, выстланные чистым брезентом, и доставляют на место сушки. Сушат без промедления в сушильках при температуре нагревания сырья до 50-60 °С, на чердаках под железной, черепичной или шиферной крышей или под навесами с хорошей вентиляцией, разложив рыхло тонким слоем, время от времени переворачивая. При медленной сушке и в тех случаях, когда трава разложена толстым слоем, она желтеет или буреет и загнивает.

Сотрудники, упаковывающие сырье чистотела, должны надевать на лицо влажные марлевые маски, так как пыль от него вызывает сильное раздражение слизистой оболочки носовой полости.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранную в фазу цветения траву многолетнего травянистого растения — чистотела большого.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные одностебельные стебли с цветками и плодами разной степени развития, кусочки стеблей, листья, цветки и плоды. Стебли слегка ребристые, иногда ветвистые, в междоузлиях полые, слабоопушенные, длиной до 50 см. Листья очередные, черешковые, в очертании широкоэллиптические, пластинки непарноперисторассеченные с 3-4 парами городчатолопастных сегментов. Бутоны обратнойцевидные с двумя опушенными чашелистиками, опадающими при распускании цветка. Цветки по 4-8 в пазушных зонтиковидных соцветиях на цветоносах, удлиняющихся в период плодоношения. Венчик из 4 обратнойцевидных лепестков, тычинок много. Плод — продолговатая, стручковидная, двустворчатая коробочка. Семена многочисленные, мелкие, яйцевидные с ямчатой поверхностью (под лупой), с мясистым белым придатком. Цвет стеблей светло-зеленый, листьев — с одной стороны зеленый, с другой — сизоватый, венчика — ярко-желтый, плодов — серовато-зеленый и семян — от буроватого до черного. Запах сырья своеобразный. Вкус не определяется.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности (рис. 270) видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками. Устьица только на нижней стороне листа с 4-7 околоустьичными клетками (аномонитный тип). На нижней стороне листа по жилкам встречаются редкие, длинные, простые волоски с тонкими стенками, часто оборванные, состоящие из 7-20 клеток, иногда перекрученные или с отдельными спавшимися члениками. На верхушках городчатых зубцов при схождении жилок расположена гидатода с сосочковидным эпидермисом и 2-5 крупными водяными устьицами. Клетки губчатой паренхимы с крупными полными устьицами. Клетки губчатой паренхимы с крупными межклетниками (яэренхима). Жилки сопровождаются млечными трубками с темно-бурым зернистым содержимым (после кипячения в щелочи).

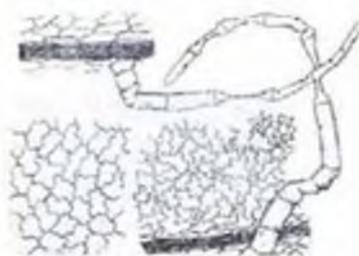
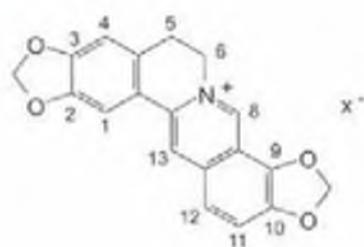


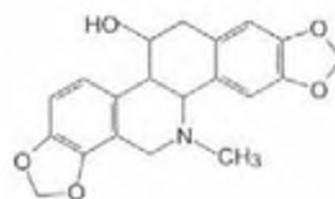
Рис. 270. Препарат листа с поверхности

Химический состав

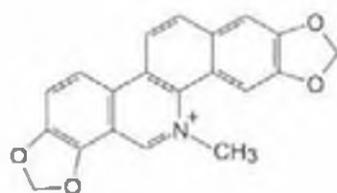
Сырье содержит алкалоиды группы изохинолина (до 2%), среди которых вопреки общепринятому мнению основным компонентом является не хелидонин, а коптисин (вещество красного цвета), который определяет окраску млечного сока. В сырье обнаружены также минорные алкалоиды — берберин (как и в случае коптисина, подгруппа протоберберина), протопиновые алкалоиды (протопин, аллокриптопин). Содержание алкалоидов в корневищах может достигать 4%.



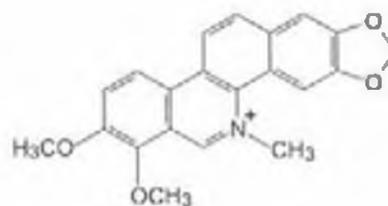
Коптизин



Хелидонин



Сангвинарин



Хелеритрин

Среди сопутствующих веществ интерес представляют флавоноиды (по их содержанию оценивают качество гомеопатических препаратов). Коптизин обуславливает желчегонные свойства препаратов, хелидонин — спазмолитические и обезболивающие, а сангвинарин и хелеритрин (как и в случае хелидонина, подгруппа бензофенаптридина) — антимикробное действие.

Алкалоиды в чистотеле находятся как в свободном, так и связанном состоянии — с хелидоновой, янтарной кислотами. В траве чистотела содержатся также сапонины, аскорбиновая кислота (до 170 мг%), каротиноиды (до 20 мг%) и органические кислоты — яблочная, лимонная и янтарная.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 47). Учитывая то обстоятельство, что в данной фармакопейной статье отсутствует раздел "Качественные реакции", нами предложено осуществлять определение подлинности сырья по содержанию алкалоидов (общее алкалоидная реакция с кремневольфрамовой кислотой), а также путем обнаружения доминирующего алкалоида — коптизина методом ТСХ (оранжевое пятно в видимом свете с величиной R_f около 0,5, приобретающее кирпично-красную окраску после проявления реактивом Драгендорфа).

Раздел «Количественное определение» предусматривает анализ сырья на содержание алкалоидов методом потенциометрического титрования раствором хлорной кислоты (0,05 моль/л). Принимая во внимание громоздкость метода, а также тот факт, что коптизин-основание практически не извлекается хлороформом, нами разрабо-

тана методика, основанная на хроматоспектрофотометрии (измеряется оптическая плотность раствора очищенного на Al_2O_3 водно-спиртового извлечения при аналитической длине волны 366 нм). При этом расчет суммы алкалоидов в сырье осуществляют в пересчете на копизини.

Числовые показатели: суммы алкалоидов в пересчете на хелидонин должен составлять не менее 0,2%, влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Наружное противовоспалительное средство, обладающее противовоспалительными, спазмолитическими, обезболивающими и желчегонными свойствами.

Применение

Настой травы чистотела применяется в качестве наружного противовоспалительного средства. Настой травы применяют в народной медицине при заболеваниях печени и желчного пузыря, как желчегонное и бактерицидное лекарство. Настой используется для ванн как антиаллергическое средство. В эксперименте препараты чистотела вызывают задержку роста злокачественных опухолей и оказывают фунгистатическое и бактериостатическое действие на микобактерии туберкулеза.

Сок чистотела применяют для прижигания бородавок и кондилом, папилломатозе гортани и начальных формах красной волчанки.

Учеными СамГМУ (профессор В.А. Куркин, профессор С.В. Первушкин, А.А. Сохина) разработано новое лекарственное средство «*Чистотела настойка*»).

В настоящее время в качестве комбинированных желчегонных средств применяется целый ряд зарубежных препаратов - *холафлюкс, холагогум, галстена, гепатофальк* и др.

Трава чистотела может быть использована как хорошее инсектицидное средство против вредителей садов и огородов.

ЛИСТЬЯ БАРБАРИСА ОБЫКНОВЕННОГО

FOLIA BERBERIDIS
VULGARIS

БАРБАРИСА ОБЫКНОВЕННОГО ЛИСТЬЯ

BERBERIDIS VULGARIS
FOLIA

Производящее растение

Барбарис обыкновенный — *Berberis vulgaris* L.; семейство Барбарисовые — *Berberidaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Berberis* как название растения встречается у Диоскорида. Слово происходит от греч. *berberi* (жемчужина), которое, в свою очередь, образовано от араб. *berberi* (раковина) в связи с формой лепестков. О лекарственном применении барбариса знали древние индусы и вавилоняне. Древнейшее сообщение о применении плодов барбариса как средства, «очищающего» кровь, относится к 650 году до н. э.

**КОРНИ БАРБАРИСА
ОБЫКНОВЕННОГО**
RADICES BERBERIDIS
VULGARIS

**БАРБАРИСА
ОБЫКНОВЕННОГО
КОРНИ**
BERBERIDIS VULGARIS
RADICES



Рис. 271.
Барбарис обыкновенный

Ботаническое описание

Барбарис обыкновенный (рис. 271) — ветвистый колючий кустарник высотой до 3 м с мощной корневой системой. Ветки с трехраздельными колючками длиной до 2 см, в пазухах которых сидят укороченные побеги с пучками листьев. Кора старых стеблей серая, растрескивающаяся, на молодых стеблях она бороздчатая, желто-бурая или желтовато-серая. Листья эллиптические, обратнояйцевидные, по краю остропильчатые, суженные в короткий черешок, листья длиной 3-6 см, шириной 2-3 см. Цветки в поникших кистях длиной 3-6 см, трехчленные с двойным околоцветником, венчик желтый. Плод — сочная продолговатая однолистовка длиной 9-10 мм от пурпурного до темно-красного цвета, обычно со слабым восковым налетом, вкус очень кислый. Семена продолговатые, темно-коричневые, несколько сплюснутые.

Корневище горизонтальное, от него отходит крупный главный корень с боковыми ответвлениями, с ярко-желтой древесиной. Основная масса боковых корней располагается на глубине 10-30 см. На корневищах имеются многочисленные почки, благодаря чему растение обладает хорошо выраженной способностью к вегетативному размножению. В естественных условиях после удаления надземных побегов или после их обмерзания барбарис обыкновенный дает обильную поросль. Иногда наблюдаются случаи вегетативного размножения посредством укоренения надземных побегов. Цветет в мае-июне (в зависимости от условий местообитания), плоды созревают в период с конца июля по сентябрь.

Ареал, культивирование

Барбарис обыкновенный произрастает в европейской части Российской Федерации, причем основные запасы этого растения сосредоточены на Северном Кавказе. Значительные заросли барбариса обыкновенного отмечены в верховьях Кубани и ее притоков. Заготовки сырья проводятся в Краснодарском и Ставропольском краях, в Дагестане.

В пределах СНГ барбарис обыкновенный распространен в Закавказье (Азербайджан, Грузия), на Украине (преимущественно в Крыму) и широко культивируется.

Барбарис обыкновенный встречается от песчаных побережий Черного моря до субальпийского пояса (1700 м над уровнем моря). Произрастает на каменистых склонах в горах, а также в поймах рек и ручьев. Растение встречается преимущественно в нарушенных растительных сообществах, изреженных дубняках, осветленных сосняках, зарослях сухолюбивых кустарников.

Заготовка, сушка

Корни барбариса можно заготавливать в течение всего вегетационного периода (с апреля по ноябрь), однако рациональнее это делать осенью после сбора плодов. При заготовке корней сначала обрезают все надземные побеги у их основания, затем подкапывают почву вокруг куста в радиусе около 0,5 м и на глубину примерно 0,5-0,6 м, начиная копать от ствола. Затем корни выкорчевывают вручную или выдергивают их при помощи троса, закрепленного за автомашину или за трактор. Собирают всю подземную часть барбариса, тщательно подбирая мелкие корни и кору, так как потеря этих частей снижает содержание берберина в сырье. Не следует выкапывать корневую систему полностью. Кроме того, необходимо оставлять нетронутым хотя бы один куст барбариса на каждые 10 м² его зарослей. На место уничтоженного экземпляра барбариса следует посадить его корневой черешок длиной 10-15 см. Это ускорит восстановление зарослей после заготовок. В целях сохранности его зарослей следует соблюдать очередность заготовок: на одних и тех же массивах заготовки проводить не чаще чем 1 раз в 10 лет.

Выкопанные корни барбариса тщательно отряхивают от почвы и других примесей, удаляя при этом почеревшие и загнившие части. Мытье корней в воде не допускается, так как берберин хорошо растворим в воде. Корневища и боковые корни толще 6 см распиливают или разрезают на куски длиной 10-20 см, а затем разрезают еще продольно, чтобы куски были не толще 6 см, для этого целесообразно использовать дисковую пилу. При рубке корней кора легко отслаивается, поэтому необходимо подстилать мешковину, брезент или рогожу, чтобы кора (самая ценная часть сырья) не терялась. Подготовленное таким образом сырье сушат в хорошо проветриваемом помещении под навесами или в сушилках при температуре нагрева корней около 40-60 °С, время от времени переворачивая и одновременно удаляя из него случайные примеси.

Листья заготавливают в фазу бутонизации и цветения. Сырье сушат в хорошо проветриваемом помещении под навесом или в сушилках при температуре 40-50 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют листья, собранные в фазу бутонизации и цветения, и корни дикорастущего и культивируемого растения – барбариса обыкновенного.

Внешние признаки

Корни барбариса представляет собой цилиндрические, прямые или изогнутые куски деревянистых корней длиной от 2 до 20 см, толщиной до 6 см, излом грубоволокнистый.

Цвет корней снаружи серовато-бурый или бурый, на изломе лимонно-желтый. Запах слабый, своеобразный, вкус горьковатый. Срок годности сырья 3 года.

Листья барбариса с верхней стороны темно-зеленые, матовые, с нижней значительно светлее. С обеих сторон покрыты восковым налетом (водой не смачиваются). Запах своеобразный, вкус кисловатый.

Микроскопия

Корни. На поперечном срезе отчетливо видна узкая кора и широкая древесина. Пробка многорядная серо-бурого цвета. Длинноścическое значение имеют расположенные группами или встречающиеся одиночно лубяные одревесневшие волокна. Вблизи сердцевинных лучей и в лучах встречаются одиночные или группами, овальные или четырехугольные каменные клетки.

Листья. При рассмотрении листа с поверхности (рис. 272) у молодых тонких листьев клетки эпидермиса сильно извилистые. У старых кожистых листьев эпидермис верхней и нижней сторон имеет четковидно утолщенные стенки клеток. Клетки эпидермиса по краю листа и особенно над зубчиками отличаются более мелкими размерами и довольно толстыми стенками, по краю зубчика они образуют пирамидальные шары. Устьица антоцианового типа располагаются только на нижнем эпидермисе. Волокна и кристаллы отсутствуют.

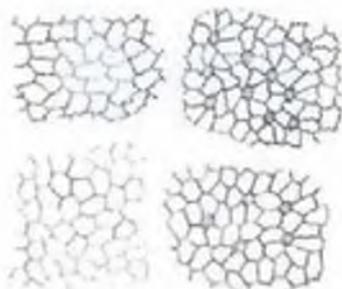
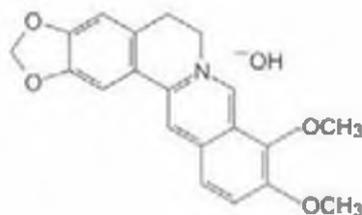


Рис. 272. Препарат листа с поверхности

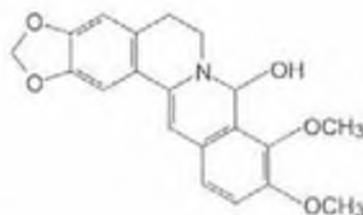
Химический состав

Корни барбариса содержат изохинолиновые алкалоиды протоберберинового ряда, среди которых основным является берберин (0,47-2,38%), обуславливающий желтую окраску данного сырья. Берберин встречается в растениях в двух формах: аммонийной, то есть в виде соответствующей соли берберина (группа OH замещается кислотным остатком) и карбинольной, соответствующей строению свободного алкалоида (основание).

В корнях содержатся также пальматин, ятроризин, колумбанин, берберрубин, магнифлорин и др. алкалоиды. Наряду с производными протоберберина в корнях содержатся алкалоиды бисбензлизохинолиновой природы группы — оксикантин и бербамин. Наибольшее количество алкалоидов накапливается в коре корней (до 15%), а берберина — до 9,4%. В корнях обнаружена хелидоновая кислота (производное γ-пирона).



Берберин (аммонийная форма)



Берберин (карбинольная форма)

Листья барбариса содержат сумму алкалоидов (до 1,5%). К сопутствующим веществам относятся полисахариды, витамин С, каротиноиды, фенолкарбоновые кислоты, флавоноиды, представленные антоцианами: дельфинидином, неопидином, гликозидами циапидина.

Стандартизация

Качество корней барбариса регламентируется ФС 42-1152-78. При нанесении на корень барбариса азотной кислоты (раздел «Качественные реакции») наблюдается красновато-бурое окрашивание, серной кислоты — оранжево-красное окрашивание, которое при нагревании переходит в оливково-зеленое; в случае нанесения пероксид водорода образуется фиолетовое окрашивание (алкалоид берберин).

Числовые показатели: содержание берберина бисульфата в сырье должно быть не менее 0,5% в пересчете на абсолютно сухое сырье.

Качество листьев барбариса регламентируется ФС 42-536-72.

Фармакологическое действие

Желчегонное средство.

Применение

Корни барбариса обыкновенного используют для получения препарата *берберина бисульфата* (таблетки по 0,005 г). Корни барбариса входят в состав сбора Здренко. Настой корней и листьев применяют в качестве желчегонного, противовоспалительного средства при лечении заболеваний печени и желчных путей.

Из листьев производят *настойку барбариса* на 40% спирте (1:5), которая применяется при гипотонии матки в послеродовом периоде, понижает артериальное давление, увеличивает амплитуду сердечных сокращений, стимулирует желчеотделение.

ТРАВА МАЧКА
ЖЕЛТОГО
HERBA GLAUCII FLAVI

МАЧКА ЖЕЛТОГО
ТРАВА
GLAUCII FLAVI HERBA

Производящее растение

Мачек желтый (глауциум) — Glaucium flavum Crantz; семейство Маковые — *Papaveraceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Glaucium* (от лат. *glauca* - сизый) объясняется внешними признаками растения (сизые листья). Видовой эпитет *flavum* (желтый) указывает на окраску цветков растения.

Ботаническое описание

Мачек желтый (рис. 273) — чаще всего двулетнее травянистое растение высотой до 50 см. Цветки желтые, как правило верхушечные, одиночные, правильные, с четырьмя блестящими желтыми или лимонно-желтыми лепестками (2-5 см в диаметре), бутоны поникшие. Листья крупные, сизые, густоопушенные, ланцетно-перисторассеченные, собранные в розетку. Плод — стручковидная линейная коробочка длиной 15-25 см, открывающаяся от верхушки к основанию. Семена почковидные, коричневые или почти черные. Все части растения содержат млечный сок.



Рис. 273. Мачек желтый

Ареал, культивирование

Мачек желтый произрастает в европейской части СНГ вдоль побережья Черного моря — в Крыму и на Кавказе. Растет на хорошо дренированных песчаных почвах, на галечниках, реже на скалистых и щебнистых склонах. Растение занесено в Красную книгу СССР.

Заготовки сырья мачка в природных зарослях экономически нецелесообразны, так как растение везде встречается рассеянно. Растение занесено в Красную книгу СССР.

Мачек желтый успешно культивируется в Краснодарском крае, Крыму, Молдове, на юге Украины и в Южном Казахстане.

Заготовка и сушка

Траву мачка желтого собирают в фазу бутонизации, начала цветения и массового цветения — в зависимости от возраста культивируемых растений. На посевах текущего года первый укос травы мачка желтого проводят в конце июля — начале августа, на переходящих плантациях (2-й год жизни) — в начале июня, когда растения вступают в фазу массового цветения — начала плодообразования. В этот период отмечают максимальное содержание глауцина и наибольший выход алкалоидов с единицы площади.

Второй укос травы на переходящих плантациях проводят в августе, на однолетних посевах — в конце сентября или начале октября, когда содержание глауцина в сырье превышает 1%. После скашивания траву подсушивают в валках в течение 1-2 суток, затем измельчают и сушат в сушильках при температуре 75-80 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранную в период стеблевания, бутонизации, начала цветения или массового цветения высушенную траву культивируемого травянистого растения (первого и второго года жизни) — мачка желтого.

Внешние признаки

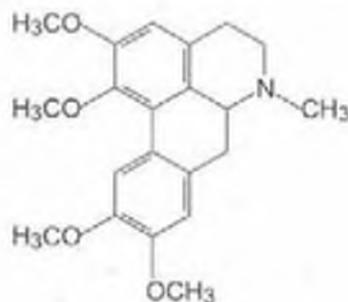
Смесь цельных или частично измельченных листьев, облиственных ветвистых стеблей, бутонов, цветков и незрелых плодов. Розеточные и нижние стеблевые листья ланцетные, выемчато-перисторассеченные, сегменты от треугольных до яйцевидных, неправильно острозубчатые, серовато-зеленые, сизые или желтовато-зеленые, опушенные с обеих сторон, до 30 см длиной и до 10 см шириной. Верхние стеблевые листья сидячие, лопатные, в общем очертании широкоовальные или удлиненно-яйцевидные, около 4 см длиной и 2 см шириной, зеленые, темно-зеленые, зеленовато-бурые или бурые, голые или по жилкам опушенные редкими щетинистыми волосками.

Микроскопия

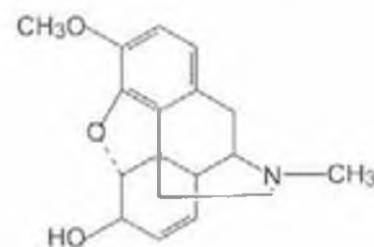
При рассмотрении листа с поверхности видны клетки верхнего эпидермиса с прямыми, нижнего — со слегка извилистыми стенками. Устьица слегка погруженные, антоцианного типа. Волоски многочисленные, простые, многоклеточные, иногда с многорядным основанием. Клетки эпидермиса стебля многоугольные, слегка вытянутые. Устьица редкие, погруженные, ориентированы вдоль стебля. Пожилкам листа, на чашелистниках и изредка на стеблях встречаются щетинистые волоски; они толстостенные с многорядным расширенным многоклеточным основанием.

Химический состав

Надземная часть растения содержит изохинолиновые алкалоиды (до 3-4%), среди которых доминирующим является глауцин (около 1,8-2,0%). В общей сложности в сырье содержится более 15 алкалоидов, в частности, протопин, сангвинарин, хелеритрин, ауротензин, хелирубин, хелидонин, норхелидонин, аллокриптопин и др. В корнях мачка доминирует протопин (0,6%), а также содержатся аллокриптопин, сангвинарин, хелеритрин, изокордин.



Глауцин



Кодеин

Среди сопутствующих веществ особый интерес представляют флавоноиды, представленные рутином (около 2%). Потенциально выход рутина из отходов производства глауцина может составить около 1%.

В траве содержатся также гидроксикоричные кислоты — кофейная и феруловая кислоты.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1117-89. Числовые показатели: содержание глауцина-основания должно быть не менее 1%; влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Противокашлевое средство, обладающее также бронхолитическими свойствами. Препараты мачка желтого обладают сопутствующим гипотензивным эффектом.

Применение

Трава мачка желтого является сырьем для получения препаратов «Глауцина гидрохлорид» (таблетки, покрытые оболочкой, 0,05 г) и «Глауцент», оказывающих выраженное противокашлевое действие. Глауцина гидробромид входит в состав препарата «Бронхолитин» (Болгария).

применяющегося при острых и хронических бронхитах. По силе и продолжительности противокашлевого эффекта глауцин активнее кодеина, причем в отличие от последнего он не вызывает привыкания.

Препараты маچка желтого показаны при острых респираторных заболеваниях, острых и хронических бронхитах, бронхопневмонии, туберкулезе легких и других заболеваниях органов дыхания.

ТРАВА МАКЛЕЙИ

HERBA MACLEAYAE

МАКЛЕЙИ ТРАВА

MACLEAYEA HERBA

Производящие растения

Маклейя мелкоплодная — *Macleaya microcarpa* (Maxim.) Fedde, *маклейя сердцевидная* — *Macleaya cordata* (Willd.) R.Br. = *Bosconia cordata* Willd.; семейство Маковые — *Ranunculaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Macleaya* происходит от имени шотландского ботаника А. Маклея (1767-1848). Видовой эпитет *microcarpa* (от греч. *mikros* — малый и *carpos* — плод) подчеркивает малую величину плодов данного вида, а термин *cordata* (от греч. *cardia* — сердце) указывает на форму листьев.

Ботаническое описание

Маклейя сердцевидная (рис. 274) и маклейя мелкоплодная — многолетние травянистые растения высотой до 2,5 м, содержащие оранжево-желтый млечный сок. Листья сердцевидной формы, 5-7-раздельные, очередные, черешковые, нижние длиной до 25 см, верхние значительно короче. Цветки с простым чашечковидным околоцветником (чашечка), который при распускании цветков опадает, тычинок от 8 до 30. Отличаются данные виды по строению цветков и плодов. У маклейи сердцевидной в цветках 25-30 тычинок, коробочка ланцетной формы с 2-6 семенами, тогда как у маклейи мелкоплодной тычинок 8-12, а коробочка округлая с одним семенем. Растение цветет в июле, плоды созревают в августе.

Ареал, культивирование

Родина — Япония и Китай. В России культивируется в Самарской области и в Краснодарском крае. Плантации имеются также на Украине (Полтавская область). Потребность в сырье определена в 350 т в год.

Заготовка и сушка

Траву маклейи заготавливают во время бутонизации и цветения. Наибольшее содержание алкалоидов отмечено для растений трехлетнего возраста. Уборка сырья механизирована. После скашивания надземную часть растения режут на силосорезках и сушат при температуре не выше 40-50 °С.



Рис. 274.
Маклейя сердцевидная

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранную в фазу бутонизации и цветения, разрезанную и высушенную траву многолетних культивируемых травянистых растений — маклейи сердцевидной и маклейки мелкоплодной.

Внешние признаки

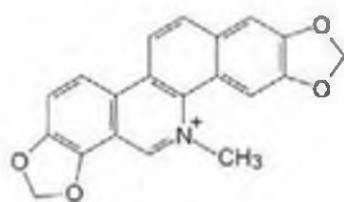
Сырье представляет собой смесь кусочков стеблей, листьев, бутонов и цветков. Кусочки стеблей до 20 см длиной и до 2 см в диаметре, цилиндрической формы, продольно-ребристые, внутри полые, иногда расщепленные вдоль, снаружи от желтовато-серого до коричневатого-серого цвета, иногда с восковым налетом; на поперечном разрезе видны желтовато-бурая коровая часть и белая рыхлая сердцевина. Кусочки листьев различной формы размером до 10 см, верхняя поверхность голая, от буровато-зеленого до коричневатого-желтого или серовато-зеленого цвета, нижняя поверхность слабоопушенная, серого или желтовато-серого цвета.

Микроскопия

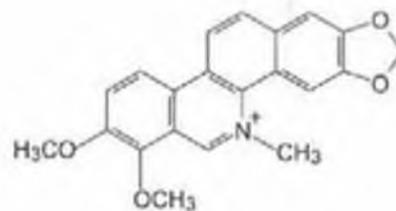
При рассмотрении листа с поверхности анагностическое личинное имеют многочисленные погруженные устьица с 5-6 побочными клетками (аномонитный тип). Устьица располагаются только на нижней стороне листа. Волоски простые, многоклеточные, прямые или слегка изогнутые, встречаются только на нижней стороне листа, чаще по жилкам. В мезофилле листа вдоль жилок располагаются млечники с зернистым содержимым оранжево-бурого цвета.

Химический состав

Трава маклейи содержит изохинолиновые алкалоиды (около 1,2%), среди которых основными являются сангвинарин и хелеритрин (на их долю приходится до 80-90% от суммы алкалоидов). Сангвинарин и хелеритрин имеют соответственно красную и оранжевую окраску и обуславливают оранжево-красный цвет млечного сока. В сырье содержатся также алкалоиды протопин, криптопин, аллокриптопин. Высокое содержание (до 4%) отмечено в корнях и корневищах растения, причем в этом случае доминируют протопин, аллокриптопин.



Сангвинарин



Хелеритрин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-950-80. Числовые показатели: содержание сангвинарина и хелеритрина должно быть не менее 0,6%, влажность — не более 13%.

Фармакологическое действие

Антимикробное и антихолинэстеразное средство.

Применение

Трава маклейи не используется для получения препарата «Сангвиритрин», представляющего собой сумму бисульфатов сангвинарина и хелеритрина. Препарат «Сангвиритрин» обладает антибактериальной и антихолинэстеразной активностью. 1% линимент и водно-спиртовой раствор (0,2%) сангвиритрина используют для лечения длительно незаживающих ран и язв, альвеолярной пиореи (пародонтоз) и других заболеваний.

Препарат «Сангвиритрин» в виде таблеток (0,005 г) применяют при миопатиях, спастических парезах лицевой нерва, при прогрессирующей мышечной дистрофии. По последним литературным данным, «Сангвиритрин» эффективен при лечении дисбактериозов различной этиологии.

КЛУБНИ С КОРНЯМИ СТЕФАНИИ ГОЛОЙ

TUBERA CUM RADICIBUS
STEPHANIAE GLABRAE

СТЕФАНИИ ГОЛОЙ КЛУБНИ С КОРНЯМИ

STEPHANIAE GLABRAE
TUBERA CUM RADICIBUS

Производящее растение

Стефания голая — *Stephania glabra* (Roxb.) Miers (= *Stephania rotunda* Loug.), семейство Лупиновые — *Menispermaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Stephania* дано в честь русского ботаника Стефана (Stephan P., 1757-1814).

Видовое определение *glabra* (голый, гладкий) связано с отсутствием опушения у этого вида.

Ботаническое описание

Стефания гладкая (рис. 275) — многолетняя двудомная травянистая лиана, в культуре (г. Кобулет) достигающая 5-8 м в длину. Корневая система представлена почти круглым клубнем с отходящими от него в нижней части мочковатыми корнями. Клубни крупные (на родине массой до 30 кг), в трехлетней культуре достигают 800-1500 г. Листья длинночерешковые, очередные, щитовидные, округлые, остроконечные, голые. Длина листовая пластинки 15-20 см, черешка — до 40 см. Цветки зеленовато-желтого цвета собраны в свисающие зонтиковидные соцветия. Мужские цветки состоят из 6 свободных чашелистиков и 3 обратнойцевидных мясчатых лепестков; женские цветки имеют 3 чашелистика и 3 лепестка. Плод — шаровидная красная костянка с сочным околоплодником.

Ареал, культивирование

Распространена в тропических и субтропических горных районах Южного Китая, Японии, Бирмы, Вьетнама, Индии, поднимаясь от предгорий Гималаев до 1800-2000 м над уровнем моря. В СНГ разработана тех-



Рис. 275.
Стефания гладкая

ника возделывания в субтропиках Закавказья (Кобулетское хозяйство в Аджарии) по типу хозяйственно-однолетней пересадочной культуры. Основная масса сырья закупается по импорту из Индии.

Разработанная агротехника обеспечивает высокую продуктивность клубней и травы, которая также нашла использование.

Заготовка, сушка

В качестве сырья можно использовать клубни 2-3-летних и более старых растений, собранные (в условиях г. Кобулет) в конце октября - начале ноября. Одновременно для размножения берут верхнюю центральную часть клубня с множеством спящих почек возобновления и делят ее на 4-6 долек, которые используют в качестве посадочного материала для получения рассады в гонимых теплицах. Оставшиеся боковые части клубня после отделения посадочного материала и целые клубни очищают от земли, измельчают универсальной клубнеперезкой и сушат в сушильнях при температуре 60-80 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют клубни с корнями многолетней лианы — стефании гладкой, собранные осенью от 1-3-летних растений, очищенные от земли, нарезанные на куски и высушенные.

Внешние признаки

Куски клубней с корнями или без них, плоские, волнисто-изогнутые, различной длины, толщиной до 2,5 см, морщинистые, желтовато-серые, с бугорками или небольшими извилистыми рубцами, выступающими над поверхностью (проводящие пучки); по краю, реже на поверхности отдельных кусков видна буровато-серая пробка. Корни прямые или изогнутые, разветвленные, продольно-морщинистые, длиной до 35 см, толщиной до 3 см, снаружи буровато-серые, на изломе серовато-желтые, волокнистые. Запах слабый, специфический; вкус не определяется (!).

Микроскопия

На поперечном срезе куски клубня видны многослойная пробка, участки первичной коры и осевого цилиндра. В первичной коре встречаются одиночные или собранные группами каменные клетки желтого цвета. В осевом цилиндре располагаются многочисленные, вытянутые и тангентальном направлении, открытые коллатеральные проводящие пучки, образующие несколько концентрических колец.

На поперечном срезе корня видны многослойная пробка, узкая вторичная флоэма и широкая древесина. Древесина разделена на участки треугольной формы многорядными сердцевинными лучами, постепенно расширяющимися к периферии корня. Клетки паренхимы клубня и клетки сердцевинных лучей корня заполнены простыми крахмальными зернами. Размер крахмальных зерен от 3 до 59 мкм. В паренхиме клубня и корня встречаются кристаллы оксалата кальция в виде рафид или мелких игольчатых кристаллов.

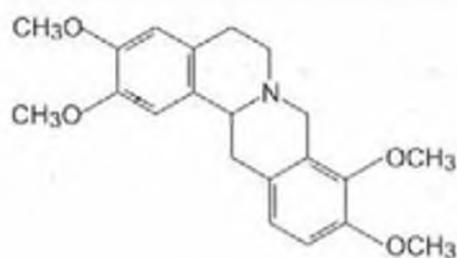
Химический состав

В клубнях стефании содержатся алкалоиды (до 6-8%), относящиеся к производным изохинолина. В клубнях индийского происхождения до 30% приходится на гиндарин, 15-18% составляет стефаглабрин (стефарин). Клубни растений, выращенных в Закавказье, содержат около 6-7,5% суммы алкалоидов, из них около 30% составляет гиндарин и около 10% — циклеанин, другие алкалоиды (стефарин, ротундин) содержатся в меньших количествах. Алкалоиды (в основном циклеанин) накапливаются также в надземных органах (до 10%).

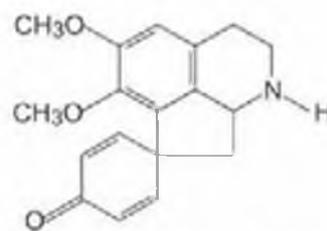
Стефания голая — одно из самых высокоалкалоидных растений земного шара.

Гиндарин представляет собой производное тетрагидропротоберберина, стефарин — проанорфина, ротундин — бензилизохинолина и циклеанин — бисбензилизохинолина.

Наибольший вклад в изучение химического состава клубней стефании внес профессор О.Н. Толкачев.



Гиндарин



Стефаглабрин (стефарин)

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ФС 42-1742-81. Числовые показатели: содержание гиндарина должно быть не менее 1,3%, влажность — не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Миорелаксирующее, противосудорожное, седативное, анальгетическое средство (гиндарин); антихолинэстеразное, судорожное средство (стефаглабрин).

Применение

Из стефании голой вырабатывают два препарата — *гиндарина гидрохлорид* и *стефаглабрина сульфат* (список Б). Гиндарина гидрохлорид (в таблетках, покрытых оболочкой, по 0,05 г) обладает седативным, легким спотворным и гипотензивным действием. Стефаглабрина сульфат выпускают в ампулах (0,25% раствор), применяют в качестве антихолинэстеразного средства при миастениях, миопатии и остаточных явлениях полиомиелита, а также при боковом амиотрофическом склерозе, парезах лицевого нерва и других заболеваниях периферической нервной системы.

**ЛИСТЬЯ УНГЕРНИИ
ВИКТОРА**

FOLIA UNGERNIAE
VICTORIS

**УНГЕРНИИ ВИКТОРА
ЛИСТЬЯ**

UNGERNIAE VICTORIS
FOLIA

**ЛИСТЬЯ УНГЕРНИИ
СЕВЕРЦОВА**

FOLIA UNGERNIAE
SEWERZOWII

**УНГЕРНИИ
СЕВЕРЦОВА ЛИСТЬЯ**

UNGERNIAE SEWERZOWII
FOLIA



Рис. 276.
Унгерния Виктора

Во вьетнамской и китайской народной медицине настой корней и стеблей стефании используют при истощении и ослаблении организма, вызванных каким-либо длительным заболеванием, при малярии и как средство при укусах змей.

Производящие растения

Унгерния Виктора (аманкара) — *Ungernia victoris* Vved. ex Artjushenko и *Унгерния Северцова* — *Ungernia sewerzowii* (Regel) B. Fedtsch.; семейство Амариллисовые — *Amaryllidaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Ungernia* — слово немецкой этимологии, возможно, образованное от собственного имени.

Видовые эпитеты *victoris* и *sewerzowii* являются формой родительного падежа от собственных имен.

Алкалоид галантамин впервые был выделен из клубней подснежника Воронова (*Galantus Woronowii* A. Los.) (сем. Амариллисовые), а также других видов подснежника (*Galantus nivalis* var. *gracilis*), что и объясняет синонимическое название данного алкалоида (ниваллин).

Алкалоиды подснежника Воронова и унгернии Виктора изучены советскими учеными (профессор Д.А. Муравьева, профессор Н.Ф. Проскурнина, академик С.Ю. Юнусов).

Ботаническое описание

Унгерния Виктора (рис. 276) — многолетнее луковичное растение. Луковица яйцевидная, 7-12 см в диаметре, покрыта темно-коричневыми или черно-бурыми пленчатыми чешуями, вытянутыми в длинную (до 17 см) шейку. Донце луковицы хорошо развито (длиной 2-3 см и такой же толщины), от него отходят желто-розовые сочные ломкие придаточные корни толщиной 0,3-0,4 см, длиной 10-25 см. Листья двурядные, сочные, гладкие, линейные, на верхушке туповатые, длиной 20-40 см, шириной 1-4 см; начинают отрастать в конце февраля. Через 2-2,5 месяца развивается сплюснутый цветонос высотой 12-30 см, заканчивающийся почти односторонним зонтиковидным соцветием. Соцветие состоит из 2-11 почти правильных цветков. Плод — трехлопастная вздутая коробочка, 2-3 см в диаметре. Цветет унгерния Виктора в конце июля - начале августа, плоды созревают в сентябре. Размножается преимущественно семенами, причем всхожесть свежесобранных семян составляет 86-100%. Кроме того, унгерния может размножаться вегетативно — луковицами-детками.

В вегетативном состоянии унгернию Виктора можно спутать с эремурусом Регеля и с эремурусом Ольги. Однако у эремурусов листья желобчатые, килеватые или трех-

гранные, заостренные, а у унгернии Виктора — плоские, на верхушке туповатые. Кроме того, эремурусы имеют желтые, утолщенные, звездообразно расходящиеся, клубневидно утолщенные корни, а унгерния Виктора — одиночную луковицу.

Унгерния Северцова — многолетнее луковичное растение. Луковица удлиненная, продолговато-яйцевидная, довольно мощная, толщиной 5-10, реже до 12 см, с многочисленными пленчатыми, обычно угольно-черными наружными чешуями. Донце луковицы хорошо развито, от него отходят желто-розовые сочные ломкие корни длиной до 10-50 см. Листья двурядные в количестве от 4 до 12, линейные, почти равные, наружные, длиной около 30-45 см, шириной 1,5-2 см, сизые, гладкие, слегка скрученные по оси. Полного развития листья достигают в апреле, в конце мая они засыхают. Через 2,5 месяца после этого развивается округлый цветонос высотой 7,5-45 см, несущий соцветие — 5-12-цветковый зонтик. Околоцветник воронковидный с 6 узколанцетными островатыми кирпично-красными лепесточками. Отгиб длиной 20-25 мм, в 3 раза длиннее трубки. Плод — трехлопастная коробочка с широкосердцевидными створками. Цветет в начале августа, плоды созревают в сентябре.

Ареал, культивирование

Унгерния Виктора — эндемик Средней Азии, встречается только по предгорьям Гиссарского хребта (районы Узбекистана, Таджикистана) на высоте 800-2500 м над уровнем моря на мягких глинистых склонах в сухостепном поясе гор. Обычно растет небольшими группами, на старых стойбищах часто образует почти сплошные заросли. Ведутся работы по введению растения в культуру в местах его естественного произрастания. Растение занесено в Красную книгу СССР.

Основные массивы унгернии Виктора, пригодные для ее промысловых заготовок, сосредоточены на южных склонах Гиссарского хребта.

Унгерния Северцова — эндемик Средней Азии, произрастает только в Западном Тянь-Шане на высоте от 800 до 2700 м над уровнем моря, в предгорьях и в среднем поясе гор, в эфемерово-пырейных степях. Растет разреженными зарослями. Проводятся работы по введению растения в культуру в местах его естественного произрастания.

В настоящее время заготовки проводятся в Киргизии и Казахстане.

Заготовка, сушка

Унгерния Виктора. В качестве сырья используют вполне развившиеся листья. Заготовку проводят, когда листья достигают длины 30-35 см. На высоте 800-1200 м над уровнем моря сбор листьев можно начинать с середины апреля. В зарослях, расположенных на высоте 1500-1800 м над уровнем моря, к сбору листьев следует приступить в конце апреля. У верхней границы распространения унгернии Виктора (на высоте 2200-2500 м над уровнем моря) сбор листьев следует начинать 12-15 мая и заканчивать к началу их пожелтения.

Листья унгернии Виктора нельзя обрывать, их следует срезать серпами (ураками) или пожами, так как при обрывании у растений нередко повреждается точка роста. Срезанные листья нельзя складывать в большие кучи, так как при этом они чернеют, ослизняются и слипаются в комки. Свежие листья измельчают в день их сбора. Их режут на куски длиной 2-3 см, чаще всего с помощью соломорезки. В таком виде сырье раскладывают тонким слоем на брезент или на открытые асфальтированные площадки. Чтобы измельченные листья быстрее высыхали и не теряли высокого качества, их нужно по 2-3 раза в день перемешивать.

Листья унгернии должны быть быстро высушены, так как при быстрой сушке резанные листья остаются зеленоватыми; если же сушка длится более 4-5 дней, они теряют зеленую окраску и желтеют.

Для сохранения зарослей заготовку на одном массиве проводят не чаще 1 раза в 3 года.

Унгерния Северцова. Сбор листьев проводят с 15 по 25 апреля, когда они достигают 30-35 см в длину. Срезают серпами или пожами, нельзя их обрывать, так как при этом нередко повреждается точка роста. Срезанные листья нельзя складывать в большие кучи — они чернеют и ослизняются. Свежие листья необходимо измельчать в день сбора, их режут на куски длиной 2-5 см.

Сушка — воздушная, солнечная. Измельченные листья раскладывают тонким слоем на брезент или на открытые асфальтированные площадки. Для ускорения высыхания их нужно по 2-4 раза в день переворачивать граблями.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные с середины апреля до середины мая крупно нарезанные и высушенные листья дикорастущего многолетнего луковичного растения — унгернии Виктора, а также собранные в апреле крупно нарезанные и высушенные листья дикорастущего многолетнего луковичного растения — унгернии Северцова.

Внешние признаки

Унгерния Виктора. Сырье представляет собой нарезанные куски листьев длиной 0,5-3,0 см различной формы. Листовые пластинки плоские, довольно толстые, плотные, хрупкие, голые с параллельно-первым жилкованием. Цвет сырья желтовато-зеленый или буровато-зеленый. Запах сырья слабый, вкус не определяется.

Унгерния Северцова. Сырье представлено кусочками линейных листьев различной формы размером от 0,5 до 5 см с параллельным жилкованием. Кусочки плоские, довольно толстые, голые с обеих сторон, плотные, ломкие. Цвет от желтоватого до коричневатого-зеленого, встречаются почерневшие кусочки. Запах сырья слабый, вкус не определяется.

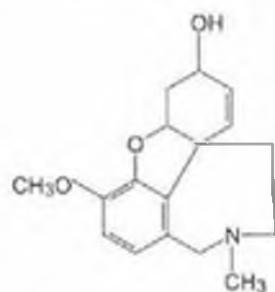
Микроскопия

Унгерния Виктора. При рассмотрении листа с поверхности видно, что клетки эпидермиса прямоугольные, имеют удлиненную форму. Устьица в большом количестве с обеих сторон листа.

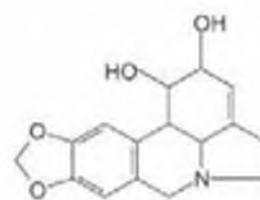
Унгерния Северцова. При рассмотрении листа с поверхности на обеих сторонах видны клетки эпидермиса удлиненно-ромбической формы, иногда со складчатой кутикулой. Устьица с обеих сторон листа располагаются продольными рядами. На нижнем эпидермисе околоустьичные клетки иногда охватывают замыкающие клетки «ушками». В мезофилле встречаются крупные лингевые вместилища и рафиды оксалата кальция.

Химический состав

В листьях и луковицах обоих видов растений содержатся алкалоиды группы изохинолина — галантамин, ликорин. Известны также другие алкалоиды галантаминового и ликоринового типов — горденин, тацетин, панкратин и др. Наибольшее содержание суммы алкалоидов (до 0,5%) и галантамина наблюдается в ранний период развития листьев.



Галантамин



Ликорин

В унгернии Виктора доминирует алкалоид галантамин (около 0,15%), тогда как в унгернии Северцова основным алкалоидом является ликорин (до 0,8%). В соответствии с этим осуществляют стандартизацию сырья.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1520-80 (Унгерния Виктора) и ВФС 42-1257-82 (унгерния Северцова). Числовые показатели листьев унгернии Виктора: содержание галантамина должно быть не менее 0,05%; влажность — не более 12% и др.

Человые показатели листьев унгернии Северцова: содержание ликорина должно быть не менее 0,1%; влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Антихолинэстеразное (галантамин) и бронхолитическое средство (ликорин). По своим фармакологическим свойствам галантамин близок к физостигмину и прозерину, но в силу меньшей токсичности лучше переносится и обладает более широким спектром биологической активности. Галантамин облегчает проводимость возбуждения в нервно-мышечных синапсах центральной и периферической нервной систем, что приводит к повышенной активности скелетной мускулатуры. Ликорин оказывает бронхолитическое действие, повышает секрецию бронхиальных желез и разжижает мокроту.

Применение

Из листьев унгернии Виктора производят препарат «Галантамина гидробромид» (0,1, 0,25 и 0,5% растворы в ампулах по 1 мл), применяемый для лечения остаточных явлений полиомиелита, полиневрита, радикулита, а также при травматических повреждениях чувствительных и двигательных нервов, при атонии кишечника и мочевого пузыря. Производное галантамина апохлорин применяют при лечении разных стадий гипертонической болезни.

Листья унгернии Северцова служат сырьем для получения *ликорина гидрохлорида* (таблетки по 0,0002 г), который назначают при острых и хронических бронхитах, бронхиальной астме как отхаркивающее средство. Производное ликорина дигидроликорин является ценным антиаритмическим средством.

ОПИЙ

OPIMUM

КОРОБОЧКИ (ПЛОДЫ) МАКА

CAPITA (FRUCTUS)

PAPAVERIS

Производящее растение

Мак снотворный - *Papaver somniferum* L.; сем. Маковые - *Papaveraceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Papaver* произошло от греч. слова «*pavak*» (молоко), так как все органы растений содержат белый млечный сок.

Видовое определение *somniferum* (лат. *somnifer* - снотворный) образовано от лат. *somnus* (сон) и *fero* (нести) и связано со снотворным действием растения. Русское название произошло от дославянского слова «*stagh*» (тереть, намелчить) из-за мелких семян. По преданию, мак был создан богом сна и считался цветком сна и забытия. У греков маковая головка была символом плодородия, часто изображалась вместе с колосом в руках Деметры. В соответствии с мифологией, юный крылатый бог Гипнос (Морфей у римлян) изображен в полете над землей с маковыми головками в руках и с венком из маковых цветов на голове.

Термин опий (*Opium*) происходит от греч. *opion* и является уменьшительной формой греч. слова *opos* (сок древесный, или растительный). В качестве синонимов к этому слову уже в древние времена употреблялись *laudanum* и *mekonium*. Экстракт из всего растения называли *mekoni-*

оп и считали менее действенным средством, чем опиум. Слова *mekonion* и *mekoneion* образованы от др. греч. *mekon*, или *makon* (мак), причем их этимология неясна. У средневековых врачей *ludanum* означало вообще всякое успокаивающее средство.

В головках мака и в млечном соке содержатся алкалоиды, различные соли, которых нашли применение и в медицине. Например, алкалоид морфин получил свое название от имени бога сна Морфея. Это название было дано немецким аптекарем Сертюрнером, который в 1803 г. впервые выделил морфин и доказал его снотворное действие.

Мак известен человеку с древнейших времен. Ранее его культивировали не только для производства наркотических средств, но и для получения из семян макового масла. Получение млечного сока мака (опия в современном понимании) известно со времен Гиппократов и Теофраста. В середине века арабы распространили опиум в качестве лекарственного средства в странах Европы. В истории известна так называемая «опийная война» в 1840-1842 гг. между Англией и Китаем из-за борьбы за рынок сбыта.

В Российской Империи в 1916 г., во время первой мировой войны, в районе озера Иссык-Куль (в советский период — это Прежевальская ЗОС ВИАР в Киргизии) были заложены первые плантации мака опийного. В рамках мероприятий по борьбе с таким социальным злом, как наркомания, еще в бытность СССР культивирование мака опийного и мака маслянистого запрещено.

Ботаническое описание

Мак снотворный (рис. 277) — однолетнее мощное травянистое растение высотой до 100-150 см, богатое млечным соком. Стебель прямостоячий, густоолиственный, сизовато-зеленый, в верхней части обычно ветвистый. Листья очередные, сизые, голые или снизу по жилкам с редкими волосками. Прикорневые листья длиной до 30 см, собраны в розетку, короткочерешковые, эллиптические, крупно-пильчатые или надрезанно-лопастные с острозубчатым краем. Стеблевые листья длиной от 20 (внизу) до 10 см, широкоэллиптические или широкояйцевидные, волнистые, острозубчатые, стеблеобъемлющие. Цветки (от 1 до 10) — крупные, с длинными, толстыми цветоносами, располагаются на верхушке стебля и его разветвлениях. Бутоны до раскрытия цветков попкишные, голые; у опийных сортов — сизовато-зеленые, продолговато-эллиптические, на верхушке вдавленные, их длина 3-4,5 см; у маслянистых сортов они более мелкие (2-2,5 см длины), в нижней части красно-фиолетовые или полностью зеленые, широкоэллиптические, тупые. Чашечка двулистная, голая, опадающая при распускании цветка. Венчик четырехлопастный, лепестки широкояйцевидные разной окраски (белые, фиолетовые, красные, розовые) до 10 см длиной. В основании у лепестков имеются пятна более темной окраски, чем весь лепесток. Тычинки многочисленные. Пестик с одногнездной верхней завязью, рыльце, остающееся при плодах, звездчатое, многолучевое, лучи его соединены в диск кожистой (опийные сорта) или пленчатой мембраной. Плод — коробочка округлых очертаний диаметром до 5 см. Семена белые или светло-желтые (у опийных сортов), голубые, серые или серовато-черные (у маслянистых сортов). Растение цветет в июле, семена созревают с конца июля.



Рис. 277.
Мак снотворный

Ареал, культивирование

В диком виде мак спотворный не встречается. Родиной его считается Передняя Азия. Опиийные и масляные сорта спотворного мака культивируются в Иране, Афганистане, Турции, Китае и других странах.

Заготовка, переработка, сушка

Млечники образуются в растении уже в фазе проростка и далее, по мере развития надземных частей, развиваются в сложную секреторную систему, сопровождаемая проводящие пучки во всех частях растения. Больше всего млечников в завязях цветков и в развивающихся из них коробочках, где они находятся во флоэмной части пучка. Максимальное количество сока образуется во вполне развившихся коробочках, но еще зеленых и сочных (фаза технической, или опийной зрелости). Именно в это время на плантациях начинают сбор опия путем надрезов головок мака на корню, для чего используют специальные ножи, позволяющие наносить одновременно 2-3 параллельных надреза. С целью вскрытия возможно большего количества млечных трубок надрезы делают горизонтально, примерно по окружности маковой головки, и так, чтобы они не прорезали стенки насквозь, так как в этом случае сок затекает внутрь коробочки, где смешивается с семенами. Головки надрезают во второй половине дня. До утра выступивший млечный сок успевает подсохнуть и измениться в окраске (наблюдается побурение). Утром сборщики снимают подсохший сок специальными полукруглыми скребками в кружки. Сок полужидкой консистенции содержит до 45% воды (опий-сырец). На каждой головке возможно 3 надрезывания, а иногда и больше.

Опий-сырец сразу после сбора поступает на приемный пункт, где его сливают в алюминиевые бидоны и перемешивают до однородности. Далее бидоны с полужидким опием-сырцом, опечатанные и замаркированные, направляют на алкалоидный завод для переработки на алкалоиды или подсушивают при температуре не выше 60 °С и брикетируют.

Коробочки мака собирают в фазу полной зрелости и высушивают.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют опий – подсохший млечный сок спотворного мака, а также зрелые, высушенные, освобожденные от семян, разломанные коробочки мака с остатком плодоножек длиной до 10 см.

Внешние признаки

Опий — подсыхший млечный сок спелого мака. Коробочки мака представляет собой зрелые, высушенные, освобожденные от семян разломанные коробочки с остатком плодоножек длиной до 10 см. Снаружи они серовато-бурые, внутри светло-желтые.

Химический состав

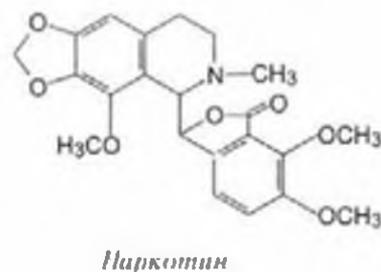
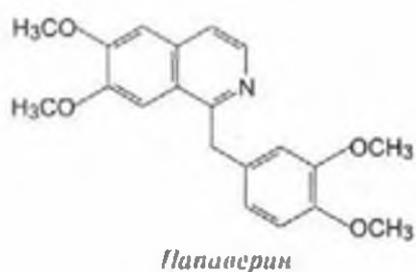
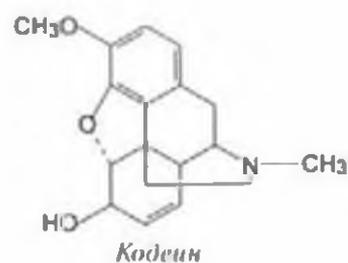
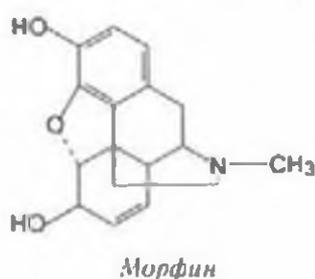
Все органы растения содержат в себе изохинолиновые алкалоиды. Наибольшее их количество накапливается в млечном соке коробочек (до 2,5%) в период технической (опийной) зрелости. Из опия выделено свыше 40 различных алкалоидов, относящихся к разным подгруппам, среди которых главными являются:

1. Подгруппа морфина — морфин, кодеин, тебаин и др.
2. Подгруппа бензилизохинолина — папаверин.
3. Подгруппа бензилтетрагидроизохинолина — наркотин, нарценин и др.

Данные алкалоиды содержатся в опии в виде солей с различными кислотами, среди которых наиболее характерной является меконовая кислота. На долю доминирующего алкалоида — морфина приходится до 12-23% от общей суммы алкалоидов.

К сопутствующим веществам опия относятся белки, углеводы, слизи, политерпены (каучук), органические кислоты, тритерпены, красящие, пектиновые и другие вещества.

В зрелых коробочках масличного мака после обмолота семян также содержатся алкалоиды, но в меньших количествах: морфин (0,3-0,6%), наркотин (до 0,08%), кодеин (0,07%) и папаверин (0,05%).



В семенах содержится 40-50% жирного масла, состоящего главным образом из триглицеридов линолевой и олеиновой кислот, которые используются для пищевых и технических целей.

Стандартизация

Опий-сырец полужидкий должен содержать в себе не менее 11% морфина и 1% кодеина (оба в пересчете на абсолютно сухое вещество). В опие-сырце в брикетах должно содержаться влаги не более 17% и морфина не менее 10% (в пересчете на абсолютно сухое вещество). Размер брикетов 20х15х5 см, каждый из них весит около 2 кг. Упаковывают брикеты в жестяные ящики по 70-75 кг, запаивные и вложенные в наружные деревянные ящики, которые затем опломбировывают.

Влажность коробочек не более 13%, содержание в них морфина — не менее 0,3% (в пересчете на абсолютно сухое вещество).

Фармакологическое действие

Снотворное средство (*морфина гидрохлорид*) обладает обезболивающими, спазмолитическими свойствами. *Папаверин гидрохлорида* — спазмолитическое средство, *кодеин* (в виде оснований и фосфата) оказывает противокашлевое действие.

Применение

Важнейшим алкалоидом является *морфин* (список А), применяемый в виде гидрохлорида (*Morphinum hydrochloridum*). Морфин оказывает характерное влияние на ЦНС и используется в связи с этим как болеутоляющее средство при различных заболеваниях и травматических повреждениях, сопровождающихся сильными болями. Однако необходимо помнить, что у больного могут развиваться такие крайне опасные явления, как привыкание и пристрастие к морфину (физическая зависимость, морфинизм), так как он является наркотическим средством. Эта проблема касается и других подобных веществ, получаемых из опия — экстракта опия, настойки опия простой, омнопона, кодеина, настойки опийно-бензойной.

Препарат «*Омнопон*» представляет собой смесь гидрохлоридов алкалоидов опия, из которых 50% приходится на долю морфина. Наряду с морфином, в омнопоне содержатся другие алкалоиды — накротин, папаверин, кодеин и тебани.

Кодеин применяется в виде оснований и фосфата. Кодеин уменьшает возбудимость кашлевого центра, поэтому его назначают в основном при кашле.

Папаверин, применяемый в виде гидрохлорида (*Papaverini hydrochloridum*), получают синтетическим путем. Папаверин как монопрепарат, а также в составе комби-

нированных средств (папазол, келлаверин и др.) широко используется как спазмолитическое средство при спазмах кровеносных сосудов (гипертония, стенокардия, мигрень), гладкой мускулатуры органов брюшной полости и при бронхальной астме.

Из брикетированного опия ранее получали опиум в порошке (*Opium pulveratum*), настойку простую (*Tinctura Opii simplex*), настойку опиумно-бензойную (*Tinctura Opii benzoica*) и экстракт сухой (*Extractum Opii siccum*).

22. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ИНДОЛЬНЫЕ АЛКАЛОИДЫ

ЛИСТЬЯ
КАТАРАНТУСА
РОЗОВОГО
FOLIA CATHARANTHI ROSEI

КАТАРАНТУСА
РОЗОВОГО ЛИСТЬЯ
CATHARANTHI ROSEI FOLIA

Производящее растение

Катарантус розовый (барвинок розовый) — *Catharanthus roseus* (L.) G. Donf. = *Vinca rosea* L.; семейство Кутровые — *Apocynaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Catharanthus* происходит от греч. *catharos* — чистый и *anthos* — цветок. Видовой эпитет образован от лат. *roseus* розовый.

Родовое определение *Vinca* образовано от лат. *vincere* (побеждать) из-за вечнозеленых листьев у многих видов рода или от глагола *vincere* (обвивать) из-за гибких, вьющихся ветвей.

Ботаническое описание

В условиях тропиков катарантус розовый (рис. 278) представляет собой многолетний вечнозеленый полукустарник высотой 60 см. В субтропиках и южных областях России (Краснодарский край) — однолетняя культура. Стебель голый (у некоторых форм опушенный), почти цилиндрический, сильно ветвистый, у взрослых растений формируется до 65 побегов. Листья короткочерешковые, продолговатые, блестящие, кожистые, супротивные, темно-зеленые, с хорошо выраженным жилкованием, длиной до 8-10 см и шириной до 3,5 см. Цветки правильные, пятичленные, с двойным околоцветником, расположены попарно в пазухах листьев. Венчик с пятью широко отогнутыми лепестками; по их окраске различают несколько форм: малиново-розовую, розовую, белую и белую с розовым пятном в основании венчика. Плод — серповидная темно-коричневая двулистовка длиной до 5 см с многочисленными семенами.



Рис. 278.
Катарантус розовый

Ареал, культивирование

Родина катарантуса — остров Ява. Данное растение — космополит тропиков. Катарантус розовый широко распространен в странах Юго-Восточной Азии (Индия, Вьетнам и др.), в Австралии, Африке, Южной Америке. В СНГ культивируется в виде однолетней культуры. Промышленное производство сырья налажено в зоне субтро-

пического климата (Грузия: Аджария, г. Кобулет), опыт возделывания растения имеется также в Краснодарском крае и в Чимкентской области (Казахстан).

Заготовка, сушка

Растения скашивают в фазу массового цветения или начала плодоношения на высоте 10-15 см от поверхности почвы. Побеги сушат на воздухе в тени или в сушилке при температуре 40-50 °С. После сушки листья обмолачивают для отделения и удаления стеблей.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные в фазу массового цветения растений и начала плодоношения побеги 2-го порядка и высушенные листья культивируемого растения — катарантуса розового.

Внешние признаки

Изломанные, реже цельные листья с небольшим количеством других частей растения (облиственных верхушек стеблей с бутонами, цветками или недозрелыми плодами, кусочков тонких стеблей, цветков и незрелых плодов). Цвет листьев темно-зеленый, стеблей — желтовато-зеленый с фиолетовым оттенком, цветков — желтоватый или бледно-сиреневый, плодов — буровато-зеленый, семян зрелых — черный, недозрелых семян — зеленовато-коричневый, коричневый. Запах своеобразный, приятный; вкус не определяется.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности видны мелкие многоугольные, преимущественно прямоугольные клетки эпидермиса, овальные или почти округлые устьица, часто попарно сближенные, окруженные 3-5 клетками эпидермиса (аномоцитный тип), и 1-4-клеточные простые волоски. Вдоль жилок иногда видны одиночные мелкие призматические кристаллы оксалата кальция. На нижней стороне листа устьица и волоски более многочисленны.

Химический состав

Листья катарантуса розового содержат около 80 алкалоидов индольного и индолинового (2,3-дигидронидол) ряда, среди которых свыше 20 являются димерами.

Важнейшими мономерами являются катарантин и виндолин, из которых образуются димерные формы. Среди димеров особый интерес представляют винбластин (винкалейкобластин), винкрестин (лейкоккрестин), лейрозин, для которых обнаружена высокая противоопухолевая активность. При этом следует также отметить, что ни один из мономерных компонентов не обладает ни противоопухолевой, ни антимиотической активностью.

Содержание алкалоидов в листьях невысокое (около 0,02-0,05%), в том числе винкрестина — 0,005%, однако ценность алкалоидов настолько велика, что сырье служит источником получения препаратов. Например, для по-

лучения 1,0 г винкристина требуется 500 (!) кг листьев катарантуса розового, что соответствует выходу 0,002% от воздушно-сухого сырья.

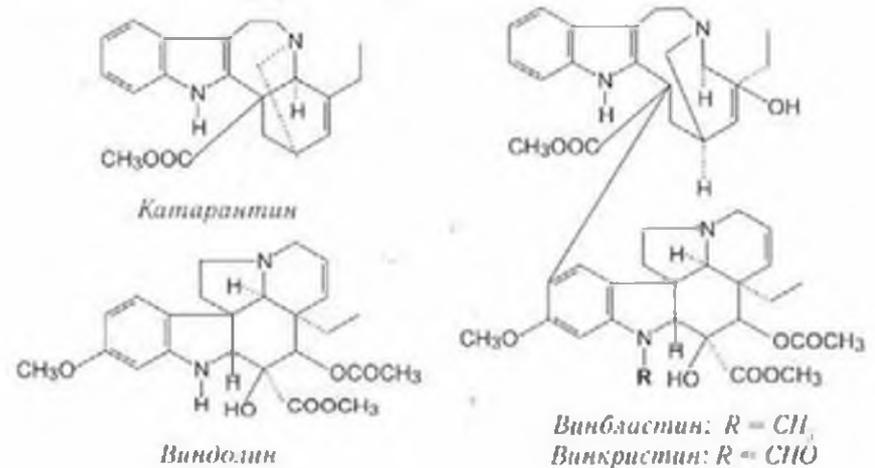
Среди сопутствующих алкалоидов обнаружены алкалоиды, содержащиеся в раувольфии змеиной (серпентинин, аймалицин и др.).

В листьях растения содержится до 2 % урсоловой кислоты, представляющей интерес в плане использования отходов производства противораковых препаратов.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-1106-81.

Числовые показатели: содержание винбластинна должно быть не менее 0,02%, влажность – не более 14%; золы общей – не более 13%; листьев, изменивших естественную окраску (пожелтевших, побуревших, почерневших), – не более 6%; стеблей – не более 15%; органической примеси – не более 1%, минеральной примеси – не более 1%.



Фармакологическое действие

Противоопухолевое, цитостатическое средство.

Применение

Из листьев катарантуса розового производят препарат «Розевин» (разработчик – ВИЛАР), представляющий собой сульфат алкалоида винбластинна и винкристина. По механизму действия на клеточном уровне винбластин и винкристин относятся к митотическим ядам. Они останавливают размножение клеток, воздействуют на структуру, обеспечивающую расхождение хромосом. Розевин является цитостатическим средством, обладающим высокой противоопухолевой активностью. Данный препарат (лиофилизированный порошок в ампулах и флаконах по 0,005 и 0,01 г с приложением растворителя) применяют внутривенно, чаще всего при лимфогранулематозе и гематосаркомах. Среди зарубежных препаратов наиболее известны «Винкристин»

(Оиковин) и «Винбластин», которые используются в комплексном лечении острого лейкоза (в том числе и у детей), рака молочной железы и других опухолей. Препараты относятся к списку А и применяются под контролем врача.

ТРАВА БАРВИНКА
МАЛОГО
HERBA VINCAE MINORIS

БАРВИНКА МАЛОГО
ТРАВА
VINCAE MINORIS HERBA

Производящее растение

Барвинок малый (могильница, гроб-трава) — *Vinca minor* L.; сем. Кутровые — *Arcynoseae*

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Vinca* образовано от лат. *vincere* (побеждать) из-за вечнозеленых листьев у многих видов рода или от глагола *vincere* (обвивать) из-за гибких, вьющихся ветвей. Видовой эпитет *minor* (сравнительная степень от прилаг. *parvus*) дано барвинку в связи с тем, что это мелкий кустарник, листья которого меньше, чем у других видов.

У многих европейских народов барвинок был первым несгнником весны — победителем зимы. Кроме того, кожистые блестящие листья барвинка малого не погибают зимой от холода, сохраняясь под снегом, поэтому он стал символом жизнестойкости, неуязвимости. Все цветы букета могут совсем засохнуть, но если в сосуде, в котором он стоит, сохранится хоть капля воды, то ветка барвинка будет оставаться свежей и зеленой. Поэтому немцы называют его «вечнозеленым» и «неувядающей мыслью».

Существовало поверье, что посаженный в саду барвинок приносит счастье, а помещенный в букет — вечную любовь. В этой связи барвинок сажают на могилы как знак вечной любви и поминовения, из него плетут венки и кладут у изголовья умерших. Отсюда русские названия растения — *могильница*, *гроб-трава*.

Удивительная живучесть послужила основанием для приписывания барвинку особой волшебной силы — способности предсказывать судьбу. В некоторых странах Европы существовало поверье: если юноша и девушка одновременно съедят лист барвинка, то между ними вспыхнет пылкая любовь. В средние века его использовали даже в судебных процессах. Судья сыпал лист барвинка и бросал в сковородку с кипящим салом, громко произнося при этом имя обвиняемого. Если листок оставался на сковородке, то обвиняемого оправдывали, если он выскочивал из сковороды, то это свидетельствовало, что обвиняемый продал душу дьяволу. Его обвиняли в колдовстве, подвергали пыткам и сжигали на костре.

В истории барвинок известен как любимый цветок Жан-Жака Руссо. Великий философ был большим любителем растений, а с барвинком связана один из счастливейших периодов его жизни. Преследуемый швейцарскими властями, он нашел покровительницу в лице госпожи де Варин и укрылся в ее имении. Во время путешествия в горах они увидели цветущий барвинок. Госпожа де Варин, подойдя поближе, воскликнула: «Ах, да это барвинок и цветет!». В то время, увлеченный разговором, Руссо едва обратил на это внимание. И вот спустя 18 лет, давно расставшись с любимой женщиной, увидев вновь барвинок, он воскликнул: «Ах, да это барвинок и цветет!» — и воспоминания о самых светлых днях жизни охватили его. Все это Руссо описал в своей «Неповеди», самой знаменитой книге XVIII столетия. Слава барвинка перешагнула границы Франции и достигла Женевы — родины Руссо. Когда на одном из островов Женевского озера установили памятник философу и писателю, то у подножия его вывели любимый им барвинок. Не зная барвинка, цветка Руссо, в Швейцарии считается недостатком образования.

Ботаническое описание

Барвинок малый (рис. 279) — вечнозеленый полукустарник высотой до 25-35 см. Побеги двух типов: генеративные (цветоносные) — вертикальные, вегетативные — горизонтальные, ветвистые длиной до 60-80 см. Листья супротивные, короткочерешковые,



Рис. 279.
Барвинок малый

эллиптические, кожистые, голые, цельнокрайние, блестящие, зимующие, длиной 3-7 см и шириной 1,5-3,5 см. Цветоносный стебель несет 1-2 цветка, расположенных в пазухах листьев на цветоножках, равных по длине листьям или превышающих ее. Чашечка спайнолистная, венчик пятилепестковый, воронковидный, темно-синий, диаметром 2-2,7 см. Цветки пазушные пятичленные, с двойным околоцветником. Венчик трубчатый темно-голубой.

Плод — двулепестковая, одна часть которой часто недоразвита или совсем отсутствует. Листовки продолговато-овальные, заостренные, твердые, скрученные, с 1-2, реже с 3 темно-коричневыми продолговатыми семенами. Семена длиной 5-9 мм и шириной 2-3 мм с мелкобугорчатой поверхностью и продольной бороздкой. Цветет в конце марта или в апреле. Одновременно с цветением происходит рост побегов и листьев, которые к концу мая достигают нормальных размеров. В середине лета при благоприятных условиях на Украине зацветает вторично, на Северном Кавказе осенью (в октябре-ноябре) зацветает в третий раз. Созревание плодов, как и цветение, растянуто и приходится на конец июля-первую половину августа.

Барвинок размножается преимущественно при помощи вегетативных побегов, которые в листовых узлах образуют придаточные корни.

Ареал

Барвинок малый произрастает в широколиственных лесах (грабовых, дубово-грабовых, дубовых) и среди зарослей кустарников на Украине, в Беларуси, Молдове, и Прибалтике, на Кавказе. Растение местами образует значительные заросли. Основные районы заготовок — Молдавия (Приднестровье), Прикарпатье, Закарпатье, Тернопольская, Хмельницкая и Винницкая области Украины.

Заготовка, сушка

В качестве сырья используют траву, собранную в фазу массового цветения — начала плодоношения. Заготавливают надземную часть весной и в начале лета (до июля), срезая на высоте 3-5 см от поверхности почвы серпом, секатором, косилками, ножом и др. Срезанное сырье очищают от примесей других растений, а также от отмерших листьев и побегов барвинка, помещают в корзины или мешки и доставляют к месту сушки. Недопустимо выдергивание укорененных вегетативных побегов; нельзя также вырывать растения с корнями, так как это ведет к уничтожению зарослей. Заготовку в одном месте можно проводить не чаще 1 раза в 2-3 года. Не допускается заготовка сырья других видов барвинка — барвинка травянистого и барвинка пушистого.

В хорошую погоду сырье сушат на открытом воздухе, расстилая его тонким слоем (3-5 см) на подстилке на полянах, опушках (предварительно скосив на них траву) и во дворах. В дождливую погоду сырье сушат под навесами или на чердаках с хорошей вентиляцией, а также в сушилках при температуре 40-50 °С.

Лекарственное сырье

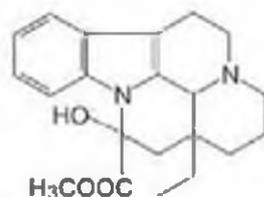
В качестве лекарственного сырья используют собранную в фазу массового цветения — начала плодоношения и высушенную надземную часть растения — барвинка малого.

Внешние признаки

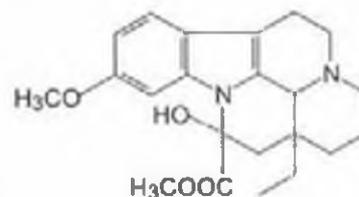
Побеги с цветками, с кожистыми блестящими листьями продолговато-эллиптической формы. Края листьев цельные, несколько завернутые вниз. Цвет листьев сверху темно-зеленый, снизу более светлый. Стебли светло-зеленые. Запах отсутствует.

Химический состав

Трава барвинка малого содержит индольные алкалоиды (0,25-1,0%). В настоящее время выделено свыше 40 алкалоидов, среди которых наибольший интерес представляют близкие по химической природе к резерпину винкамин (доминирующий компонент), винцин, винцилин, изомайдин, акуаммицин и др. Винкамин представляет собой эфир винкаминовой кислоты.



Винкамин



Винцин

К сопутствующим веществам относятся фенилпропаноиды (кофейная, *l*-кумаровая кислоты), протокатеховая кислота, флавоноиды, дубильные вещества. В цветках содержатся антоциановый пигмент — 3,5-диглюкозид дельфинидина.

Стандартизация

Качество сырья регламентировано требованиями ВФС 42-1728-87. Числовые показатели: содержание суммы алкалоидов в траве барвинка малого в пересчете на винкамина гидрохлорид должно быть не менее 0,4%; влаги — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Спазмолитическое, гипотензивное, коронародилатирующее, седативное средство. Препараты действуют преимущественно на сосуды мозга, улучшая кровоснабжение мозговой ткани.

ТРАВА
ВАСИЛИСТНИКА
МАЛОГО
HERBA THALICTRI MINORIS

ВАСИЛИСТНИКА
МАЛОГО ТРАВА
THALICTRI MINORIS HERBA



Рис. 280.
Василистник малый

Применение

Сырье используют для получения препарата «**Винканор**», применяемого как гипотензивное средство преимущественно при лечении церебральной формы гипертонической болезни. Из травы барвинка малого получают также препараты «**Девинкин**» (Венгрия) и «**Винкапан**» (Болгария), обладающие гипотензивным и спазмолитическим действием, влияющие в основном на сосуды мозга.

Производящее растение

Василистник малый — *Thalictrum minus* L.; семейство Лютиковые — *Ranunculaceae*.

Этимология наименования, историческая справка.

Родовое наименование *Thalictrum* (греч. *Thaliktron*) как название растения встречается у многих авторов (Диоскорид, Плиний и др.). Этимологии слова не выяснена. Считается, что оно образовано от греч. глаг. *thaletho* (зеленеть) из-за прекрасного зеленого цвета молодых побегов.

Ботаническое описание

Василистник малый (рис. 280) — многолетнее травянистое растение высотой 60-120 (иногда до 150) см с горизонтальным корневищем и многочисленными тонкими длинными корнями. Листья очередные, черешковые трижды- и четыреждыперисторассеченные, в очертании широкотреугольные. Цветки мелкие с желтовато-зеленым простым околоцветником, собраны в пирамидальное метельчатое соцветие. Цветет в июне-июле.

Ранее в медицинской практике применялся василистник воючий (*Thalictrum foetidum* L.) — растение высотой до 60 см; листья сизо-зеленые, часто почти фиолетовые, на длинных черешках. Все растение покрыто отстоящими волосками и мелкими железками, имеет неприятный запах.

Ареал

Василистник малый широко распространен в европейской части Российской Федерации, в Сибири, на Дальнем Востоке, на Кавказе, в Средней Азии. Произрастает по всей лесной и лесостепной зонам, на лугах, среди кустарников, по опушкам лесов.

Василистник воючий встречается в горных системах Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока, Центральной Азии, Казахстана и Кавказа.

Заготовка, сушка

Траву собирают во время цветения. Облиственные стебли с цветками срезают серпами или ножами на высоте до 60 см. Из срезанной травы тщательно выбирают примеси — части других растений, а также отмершие листья и безлистные стебли. В мешках до начала сушки трава не

должна находиться более 1-2 ч. В хорошую погоду сырье сушат на открытом воздухе в тени, разложив на брезенте или мешковине тонким слоем (не толще 10 см). Разрешается сушка травы в сушилках с искусственным обогревом при температуре до 40-50 °С.

Химический состав

Трава василистника малого содержит в себе алкалоиды, состав которых разнообразен и зависит от района произрастания и фазы вегетации. Для василистника малого описано около 60 алкалоидов. Содержание суммы алкалоидов варьирует в пределах 0,3-1,3 %. В надземной части василистника малого из Центральной Азии в сумме алкалоидов содержится преимущественно бисбензилизохинолиновый алкалоид тальмин, в то время как в сырье северокавказского происхождения — таликберин и протоберберниновый алкалоид канадин (тетрагидроберберин).

В надземной части василистника вонючего основным алкалоидом является апорфинбензилизохинолиновый алкалоид фетидин и апорфиновый алкалоид магнофлорин (таликтрин).

В траве обоих видов василистника содержатся также сапонины (около 1-3%): фетозид (производное олеанапа) и циклофетозид (производное циклоартана) — в василистнике вонючем, таликозид (производное циклоартана) — в василистнике малом. В сырье обнаружены также флавоноиды, кумарины, следы эфирного масла.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1638-81. Содержание суммы алкалоидов в сырье должно быть не менее 0,3%.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют траву, собранную в период цветения, цельную (длинной 15-20 см) или изрезанную на кусочки (длинной до 6 см) с бутонами и цветками.

Внешние признаки

Сырье состоит из смеси цельных или частично измельченных облиственных стеблей, отдельных листьев и соцветий. Стебли цилиндрические, ребристые, маловетвистые, длиной до 60 см. Дольки листа округло-яйцевидной или округло-обратнояйцевидной формы, при основании закругленные, длиной 1,5 (редко 4) см, трехлопастные, по краю крупнозубчатые. Цветки мелкие, невзрачные, зеленоватого цвета с многочисленными тычинками. Запах слабый.

Фармакологическое действие

Противоопухолевое действие.

**КОРНИ РАУВОЛЬФИИ
ЗМЕИНОЙ**

**RADICES RAUWOLFIAE
SERPENTINAE**

**РАУВОЛЬФИИ
ЗМЕИНОЙ КОРНИ**

**RAUWOLFIAE SERPENTINAE
RADICES**



Рис. 281.
Раувольфия змеиная

Применение

Трава василлистика малого входит в состав сбора для приготовления микстуры по прописи М.Н. Здренко. Считается, что алкалоиды и тритерпеновые гликозиды василлистников обладают цитотоксической и противоопухолевой активностью.

Настойку из травы василлистника вонючего применяли при лечении гипертонии, стенокардии и нарушении кровообращения.

Производящее растение

Раувольфия змеиная — *Rauwolfia serpentina* Benth.; семейство Кутровые — *Apocynaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Rauwolfia*, дано в честь немецкого врача Леонарда Раувольфа (L. Rauwolf), который нашел растение и описал его в 1582 году. Вильное определение *serpentina* (*serpentinus* — змеевидный) дано виду в связи с применением растения в Индии против укусов ядовитых змей и скорпионов.

Первым алкалоидом, выделенным в чистом виде из растения, является аймалин (Siddiqui, 1931). В 1952 году из растения выделен резерпин (Mueller и др.).

Ботаническое описание

Раувольфия змеиная (рис. 281) — многолетний вечнозеленый кустарник высотой до 1 м с длинным извитым стержневым ветвистым корнем, уходящим на глубину до 2-3 м. Стебель восходящий (их несколько), покрытый беловатой пробкой. Листья короткочерешковые, мутовчатые (по 3-4), реже супротивные или очередные, продолговато-эллиптические, обратнойцевидные или ланцетные, на верхушке заостренные, у основания суженные в черешок, тонкие, голые, блестящие, 7-17 см длиной. Цветки мелкие, темно-розовые, иногда белые, собраны в зонтиковидные соцветия. Плоды красные, состоят из 2 сочных костянок, сросшихся до середины.

Ареал, культивирование

Раувольфия змеиная произрастает в Индии, Тайланде, Индокитае, Шри-Ланке (Цейлон) и Индонезии. Растение встречается по опушкам влажных тропических лесов. В Индии введена в культуру, интродуцирована в Закавказье (г. Кобулет), но опыты по введению в промышленную культуру этого растения в районах Закавказья не увенчались успехом. Внедрен биотехнологический способ производства алкалоидов раувольфии змеиной (культура ткани).

Заготовка, сушка

Сбор корней раувольфии змеиной производится в местах ее естественного произрастания. Заготавливают хорошо развитые корни растения. На плантациях в Индии корни собирают на третий-четвертый год, режут на куски и высушивают.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные в фазу плодоношения, очищенные от земли, разрезанные на куски стержневые и боковые высушенные корни многолетнего вечнозеленого кустарника — раувольфии змеиной.

Внешние признаки

Куски корней, расщепленные продольно, покрытые бурой пробкой. Наружная поверхность продольно-морщинистая. Излом ровный. На изломе видна желтая древесина. Кора неширокая, но в ней локализируются алкалоиды, поэтому присутствие кусков корней с отшелушенной корой является дефектом сырья. Запах неприятный, вкус сырья не определяется, так как растение ядовито.

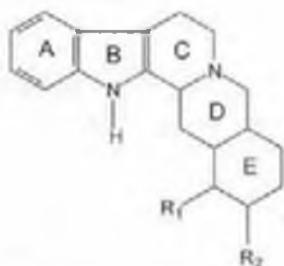
Микроскопия

В наружной коре (флоэма) встречаются одиночные секреторные клетки с коричневым смолистым содержимым. Паренхима содержит крахмал. Пробка обладает характерной слоистостью: чередуются слои более крупных и более мелких клеток. В коре отсутствуют механические элементы (отличие от корней других видов раувольфии).

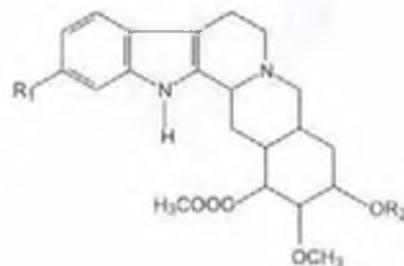
Химический состав

Корневища и корни раувольфии содержат более 50 индольных алкалоидов, сумма которых в сырье составляет около 1-3%. Среди алкалоидов наиболее ценным является резерпин (тип нохимбана), доля которого в сумме алкалоидов составляет около 10%. Представителем этой группы является также ресциннамин.

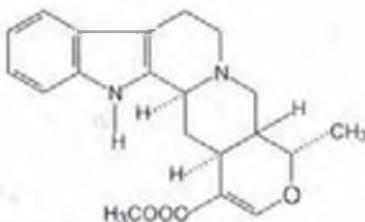
К важнейшим алкалоидам относятся аймалин (тип аймалина), серпентин (тип раубазина), сарпагин (тип сарпагина).



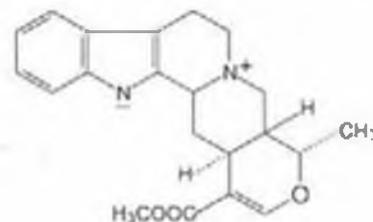
Нохимбин: $R_1 = R_2 = H$
 β -нохимбин: $R_1 = CH_2COO$;
 $R_2 = OH$



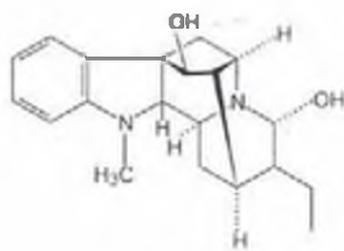
Резерпин: $R_1 = OCH_3$;
 $R_2 = 3,4,5$ -триметоксибензиль
Ресциннамин: $R_1 = OCH_3$;
 $R_2 = 3,4,5$ -триметоксицининмол



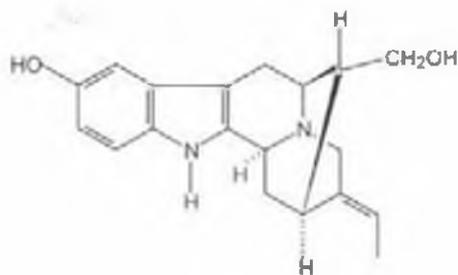
Раубазин



Серпентин



Аймалин



Серпенин

Стандартизация

Качество сырья оценивается по содержанию суммы алкалоидов — не менее 1% в пересчете на резерпин.

Фармакологическое действие

Гипотензивное (резерпин) и антиаритмическое (аймалин) средство, обладающее седативными свойствами.

Применение

Сырье используется для производства препарата «Резерпин», представляющего собой индивидуальный алкалоид, и суммарных препаратов («Раунатин», «Раувазан», «Адельфан», применяемых для лечения гипертонической болезни, а также препарата «Аймалин», обладающего антиаритмическим действием.

Резерпин и суммарные препараты назначают как гипотензивные и седативные средства при гипертонии, а также при психических заболеваниях (психоневрозы). Аймалин в отличие от резерпина не обладает транквилизирующим действием и мало влияет на артериальное давление при гипертонической болезни. Наиболее важным свойством аймалина является способность понижать возбудимость сердечной мышцы, поэтому он нашел широкое применение в медицине в качестве эффективного антиаритмического средства.

В качестве источников резерпина используют также:

1. *Раувольфию рвотную* (*R. vomitoria* Afz.) — дерево или кустарник, произрастающий в тропической Африке от западного побережья до Мозамбика.

2. *Раувольфию седоватую* (*R. canescens* L.), широко распространенную в Южной Америке, Индии, Австралии.

В Санкт-Петербургской государственной химико-фармацевтической академии для их разведения предложена новая технология микрклопирования, а также разработан и внедрен метод получения биомассы культуры ткани, являющейся источником аймалина.

СПОРЫНЬЯ (РОЖКИ СПОРЫНЬИ)

SECALE CORNUTUM
SECALE CORNUTUM
(CORNUA SECALIS
CORNUTI)

Производящее растение

Спорынья (маточные рожки, черные рожки) — *Claviceps purpurea* Tulasne; семейство Спорыньевые — *Clavicipitaceae*, класс Сумчатые грибы — *Ascomycetes*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Claviceps* образовано от лат. *clavia* (булава) и *ceps* (от *caput* — голова).

Прорастающие споровые тельца гриба имеют форму маленьких красноватых головок. На окраску споровых телец указывает и видовое определение *purpurea* (пурпурный, красный). Русский термин «спорынья» происходит от слова «спорый»: крупные рожки, выступающие из ржаных колосьев, казались забитому нуждой крестьянину прибавкой к скудному урожаю, «спорым хлебом». Названия «маточные рожки» и «черные рожки» связаны с применением при маточных кровотечениях и с окраской склероциев гриба, «рожки» — с формой склероциев.

Раннее отравление спорыньей были типичными не только для дореволюционной России, но и для зарубежных стран с низкой агротехнической культурой. Попадая при размоле зерна в муку, спорынья вызывала отравление (эрготизм) вследствие необратимого сужения капилляров.

Термин *Secale* (рожи) употреблено в названии сырья в связи с местом произрастания гриба (колосья ржи). Слово предположительно образовано от лат. *secare* (резать), так как стебли злака срезаются. Термин «*cornutum*» (рогатый), образованное от лат. *cornu* (рог, рожок), характеризует форму склероциев гриба.

О содержании в спорынье алкалоидов было известно еще во второй половине XIX в., но только в XX в. удалось выделить и установить их природу. Впервые в 1906 года были выделены эрготамин и эрготаминин — нерастворимые в воде алкалоиды. В 1985 году удалось выделить из спорыньи первый водорастворимый алкалоид эргометрин, который натолкнул на мысль о том, что в спорынье находится еще ряд других алкалоидов и их изомеров.

Ботаническое описание

Спорынья (рис. 282) паразитирует на злаках, преимущественно на ржи. Спорынья как гриб-паразит имеет сложный цикл развития из трех стадий: склероциальную, сумчатую и конидиальную.

Стадия I (склероциальная) — образование склероциев (покоящаяся стадия гриба).

Медицинское значение имеет гриб в склероциальной стадии, когда образуются склероцины. Склероцины опадают со зрелых колосьев ржи или оказываются на земле с зерном. Они хорошо переносят морозы и на следующий год после всходов ржи начинают сами прорастать.

Стадия II (сумчатая) — на прорастающем склероцие появляются красные или темно-розовые булавовидные плодовые тела, состоящие из тонких ножек и шаровидных головок, усаженных многочисленными мелкими коническими выступами («бородавочками»). Эта стадия по существу и есть сам производящий организм — гриб *Claviceps purpurea*. Бородавочки на головке являются выходами перитециев — яйцевидных полостей, образующихся в периферической части головки. В перитециях вырастают многочисленные аскоспоровые сумки булавовидной формы, в каждой из которых развивается по 8 нитевидных



Рис. 282. Спорынья

аскоспор. К моменту цветения ржи плодовые тела гриба полностью созревают, при этом из слизисторазбухающих перитециев выдавливаются споровые сумки, которые воздухом разносятся по цветущей ржи.

Стадия III (конидиальная) начинается с попадания аскоспор на перистые рыльца цветков ржи и их прорастания. Из сплетения гиф на завязи цветка образуется грибница, по мере развития которой начинается бесполое размножение гриба. Заключается оно в отщипывании на концах гиф многочисленных мелких эллиптических клеток — конидиоспор. Одновременно грибницей вырабатывается клейкая жидкость, содержащая сахаристые вещества, называемая «медвяной росой». Капли последней стекают по пораженному колосу, унося с собой конидиоспоры. Сладкая жидкость привлекает насекомых, которые, перелетая на другие колосья, разносят конидиоспоры, способствуя тем самым новому (повторному) заражению ржи. Конидиоспоры, попав на здоровые цветки ржи, также прорастают, образуя на завязях грибницу. Постепенно грибницы (образовавшиеся как из аскоспор, так и из конидиоспор), разрастаясь, разрушают завязь, и в конечном счете на месте и вместо зерна развивается белое продолговатое плотное грибное тело — молодой склероций. К моменту созревания ржи созревают и склероции, гифы уплотняются, наружный слой склероция при этом пигментируется, окрашиваясь в темно-фиолетовый цвет. При сильном поражении ржи на отдельных колосьях может быть до 3-4 склероциев. Далее при уборке хлеба склероции самопроизвольно опадают на землю или при обмолаоте попадают в товарное или семенное зерно.

Ареал, культивирование

Спорынья — «космополит». В нашей стране встречается почти во всех природных зонах, кроме пустыни и тундры. Наиболее благоприятны для развития спорыньи районы с высокой относительной влажностью воздуха (70% и выше) и умеренно теплой погодой в период цветения ржи. Оптимальная температура для роста и развития спорыньи 24°C. Для бесперебойного удовлетворения потребностей фармацевтической промышленности в этом виде сырья спорынья введена в культуру. Производство спорыньи в специализированных хозяйствах состоит из нескольких стадий:

1. Получение инфекционного материала.
2. Заражение ржи.
3. Уборка спорыньи.

Заражение производят с помощью специальных машин в начале колошения ржи выращенным на искусственных средах инфекционным материалом, содержащим конидио-споры спорыньи.

Возможность искусственного разведения спорыньи позволила выращивать склероции с повышенным содержанием алкалоидов, а также проводить селекционные работы, направленные на получение штаммов гриба, продуцирующих определенный набор алкалоидов.

В настоящее время имеется четыре штамма спорыньи: эрготаминовый, эрготоксиновый, эргокриптинный и эргометриновый. Первые два штамма внедрены в производство. За рубежом освоена промышленная сапрофитная культура спорыньи.

Потребность в сырье спорыньи эрготаминового штамма определена в 65 т, эрготоксинового штамма — 7 т, эргокриптинного штамма — 75 т в год.

Заготовка, сушка

Заготовку склероциев осуществляют по мере их созревания с помощью специальных машин. Сушат в сушилках при температуре 40-60 °С. Более высокая температура приводит к разложению алкалоидов.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные по мере созревания и высушенные рожки (созревшие склероции — покоящаяся стадия гриба, паразитирующего на ржи) культивируемой спорыньи эрготаминового (эрготоксинового) штамма (*Claviceps purpurea* (Fries) Tulasne).

Внешние признаки

Рожки продолговатые, почти трехгранные, несколько изогнутые, суживающиеся к обоим концам, обычно с тремя продольными бороздками. Длина 5-30 мм, ширина 3-5 мм, цвет снаружи черно- или коричнево-фиолетовый, иногда сероватый, со стирающимся налетом. Вкус сырья не определяется, так как оно ядовито. В разломе склероции должны быть желтовато-белые с узкой фиолетовой каймой по периферии.

Микроскопия

На поперечном срезе склероция видна буровато-фиолетовая кайма по краю и светлая однородная мелкоклеточная структура основной части склероции. Темная кайма (пигментированная часть склероции) состоит из двух слоев: наружного, местами слоистого, из нескольких рядов гиф с буроватыми стенками и внутреннего, образующего сплошное кольцо и состоящего из нескольких рядов сильно сжатых гиф с толстыми оболочками буровато-фиолетового цвета. Остальная часть склероции состоит из узких перпендикулярных гиф, имеющих в разрезе округлую, многоугольную или овальную форму. В препарате видны капли жирного масла. При обработке среза реактивом хлорцинквода стенки гиф окрашиваются в светло-желтый цвет (грибная целлюлоза).

Химический состав

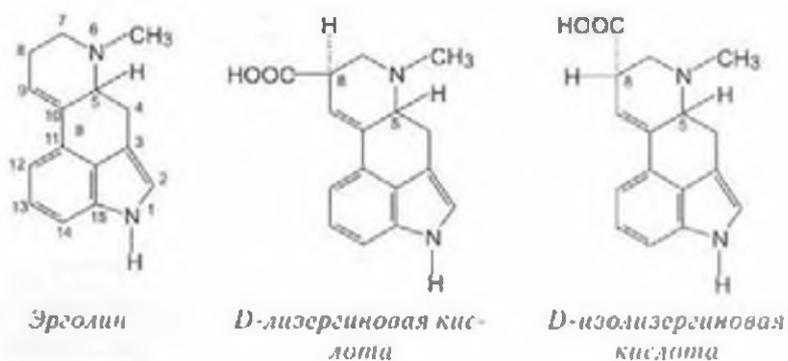
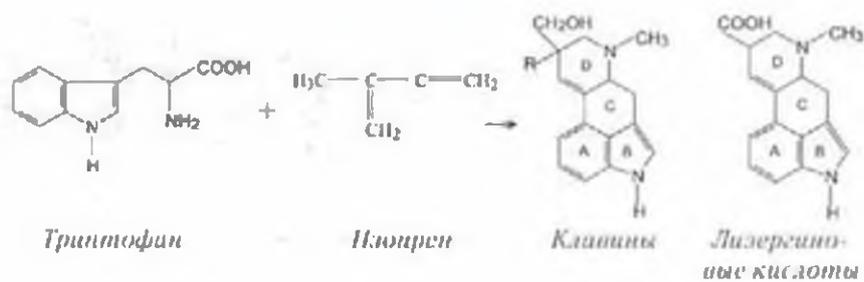
Склероции содержат в себе алкалоиды индольного ряда, которые можно подразделить на две группы: производные лизергиновой кислоты и алкалоиды клавинного ряда.

В спорынье содержится 9 пар стереоизомерных индольных алкалоидов, причем каждому левовращающему и физиологически высокоактивному алкалоиду соответствует его правовращающий (слабоактивный) стереоизомер. Левовращающие биологически активные изомеры являются производными лизергиновой кислоты, а малоактивные правовращающие изомеры — изолизергиновой кислоты.

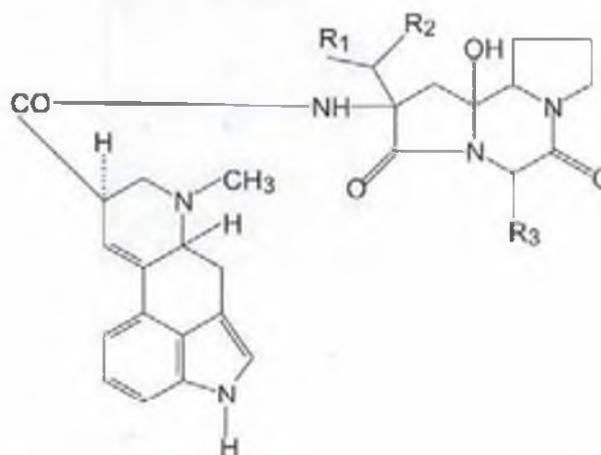
Группа	Левовращающий стереоизомер	Правовращающий стереоизомер
Эрготамин	Эрготамин Эрготин	Эрготаминин Эрготинин
Эргостин	Эргостин	Эргостинин
Эргокристин	Эргокристин Эргокриптин Эргокорин	Эргокристинин Эргокриптинин Эргокоринин
Эргометрин	Эргометрин	Эргометринин

В настоящее время известно более 20 алкалоидов, принадлежащих к первой группе, 18 из них являются диастереоизомерами девяти соединений. Левовращающие изомеры обладают высокой биологической активностью, правовращающие — малоактивны. В сумме алкалоидов эрготаминного штамма содержится около 70% эрготаминина, эрготокенинового штамма — около 70% эрготоксина, эргокриптинного штамма — около 80% эргокриптинина, в эргометриновом штамме содержатся только эргометрин и эргометринин.

Лизергиновая кислота образуется из гетероциклической аминокислоты триптофана (α -амино-3-индолпропионовая кислота). При этом в результате метилирования, декарбокенилирования и циклизации (с участием изопрена) образуются клавинны, которые далее трансформируются в лизергиновые кислоты. Клавинны и лизергиновые кислоты можно рассматривать как циклическую систему, образованную циклами индола (циклы А и В) и гидрированного хинолина (циклы С и D). В этой структуре просматривается и нафталиновая система (циклы А и С).



Пептидоэргоалкалоиды

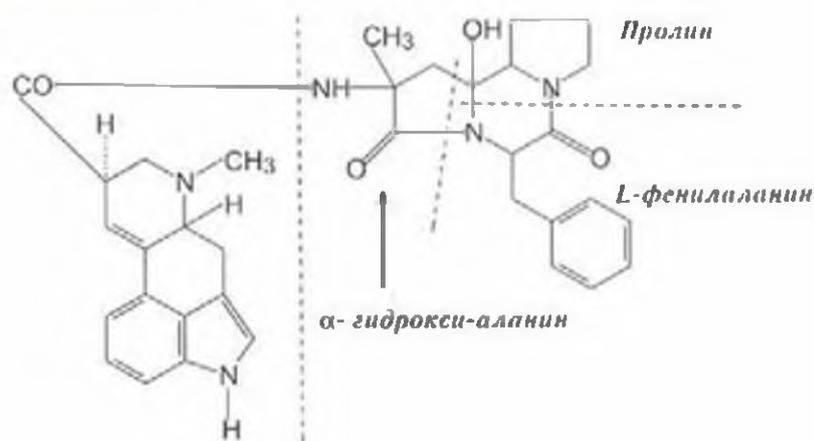


Физиологически активные эргоалкалоиды

Соединение	R ₁	R ₂	R ₃
Эрготамин	H	H	CH ₂ C ₂ H ₅
Эргозин	H	H	CH ₂ CH(CH ₃) ₂
Эргостин	CH ₂ CH ₃	H	CH ₂ C ₂ H ₅
Эргокристин	CH ₃	CH ₃	CH ₂ C ₂ H ₅
Эргокриптин	CH ₃	CH ₃	CH ₂ CH(CH ₃) ₂
Эргокорнин	CH ₃	CH ₃	CH(CH ₃) ₂

Пептидные алкалоиды делят на 3 группы: эрготаминна, эргостина и эрготоксина, структура которых схематически выглядит следующим образом:

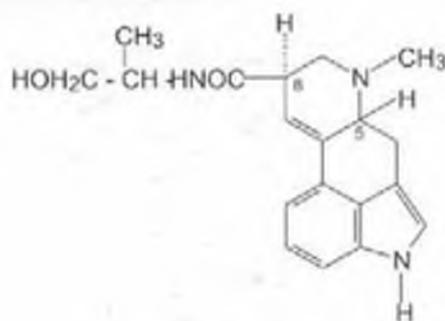
Группа	Алкалоид	Аминокислота, присоединенная к карбоксилу	Аминокислоты пептидной части
Эрготиминовая	Эрготамин	α -гидрокси-аланин	L-фенилаланин D-пролин
	Эрголин	---	L-лейцин D-пролин
Эргостиновая	Эргостин	α -гидрокси- β -мети-ла-ланин	L-фенилаланин D-пролин
	Эргокристин	α -гидрокси-аланин	L-фенилаланин D-пролин
Эрготоксиновая	α -эгокриптин	α -гидрокси-аланин	D-пролин D-лейцин
	Эргокортин	---	D-валин D-пролин



Остаток лизергиновой кислоты

Эрготамин

Амидоэргоалкалоиды



Эргометрин (эргобазин)

Во всех эргоалкалоидах, кроме эргометрина, лизергиновая кислота связана с пептидами разного состава (пептидоэргоалкалоиды). Что касается эргометрина, то он представляет собой соединение лизергиновой кислоты с α -аминопропанолом (амидоэргоалкалоид).

Содержание и состав эргоалкалоидов в спорынье варьирует в широких пределах и в основном зависит от типа штамма, а также от района культуры ржи.

Кроме алкалоидов склероцин содержат в себе свободные амины, до 35% жирного масла, молочную кислоту, сахара, эргостерин, желтые и красные пигменты (фиолетовая окраска склероцинов является следствием сочетания различных пигментов). Спорынья очень нестойка при хранении. Недосушенная или хранящаяся в сыром помещении быстро портится. Это связано с тем, что жирное масло, содержащееся в ней, прогоркает (развивается неприятный запах триметиламина).

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ФС 42-1432-80 (эрготамниновый штамм) и ВФС 42-458-75 (эрготокениновый штамм). Числовые показатели: содержание суммы алкалоидов для рожков эрготамнинового штамма в пересчете на эрготамин должно быть не менее 0,3%, содержание эрготамина — не менее 0,2%; содержание суммы алкалоидов для рожков эрготокенинового штамма в пересчете на эрготамин — не менее 0,4%, содержание эрготокенина — не менее 0,25%; влажность — не более 8% и др.

Фармакологическое действие

α -адреноблокирующее, утеротонизирующее, спазмомиметическое средство, обладающее также кровоостанавливающими и седативными свойствами.

Применение

Одной из характерных фармакологических особенностей алкалоидов спорыньи является их способность вызывать сокращение матки (особенно выражена у эрготамина и эргометрина), другая особенность алкалоидов спорыньи (особенно гидрированных) — α -адреноблокирующая активность, позволяющая использовать их при сердечно-сосудистых заболеваниях. В настоящее время в мировой практике известно около 30 препаратов на основе эргоалкалоидов. В их числе *жидкий экстракт*, новогаленовый препарат «*Эрготал*» (смесь фосфатов алкалоидов спорыньи), «*Эргометрина малеат*», «*Эрготамина гидротартрат*», «*Метилэргометрина гидротартрат*».

Препараты спорыньи применяются в акушерско-гинекологической практике для усиления сокращений матки и остановки маточных кровотечений.

Алкалоиды спорыньи обладают также седативным и гипотензивным свойствами, поэтому применяются при неврозе, спазмах сосудов и других заболеваниях. Это послужит

ло основанием для создания комбинированных препаратов («Беллатаминал», «Парлодел», «Кофетамин», «Беллоид»). Спорынья и ее препараты ядовиты (список Б).

СЕМЕНА ЧИЛИБУХИ

SEMINA STRYCHNI (NUX
VOMICA)

ЧИЛИБУХИ СЕМЕНА

STRYCHNI SEMINA (NUX
VOMICA)



Рис. 283. Чилибуха

Производящее растение

Чилибуха (рвотный орех, стрихнос) — *Strychnos nux vomica* L.; семейство Логаниевые — *Loganiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Strychnos* — греч. название различных видов пасленовых (*Atropa belladonna*, *Datura stramonium* и др.). Слово образовано от *strophos*, которое генетически связано с глаголом *stropho* (перепорачивать, крутить), из-за возбуждающего действия пасленовых. Наименование *strychnos* было перенесено на чилибуху Линнеем в 1760 году.

Видовое определение *nux vomica* образовано из двух слов: лат. *nux* (орех) и *vomica* (из *vomicus* — гнойный, гадкий, отравительный), то есть *nux vomica* буквально означает «гадкий орех». В латинском языке «рвотный» означало слово *vomitus*, однако, вероятно в результате опечатки последнее превратилось в *vomicus* и в таком виде вошло в современную литературу. В Европе растение стало известно с середины XVI века и долгое время не находило применения в медицине, например, в Англии в 1640 году использовалось для отравления собак, кошек, птиц.

Ботаническое описание

Чилибуха (рис. 283) — листопадное невысокое дерево с супротивными эллиптическими листьями. Цветки правильные, пятичленные, с двойным околоцветником. Венчик трубчатый, зеленоватый. Плод ягодообразный (крупная круглая ягода), шаровидный, ярко-оранжево-красный, похож на небольшой помаранец. Кожура плода твердая, а межплодник — студенистая бесцветная мякоть, содержащая 2-6 семян.

Ареал, культивирование

Ареал довольно обширный — от Индии до Северной Австралии. Растение встречается во Вьетнаме, на Цейлоне (остров Шри-Ланка), в тропической зоне Африки его вводят в культуру. В СНГ не культивируется. Сырье импортное.

Заготовка, сушка

Сырье собирают в фазу плодоношения и высушивают.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные в фазу плодоношения и высушенные семена дикорастущего дерева — чилибухи.

Внешние признаки

Семена чилибухи круглые, плоские, с одной стороны немного выпуклые, с другой — вогнутые или плоские, иногда бывают немного согнутые. В центре выпуклой стороны находится рубчик в виде маленького бугорка, от которого в радиальном направлении тянется валик, образованный сжатием кончиков волосков и оканчи-

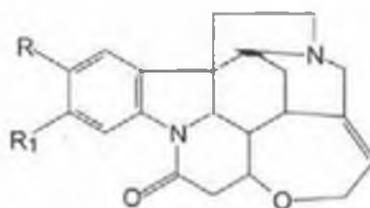
вающийся на краю семени сосочком — семявходом. Семя имеет 1,5-2,5 см в поперечнике, 3-6 мм в толщину, оно очень твердое и может быть только распилено или разбито молотком. После размачивания в горячей воде семя чилибухи становится мягким, упругим и легко режется. Под кожурой семени находится беловато-серый роговидный, твердый эндосперм, в полости которого, имеющей вид широкой щели, лежит светлый, часто зеленоватый, довольно крупный, до 7 мм длины, зародыш; его корешок доходит до сосочка у края семени, а две тонкие, широкосердцевидные семядоли лежат одна над другой. Цвет семени серый, зеленовато- или буровато-серый, снаружи семена шелковисто-блестящие, вследствие многочисленных, тесно прилегающих к поверхности семени волосков. Запах отсутствует.

Микроскопия

На поперечном срезе видно, что каждая клетка эпидермиса развилась в длинный, до 1 мм, волосок с тупым концом и расширенным булавовидным или лупинцеобразным основанием, имеющим сильно утолщенные стенки с порами, волосок согнут под углом 45°, направлен радиально к центру и тесно прижат к семени. Волоски одревесневшие, легко расщепляющиеся на тонкие фибриллы. Под эпидермисом лежит несколько слоев единичных клеток кожуры семени, а под ними эндосперм из толстостенных многоугольных клеток с капельками жирного масла и алевроновыми зернами. Крахмал и кристаллы отсутствуют.

Химический состав

Семена содержат в себе алкалоиды группы индола (2-3%), среди которых доминируют стрихнин (около 50%) и бруцин. Содержание других алкалоидов (α -колубрин, β -колубрин) составляют не более 0,1%.



Стрихнин: $R = R_1 = H$
 Бруцин: $R = R_1 = OCH_3$

Образование стрихнина осуществляется также через β -конденсацию индола с одним из придонов, причем циклизация идет по иной схеме, чем у психимбановых алкалоидов.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР X издания (ст. 606).

Раздел «Качественные реакции» включает тест на содержание стрихнина и бруцина: 0,5 г порошка семян заливают 10 мл хлороформа, встряхивают, прибавляют 1 мл раствора аммиака и продолжают встряхивать в тече-

ние 5 минут. Хлороформное извлечение фильтруют через фильтр с безводным сульфатом натрия, делят на 2 части и упаривают на водяной бане досуха. К одной части сухого остатка прибавляют 0,2 мл раствора бихромата калия и осторожно по стенкам чашки прибавляют 0,2 мл концентрированной серной кислоты; при покачивании чашки появляется красно-фиолетовое окрашивание (стрихнин).

К другой части сухого остатка прибавляют 0,2 мл концентрированной азотной кислоты: появляется оранжево-красное окрашивание (бруцин).

Раздел «Количественное определение» включает методику определения суммы алкалоидов методом прямого титрования очищенной суммы 0,1 н. раствором хлористоводородной кислоты.

Содержание суммы алкалоидов — стрихнина и бруцина должно быть не менее 2,5%.

Фармакологическое действие

Возбуждающее (стимулирующее) центральную нервную систему средство.

Применение

Сырье используют для получения препарата «*Стрихнин нитрат*», *настойки* и *сухого экстракта чилибухи*. Препараты чилибухи возбуждают ЦНС, в первую очередь повышают рефлекторную возбудимость. Применяют как тонизирующее средство. Сырье и препараты хранятся по списку А. Ранее настойка чилибухи входила в состав препарата «*Холелитин*».

Бруцин используют как химический реактив.

23. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ИНДОЛЬНЫЕ АЛКАЛОИДЫ (ПРОИЗВОДНЫЕ β -КАРБОЛИНА)

Производящее растение

Пассифлора инкарнатная (пассифлора мясокрасная, страстоцвет инкарнатный, кавалерская звезда) — *Passiflora incarnata* L.; семейство Пассифлоровые (Страстоцветные) — *Passifloraceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родное латинское наименование образовано от лат. *passio* — страдание (связано со «страстями Христовыми») и *flor* — цветок.

Видовое определение *incarnatus* от лат. *incarnatus* (буквально означает «воплощенный»), то есть воплощающий страдания Иисуса Христа. Такое сравнение цветков в 1639 году привел в своем труде «*De floribus culluga*» иезуит Феррари. Это сходство подчеркивается и русское название «страстоцвет» (из страсти — страдание, мучение и цвет, цветок), то есть «цветок страдания».

Строение цветка, красивый внешний вид венчика и фиолетовая окраска послужили причиной названия «кавалерская звезда».



Рис. 284.
Пассифлора инкарнатная

Ботаническое описание

Пассифлора инкарнатная (рис. 284) — многолетняя тропическая лиана. Стебель растения — лазающий, до 9 м длиной, травянистый. Листья очередные, длинночерешковые, сверху зеленые, снизу сероватые, трехраздельные. Доли эллиптические с заостренной верхушкой и мелкопильчатым краем. Ширина листьев до 20 см. В пазухах листьев развиваются усики. Цветки одиночные пазушные, довольно крупные (7-9 см в поперечнике), пятичленные с двойным околоцветником. Чашелистики ланцетные, кожистые, несущие на верхушке шишчатые выросты. Венчик состоит из почти свободных лепестков и «короны» (два кольца интенидных бахромки), лепестки и «корона» ярко-фиолетового цвета. Плод — съедобная сочная ягода зеленовато-желтого или желто-оранжевого цвета, опадающая при созревании. Семена черные.

Ареал, культивирование

Родина пассифлоры — тропическая Бразилия, а также субтропики Северной Америки, Бермудские острова. Пассифлора инкарнатная интродуцирована на Черноморском побережье Кавказа в Кобулет (Грузия), где в 1965 году заложены промышленные площади. Потребность в сырье составляет 5-7 т в год. Сырье заготавливают уже в первый год закладки насаждений (отрезками корней), причем с возрастом продуктивность насаждений возрастает.

Пассифлора инкарнатная выращивается так же, как комнатное декоративное растение.

Заготовка, сушка

Траву заготавливают в фазу бутонизации, цветения и начала плодоношения. Обычно в течение лета проводят три сбора сырья: первый — когда побеги достигнут длины 50-60 см, второй — в фазу бутонизации, третий — в фазу массового цветения и начала плодоношения. Собранный сырьё измельчают на силосорезке и сушат при температуре не выше 50-60 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранную в фазу цветения и начала плодоношения, измельченную и высушенную траву многолетнего культивируемого растения — пассифлоры инкарнатной.

Внешние признаки

Сырье представляет собой смесь кусочков листьев, стеблей, закрученных в спираль усиков, бутонов, цветков, незрелых плодов различной формы размером от 1 до 7 мм. Кусочки листьев сверху зеленые или темно-зеленые, снизу серо-зеленые, с обеих сторон слабоопушенные, особенно

по жилкам. Кусочки стеблей цилиндрические, мелкобраздчатые, голые, полые, светло-зеленые, плодов — зеленые или сероватые. Запах сырья слабый, неприятный, вкус не определяется.

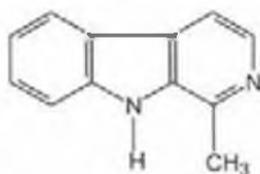
Микроскопия

Диагностическими признаками являются напластообразный эпидермис верхней и нижней сторон листа, простые одно-, трех- и пятиконечные, редко ресничкообразные волоски. В клетках мезофилла, главным образом по жилкам, встречаются друзы оксалата кальция. Клетки эпидермиса стебля при рассмотрении с поверхности имеют многоугольную форму. Устьица располагаются в бороздках, ориентированы главным образом вдоль оси стебля.

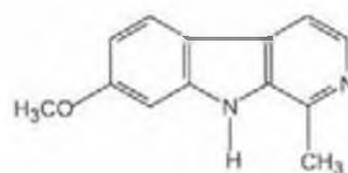
Химический состав

Сырье содержит в себе алкалоиды группы индола (производные β -карболина) — гарман, гармин, гармол (около 0,05%).

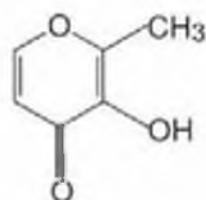
Ко второй группе БАС относятся флавоноиды, представленные производными апигенина (витексин), лютеолина, кемпферола и кверцетина. Многие исследователи связывают седативное действие не с алкалоидами, как это общепринято, а с флавоноидами и мальтолом (2-метил-3-гидрокси- γ -пирон).



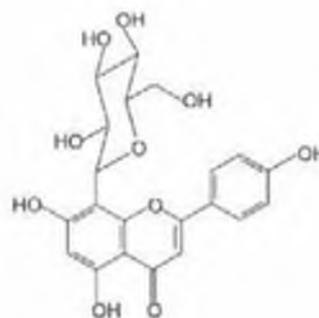
Гарман



Гармин



Мальтол



Витексин

В сырье содержатся также сопутствующие вещества — сапонины, кумарины, свободные аминокислоты, среди которых преобладают тирозин, пролин, фенилаланин.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2784-91. С целью установления подлинности проводят качественную реакцию на наличие в сырье алкалоидов с раствором кремневольфрамовой кислоты. Числовые показатели: содержание экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, не менее 18% и др.

Фармакологическое действие

Седативное (успокоительное) средство.

Применение

Препараты *жидкий экстракт*, «*Пассит*», «*Новопассит*» применяются в качестве седативных и антидепрессивных средств при лечении неврастения, бессонницы, хронического алкоголизма, климактерических расстройств.

ТРАВА ОСОКИ ПАРВСКОЙ

HERBA CARICIS
BREVICOLLIS

ОСОКИ ПАРВСКОЙ ТРАВА

CARICIS BREVICOLLIS
HERBA

Производящее растение

Осока парвская — *Carex brevicollis* DC.; семейство Осоковые — *Cyperaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Carex* происходит от лат. названия осоки или меч-травы. Видовой эпитет образован от лат. *brevicollis* (с короткой шейкой).

Ботаническое описание

Осока парвская (рис. 285) — многолетнее травянистое растение высотой 35-45 см. Стебли сплюснутые, трехгранные, высотой 30-45 см, вверху шероховатые, в нижней трети покрыты листьями, у основания одеты бурыми, расщепленными на волокна листовыми влагалищами. Листья линейные, длиной до 40-50 см, шириной 5-7 мм, с резко выраженным желобком и двумя отчетливыми жилками. Цветки собраны в 2-3 расставленных колоска. Верхний колосок тычиночный, коричневый, булабовидный или обратно-яйцевидный, длиной 1,5-2 см; остальные колоски пестичные, более темные, зеленовато-коричневые, яйцевидные или продолговато-яйцевидные, длиной 1,5-2,5 см, густоцветковые, на прямых крепких шероховатых ножках, выходящих из влагалищ прицветных листьев. Плоды (небольшой орех) — обратнояйцевидные, округлые, трехгранные мешочки, длиной 4,5-5 мм, покрытые рассеянными мелкими щетинками, с многочисленными тонкими жилками и коротким (длиной около 1 мм) ржавым двухзубчатым носиком.



Рис. 285.
Осока парвская

Корневища твердые, бурые, разветвленные, с грубоволокнистыми остатками листовых чешуи; в тенистых лесах они длинные (до 15-20 см), на вырубках короче (3-5 см). Разветвления корневищ заканчиваются пучками листьев — укороченными облиственными побегами. В тени в пучке может быть 2-3 листа, на освещенных местах — до 10-15, поэтому в лесах кусты рыхлые, а на открытых местах плотные.

Растение цветет во второй половине апреля — начале мая, в период отрастания листьев. Плоды созревают в июне и быстро осыпаются.

Наиболее интенсивный рост листьев происходит в мае-июне, после отцветания растения, в конце июня рост листьев почти прекращается. Осенью во влажные годы обычно образуются новые листья, и растения иногда вторично зацветают. Листья зимуют зелеными и отмирают на следующий год во второй половине лета. Отмирание у них идет постепенно, начиная от верхушки. Остатки отмерших листьев сохраняются 1-2 года.

Ареал, культивирование

Осока парвская произрастает в лесах Закавказья, в Молдавии и на Украине в междуречье между Днестром и Днестром. Местами образует чистые заросли, но чаще произрастает совместно с другими травянистыми растениями в грабовых, дубово-грабовых и грабово-дубовых, реже в дубовых лесах. Обычные местообитания осоки парвской — ровные участки водоразделов, пологие склоны балок и речных долин, реже крутые склоны.

При сборе нельзя путать с растущей обычно вместе осокой волосистой (*Carex pilosa* Scop.), имеющей длинные (до 1 м) тонкие корневища, малиновые влагалища и листья без сизоватого оттенка. Осока парвская введена в культуру.

Заготовка, сушка

В качестве сырья используют надземную часть (траву) осоки парвской, собранную в фазу цветения. Наибольшее количество брeвиколина и наибольшую массу листьев осока парвская имеет в мае-июне.

Осоку срезают серпами или покосами на высоте 5-7 см от поверхности почвы. На очень густых и чистых зарослях осоку можно косить косой. Из срезанной травы тщательно выбирают примеси других растений и отмершие листья осоки парвской. Заготовки осоки парвской на одном и том же массиве следует проводить не чаще чем через 2-3 года.

В хорошую погоду сырье сушат на открытом воздухе, разложив тонким слоем (3-5, не толще 10 см) на полянах, опушках (предварительно скосив на них траву) или во дворах, вороша его через каждые 1-2 ч. В дождливую погоду и для досушки сырье помещают под навесы или на чердаки с хорошей вентиляцией. При сушке травы в искусственных сушильках допускается нагрев сырья до 40-45 °С.

Лекарственное сырье

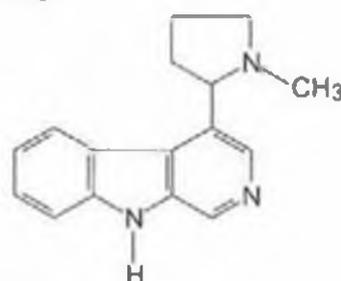
Лекарственным сырьем служит трава, собранная в фазу цветения (в основном это весенние листья с небольшим количеством отмирающих генеративных побегов).

Внешние признаки

Готовое сырье осоки парвской состоит из отдельных листьев и стеблей с колосками, цельными или изломанными. Листья длиной до 50 см, шириной 3-5 мм, шероховатые, по краю завернутые вниз. Стебли сплюснuto-треугольные. Колоски в числе 2-3, расставленные. Верхний колосок тычиночный, с острыми, ржавыми чешуйками продолговато-яйцевидной формы; остальные — пестичные, с яйцевидными, суженными в шиловидное острие каштановыми чешуйками, которые короче мешочков или почти равны им. Мешочки почти голые, с широким, по краю шероховатым, наверху растопырочно-двузубатым носиком. Листья светло-зеленые, стебли несколько светлее, колоски темно-коричневые. Сырье без запаха.

Химический состав

В сырье содержатся алкалоиды (около 0,5%), являющиеся производными β -карболина, среди которых основным является бревиколлин, выделенный отечественными учеными в 1957 году.



Бревиколлин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется МРТУ 42-3452-66. Числовые показатели: алкалоидов в траве должно быть не менее 0,3%, влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Средство для стимулирования родовой деятельности. Бревиколлина гидрохлорид обладает также артерио- и венодilatирующими, а также кровоостанавливающими свойствами.

Применение

Из сырья осоки парвской ранее получали алкалоид *бревиколлина гидрохлорид*, который применяли в акушерско-гинекологической практике. Подобно препаратам спорыньи, бревиколлин вызывает повышение тонуса и усиливает сокращение матки. Применяется для стимулирования родовой деятельности и при маточных кровотечениях (после аборта и в послеродовом периоде).

ТРАВА ГАРМАЛЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ
HERBA PEGANI HARMALAE

ГАРМАЛЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ
ТРАВА
PEGANI HARMALAE HERBA



Рис. 286.
Гармала обыкновенная

24. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ХИНАЗОЛИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

Производящее растение

Гармала обыкновенная (могильник, стенная рута, адраспан) - Peganium harmala L.; семейство Парнолистниковые - Zygophyllaceae.

Этимология наименования, историческая справка

Родное латинское название *Peganium* происходит от греч. *pegazein* (приплатить, обжигать) и связано со вкусом и действием растения. У Диоскорида *peganon* — название лесной руты. Видовой эпитет *harmala* образован от арабского *harmal* (название этого растения в Средней Азии — *harmel*).

Ботаническое описание

Гармала обыкновенная (рис. 286) — многолетнее, многостебельное травянистое растение (у отдельных крупных растений количество стеблей может достигнуть 100) с сильным специфическим запахом высотой 40-50 (70) см. Корень многоглавый, мощный, глубоко проникающий в почву. Стебли ветвистые, извилистые, голые, густолиственные. Листья сидячие, очередные, длиной 4-5 см, дланевидно-рассеченные на три обычно повторно рассеченных сегмента, дольки которых линейные, мясистые. Цветки многочисленные, сидят по 1-3 на верхушках стеблей и ветвей. Чашечка до основания рассечена на 5 линейных чашелистиков, остающихся при плоде. Венчик из 5 желтовато-белых лепестков. Тычинок 12-15. Плод — сухая трехгнездная коробочка до 1 см в поперечнике, содержащая до 100 мелких темно-коричневых трехгранно-клиновидных семян.

Ареал

Растение широко распространено в Центральной Азии и Южном Казахстане, а также встречается в сухих степях в южных районах европейской части страны и на Кавказе. Произрастает на глинистых, песчаных и супесчаных почвах в равнинных полупустынях, поднимается в горы (до высоты 2800 м над уровнем моря), встречается у жилья как сорняк, на пастбищах, среди посевов (рудеральный и пастбищный сорняк).

Заросли гармалы занимают значительные территории в Средней Азии и Южном Казахстане, где ежегодно можно заготавливать до 200 т травы. В Закавказье обширные заросли сосредоточены в основном на Кура-Аракенской и Куринской низменностях, в Араратской и Нахичеванской долинах.

Заготовка, сушка

Надземную часть заготавливают ранней весной (во второй половине апреля) и только в сухую погоду во время бутонизации без одревесневших нижних частей, не повреж-

дая корней. Для нормального отрастания и восстановления растений заготовку в естественных зарослях на одних и тех же участках следует проводить 1 раз в 2 года.

Срезанную траву быстро готовят для сушки, для этого ее нарезают на куски длиной около 8 см и раскладывают тонким слоем толщиной 4-5 см. Сырье сушат на солнце или в тени под навесами при ворошении. При заготовке, сушке и послеуборочной обработке травы гармалы необходимо соблюдать осторожность, так как сырье может вызывать тошноту и головную боль.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранную в фазе бутонизации и начала цветения крупно нарезанную и высушенную траву дикорастущего многолетнего травянистого растения — гармалы обыкновенной.

Внешние признаки

Сырье представлено смесью кусочков стеблей, листьев, бутонов и цветков. Кусочки стеблей голые, цилиндрические, ребристые, слабобороздчатые, желтовато-зеленого цвета, длиной от 5 до 80 мм, толщиной до 8 мм. Кусочки листьев различной формы, голые, желтовато- или коричневатозеленого цвета, длиной от 0,5 до 20 мм. Сырье обладает специфическим, неприятным запахом. Вкус не проверяется, так как растение ядовито!

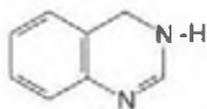
Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности видно, что эпидермис состоит из клеток двух типов: крупных — удлиненных, мелких — коротких; среди мелких клеток расположены устьица антоцитного типа. Волоски головчатые, состоящие из многоклеточной головки и 4-6-клеточной ножки. В клетках мезофилла листа имеются скопления многочисленных мелких игольчатых кристаллов оксалата кальция.

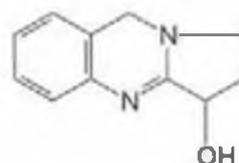
Химический состав

Трава гармалы содержит алкалоиды — производные хиназоллина и индола. В фазу бутонизации накапливаются алкалоиды группы хиназолина в сумме 1,5-3%, среди которых доминирующими являются α -вазанин (вазицин) и вазанинон (до 60%). В фазу цветения и плодоношения преобладают производные группы индола — гармин, гармалин и др. Поскольку в разные фазы накапливаются разные группы алкалоидов, необходимо для получения качественного сырья строго соблюдать установленный срок его заготовки. Корни и семена гармалы также богаты алкалоидами (2-6%), но в них основными являются гармин и гармалин.

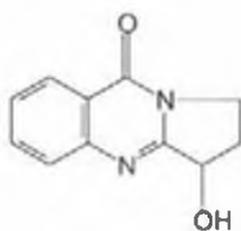
Кроме алкалоидов в надземной части обнаружены дубильные вещества, сапонины, органические кислоты, в семенах — до 14% жирного масла.



Хиназолин



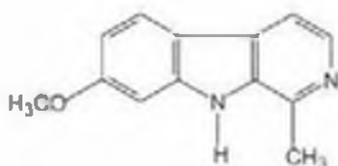
α -Пеганин (вазицин)



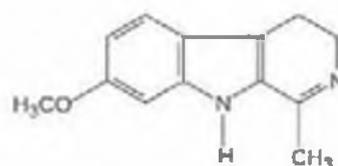
Вазицинон



Дезоксипеганина гидрохлорид



Гармин



Гармалин

Стандартизация

Качество травы гармалы обыкновенной регламентируется ВФС 42-879-79. Числовые показатели: содержание суммы алкалоидов должно быть не менее 1,5%; влажность — не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Антихолинэстеразное средство.

Применение

Из алкалоидов хиназолиновой группы травы гармалы обыкновенной получают препарат «Дезоксипеганина гидрохлорид». Он способствует восстановлению первоначальной проводимости, повышает тонус гладкой мускулатуры. «Дезоксипеганина гидрохлорид» применяют при поражениях периферической нервной системы (невриты, полиневриты), при лечении миопатии, миастении, а также последствий нарушения мозгового кровообращения. Форма выпуска: таблетки по 0,05 и 0,1 г и 1% раствор в ампулах по 1 и 2 мл.

Противопоказания к применению: язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальная астма и гипертония.

Гармин, получаемый из семян, рекомендован для лечения энцефалита, дрожательного паралича и болезни Паркинсона. В эксперименте гармин оказывает сходный с пеганином эффект (возбуждающее действие на ЦНС, особенно на двигательные центры коры головного мозга и др.), но обладает большей токсичностью.

25. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ПУРИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

СЕМЕНА КОФЕ

SEMINA COFFEEAE

КОФЕ СЕМЕНА

COFFEEAE SEMINA

Производящие растения

Кофейное дерево аравийское — *Coffea arabica* L., *кофейное дерево либерийское* — *Coffea liberica* W. Bull. ex Hieron., *кофейное дерево конголезское (мощное)* — *Coffea conephora* Pierre ex Grunper = *Coffea robusta* Lindl. и около 50 других видов рода *Coffea* и их разновидностей; семейство Мареновые — *Rubiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Coffea* дано К. Линнеем. Этимологически связано с араб. *cahwa* (напиток).

Ученые расходятся по мнению относительно происхождения слова «кофе». Одни считают, что оно образовалось от арабского слова *kawa* — не иметь аппетита, другие — от слова «киув» — сила, энергия. По третьей версии, слово «кофе» произошло от названия арабского города Каффа, родины кофейного куста. Есть предположение, что чудесному напитку дали название «кава» в честь персидского владыки Кавуса Кая, вознесшего на небо на крылатой колеснице.

Изготовление напитка кофе относится предположительно к IX-XII векам. Об открытии возбуждающего действия кофейного дерева существует такое предание. В Эфиопии один пастух обратил внимание на странное поведение своих коз. Днем они пасли какие-то красноватые плоды с кустов, а ночью не спали и приходили в очень возбужденное состояние. Пастух рассказал об этом настоятелю монастыря. Монах набрал плодов, на которые указывал пастух, вскипятил их и, попробовав приготовленный напиток, ощутил прилив бодрости. В дальнейшем настоятель дал монахам напиток, чтобы они не засыпали во время ночных богослужений.

Быстро завоевав популярность среди арабов, кофе получило название «вино неслама» и повсюду разносилось паломниками.

В Европе впервые узнали о кофе в 1591 году, когда итальянский врач Альпинус, побывавший с посольством в Египте, привез первые сведения о нем. В Европе первая кофейня была открыта в Лондоне в 1652 году, затем они появились во Франции и других странах.

Лучший кофе из всей Аравии доставлялся в порт Мока, а оттуда разносился по всему миру. В XVII веке голландцами были заложены плантации кофе на островах Батавия и Ява, и почти столет Голландия была монополистом по производству популярных зерен, но в 1723 году Франция удалось на острове Мартиника основать собственные плантации. А родоначальником всех растений на этих плантациях было одно-единственное деревце, присланное в подарок французскому королю Людовику XIV из Амстердама.

Вначале кофе был редким напитком, считался роскошью, а также лекарственным средством. По словам Монтескье, оно «придавало ума тем, кто его вкушает».

В XIX веке потребление кофе в Европе стало массовым.

Ботаническое описание

Кофейное дерево аравийское (рис. 287) — вечнозеленый кустарник или небольшое дерево высотой до 8-10 м, ствол с зеленовато-серой корой. Ветви длинные, гибкие, раскидистые или поникающие. Листья цельные, цельнокрайние, слегка волнистые, супротивные, длиной 5-20 см и шириной 1,5-5 см, на коротких черешках. Цветки белые, душистые, по 3-7 в пазухах листьев, правильные, пятичленные, спайнолепестные. Цветет и плодоносит весь год. Плод — ягода, почти шаровидная или овальная, темно-красная, двусеменная, диаметром 1-1,5 см.



Рис. 287.

Кофейное дерево аравийское

Арсал, культивирование

Дикое кофейное дерево произрастает в Эфиопии, в речных долинах, на высоте 1600-2000 м над уровнем моря. Возделывается во многих тропических странах. Вид *C. arabica* составляет 90% насаждений кофе. Реже культивируется *C. liberica* (возделывается от Сенегала до Восточной Африки, в Шри-Ланке, Индонезии). Растения не выносят жару тропиков ниже высоты 1200-1500 м над уровнем моря, поэтому в нижних зонах его заменяет теплоустойчивый *C. conephora*, типичный для экваториальных лесов и саванны бассейна реки Конго. Кофе конголезский широко возделывается в Индонезии.

Осадков в зоне возделывания должно быть не менее 1300 мм в год; при недостатке осадков применяют искусственное орошение. Наиболее обширные кофейные плантации имеются на Кубе, в Южной Америке, особенно в Бразилии. Меньшие площади заняты под кофе в Юго-Восточной Азии и Африке. Культура кофе занимает в мировом масштабе большие площади и превосходит по этому показателю плантации чая. Мировое производство кофе составляет 4,5 млн. тонн ежегодно.

Заготовка сырья, первичная обработка, сушка

Собранный урожай зрелых ягод подвергается сухой или мокрой обработке. При сухой обработке ягоды высушивают на солнце и затем околоплодник удаляют машинами. При мокром способе свежие ягоды пропускают через специальные машины, и водой мякоть смывается.

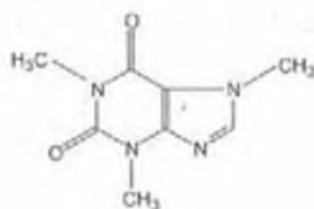
Лекарственное сырье

Семена светло-серые, твердые, овальной формы, плосковыпуклые, на плоской стороне глубокая бороздка, покрыты тонкой «серебристой» или «пергаментной» оболочкой, которая при обработке стирается и остатки ее задерживаются только в бороздке. Эта оболочка, вынутая из бороздки, состоит из очень тонкой паренхимы, в которой залегают многочисленные каменные клетки длинно-вытянутой формы, искривленные, с косыми порами, одревесневшие. Эндосперм состоит из паренхимных клеток с толстыми четковидными стенками и крупными порами. В клетках имеются алейроновые зерна и немного жирного масла; крахмал отсутствует. При проверке порошка кофе на идентичность и отсутствие примесей руководствуются проверкой наличия характерных клеток эндосперма и каменных клеток и отсутствие посторонних элементов.

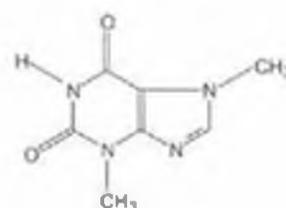
В зависимости от сорта, места сбора, способа обработки семян путем обжаривания при температуре 200-250 °С получают различные торговые марки кофейных зерен («Арабика», «Робуста», «Мокка» и др.) и соответствующую продукцию в виде порошка или гранул.

Химический состав

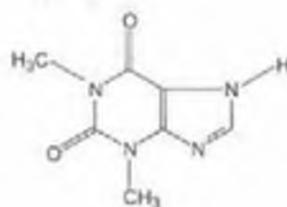
Семена содержат в себе алкалоиды группы пурина, среди которых доминирует кофеин, количество которого колеблется в зависимости от сорта от 0,3 до 2,7%; в следовых количествах содержатся также теобромин и теофиллин. В большей своей части кофеин связан с хлорогеновой кислотой, представляющей собой эфир кофейной и хинной кислот. Содержание хлорогеновой кислоты в семенах колеблется от 3 до 5%. К сопутствующим соединениям относятся дубильные вещества (около 10%), углеводы (сахара), жирное масло, белковые вещества, тригонеллин, никотиновая кислота. Кроме того, в семенах содержатся пентациклические дитерпеноиды кафеострол и кахфеол. По данным немецких ученых (профессор Н. Wagner), в жареных семенах кофе с помощью ГЖХ обнаружено свыше 300 летучих веществ, среди которых преобладают фурфурол, тиофен, тиазол, пиррол, пиразин, фенол.



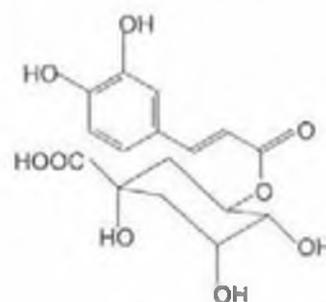
Кофеин



Теобромин



Теофиллин



Хлорогеновая кислота

Фармакологическое действие

Стимулирующее центральную нервную систему средство. Под влиянием кофеина усиливается сердечная деятельность, сокращения миокарда становятся более интенсивными и частыми. Сосуды головного мозга под влиянием кофеина суживаются, особенно при их дилатации. На этом в значительной мере основано применение кофеина и кофеинсодержащих препаратов (или напитка

кофе) при мигрени, тем более, что кофеин при головной боли усиливает действие ацетилсалициловой кислоты и других ненаркотических анальгетиков.

Кофеин повышает секреторную деятельность желудка, а также понижает агрегацию тромбоцитов.

Применение

Кофе используют в виде напитка как средство, повышающее физическую и умственную работоспособность, снимающее чувство усталости и как средство первичной доврачебной помощи при отравлениях (кофеин ослабляет действие спотворных и наркотических средств). Следует помнить, что в 1 чашке кофе содержится около 50-100 мг кофеина, что соответствует средней терапевтической дозе (!) для взрослых (большие дозы кофеина могут привести к истощению нервных клеток).

Препараты «Кофеин», «Кофеина бензоат натрия», «Цитрамон», «Кофицил», «Кофетамин» и др. комбинированные лекарственные средства наряду с тонизирующим эффектом стимулируют сердечную деятельность, расширяют сосуды сердца, оказывают анальгетическое действие, особенно при мигрени, артериальной гипотонии.

Действие кофеина, как и других психостимулирующих препаратов, в значительной мере зависит от типа высшей нервной деятельности, поэтому дозирование данного средства должно производиться с учетом индивидуальных особенностей пациента.

ЛИСТЬЯ ЧАЯ
FOLIA THEAE

ЧАЯ ЛИСТЬЯ
THEAE FOLIA

Производящее растение

Чай китайский (чайный куст) — *Thea sinensis* L. = *Camellia sinensis* (L.) Kuntze; сем. Чайные — *Theaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Thea* образовано от названия чая в одном из китайских диалектов *then* (te), как и русский термин «чай» (Tschia, Tschai), который трансформировался через монгольское слово «чай». В середине IV в. китайцы привели чайный куст в культуру. В зависимости от местного названия сорта чая они содержат слог «ча», что означает «молодой листок». Родовое название *Camellia* дано в честь ученого Camelli G. J., который привез растение в Европу.

Видовое определение *sinensis* (китайский) дано виду по месту происхождения.

Родина чая-напитка — китайская провинция Юньнань, где чай известен с незапамятных времен. Первыми завезли чай в свою страну португальцы в 1517 году, затем голландцы (1610), но прочнее всего он обосновался в Англии (с 1664 года).

История чая в России начинается с 1638 года, когда царь Михаил Федорович послал в Монголию к Алтын-хяну богатое посольство во главе с боярином Василием Старковым. Московское посольство было с почетом принято, а при возвращении получило богатые подарки для царя. К несомнению послы главными подарками были бережно упакованные пакеты какой-то травы. Траву привезли в Москву и неожиданно чай из нее пришелся по вкусу царю. Несмотря на свою редкость, дороговизну, популярность чая росла, и в

1696 году из России в Китай отприважены первые купцы за чаем. Громкие деньги платила Россия за ввозимый чай, что и заставило русских ботаников подумать о возможности культуры чая у нас. Впервые чайные кусты были высажены в 1833 году в Нижнем ботаническом саду, а чуть позже — в Завказьях, но они не прижились. В конце XIX в. на средства русских чаевладельцев (фирма К.С. Попова) Удельным ведомством, которое приобрело земли в окрестностях Батуми, были направлены две экспедиции по странам Юго-Восточной Азии (Китай, Япония, Индия, Цейлон и Ява) при участии профессора фармакологии В.А. Тихомирова и А.Н. Краснова для исследования возможности выращивания чая в России. Обе экспедиции вывели в Россию большую партию чайных семян и саженцев, которые были высажены возле Батуми (район Чаки). Энтузиастом освоения «русских тропиков» был выдающийся ботаник-географ, пионер отечественного субтропического хозяйства А.Н. Краснов, основатель Батумского ботанического сада, который долгие годы занимался акклиматизацией чая на Батумском побережье. В течение 300 лет популярность чая в России непрерывно возрастала. Как у многих других народов, он стал основным напитком, однако сам процесс чаепития приобрел национальные черты и стал традицией.

Технология получения чая сложна, и от ее операций и их последовательности зависит его качество и сорт. Главнейшие группы сортов чая: черный — популярный в Европе и США, зеленый — любимый у народов Востока и кирпичный — низкосортный. Иногда чай искусственно ароматизируют, добавляя в него лепестки жасмина, розы и др. растений. Мировой славы пользуются индийские, китайские, цейлонские сорта.

Ботаническое описание

Чай китайский (рис. 288) — вечнозеленый кустарник или дерево до 10 м высотой. На промышленных плантациях чайному кусту не дают вырасти выше 1 м: его систематически обрезают, придавая полушаровидную форму. Обрезка способствует обилию ветвей и, следовательно, листьев. Листья очередные, овальные, наверху суженные, по краю острозубчатые, зубцы с постепенно чернеющими железками. Молодые, только что распустившиеся листья покрыты серебристыми «пушком» (по-китайски «байхо») — отсюда «байховый чай», то есть чай из молодых листьев. Взрослые листья 6-30 см длиной, кожистые, снизу светло-зеленые, лишь слегка опушенные. Цветки белые или розовые, душистые, по 2-4 в пазухах листьев, тычинки многочисленные (более 200), сросшиеся с основаниями лепестков, поэтому венчик опадает вместе с тычинками. Плод — 3-гнездная коробочка с 3 крупными шаровидными семенами.



Рис. 288. Чай китайский

Вид *T. sinensis* L. дифференцирован на ряд разновидностей, многочисленные популяции которых приурочены к определенным зонам культуры: var. *bohea* (L.) DC. возделывается в Японии, Южной Корее, Восточном Китае; var. *cantonensis* (Lour) Choisy — чай кантонский (Китай); var. *assamica* (Mast.) Choisy — чай ассамский (Индия); var. *viridis* (L.) DC. — чай зеленый (Китай).

В условиях естественного произрастания виды чая могут достигать размера невысоких деревьев или крупных кустарников. Размножается семенами и черенками.

Ареал, культивирование

Родина чайного куста — Юго-Западный Китай и соседние районы Бирмы и Вьетнама.

В настоящее время наибольшие площади чайного куста находятся в Индии, за ней следуют Шри-Ланка, Индонезия, Вьетнам, Африка, Пакистан, Аргентина, Бразилия и др. Ранее в числе крупных производителей чая был также и СССР (Грузия, Азербайджан). В настоящее время в Российской Федерации промышленные плантации имеются лишь в Краснодарском крае.

Заготовка, сушка, производство чая

Сбор листа начинают в апреле и кончают обычно в ноябре. Для этой цели руками или с помощью часуборочных машин (худшие сорта чая) ощипываются молодые побеги (флеш) с первыми 2-3 листьями; 4-й лист с пазушной почкой остается на ветке, и из почки развивается новый побег. Свежесобранный чайный лист весьма далек по виду и вкусу от готового листа. Вкус у него горький, запах слабый, «травянистый», остающийся таким после высушивания в обычных условиях (зеленый чай). При производстве зеленого чая ферменты инактивируются нагреванием. Следовательно, все фенольные соединения остаются в нативном состоянии.

Для получения основного сорта чая, так называемого черного чая, флеш на чайных фабриках проходят сложную обработку. Флеш прежде всего завяливают. Передвигаясь на конвейерной ленте в потоке теплого воздуха (40-45 °С), листья становятся мягкими и эластичными, пригодными для последующей обработки. Вместе с тем в листьях начинают развиваться окислительные и другие процессы, формирующие его специфический вкус и запах.

Следующая стадия — скручивание листа. Оно проводится в роллерах — специальных машинах, представляющих собой вертикальные полые цилиндры. Во время скручивания клетки листьев раздавливаются, воздух получает более свободный доступ к содержащемуся в них соку. В этих условиях в клеточном содержимом активизируются окислительные ферменты — пероксидаза и полифенолоксидаза, с участием которых происходят димеризация, полимеризация, окислительные процессы. Скручивание производится 3-4 раза по 45 мин каждый раз с последующей сортировкой. Самые нежные части побега (почки и первый лист) скручиваются быстрее других и отрываются. Поэтому их отсеивают, чтобы они не стали слишком перетертыми и испорченными. Остаток вновь направляется в роллеры, после чего скрученная фракция вновь отделяется, а остаток вновь направляется в роллеры и еще 1-2 раза проходит аналогичную обработку.

Скрученные листья далее подвергаются ферментации. Последняя проводится в течение 3-5 часов в специальном помещении при комнатной температуре и хорошей вентиляции с притоком очень влажного воздуха (до 98%). Под влиянием окислительных ферментов из галловой кислоты образуются водорастворимые пигменты буро-красного цвета, а при окислении катехинов — золотистый или медно-красный цвета. Вкус чая в значительной мере зависит от соотношения окисленных и неокисленных дубильных веществ. Эти процессы объясняются тем, для катехинов характерна ярко выраженная способность к полимеризации. Они (наравне с лейкоантоцианидинами) являются предшественниками конденсированных дубильных веществ. Исследования академика А.Л. Курсанова и профессора М.Н. Запрометова показали, что ферментативное окисление катехинов, происходящее при изготовлении черного чая, приводит к образованию лишь димерных продуктов конденсации. Такие димеры являются типичными «чайными» или «пищевыми» дубильными веществами. Благодаря приятному слабовяжущему вкусу и характерной золотисто-красной окраске водных настоев они определяют качество черного чая.

Под влиянием полифенолоксидазы часть катехинов и других фракций дубильных веществ окисляется также до хинонов, которые сами действуют как активные окислители, способствуя образованию в чае душистых веществ. Окисляя, например, аминокислоты (лейцин, фенилаланин и др.), они образуют альдегиды с запахом розы и других цветков. Спирт гексенол и альдегид гексеналь, присутствующие в зеленых листьях, переходят в новые вещества, обладающие запахом апельсина и лимона. При ферментации происходят и другие процессы, влияющие на формирование аромата, вкуса и других свойств чая.

Предпоследний этап производства чая — сушка. Очень важно вовремя прервать протекающие при ферментации биохимические процессы и закрепить достигнутые желаемые качества чая. Сушку проводят в токе горячего воздуха в сушилках специальной конструкции. Высушенная чайная масса не однородна по величине и качеству отдельных чаинок, поэтому завершающей стадией является ее рассортировка на разные фракции и их купажирование (смешивание) по строгим рецептам с целью получения установленных сортов чая. Для высших сортов отбираются фракции, содержащие самые нежные верхушечные участки побегов. Купажирование проводится во вращающихся барабанах.

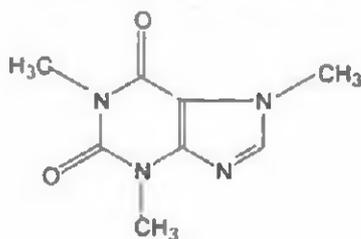
Лекарственное и техническое сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные в апреле-ноябре листья (флешн), из которых производят различные сорта зеленого и черного чая.

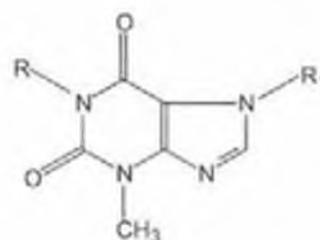
Многочисленные сорта чая (китайский, японский, индийский, цейлонский, грузинский и т. п.) в своем большинстве сложные смеси. Собирают (вручную или с помощью машин) только молодые побеги — флешн с первыми тремя листьями; четвертый лист с пазушной почкой остается на ветке, и из почки развивается новый побег. Свежесобранный лист чая весьма далек по виду и вкусу от готового чая. Вкус у него горький, запах травянистый, сохраняющийся при получении зеленого чая путем высушивания. Наиболее ответственной стадией получения черного чая является ферментация, в процессе которой формируются аромат, вкус и другие свойства чая. Из высушек в крошки путем прессования получают черный плиточный чай.

Химический состав

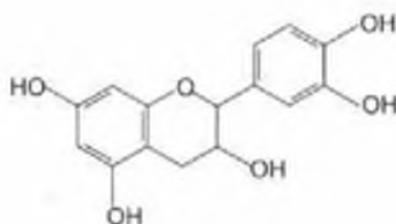
Листья чайного куста содержат алкалоиды группы пурина — кофеин (1,3,7-триметилксантин) 1,5-4,5%, теобромин (1,3-диметилксантин) около 0,04%, теофиллин (3,7-диметилксантин) около 0,05%.



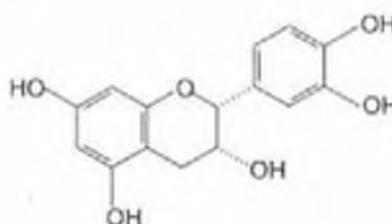
Кофеин



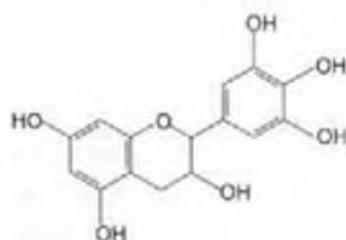
Теобромин: $R = H$; $R_1 = CH_3$
Теофиллин: $R_1 = CH_3$; $R = H$



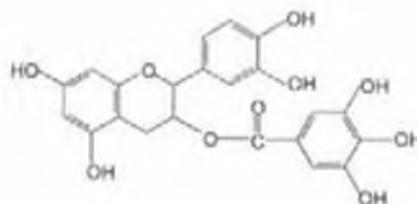
Катехин



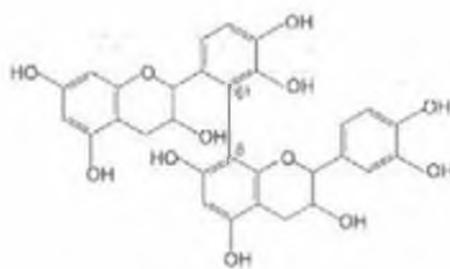
(-)-Эпикатехин



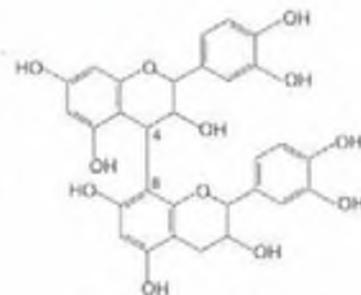
Галлокатехин



Катехин-3-О-галлат



Катехин-6',8-димер



Катехин-4,8-димер

Вторая группа БАС представлена флавоноидами, среди которых наиболее значимы мономеры — катехин, (-)-эпикатехин, галлокатехин, эпигаллокатехин и др. Особенно богаты катехинами молодые побеги чайного куста. Из листьев исследованного сорта чая «Колхида» (М.Н. Запрометов, И.Д. Чхиквишвили, В.А. Куркин) выделены такие флавоноиды, как парнигенин, ангиенин, кемпферол, кверцетин, мирицетин и их гликозиды, которые наряду с димерами обуславливают золотистый цвет напитка, а также его капилляроукрепляющие и антиоксидантные свойства.

К третьей группе БАС относятся дубильные вещества (до 20-25%), среди которых преобладают 4,8- и 6',8-димеры катехина (так называемый «чайный танин»).

Сопутствующие вещества представлены сапонинами, витаминами С, В₁, В₂, никотиновой и пантотеновой кислотами, эфирным маслом (0,5-1,0%).

Фармакологическое действие

Стимулирующее ЦНС средство (см. кофейное дерево), обладающее капилляроукрепляющими (мономеры и димеры флавоноидов), диуретическими, вяжущими, антимикробными, антиоксидантными свойствами.

Применение

Чай как напиток — средство, тонизирующее центральную нервную систему, возбуждающее сердечную деятельность и дыхание. В необходимых случаях чай (настой) — первое по доступности и универсальности противоядие при отравлениях (алкалоиды и др.). Листья и побеги от обрезков кустов, крупные листья, частично чайные отсева — сырье для добывания кофеина, однако основное количество кофеина теперь получают синтетически. Настой чая широко используется в качестве тонизирующего средства, повышающего физическую и умственную работоспособности, при усталости. При спазмах сосудов головного мозга он снимает боль, обладает вяжущим и мочегонным действием.

**ЛИСТЬЯ ФИРМИАНЫ
ПРОСТОЙ**
FOLIA FIRMIANAE SIMPLICIS

**ФИРМИАНЫ
ПРОСТОЙ ЛИСТЬЯ**
FIRMIANAE SIMPLICIS FOLIA



Рис. 289.
Фирмиана простая

Производящее растение

Фирмиана простая (стеркулия платанолистная) — *Firmiana simplex* (L.) W. Wight. (= *Sterculia platanifolia* L.); семейство Стеркулиевые — *Sterculiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка.

Родовое наименование *Sterculia* генетически связано с лат. *stercus* (навоз).

Видовой эпитет *platanifolia*, образованное от греч. *platanos* (платан) и *folium* (лист), характеризует листья, напоминающие листья платана.

Ботаническое описание

Фирмиана простая (рис. 289) — высокое листопадное дерево 15-30 м высотой. Листья глубоко 3-5-пальчатолопастные, светло-зеленые, голые или снизу слегка опушенные, длиной до 15(35) см, шириной до 20 (45) см; лопасти листьев заостренные, цельнокрайние, на длинных черешках. Длина черешка примерно равна листовой пластинке. Цветки раздельнополые с простым желтовато-зеленым околоцветником, собраны в конечные метельчатые соцветия. Тычиночные цветки с 10-15 тычинками, сросшимися нитями в колонку. Пестичные цветки с 5 пестиками, свободными у основания и сросшимися на верхушке. Плод — сборная, кожистая, пятичленная листовка, длиной 3-10 см.

Ареал, культивирование

Родина растения — субтропики Китая и Индокитая. В СНГ культивируется как декоративное дерево по всему южному берегу Крыма, по Черноморскому побережью Кавказа, в Туркмении, Узбекистане и Таджикистане. Основные насаждения фирмианы простой находятся в Абхазии близ курорта Пицунда и Очамчыра.

Введена в культуру на Кавказе в XIX столетии. Основные насаждения находятся в Абхазии, Аджарии и на юге Краснодарского края (Адлер, Сочи).

Заготовка, сушка

Заготавливают листья стеркулии в конце вегетационного периода до начала их пожелтения. При заготовке производится выборочная срезка ветвей стеркулии секаторами или пожами. Заготовку сырья с одних и тех же деревьев рекомендуется проводить 1 раз в 2 года. Листья срезанных ветвей обрывают вручную без черешков.

Сушат листья стеркулии в проветриваемых помещениях или в сушилках с искусственным обогревом при температуре нагрева сырья не выше 80 °С. При воздушной сушке листья стеркулии раскладывают тонким слоем, толщиной не более 5 см. Для равномерного высушивания их необходимо периодически переворачивать. В тепловых сушилках с ярусным расположением сит листья раскладывают слоем в 10-12 см.

Лекарственное сырье

Собранные с начала цветения до пожелтения и высушенные листья культивируемого дерева - фирмианы простой.

Внешние признаки

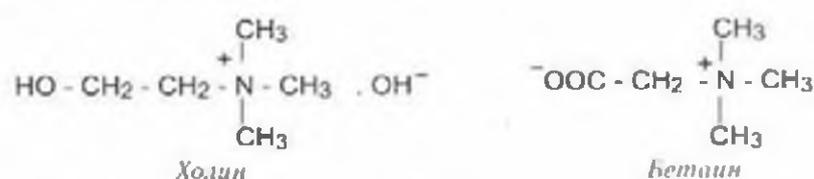
Листья голые или слабо опушенные с нижней стороны пластинки, с черешками, довольно крупные, широкояйцевидные в очертании. Листовая пластинка пальчатолопастная, длиной до 35 см с 3-5 заостренными лопастями, у основания сердцевидная. Цвет зеленый или светло-зеленый. Запах слабый, своеобразный.

Микроскопия

Диагностическое значение в анатомическом строении листьев имеют волоски — простые, железистые и звездчатые, располагающиеся преимущественно с нижней стороны листа: железки и крупные друзы оксалата кальция в мезофилле листа, расположенные в клетках у жилок.

Химический состав

В листьях фирмианы простой содержатся азотистые основания - холин и бетанин (2,0-3,0%), с которыми связывают тонизирующее действие препаратов фирмианы. Кроме того, в сырье содержатся полисахариды (3,38-3,94%), пектиновые вещества (2,33-2,51%), аскорбиновая кислота (0,9-1,14%), дубильные вещества (2,53-2,67%) преимущественно конденсируемой группы, флавоноиды (рутин, кверцетин), свободные аминокислоты (аспарагиновая кислота — 0,8%, серин, треонин, глутаминовая кислота, пролин, валин, лейцин, аланин, глицин), органические кислоты (лимонная и щавелевая), эфирное масло (0,07%), смолистые вещества (4,20-4,63%) и следы алкалоидов.



В семенах обнаружены кофеин и теобромин, а также в значительных количествах холин и бетанин.

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ФС 42-534-89. Числовые показатели: содержание азотистых оснований не менее 2,4%, влажность не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Стимулирующее и тонизирующее средство.

Применение

Настойка стеркулии на 70% спирте применяется как стимулирующее и тонизирующее средство при астении, при астенических и депрессивных состояниях, переутомлении, гипотонии, снижении мышечного тонуса.

26. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ДИТЕРПЕНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

ТРАВА АКОНИТА
ДЖУНГАРСКОГО
СВЕЖАЯ

HERBA ACONITI
SOONGORICI RECENS

АКОНИТА
ДЖУНГАРСКОГО
ТРАВА СВЕЖАЯ

ACONITI SOONGORICI
HERBA RECENS

Производящее растение

Аконит джунгарский (борец, трава прикрыт, волкобой, омег) — *Aconitum soongoricum* Stapf; семейство Лютиковые — *Ranunculaceae*. Некоторые систематики из данного вида выделяют самостоятельный таксон аконит каракольский — *Aconitum carucolicum* Rapaies

Этимология наименования, историческая справка

Лат. *Aconitum* происходит от греч. *Akoniton*. По Теофрасту, так назывались ядовитые растения, произрастающие на отвесных скалах. Плиний считал, что это слово берет название от поитийской гавани Акон. По мнению А. Чирха, корень греческого названия *koniton* — от индийского *kancan* — колоть, убивать.

Название «аконит» дано еще Диоскоридом, и произошло оно от города Аконе, окрестности которого считались родиной одного из видов этого рода и возле которого Геракл, по преданию, совершил свой одиннадцатый подвиг.

Общепринятое русское название «борец» растение получило за внешнее сходство цветка, вернее, одного из лепестков чашечки, с шлемом римского воина. Ядовитость аконита послужила причиной того, что в мифах он стал неизменным атрибутом богини Гекаты, «Мать-королева ядов» — так называли аконит в древности. Древние галлы и германцы натирали экстрактом этого растения наконечники стрел и копий, предназначенных для охоты на волков, пантер и других хищников. В Непале им отравляли питьевую воду для защиты от нападения врагов, мясо коз и овец, отравленных аконитом, использовали для приманки крупных хищников. А. П. Чехов описал отравление людей на Сахалине, употребивших в пищу печень свиней, съевших аконит. Человек погибает от 0,003-0,004 г аконита. В Древнем Риме из-за ярко окрашенных цветков он пользовался успехом как декоративное растение и широко культивировался в садах. Однако римский император Траян в 117 году запретил выращивать аконит, так как были частыми случаи подозрительных смертей от отравлений. В средние века аконит использовали для отравления преступников, осужденных на смертную казнь.

Существует предание, что знаменитый хан Тимур был отравлен именно ядом аконита — соком этого растения была пропитана его тюбетейка.

Все растение ядовито. Ядонт даже мед, содержащий пыльцу растения. Не случайно у Авиценны разные виды его носят названия «барсодушитель», «волкодушитель».

Ботаническое описание

Аконит джунгарский (рис. 290) — многолетнее травянистое растение с горизонтальным корневищем в виде цепочки крупных четкообразно сросшихся конусовидных клубней (до 12 штук) длиной 2-2,5 см, толщиной 0,7-1 см. Стебель простой высотой 70-130 см. Листья длинночерешковые, в очертании округлосердцевидные, длиной 5-9 см и шириной 8-12 см, до основания рассеченные на 5 клиновидных сегментов, которые в свою очередь делятся на 2-3 ланцетных сегмента с крупными зубцами.

Соцветие — кисть из крупных зигоморфных цветков с пятилистной венчиковидной фиолетовой чашечкой. Шлем цветка дугообразно загнут, с длинным носиком; под ним находятся 2 синих нектарника с длинным шпорцем. Плод — многолистовка.



Рис. 290.

Аконит джунгарский

К акониту джунгарскому близок аконит каракольский, который в киргизской народной медицине известен под названием «Иссык-кульский корешок». Рассматривается ботаниками нередко как разновидность аконита джунгарского. Арсалы их одинаковы. На многих горных хребтах они произрастают совместно и порою их вместе и собирают. Отличие аконита каракольского: дольки сегментов более узкие (1,5-3 мм), менее крупные цветки (2-3 см), более интенсивна фиолетовая окраска чашечки цветков.

Арсал

Произрастает в горных районах Тянь-Шаня, Джунгарского и Таласского Алатау, Тарбагатай и в горах на юге Алтая. Растет на травянистых увлажненных склонах по берегам горных рек и ручьев в лесном, субальпийском и альпийском поясах на высоте от 1000 до 3000 м над уровнем моря.

Заготовка

Собирают облиственные верхушки цветущих стеблей длиной до 30 см.

Лекарственное сырье

В медицине используются свежая трава растения, собранная в период цветения.

Внешние признаки

Вкус и запах не определяются: растение ядовито! Влага — не менее 70 %. Содержание суммы алкалоидов не менее 0,2 % (по ГФ VIII).

Химический состав

Все части растения богаты алкалоидами. В надземных частях их может накапливаться до 0,6% (в фазе бутонизации), содержание алкалоидов в листьях обычно не выше 0,3%. В клубнях, заготовленных осенью, содержание алкалоидов достигает 2%. Алкалоиды группы аконитинов представлены аконитином, а группы атизинов — зонгорином и моноацетилзонгорином.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-269-72.

Применение

Ранее применяли настойку при радикулитах, радикулоневритах, возникающих на почве острых инфекций, а также при люмбаго и плекситах. Настойка использовалась для производства комплексного препарата «Эхинор». До 1976 года официальная настойка готовилась из клубней. Однако

вследствие исключительной ядовитости, требующей особой осторожности при заготовке сырья и его переработке, а также необходимости сохранения редкого растения, в Государственном реестре оставлена только трава свежая. Сырье используется в гомеопатии.

**ТРАВА АКОНИТА
БЕЛОУСТОГО**

HERBA ACONITI
LEUCOSTOMI

**АКОНИТА
БЕЛОУСТОГО ТРАВА**

ACONITI LEUCOSTOMI
HERBA

Производящее растение

Аконит белоустый (борец белоустый) — *Aconitum leucostomum* Worosch.; семейство Лютиковые — *Ranunculaceae*. Род аконит включает около 300 видов травянистых многолетников. Большинство из них ядовито.

Этимология наименования, историческая справка

Происхождение названия — см. выше.

Ботаническое описание

Многолетнее травянистое растение высотой 120-200 см с мощным вертикальным корневищем. Нижние листья собраны в прикорневую розетку. Стеблевые листья короткочерешковые, плотные, кожистые, почковидно-округлые, глубоконадрезанные, сверху голые, снизу, особенно по жилкам, с короткими согнутыми волосками. Соцветие обычно ветвистое, густое, многоцветковое, с мощной главной осью. Околоцветник простой, пятичленный, зигоморфный, от грязно-фиолетового до желтого цвета, с нектарником, переходящим в тонкий спирально закрученный шпорец. Плод — многосемянная, часто железисто-опушенная. Цветет в июле-августе, плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал

Произрастает на лесных и субальпийских лугах в Западной Сибири (Алтай), Средней Азии (Тарбагатай, Джунгарский Алатау, Тянь-Шань). Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Киргизия и Казахстан. Объем возможных ежегодных заготовок составляет до 300 т.

Заготовка, сушка

Надземную часть заготавливают с начала мая до начала июня, в фазу вегетации (до начала бутонизации). Срезают верхние недревесневшие части растения не ниже 4-5 см от поверхности почвы, с тем, чтобы не повредить почки возобновления. Повторные заготовки возможны на том же месте через 3-4 года. Собранный материал подвяливают в течение суток, а затем режут сносорезкой на куски 3-10 см длиной.

Сырье сушат на солнце, раскладывая слоем в 3-5 см, или в сушилках — при температуре не выше 80 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья в медицине используют собранную до фазы бутонизации траву дикорастущего растения, аконита белоустого.

Внешние признаки

Сырье представляет собой кусочки стеблей, черешков и пластинок листьев. Стебли и черешки слабоопушенные, ребристые, длиной до 10-15 см. Стебли полые, толщиной до 0,8 мм. Кусочки листьев различной формы, снизу слабоопушенные (видно под лупой), края цельные. Цвет стеблей, черешков и листьев от светло-зеленого до темно-зеленовато-бурого. Запах слабый, вкус не определяется (список Б).

Химический состав

Трава аконита белоустого содержит дитерпеновые алкалоиды — лаппаконитин, лаппаконидин, N-дезацетиллаппаконитин и др., а также сапонины, кумарины и дубильные вещества.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-1666-86. Содержание суммы ликохтозиновых алкалоидов в пересчете на лаппаконитин должно быть не менее 0,12%.

Фармакологическое действие

Антиаритмическое средство.

Применение

Сырье используется для получения препарата «Аллапинин», обладающего антиаритмическим действием. Аллапинин представляет собой бромистоводородную соль алкалоида лаппаконитина с примесью сопутствующих алкалоидов. Форма выпуска — таблетки по 0,025 г.

**ТРАВА ЖИВОКОСТИ
СЕТЧАТОПЛОДНОЙ**
HERBA DELPHINII
DICTYOCARPI

**ЖИВОКОСТИ
СЕТЧАТОПЛОДНОЙ
ТРАВА**
DELPHINII DICTYOCARPI
HERBA

Производящее растение

Живокость сетчатоплодная — *Delphinium dictyocarpum* DC., семейство Лютиковые — *Ranunculaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Delphinium* образовано от греч. *delphis* (дельфин) из-за отдаленного сходства цветочной почки с фигурой дельфина или от греч. *Delphoi* (Дельфа — город у подножия Парнаса, где находился оракул Аполлона), откуда *Delphinos* (дельфийский, посвященный Аполлону) и *Delphinion* (исток Дельфийского Аполлона). Так называется растение у Диоскорида.

Видовое определение *dictyocarpum* (сетчатоплодная) образовано из греч. *diktyon* (сеть) и *karpos* (плод), так как листовки в верхней части по швам реснитчатые, сетчатые.

Ботаническое описание

Живокость сетчатоплодная (рис. 289) — многолетнее травянистое растение высотой 60-120 см. Стебли прямые, неветвящиеся, ребристые, голые, равномерно



Рис. 291. Живокость
сетчатоплодная

облиственные. Иногда нижняя часть стебля покрыта редкими отстоящими волосками, слегка фиолетовая. Листья очередные, черешки длиннее пластинок, чуть расширены при основании. Листовые пластинки пальчато-рассеченные на 5-7 ромбических, в нижней части клиновидных и цельнокрайних долей. Доли перисто-надрезанные на неравные ланцетовидные заостренные лопасти. Сверху пластинки листьев голые, снизу по краям и жилкам опушенные. Средняя длина листовой пластинки 7 см, нижние листья шириной до 15 см, верхние — около 4 см.

Соцветие — простая, реже ветвящаяся при основании, густая многоцветковая кисть длиной 20-35 см. Ось соцветия голая. Цветоножки немного отклонены от оси соцветия, длиной 1-3 см, тонкие, голые или под цветком густоволосистые. Цветки неправильные; доли околоцветника в числе 5, длиной 12-14 мм, синие, голые, с ресничками по краям или густо опушенные простыми белыми прижатыми волосками. Верхний лепесток околоцветника яйцевидный, заостренный, с прямым заостренным на конце шпорцем длиной 10-13 мм; боковые лепестки эллиптически-продолговатые с закругленной верхушкой, нижние — более заостренные. Чашелистики темно-синие, лепестковидные нектарники и стаминодии, окружающие пестик многочисленные тычинки, голубые или бледно-голубые. Плод сборный, состоящий из 3 листовок; листовки с носиком, покрытые сетью выступающих жилок. Семена трехгранные, коричневые, с узкими пленчатыми крыльями. Корень деревянистый, стержневой.

Цветет в июне-августе, плоды созревают в августе. Размножается семенами.

Ареал, культивирование

Живокость сетчатоплодная наиболее распространена в горах на юге Западной Сибири и Восточного Казахстана (Алтай, Тарбагатай, Джунгарский Алатау), Южном Урале. В Восточном Казахстане растет в горах на высоте 1500-3000 м над уровнем моря на высокотравных лугах. На равнинах Западной Сибири — по влажным солонцеватым луговым степям, опушкам березовых колков и ивняков.

Встречается в степной и лесостепной зонах и в лесостепном поясе гор: в Заволжье, Северном (верховье Тобола и Ишима, верхнее и среднее Прииртышье) и Восточном (Западный и Восточный мелко-сопочник, хребты Тарбагатай и Джунгарский Алатау) Казахстане, в предгорьях Алтая и Южного Урала. Растет в разнотравных степях, среди зарослей кустарников, на суходольных, пойменных и субальпийских лугах. В горах встречается на мелкоземистых, реже на каменистых склонах от предгорий до среднего пояса гор, поднимаясь до высоты 3000 м над уровнем моря.

Основные районы заготовок живокости сетчатоплодной северные склоны Джунгарского Алатау; горные части Андреевского и Саркандского районов Талды-Курганской области Казахстана.

В пределах ареала живокости сетчатоплодной произрастает также живокость высокая (*D. elatum* L.). Ранее из травы живокости высокой выпускался препарат «Элатин», обладающий курареподобными свойствами (мышечный релаксант).

Из травы живокости спутанной (*D. confusum* M. Pop), произрастающей в пределах Тянь-Шаня (Киргизия, юго-восточная часть Казахстана), был получен аконитиновый алкалоид кондельфин, предложенный для использования в хирургической практике в качестве миорелаксанта.

Заготовка, сушка

Стебли скашивают или срезают серпом на уровне нижних зеленых листьев (верхние облиственные цветущие побеги не длиннее 70 см) в фазу бутонизации и начала цветения (середина июня — июль), а затем раскладывают тонким слоем на предварительно выкошенных площадках. В каждой заросли живокости сетчатоплодной следует оставлять отдельные ее куртины на семена, обеспечивая этим естественное возобновление данного растения. Необходимо также следить, чтобы на местах заготовок живокости сетчатоплодной не было интенсивного выпаса скота, так как при этом повреждаются ее почки возобновления, находящиеся при основании цветущих побегов. Повторные заготовки сырья на том же участке допустимы лишь через 2 года. Сушить сырье живокости сетчатоплодной следует на воздухе, лучше в тени. Допускается сушка в сушилке при температуре 45-50 °С.

При работе с сырьем живокости сетчатоплодной во избежание отравления и раздражения кожи не следует касаться немтыми руками лица, особенно глаз. После работы с сырьем необходимо тщательно вымыть руки с мылом.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют верхнюю часть стеблей с зелеными листьями и соцветием, заготовленных в фазу бутонизации и начала цветения.

Внешние признаки

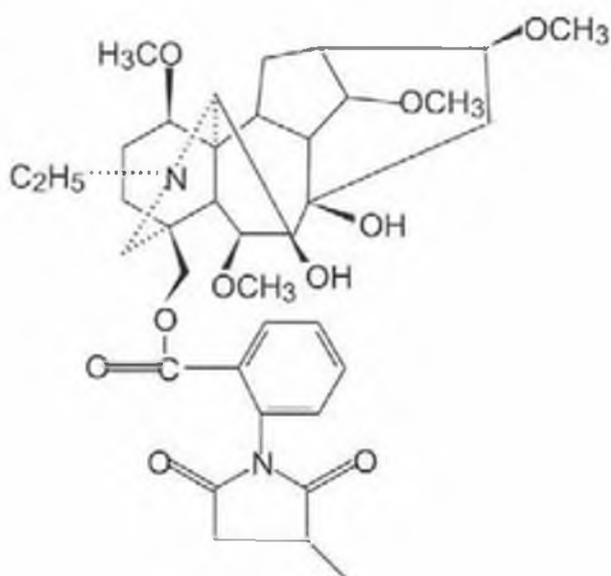
Сырье живокости сетчатоплодной представляет собой облиственные стебли длиной от 40 до 70 см с бутонами и цветками, а также кусочки стеблей, листьев, бутонов и цветков. Запаха нет, вкус не проверяют (очень ядовито!).

Микроскопия

Диагностическое значение в анатомическом строении листьев имеют волоски — простые, одноклеточные, серповидно изогнутые с заостренными концами, различной длины, расположенные в основном с нижней стороны листа, особенно по жилкам.

Химический состав

Все части растения содержат в себе дитерпеновые алкалоиды (свыше 10 оснований), причем в корнях по сравнению с надземной частью более высокое содержание (около 1%). Доминирующий алкалоид — метилликаконитин, представляющий собой сложный эфир ликоктонина и элатиновой кислоты. По химическому составу живокости сетчатоплодной близок к другой вид — живокость высокая, которая встречается в тех же районах, что и живокость сетчатоплодная.



Метилликаконитин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-315-72.

Числовые показатели: алкалоида метилликаконитина должно быть не менее 0,3% (в пересчете на абсолютно сухую массу сырья); влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Миорелаксирующее, ганглиоблокирующее, противопаркинсоническое средство.

Применение.

Сырье живокости сетчатоплодной используют для получения лекарственного препарата «Мелликтин» (йодгидрат метилликаконитина). «Мелликтин» применяется в качестве релаксанта при различных заболеваниях нервной системы, сопровождающихся повышением мышечного тонуса.

27. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ СТЕРОИДНЫЕ АЛКАЛОИДЫ (ГЛИКОАЛКАЛОИДЫ)

ТРАВА ПАСЛЕНА
ДОЛЬЧАТОГО
HERBA SOLANI LACINIATI

ПАСЛЕНА
ДОЛЬЧАТОГО ТРАВА
SOLANI LACINIATI HERBA



Рис. 292.
Паслен дольчатый

Производящее растение

Паслен дольчатый — *Solanum laciniatum* Ait.; семейство Пасленовые — *Solanaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Solanum* генетически связано с глаголом *solari* (носить облегчение, утешать) и дано роду в связи с успокаивающим болю и наркотическим действием большинства видов данного рода.

Видовое определение *laciniatum* образовано от лат. *lacinia* (доля, лоскут) и характеризует форму листьев, разрезанных на острые доли. В народной медицине тропических стран растение используется при остром ревматизме, артритах, эндокардитах и ожогах.

Ботаническое описание

Паслен дольчатый (рис. 292) — многолетнее травянистое растение, достигающее на родине высоты 2,5 м, культивируемое в СНГ как однолетник (высота до 1 м). Стебель одиночный, на высоте 40-60 см вильчато-ветвистый. Ветви с фиолетовой пигментацией в узлах. Нижние листья черешковые, длиной до 35 см, непарноперистораздельные, кверху листья уменьшаются и упрощаются до тройчатораздельных; самые верхние листья цельные, ланцетные. Цветки правильные, пятичленные, с двойным околоцветником, собраны в кистевидные соцветия из 3-17 цветков. Венчик темно-фиолетовый, колесовидный. Плод — сочная ягода длиной до 3 см. Все растение ядовито!

Ареал, культивирование

Родина растения — Австралия и Новая Зеландия. В России культивируется как однолетняя культура в Краснодарском крае. В СНГ возделывается в хозяйствах, расположенных в районах орошаемого земледелия Казахстана и Средней Азии. Годовая потребность в сырье составляет около 3 тыс. тонн.

Заготовка, сушка

Урожай снимают дважды в течение лета — в фазу массового цветения. Это относится как к первой, так и ко второй уборке урожая. В этот период листья составляют 57-63% общей массы сырья. Уборку ведут косилками или комбайнами, которые одновременно со скашиванием измельчают траву. На юге Казахстана повсеместно применяется естественная солнечная сушка измельченной травы на бетонированных или асфальтированных токах при периодическом ворошении. На ночь сырье прикрывают. Возможна искусственная сушка при температуре 50-60 °С.

В литературе приводится также мнение, что наиболее рациональным сроком заготовки сырья является фаза активного плодоношения, а не фаза цветения растения. При этом увеличивается как урожайность сырья (38 ц/га), так и содержание в нем соласодина (1%).

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используется собранная в фазе массового цветения, разрезанная и высушенная трава культивируемого растения паслена дольчатого.

Внешние признаки

Смесь кусочков стеблей длиной до 15 см, листьев, бутонов, цветков и незрелых плодов. Цвет сырья зеленый, темно-зеленый, буровато-зеленый или зеленовато-коричневый. Запах слабый, своеобразный; вкус не определяется (!).

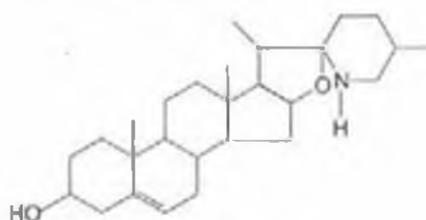
Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности характерно наличие многоугольных клеток эпидермиса с верхней стороны и извилисто-стенных клеток эпидермиса с нижней. Устьица в основном располагаются на нижней стороне листа. Вдоль жилок иногда встречаются головчатые волоски с многоклеточной головкой и многощеточной ножкой. Клетки мезофилла содержат шавелевокислый кальций в виде кристаллического песка.

Химический состав

Трава паслена дольчатого содержит гликоалкалоиды стероидной природы – соласонин и соламаргин, агликоном которых является соласодин. Углеводная часть соласонина состоит из рамнозы, галактозы и глюкозы, а соламаргина — из двух молекул рамнозы и глюкозы.

Содержание соласодина в различных органах паслена дольчатого неодинаково. Большая часть его находится в незрелых плодах (до 3%) и листьях (до 2%), меньшая — в стеблях и корнях (до 0,3%). В листьях основное накопление соласодина происходит в фазе цветения, причем его содержание снижается при понижении температуры воздуха. Так, в дневные часы его больше, чем в вечерние и ночные. Наиболее высокий выход соласодина из сырья наблюдается в условиях Южного Казахстана.



Соласодин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ОСТом 64-4-118-83. Числовые показатели: содержание соласодина должно быть не менее 0,8%, влажность — не более 14% и др.

КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
ЧЕМЕРИЦЫ
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS VERATRI

ЧЕМЕРИЦЫ
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
VERATRI RHIZOMATA CUM
RADICIBUS



Рис. 291.
Чемерица Лобеля

Фармакологическое действие

Трава паслена дольчатого — сырье для производства стероидных препаратов противовоспалительного, противоожогового действия.

Применение.

Из травы паслена дольчатого (после ферментации сырья, в результате которой гликозиды расщепляются с образованием агликона) выделяют соласодин, не используемый для получения прогестерона — важного продукта в синтезе кортикостероидов — гормональных препаратов «Прогестерон», «Кортизон».

Производящее растение

Чемерица Лобеля (чемерица обыкновенная, чемерица зеленая) — *Veratrum lobelianum* Bernh.; семейство Мелантниковые — *Melanthiaceae*. Некоторые систематики относят данный вид к семейству лилейных — *Liliaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Veratrum* как название растения встречается у Плиния, Лукреция и др. авторов. Слово *Veratrum* образовано от глагола *vertere* (вертеть), так как растение ядовито и при отравлении вызывает сильное возбуждение, рвоту, судороги.

Видовое определение *lobelianum* (лобелиева) образовано от имени врача английского короля Якова I Маттиаса Лобели. Русский термин «зеленая» характеризует окраску цветков.

Ботаническое описание

Чемерица Лобеля (рис. 291) — многолетнее растение высотой 70-170 см, имеющее толстое вертикальное корневище с многочисленными длинными придаточными корнями. Листья очередные, голые, широкоэллиптические, цельнокрайные, с длинными трубчатыми влагалищами. Листовые пластинки гофрированные. Соцветие — верхушечная метелка длиной 20-60 см. Цветки невзрачные, зеленоватые, с простым, до основания шестираздельным, широко раскрытым околоцветником. Листочки околоцветника тупые, тычинок 6, завязь верхняя. Плод — трехгнездная коробочка с многочисленными семенами. Растение цветет с июня до начала августа, плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Чемерица Лобеля — евразийский вид, произрастающий в лесной и лесостепной зонах европейской части России и стран СНГ (кроме северо-западных районов), в горах Кавказа, восточного Казахстана и северо-восточной Киргизии (Тянь-Шань). Чемерица Лобеля широко распространена в Западной Сибири, встречается и в юго-восточной Сибири, включая Забайкалье, однако не встречается в пустынных

районах Центральной Азии. Чемерица обитает преимущественно на влажных заливных, лесных, субальпийских и альпийских лугах, около болот, у берегов рек, в зарослях кустарников, на лесных полянах и опушках.

Чемерица черная (*V. nigrum* L.) отличается темноокрашенным околоцветником, чемерица даурская *V. dahuricum* (Loes.) Turcz. имеет густо опушенные снизу листья.

Основные заготовки сырья проводятся в Краснодарском и Ставропольском краях, Чечне, Ингушетии, в Воронежской области, Удмуртии, Поволжье, Башкирии, в Аджарии, на Украине.

Заготовка, сушка

Сырье собирают ранней весной или осенью. Выкопанные корни и корневища очищают от земли, обмывают и сушат. Крупные корневища разрезают продольно надвое. Сушить сырье следует сразу после сбора и очистки. Рекомендуется искусственная сушка при температуре не выше 60 °С. Допустима сушка сырья на солнце. В связи с ядовитостью всех частей этого растения сбор и сушку корневищ следует проводить с осторожностью. В частности, при сушке, затаривании, измельчении и упаковке сырья следует соблюдать все меры по защите дыхательных путей (необходимо надевать марлевые повязки или респираторы), так как пыль чемерицы вызывает очень сильное раздражение слизистых оболочек глаз и носоглотки.

Лекарственное сырье

Собранные ранней весной или осенью, тщательно очищенные от земли, промытые и высушенные корневища с корнями дикорастущего многолетнего травянистого растения — чемерицы Лобеля.

Внешние признаки

Сырье представляет собой цельные или разрезанные вдоль корневища с корнями и отдельные корни. Корневища вертикальные, одноглавые или многоглавые, длиной 2-8 см, диаметром 1,5-3 см. Снаружи серого или темно-бурого цвета, в изломе серовато-белые. Корни шнуровидные, продольно-морщинистые, длиной до 20 см, толщиной до 0,4 см. Снаружи соломенно-желтого или желтовато-бурого цвета, в изломе серовато-белые. Запах сырья отсутствует, вкусе не определяется ввиду токсичности сырья.

Микроскопия

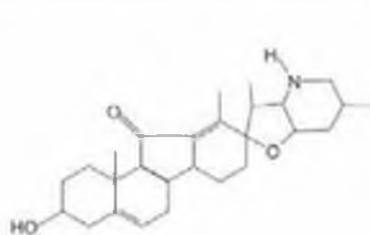
На поперечном срезе корень чемерицы имеет первичное строение, покровная ткань представлена однослойным эпидермисом, состоящим из мелких клеток. Часть клеток паренхимы (2-4 ряда) плотным слоем прилегает к эпидермису, далее клетки паренхимы расположены радиальными тяжами с крупными межклеточниками. Вся паренхима коры заполнена крахмалом, в отдельных ее клетках встречаются рафиды оксалата кальция. Крахмальные

зерна простые и сложные, округлой/цевидные с центральной точкой; размер простого крахмального зерна и каждого крахмального зерна, входящего в состав сложного, 3-18 мкм. Эндодерма представлена одним рядом подковообразно утолщенных клеток. Центральный осевой цилиндр состоит из 10-20 лучей древесины, между которыми находятся участки луба.

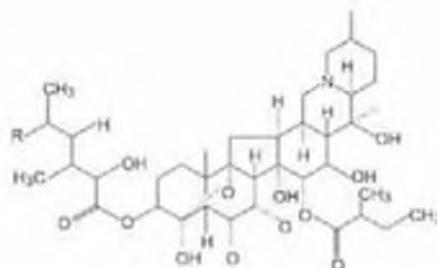
Химический состав

Все части растения содержат в себе алкалоиды стероидной природы (гликоалкалоиды): в корнях накапливается до 2,4% суммы алкалоидов, в корневищах — до 1,3%. Из сырья выделены протовератрин А, протовератрин В, йервин, вератрамин, вератрамин- и йервин-3-О-β-D-глюкозиды, псевдоьервин, рубийервин, изорубийервин и др.

В корневищах обнаружены дубильные вещества, вератровая кислота (3,4-диметоксibenзойная кислота), смолы, сахара, красящие вещества.



Йервин



Протовератрин А: R = H
Протовератрин В: R = OH

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1051-89.

Числовые показатели: содержание суммы алкалоидов в пересчете на протовератрин должно составлять не менее 1,2%, влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Противопаразитарное (противопедикулезное) средство, обладающее анальгетическими свойствами.

Применение

Препараты чемерицы (*настойка, чемеричная вода*) используют для борьбы с кожными паразитами. В ветеринарии широко применяют отвары и настои при гиподерматозе крупного рогатого скота.

За рубежом из корневищ чемерицы белой (*V. album* L.) и чемерицы зеленой (*V. viride* Lit.) получают алкалоиды в виде эфиров, которые назначают в качестве гипотензивных средств.

Глава 27

Лекарственные растения и сырье, малоизученные с точки зрения химического состава

В настоящую главу включены виды лекарственных растений, малоизученные с точки зрения химического состава и фармакологических свойств, а именно: *живучка Лаксмана, белокопытник, полынь обыкновенная, зопник колючий, сухоцвет однолетний, авран лекарственный, касатик желтый, шалфей эфиопский, копытень европейский, чага.*

Многие из обсуждаемых видов являются составной частью сбора М.Н.Здренко, применяемого ранее в качестве противоракового симптоматического средства.

Виды ЛРС, приведенные в таблице 6, автор учебника счел целесообразным включить в соответствующие группы действующих веществ в силу того, что за последние 10-15 лет степень изученности их химического состава возросла.

**Виды лекарственного растительного сырья,
исключенные из группы малоизученных растений
(различного химического состава)**

№ п/п	Вид лекарственного растительного сырья	Традиционная химическая классификация	Современная химическая классификация (В.А. Куркин)	Ведущая группа БАС (В.А. Куркин)
1.	Плоды расторопши пятнистой	Группы малоизученных растений	1. Фенилпропаноиды 2. Жирное масло	Фенилпропаноиды (флавоноиды)
2.	Листья датиски конопцевой	То же	Флавоноиды	Флавоноиды
3.	Корневища и корни уклоняющегося	То же	1. Монотерпеновые гликозиды 2. Простые фенолы 3. Эфирное масло	Монотерпеновые гликозиды
4.	Листья инжира	То же	Кумарины	Кумарины
5.	Плоды и семена тикамы	То же	1. Каротиноиды 2. Жирное масло (семена) 3. Аминокислоты (семена)	Каротиноиды
6.	Плоды калины	То же	1. Иридоиды 2. Органические кислоты	Иридоиды
7.	Листья земляники	То же	Флавоноиды	Флавоноиды
8.	Почки тополя	То же	1. Флавоноиды 2. Эфирное масло	Флавоноиды
9.	Побеги каланхоэ	То же	1. Органические кислоты 2. Флавоноиды	Органические кислоты
10.	Побеги очитка большого	То же	Флавоноиды	Флавоноиды
11.	Листья бархата амурского	То же	Флавоноиды	Флавоноиды
12.	Сырье андоа лабазника	То же	Простые фенолы (метилсалицилат)	Простые фенолы
13.	Лишайники	То же	Простые фенолы (флороглюцины)	Простые фенолы

ТРАВА АВРАНА
HERBA GRATIOLAE

АВРАНА ТРАВА
GRATIOLAE HERBA



Рис. 294.
Авран лекарственный

Производящее растение

Авран лекарственный — *Gratiola officinalis* L.; семейство Норичниковые — *Scrophulariaceae*.

Ботаническое описание

Авран лекарственный (рис. 294) — многолетнее травянистое растение высотой 20-60 см с ползучим членистым корневищем. Листья супротивные, полустеблеобъемлющие, ланцетные. Цветки одиночные, пазушные, на длинных тонких цветоножках, венчик трубчатый, желтовато-бурый. Плод — коробочка яйцевидной формы. Растение цветет с июня до осени.

Ареал

Произрастает на сырых местах по берегам рек, озер, на затопленных лугах в лесной и лесостепной зонах европейской части бывшего СССР, в Западной Сибири на Кавказе и в Средней Азии.

Заготовка, сушка

Заготовку надземной части растения проводят в фазу цветения (в июне-августе) в сухую погоду. Недопустимо выдергивание растения с корнем. Естественную сушку сырья осуществляют под навесами, на чердаках, разложив его тонким, рыхлым слоем на бумаге или ткани. Искусственная сушка проводится при температуре 30-40 °С.

Лекарственное сырье

В медицине используется трава дикорастущего растения.

Внешние признаки

Трава с цветками или без них, частично с плодами. Стебель маловетвистый, длиной до 40 см, мелкобороздчатый; листья супротивные, ланцетовидные, острые, длиной около 5 см, большей частью с 3-5 параллельными жилками, в верхней части пильчатые. Цветки пазушные, одиночные, на длинных тонких цветоножках, венчик трубчатый, желтовато-буроватый. Плод — коробочка яйцевидной формы. Запах слабый, вкус горький.

Химический состав

Сырье содержит тритерпеновые соединения (бетулиновая кислота, кукурбитацин, гратинозид и др.), флавоноиды (апигенин, космосин, аврозид и др.). Содержатся также алкалоиды (около 0,2%), структура которых не установлена. Все растение ядовито.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2358-85. Раздел «Количественное определение» не разработан.

ПЛОДЫ АЙЛАНТА

FRUCTUS AILANTHI

АЙЛАНТА ПЛОДЫ

AILANTHI FRUCTUS



Рис. 295.
Айлант высочайший

Фармакологическое действие

Трава вызывает сильнейший и изнурительный понос. Обладает дигиталисоподобным свойством. Оказывает противоглистное действие.

Применение

Трава аврана входит в состав сбора Здренко. Содержание сырья регламентируется дозой 3 г в 150 г данного сбора.

Производящее растение

Айлант высочайший (китайский ясень) — *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle; семейство Симиарубовые — *Simaroubaceae*.

Ботаническое описание

Айлант высочайший (рис. 295) — дерево высотой до 30 м. Листья сложные, непарноперистые, длиной до 60 см, с 15-25 листочками. Листочки черешковые, яйцевидно-ланцетные, длиной 15-12 см, шириной 2-4 см, цельнокрайние. Цветки мелкие, зеленоватые, в рыхлых метелках длиной 10-20 см. Плод — летучка.

Ареал

Родина — Китай. Культивируется на Кавказе, Украине, в Крыму, Средней Азии, Южном Казахстане. Туркмени растёт повсеместно. Айлант — декоративное растение, известное еще под названием «райское дерево».

Заготовка, сушка

Заготавливают плоды айланта в фазу полного созревания, высушивают под навесом в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре 50-60 °С.

Лекарственное сырье

В медицине используются зрелые и высушенные плоды культивируемого дерева.

Внешние признаки

Зрелые плоды — летучки, продолговатые, плоские, неправильно ромбической формы с заостренной верхушкой, длиной 3-5 см, шириной 1 см, соломенно-желтые или красновато-коричневые. Семя одно, сплюснутое в центре летучки.

Химический состав

В плодах содержится квацсин (горький гликозид), имеющий дитерпеновую природу. В семенах содержится до 60 % жирного масла. В листьях содержатся флавоноиды (кверцетин и изокверцитрин), в цветках — эфирное масло, обладающее запахом ландыша.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-59-72. Раздел «Количественное определение» не разработан.

Фармакологическое действие

Не изучено.

Применение

Плоды использовались для производства комплексного препарата «Эхинор», применявшегося ранее при лечении ангины. Настойка плодов входила также в состав препарата «Ангиноль». В народной медицине используются кора и листья айланга при лечении дизентерии, а также как противоглистное средство.

ЛИСТЬЯ
БЕЛОКОПЫТНИКА
(ПОДБЕЛА)
ГИБРИДНОГО
FOLIA PETASIDIS HYBRIDI

БЕЛОКОПЫТНИКА
(ПОДБЕЛА)
ГИБРИДНОГО ЛИСТЬЯ
PETASIDIS HYBRIDI FOLIA

Производящее растение

Белокопытник гибридный (б. лекарственный, подбел) — *Petasites hybridus* (L.) Gaertn., [*P. officinalis* (L.) Moench]; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Petasites* как название растения встречается у Диоскорида. Слово образовано от греч. *petasos* (широкополая шляпа) из-за очень крупных прикорневых листьев.

Видовой эпитет *hybridus* (гибридный) указывает на происхождение вида, возникшего в результате скрещивания, а видовое синонимическое определение *officinalis* (аптечный, лекарственный) связано с применением растения. Русское наименование «белокопытник» указывает на форму и окраску листьев (снизу бело-войлочная), название «подбел» — на окраску листьев.

Ботаническое описание

Белокопытник гибридный (рис. 296) — многолетнее травянистое растение с длинным клубневидно-утолщенным в верхней части корневищем 3-5 см в диаметре, с крупными длинночерешковыми прикорневыми листьями до 60 см и более в поперечнике (развиваются обычно после цветения растения). Листья округло-треугольной формы, при основании сердцевидные, по краю мелко- и неравномерно-зубчатые, серо-войлочно-опушенные — сначала с обеих сторон, позднее только с нижней стороны. Сверху листья шероховатые от мелких шипообразных волосков, снизу мягко-войлочные. Цветоносные стебли стреловидные, высотой до 60 см, опушенные, несут на себе редуцированные листья в виде чешуек. Соцветие густое, колосовидное, многоцветковое: отдельные корзинки 6-8 мм в диаметре. Цветки трубчатые грязно-пурпуровые с фиолетовым оттенком.



Рис. 296.

Белокопытник гибридный

Ареал, культивирование

Белокопытник встречается почти по всей европейской части СНГ, в Крыму и на Кавказе. Растение распространено также в Западной Сибири, в Казахстане. Произрастает на сырых местах, по берегам рек, озер, особенно песчаным, образуя густые заросли.

Заготовка, сушка

Листья собирают летом после цветения, обрывая их с небольшой частью черешка (не длиннее 5 см). Не следует собирать молодые, опушенные с обеих сторон листья. Сушить сырье можно на чердаках, на открытом воздухе под навесом, разложив тонким слоем на чистой подстилке, или в сушилках при температуре 50-60 °С. В первые дни сушки сырье 1-2 раза осторожно переворачивают, обеспечивая этим равномерность сушки.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные после цветения и высушенные листья дикорастущего многолетнего травянистого растения — белокопытника гибридного.

Внешние признаки

Прикорневые листья, цельные и частично изломанные с коротко оборванными черешками. Запах слабый, вкус горьковато-слизистый.

Химический состав

Листья содержат сесквитерпеноидные соединения эремофиланового типа — петазин, фуранопетазин, петазолловые эфиры, которые обладают выраженной спазмолитической активностью. В листьях найдены также тритерпеновые сапонины (до 2%), эфирное масло (0,10-0,15%), флавоноиды (около 0,5%), каротиноиды, холинподобные вещества, органические кислоты (до 3%), следы алкалоидов, характерно высокое содержание солей марганца.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1568-80.

Фармакологическое действие

Спазмолитическое, гипотензивное, антикоагулянтное действие.

Применение

Листья белокопытника — составная часть микстуры по прописи Здзенко. Водно-спиртовые извлечения обладают гипотензивными, спазмолитическими и антикоагулянтными свойствами. Настой применяется в народной медицине от кашля (отхаркивающее средство).

ТРАВА ЖИВУЧКИ
ААКСМАНА
HERBA AJUGAE LAXMANNII

ЖИВУЧКИ
ААКСМАНА ТРАВА
AJUGAE LAXMANNII HERBA



Рис. 297.
Живучка Лаксмана

Производящее растение

Живучка Лаксмана — *Ajuga laxmannii* (L.) Vent. Th.; семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae* (*Labiatae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Ajuga*, возможно, образовано в результате искажения лат. *abiga* (от *abigere* — отгонять, прогнать), которое приводит Плиний в качестве лат. назв. для греч. *chamaipitys* (растение, имеющее абортивную силу). Возможно также, что это название образовано от греч. *aguias* (слабые суставы), так как растение применялось для лечения подагры.

Видовое определение Лаксмани дано в честь российского ботаника Лаксмана (1737-1796).

Ботаническое описание

Живучка Лаксмана (рис. 297) — многолетнее травянистое растение с приподнимающимися густооблиственными и опушенными стеблями высотой 20–50 см. Листья супротивные, длиной около 4–5 см, продолговатые, цельнокрайные или слегка пальчатые, серовато-зеленые, густопрямтоопушенные, нижние — черешковые, верхние — почти сидячие. Цветки крупные, по 2 в пазухах листьев, с желтоватым одногубым венчиком с пурпуровыми жилками, образуют редкий колосовидный тирс. Чашечка колокольчатая с 5 зубцами с 10 жилками. Растение цветет с мая по июль.

Ареал

Живучка распространена в европейской части СНГ, на Кавказе и в Средней Азии. Произрастает в степях, на степных и меловых склонах, среди кустарников, по опушкам лиственных лесов, в степных и лесостепных районах.

Заготовка, сушка

Заготавливают верхушки растения длиной до 20–25 см с цветками и частично с плодами в фазу цветения. Сушат сырье на воздухе в тени, под навесами или на чердаках под железной крышей, раскладывая рыхло, тонким слоем и время от времени осторожно переворачивая.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют траву живучки Лаксмана, заготовленную в фазу цветения.

Внешние признаки

Цветущие верхушки растения (частично с плодами) длиной до 20–25 см. Запах ароматный, вкус горький, пряный.

Химический состав

В траве содержится эфирное масло (небольшое количество), фитостерины, спирт фитол. В сырье обнаружены также флавоноиды, дубильные вещества, придонды (гарнагозид), олигосахарид аюгоза.

ТРАВА ЗОПНИКА
КОЛЮЧЕГО
HERBA PHLOMIS
PUNGENTIS

ЗОПНИКА
КОЛЮЧЕГО ТРАВА
PHLOMIS PUNGENTIS
HERBA



Рис. 298. Зопник колючий

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-1569-80.

Фармакологическое действие

Не изучено.

Применение

Сырье входит в состав М.Н. Здренко. В пародной медицине рассматривается как противораковое средство.

Производящее растение

Зопник колючий — *Phlomis pungens* Willd.; семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae* (*Labiatae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Phlomis* образованное от греч. *phlox* (огонь, пламя), связано с употреблением шерстистых листьев некоторых видов рода Зопник в качестве ламповых фитилей. Это название растения было известно Dioscoridu, Plinio и др. авторам.

Видовой эпитет *pungens*, образованное от глагола *pungere* (колоть), характеризует линейно-шиловидные, острые прицветники, покрытые звездчатыми волосками.

Ботаническое описание

Зопник колючий (рис. 298) — многолетнее травянистое растение 30-35 см высотой. Все растение опушено звездчатыми волосками. Листья короткочерешковые, продолговато-ланцетные, 8-12 см длиной и 2-4 см шириной. Цветки с розовато-лиловыми двугубыми венчиками собраны в тирсы. Зопник колючий цветет обычно в мае - июле.

Ареал

Зопник колючий растет в степных и лесостепных районах европейской части Российской Федерации и стран СНГ, на Кавказе, в Средней Азии. Встречается небольшими группами на залежах, в степях, у дорог; зарослей не образует.

Заготовка, сушка

Сбор сырья производят в период цветения вручную, срезая ножами, серпами всю надземную часть без грубых нижних одревесневших частей стебля. Сушат траву в хорошую погоду на открытом воздухе в тени под навесами или на чердаках и сараях, разложив на подстилке тонким рыхлым слоем и ежедневно осторожно переворачивая. Искусственная сушка осуществляется в сушилках при температуре 30-35 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранную в период цветения и высушенную траву дикорастущего многолетнего травянистого растения — зопника колючего.

Внешние признаки

Облиственные верхушки стеблей с частично осыпавшимися цельными и изломанными листьями и цветками. Стебли ветвистые, четырехгранные, светло-бурого цвета, длиной до 30 см, толщиной до 0,5 см. Запах сырья приятный, вкус горьковато-пряный.

Химический состав

Трава зонника колочего содержит эфирное масло (около 0,1%), флавоноиды (лютеолин, апигенин, генкванин), придоиды, полисахариды, фитостерины, фитол, витамины С, В₂, К, Е, каротиноиды, дубильные вещества (4,6%), фенолкарбоновые кислоты, кумарины, а также алкалоиды, микроэлементы.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1565-92. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на цинарозид (7-О-глюкозид лютеолина) должно быть не менее 0,5% (спектрофотометрический метод).

Фармакологическое действие

Выявлен противовоспалительный, диуретический и седативный эффекты фенольных соединений и полисахаридов растения.

Применение

Сырье входит в состав сбора М.Н. Здренко. Настой травы зонника рекомендуют в качестве средства для лечения хронического гастрита, язвенной болезни желудка, геморроя, бронхита, туберкулеза легких.

КОРНЕВИЩА КАСАТИКА (ИРИСА) ЖЕЛТОГО

RHIZOMATA IRIDIS
PSEUDACORI

КАСАТИКА (ИРИСА) ЖЕЛТОГО КОРНЕВИЩА

IRIDIS PSEUDACORI
RHIZOMATA

Производящее растение

Касатик желтый (ирис желтый) — Iris pseudacorus L.; семейство Касатиковые — *Iridaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Iris* (греч. *iris, iridos* — радуга) как название растения встречается у Теофраста, Аристотеля, Диоскорида и др. и дано роду из-за красоты и разнообразной окраски цветков.

Видовой эпитет *pseudacorus*, образованное от греч. *pseudēs* (ложный) и *akoros* (аир), связан с местом произрастания ища (как и аир, берега рек и озер). Русское название «желтый» характеризует окраску цветков.

Ботаническое описание

Касатик желтый (рис. 299) — многолетнее травянистое растение высотой 75-150 см с длинным, косорасположенным корневищем и многочисленными придаточными корнями. От корневища отходят прикорневые листья и многоцветковый стебель. Листья широколинейные, шириной до 2 см, длиной до 1 м с параллельным жилкованием. Цветки крупные, околоцветник желтый с короткой трубкой и ше-



Рис. 299.
Касатик желтый

стираздельным отгибом; 3 наружные доли яйцевидные и отклонены, 3 внутренние — маленькие, линейные, вверх-стоящие. Растет по болотам, топким лугам, берегам рек и водоемов. Растение цветет в мае-июне.

Ареал, культивирование

Касатик желтый распространен в европейской части бывшего СССР, на Кавказе и Западной Сибири. Растение произрастает на заболоченных участках, по берегам рек, озер и других водоемов, в черноольховых лесах приречного типа. Касатик желтый, как правило, встречается вместе с иром болотным, поэтому из-за схожести некоторых морфологических признаков является потенциально примесным растением.

Заготовка, сушка

Заготавливают корневища весной или поздней осенью. Тщательно отмывают от земли, обрезают придаточные корни и разрезают вдоль на 2-4 части и высушивают. Сушат в хорошую погоду на открытом воздухе под навесом, разложив тонким слоем на чистой бумаге или ткани. Разрешается сушка в сушилках при температуре не выше 30-40 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные весной или поздней осенью, тщательно отмытые и высушенные корневища дикорастущего многолетнего травянистого растения — касатика желтого.

Внешние признаки

Цельные или расщепленные вдоль корневища с многочисленными следами от удаленных корней на нижней стороне и поперечными следами отмерших листьев — на верхней. Куски корневищ до 10 см длиной и до 3 см толщиной. Излом неровный, пористый. Цвет сырья снаружи землисто-бурый, на изломе — буровато-розовый или лиловато-розовый. Запах сырья слабый, вкус слегка вяжущий.

Химический состав

Корневища содержат эфирное масло, составной частью которого является кетон ирон, имеющий запах фиалки.

В корневище содержатся также дубильные вещества, флавоноиды, в частности, иридин (гликозид изофлавоноа иргенина), жирное масло, крахмал.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-17-72.

Применение

Корневища касатика желтого входят в состав сбора М.Н. Здренко (сбор №1).

**ЛИСТЬЯ КОПЫТНЯ
ЕВРОПЕЙСКОГО
СВЕЖИЕ**

FOLIA ASARI EUROPAEI
RECENTIA

**КОПЫТНЯ
ЕВРОПЕЙСКОГО
ЛИСТЬЯ СВЕЖИЕ**

ASARI EUROPAEI FOLIA
RECENTIA



Рис. 300.
Копытень европейский

Производящее растение

Копытень европейский — *Asarum europaeum* L.;
семейство Кирказоновые — *Aristolochiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Asarum* (греч. *asarou*) — слово неясной этимологии.

Видовой эпитет *europaeum* (европейский) указывает на место распространения вида. Русское «копытень» характеризует копытообразную форму листьев.

Копытень европейский был известен как лекарственное растение Галену, Dioscorиду, Ливсиенне, причем последний отмечал, что асарум (копытень) «обладает приятным запахом, сила его та же, что у аира, но сильнее».

Корневища и листья копытня обладают рвотными и противосудорожными свойствами и ранее использовались в народной медицине России как заменитель инекакуаны.

Ботаническое описание

Копытень европейский (рис. 300) — многолетнее травянистое растение около 10 см высотой с ползучим ветвистым корневищем и приподнимающимся коротким стеблем, несущим два листа копытообразной (округло-почковидной) формы, у основания глубоковыемчатых, шириной 5-8 см, сближенных и почти супротивных. Листья зимующие, длинночерешковые, кожистые, сверху темно-зеленые, снизу, как и стебель, пушистые, слегка красноватые. В пазухе листьев развивается один колокольчатый цветок темно-красно-фиолетового цвета, причем он направлен вниз и часто лежит под листьями на уровне земли. Плод — шестигнездная коробочка. Цветет в мае, плодоносит в июне.

Ареал

Копытень европейский произрастает в темнохвойных лесах европейской части стран СНГ и Западной Сибири.

Заготовка

Заготавливают листья в течение всего лета, очищают от примесей. Свежее сырье должно быть упаковано по 10-15 кг в ящики с отверстиями в боковых стенках и крышках и отправлено на завод не позднее чем через 24 часа после сбора для немедленной переработки.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют свежесобранные в течение всего периода вегетации листья дикорастущего растения — копытня европейского.

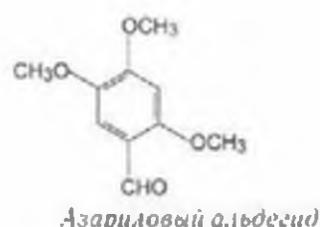
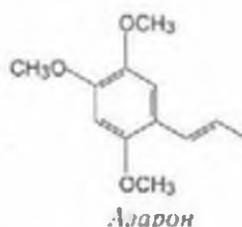
Внешние признаки

Сырьем являются черешковые листья с округло-почковидной пластинкой и глубоковыемчатым основанием, 4-5 см в длину, 5-8 см в ширину. Листья кожистые, блестящие, с обеих сторон покрыты короткими прижатыми волосками, черешки до 10 см длиной, тоже опушенные. Цвет листьев

сверху темно-зеленый, снизу зеленый с красновато-фиолетовым оттенком. Запах своеобразный, вкуспряно-горький, однако он не проверяется из-за ядовитости (!) растения.

Химический состав

Листья содержат эфирное масло (до 1%), имеющее желто-коричневый цвет и удельный вес тяжелее воды (плотность 1,055), внешне напоминающее скипидар. Главным компонентом эфирного масла является азарон (30-50%). В масле содержатся также азариловый альдегид (2-3%), транс-изоазарон, диазарон, азароновая кислота, борнилацетат (12-15%), эвгенол (10-12%), метилизоэвгенол, сесквитерпеновые соединения. Эфирное масло содержится также в корневищах растения.



В листьях обнаружены также флавоноиды (кемпферол, кверцетин), *п*-кумаровая, кофейная, феруловая кислоты, алкалоиды (азарин) и малонзученные гликозиды.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-60-72.

Фармакологическое действие

Установлено, что настой листьев усиливает сердечную деятельность, оказывая положительное инотропное действие. В народной медицине отвар всего растения применяется при заболеваниях сердца, а также как отхаркивающее и легкое слабительное средство. Большие дозы могут вызывать тошноту и даже рвоту, на чем основан народный опыт лечения больных алкоголизмом.

Растение ядовито, поэтому препараты в силу недостаточной степени изученности, на наш взгляд, применять пока нецелесообразно.

Применение

Листья копытня предназначены для приготовления настойки, входящей в состав комплексного препарата «Акофит», который применялся для лечения ревматизма, невралгии, радикулита и т.д. В настоящее время препарат не производится.

**ЛИСТЬЯ МИМОЗЫ
СТЫДЛИВОЙ СВЕЖИЕ**
FOLIA MIMOSAE PUDICAE
RECENTIA

Производящее растение

Мимоза стыдливая — *Mimosa pudica* L.; семейство Бобовые — *Fabaceae*, подсемейство Мимозовые — *Mimosoideae*.

**МИМОЗЫ
СТЫДЛИВОЙ ЛИСТЬЯ
СВЕЖИЕ**
MIMOSAE PUDICAE FOLIA
RECENTIA



Рис. 301.
Мимоза стыдливая

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Mimosa* происходит от греч. *mimos* (актер, мим) и дано растению в 17 в. Видовой эпитет *pudica* (стыдливая) и русское название «стыдливая» растение получило из-за способности при прикосновении складывать листочки попарно и опускать черешки.

Ботаническое описание

Мимоза стыдливая (рис. 301) — полукустарник до 60 см высотой. Побеги приподнимающиеся с колючими шипами, загнутыми книзу. Листья длинночерешковые пальчатосложные, с 2-4 парноперистыми сегментами, причем каждый сегмент несет 9-20 пар узкопродолговатых листочков. При прикосновении листья «складываются». Цветки скучены в головчатые пазушные соцветия, мелкие, с выставленными на длинных нитях многочисленными лиловыми тычинками. Плоды — членистые бобы.

Ареал, культивирование

Родина мимозы стыдливой — Бразилия. Как сорное растение очень широко распространено в тропических странах. В России культивируется только в оранжереях, так как растение погибает при температуре ниже 5-6 °С.

Заготовка сырья

Листья срезают секатором и отправляют на переработку не позднее, чем через 24 часа после сбора.

Потенциально примесным растением является акация подбеленная (*Acacia dealbata* Link), которую тоже называют «мимозой». Листья данного вида не обладают способностью реагировать на прикосновение.

Лекарственное сырье

Собранное свежее листья культивируемого в оранжерее многолетника — мимозы стыдливой. Свежие листья отправляют на переработку в день сбора.

Химический состав

Листья мимозы стыдливой содержат алкалоиды группы пиридина (до 1-1,5%), представленные мимозином и мимозидином (β-D-глюкозид мимозина).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-64-72.

Фармакологическое действие

Противовоспалительное средство.

Применение

Настойка мимозы, изготовленная из свежих листьев, служила субстанцией для получения комплексного препарата «Ангиноль» («Эхинол»), используемого для лечения ангины.

В азиатской медицине листья используются при порезах и ранах, корни — при дизентерии, зубной боли, для ускорения родовой деятельности.

**КОРНИ ОКОПНИКА
ЖЕСТКОГО**
RADICES SYMPHYTI ASPERI

**ОКОПНИКА
ЖЕСТКОГО КОРНИ**
SYMPHYTI ASPERI RADICES



Рис. 302.
Оконник шероховатый

Производящее растение

Оконник жесткий (оконник шероховатый) — *Symphytum asperum* L.среч.; семейство Бурачниковые — *Boraginaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Symphytum* (греч. *symphyton*) генетически связано с глаголом *sympho* (сращивать, соединять). Словом *symphyton* (συμφυτον) у древних римлян и греков обозначались многие растения, применявшиеся для лечения переломов. Плиний, например, писал, что растение *symphytum* имеет такую целительную силу, что, если положить его в шрашеное мясо, то оно срастается.

Видовое определение *asperum* (жесткий, шероховатый) дано виду из-за колюче-щетинистого опушения.

Ботаническое описание

Оконник шероховатый (рис. 302) — многолетнее травянистое растение высотой 50-150 см. Все надземные части растения шероховато-волосистые. Нижние листья черешковые, верхние — сидячие, продолговато-яйцевидные или ланцетные. Стебель толстый, колючешершавый, некрылатый (в отличие от оконника лекарственного - *S. officinale* L.). Цветки в завитках, образующих метельчатое соцветие на концах ветвей. Чашечка пятираздельная с ланцетными долями. Венчик вначале розовый, затем синий, лиловый или светло-голубой (по краю белый). Цветет в мае-июне. Плод — дробный (ценобий), заключенный на дне чашечки, распадается на 4 доли (зрема).

Оконник жесткий произрастает почти по всей европейской части страны, в горах Кавказа, по влажным местам, вдоль канав, берегов водоемов, среди кустарников, на лугах.

Ареал, культивирование

Растет на территории европейской части СНГ и в предгорьях Кавказа по влажным местам — сырые луга, берега рек и водоемов.

Заготовка, сушка

Заготовку корней производят чаще осенью, при этом выкапывают их лопатами или кирками, отрезают надземную часть, корни отряхивают от земли, тщательно промывают водой и раскладывают на открытом воздухе под навесами для подвяливания. Сушку корней осуществляют в хорошо проветриваемом помещении или в сушилках при температуре 45-50 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные весной или поздней осенью, тщательно отмытые и высушенные корни дикорастущего многолетнего травянистого растения — оконника шероховатого.

ТРАВА ПОЛЫНИ
ОБЫКНОВЕННОЙ
HERBA ARTEMISIAE
VULGARIS

ПОЛЫНИ
ОБЫКНОВЕННОЙ
ТРАВА
ARTEMISIAE VULGARIS
HERBA

Внешние признаки

Цельные или изломанные корни, куски изогнутые, твердые и ломкие, продолговато-морщинистые, снаружи темно-бурые, почти черные. В изломе корни неровные, от белого до серовато-желтого цвета, длиной до 20 см, толщиной до 2 см. Запах сырья слабый, вкус слизистый.

Химический состав

Корни окопника содержат алкалоиды группы пирролизидина (0,1%), среди которых преобладают асперулин, симфитин (на основе ретронектина, ангеликовой и гидроксикарбоновой кислот). Корни окопника содержат также около 10-15% слизистых веществ (фруктаны).

К сопутствующим веществам относятся дубильные вещества (4,6%), смолы, эфирное масло.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-52-72.

Фармакологическое действие

Противокашлевое и обволакивающее средство. В эксперименте для алкалоидов окопника выявлено противоопухолевое действие.

Применение

Измельченные корни входят в состав сбора по прописи М.Н. Здренко. За рубежом применяют окопник лекарственный в качестве противовоспалительного, обволакивающего и антимикробного средства.

Производящее растение

Полынь обыкновенная (чернобыльник) — Artemisia vulgaris L.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae (Compositae)*.

Этимология наименования, историческая справка

О происхождении родового латинского наименования *Artemisia* см. полынь горькую.

Видовой эпитет *vulgaris* (обыкновенный) указывает на распространенность вида.

Русское наименование «чернобыльник» дано виду из-за креповатых метелок, чернеющих со временем. Черные засохшие стебли полыни обыкновенной остаются на всю зиму, резко выделяясь на фоне зелененных полей, что и послужило основанием для русского названия — чернобыльник.

В народной медицине чернобыльник применяется при нервных болезнях как успокаивающее средство, и том числе при энцефалите, а также для лечения желудочно-кишечных заболеваний.

Ботаническое описание

Полынь обыкновенная (рнс. 303) — растение 100-150 см высотой с многоглавым корневищем и ветвистыми буроватыми корнями. Стебли прямостоячие, ребристые, обычно красноватые, в верхней части ветвистые, прижатоопушенные. Листья очередные, сидячие, постепенно



Рис. 303.
Полынь обыкновенная

уменьшающиеся к верхушке стебля, по расчлененности листовой пластинки нижние и средние листья перистораздельные с широколанцетными или линейно-ланцетными крупнозубчатыми сегментами, слегка завернутыми вниз краями, листья соцветия — трех- или пятирассеченные. Основным диагностическим признаком, отличающим полынь обыкновенную от полыни горькой, служит характер опущения листьев. Верхняя сторона листа темно-зеленая, голая, нижняя беловато-войлочная. Корзинки яйцевидно-продолговатой формы или эллиптические диаметром 2-3 мм в длинном густом метельчатом соцветии. Цветки трубчатые, красноватые.

Ареал, культивирование

Чернобыльник распространен практически почти по всей территории России и СНГ как сорное или полусорное растение. Растет на лугах, лесных опушках, у дорог, на пустырях, сорным местам, огородам, по берегам рек.

Потребность в сырье ограничена и покрывается заготовкой сырья от дикорастущих растений.

Заготовка, сушка

Заготовку сырья проводят в фазу цветения — в июне-августе. Надземную часть (цветоносные облиственные верхушки длиной не более 35 см) срезают серпами или пожами. Удаляют посторонние растения и одревесневшие толстые стебли. Собранный сырьё сушат на чердаках, под навесами, в тени, разложив тонким слоем на бумаге или ткани и периодически помешивая. Допускается искусственная сушка при температуре не выше 40-45 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранную в период цветения и высушенную траву дикорастущего многолетнего травянистого растения — полыни обыкновенной.

Внешние признаки

Смесь целых цветоносных верхушек, кусочков стеблей, листьев и цветков.

Химический состав

Трава полыни обыкновенной содержит флавоноиды — рутин, изокверцетрин (3-0-гликозид кверцетина), аянин. В сырье содержатся также производные кумарина (кумарин, умбеллиферон, эскулетин, скополетин и др.).

Вклад в фармакотерапевтический эффект могут внести и компоненты эфирного масла (0,1-0,5%), а именно: цинеол, α-туйол, туйол и его эфиры, борнеол, фелландрен, кадилен и др.

К сопутствующим веществам сырья относятся аскорбиновая кислота (в листьях содержится до 175 мг%), гидрокоричные кислоты (кофейная кислота), смолистые и дубильные вещества.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2094-83.

Фармакологическое действие

Повышающее аппетит средство (горечь). Томскими учеными (профессор С.Е. Дмитрук, профессор Е.А. Краснов, профессор А.С. Саратиков и др.) доказана перспективность использования настоя травы полыни обыкновенной в качестве противосудорожного средства при лечении энцефалита.

Применение

Трава чернобыльника входит в состав сбора М.Н. Здренко и гинекологических сборов. Трава полыни обыкновенной входит в Британскую фармакопею. Растение применяется как стимулирующее аппетит и регулирующее менструальный цикл средство.

**ТРАВА СУХОЦВЕТА
ОДНОЛЕТНЕГО**
HERBA XERANTHEMI ANNUI

**СУХОЦВЕТА
ОДНОЛЕТНЕГО ТРАВА**
XERANTHEMI ANNUI HERBA

Производящее растение

Сухоцвет однолетний — *Xeranthemum annuum* L.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Xeranthemum*, образованное от греч. *xeros* (сухой) и *anthemon* (цветок), указывает на сухопленчатые листочки обертки. Сухоцвет — растение однолетнее, что нашло отражение в латинском видовом эпитете *annuum* (годовой, ежегодный).

Ботаническое описание

Сухоцвет однолетний (рис. 304) — однолетнее травянистое прижато-пауцино-войлочное растение высотой 10-50 см. Стебель прямой, прутьевидно-ветвистый, с одиночными (на концах ветвей) многоцветковыми корзинками (до 100 трубчатых ярко-розовых цветков) до 2,5 см в диаметре. Листья почти сидячие, ланцетные, верхние — линейные. Цветки розовые, редко белые. Растение цветет с июня по октябрь включительно.

Ареал, культивирование

Сухоцвет однолетний распространен в южной полосе европейской части стран СНГ, в Крыму и Предкавказье. Произрастает в степях, на меловых отложениях, песках, по сухим склонам, среди кустарников, в низкогорьях, иногда как сорное растение.



Рис. 304.
Сухоцвет однолетний

Заготовка, сушка

Заготавливают в период цветения (с июня до осени). При сборе растения выдергивают с корнями, тщательно отряхивают от земли. Следует оставлять для обсеменения по 1-2 растения на 1 м². Сушат траву вместе с корнями, разложив тонким слоем, на открытом воздухе под навесами, на чердаках или в сушилках с искусственным обогревом при температуре 40-50 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранную в период цветения и высушенную траву с корнями дикорастущего однолетнего травянистого растения — сухоцвета однолетнего.

Внешние признаки

Цельные или изломанные облиственные стебли до 60 см длиной, с корнями. Стебли с белым опушением. Листья очередные, ланцетные, тоже опушенные, зеленовато-серого цвета, длиной до 3,5 см. Корзинки одиночные, диаметром до 2,5 см, с многорядной пленчатой, черепитчато расположенной оберткой с желтоватыми наружными и ярко-розовыми внутренними листочками. Краевые цветки пестичные, с двугубым отгибом венчика, розовато-сиреневые. Внутренние цветки обоеполые, желтого цвета. Корень стержневой неразветвленный, с нитевидными придаточными корешками, деревянистый, до 10 см длиной и 0,4-0,5 см в диаметре. Снаружи темно-серого цвета, на изломе желтый. Запах слабый, вкус травы горький, корни без вкуса.

Химический состав

Имеются сведения о наличии в траве флавоноидов. В траве близкого вида — сухоцвета цилиндрического — найдены кумарины.

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ФС 42-2171-84.

Применение

Трава сухоцвета входит в состав сбора М.Н.Здренко, а также применяется как симптоматическое средство при папилломатозе мочевого пузыря и анацидных гастритах.

Производящее растение

Трутовик косой (трутовик косотрубчатый) — *Inonotus obliquus* (Pers.) Pil.; семейство Гименохетовые — *Нутенохетовые*, развивающийся на стволах березы в виде наростов, называемых чагой.

ЧАГА (ЧЕРНЫЙ
БЕРЕЗОВЫЙ ГРИБ)
INONOTUS OBLIQUUS
(*FUNGUS BETULLINUS*)



Рис. 305. Чага

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Inonotus* этимологически неясно. Видовое определение *obliquus* (косой, направленный в сторону или сбоку) связано с тем, что этот вид развивается на стволах берез и в виде нароста. Название *fungus betulinus* составлено из *fungus* (гриб), так как это фитопатогенный паразитный гриб и *betulinus* (березовый), поскольку произрастает на березах. Эпитет «черный гриб» используют из-за соответствующей окраски.

Ботаническое описание

Чага (березовый гриб, черный березовый гриб) (рис. 305) — наросты на живых деревьях, главным образом на березе, вызываемые паразитным грибом — трутовиком косым. Споры его проникают на поврежденных местах коры деревьев (морозобоины, солнечные ожоги, сломанные ветви и др.) в древесину и разрушают ее. На месте заражения дерева стерильной формой трутовика косого появляются постепенно увеличивающиеся в размерах твердые, черные наросты с бугристой поверхностью и многочисленными неглубокими трещинами. Форма их зависит от характера повреждения, через которое произошло заражение дерева. Чаще всего они округлые, в виде желваков с неправильными очертаниями, длиной до 30-40 см, толщиной 10-15 см. На морозобоинах наросты принимают удлиненную форму, растягиваясь вдоль морозобойных трещин длиной полосой, иногда длиной до 1-1,5 м. На месте сломанных или отрубленных ветвей обычно образуются шарообразные наросты. Нередко наросты сохраняют на своей поверхности остатки бересты. На разрезе видны три слоя: наружный — черный, очень твердый, толщиной 1-2 мм, средний — плотный, буро-коричневый различной толщины, часто простирающийся по всему наросту до ствола дерева, внутренний — рыхлый, реже бурый или желтоватый, распространяющийся внутрь дерева в виде глубоко идущей гнили древесины. Базидиоспоры гриба, рассеянные в воздухе, попадают в поврежденные участки коры, где прорастают, образуя мицелий. Нити мицелия проникают в древесину, одновременно образуя под корой плодовое тело, дающее базидиоспоры. На 4-й год грибница выходит наружу и бесплодный мицелий начинает развиваться, образуя через 10-15 лет наросты разной формы массой до 5 кг.

Чагу легко отличить от иногда ошибочно собираемого другого паразитарного гриба березы — трутовика. Последний имеет копытообразную форму; нижняя часть выроста плоская с бархатистой поверхностью — здесь располагается гименальный слой, содержащий базидиоспоры.

Ареал

Чага распространена в березовых лесах на всей территории бывшего СССР. Основные районы ее заготовок — северная и средняя полосы Европейской части России и

стран СНГ, Урал, Западная Сибирь. Значительно чаще чага встречается в районах с влажным климатом. Встречается чага также на ольхе, рябине и вязе, но с этих пород ее не заготавливают.

Заготовка, сушка

Чагу можно заготавливать в течение всего года, но обычно заготовки ведут поздней осенью и зимой, когда листва деревьев не маскирует ее наростов, и население имеет больше свободного времени для сбора этого сырья. При сборе чаги нарост подрубается под самое основание, то есть у ствола дерева, затем от него отсекается ненужная рыхлая светлоокрашенная (рыже-бурая или желтоватая) часть. В сырье оставляют только наружную часть и твердую среднюю часть нароста, очищенные от рыхлой массы, бересты и остатков древесины. Не пригодны для заготовки наросты с сухих или с засыхающих деревьев, а также крупные старые крошащиеся наросты, встречающиеся у основания стволов старых берез, имеющие черную окраску по всей толщине.

Собранную чагу для ускорения сушки разрубают на куски, длиной примерно по 10 см, так как крупные цельные наросты сохнут долго и могут заплесневеть при высушивании. Сушку ведут в сушилке или на печках при температуре нагрева чаги не выше 60 °С. Летом в хорошую погоду можно сушить чагу на чердаках, под навесами и в хорошо проветриваемых помещениях, рассыпав ее сырье тонким слоем на стеллажах.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные со старых растущих берез или свежесрубленных деревьев в течение всего года и высушенные наросты трутовика косоного.

Внешние признаки

Сырье чаги состоит из кусков неопределенной формы с черным, сильно растрескивающимся, наружным слоем. Ткань нароста очень плотная, твердая. Сырье представляет собой цельные и разрубленные на куски наросты. Цвет сырья темно-коричневый с мелкими желтыми прожилками, число которых увеличивается к внутренней части нароста. Размер кусков около 10 см в поперечнике, запах отсутствует, вкус горьковатый.

Химический состав

В качестве БАС чаги рассматривают водорастворимые пигменты, образующие хромогенный полифенолкарбоновый комплекс. Имеются также малоизученные смолы.

обнаружена агарициновая кислота и другие вещества, которые до настоящего времени не идентифицированы. Чага содержит до 12% золы, богатой марганцем.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-53-72. Качество сырья определяется размерами средней части нароста. Для определения подлинности и качества чаги из измельченного сырья получают водное извлечение. При его подкислении концентрированной хлористоводородной кислотой выпадает обильный осадок, называемый хромогенным комплексом. Разница в массе сухих остатков водного извлечения и фильтрата (после отделения осадка) должна быть не менее 50%. Числовые показатели: экстрактивных веществ должно быть не менее 20%, хромогенного комплекса — не менее 50% от массы общего сухого остатка.

Фармакологическое действие

Противоопухолевое, цитостатическое, снижающее потоотделение средство.

Применение

Чага в виде *настоя*, *настоянки* и *экстракта* («Бефунгин») применяется в качестве неспецифического (симптоматического) средства при неоперабельных злокачественных новообразованиях. Препараты задерживают рост опухоли, улучшают самочувствие, уменьшает потоотделение (влияние агарициновой кислоты). Препарат «Бефунгин» применяют также как общетонизирующее и болеутоляющее средство при хронических гастритах, дискинезиях желудочно-кишечного тракта, при язвенной болезни желудка.

ТРАВА ШАЛФЕЯ
ЭФИОПСКОГО
HERBA SALVIAE AETHIOPIS

ШАЛФЕЯ
ЭФИОПСКОГО ТРАВА
SALVIAE AETHIOPIS HERBA

Производящее растение

Шалфей эфиопский — *Salvia aethiopsis* L.; семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae (Labiatae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Salvia* происходит от лат. *salvus* (здоровый) или *salvere* (быть здоровым) и связан с применением многих видов этого рода издавна в качестве лекарственных растений.

Видовое определение *aethiopsis* образовано от греч. прилагательного *alhiopsis* (эфиопская). Это слово Плиний употребляет в качестве названия одного из видов шалфея.

Видовой эпитет *officinalis* (аптечный, лекарственный) указывает на лекарственное применение вида.

Ботаническое описание

Шалфей эфиопский (рис. 306) — многолетнее травянистое растение 50-100 см высотой. Все растение шерстисто- или паутинисто-войлочное-опушенное. Листья почти



Рис. 306.
Шалфей эфиопский

все прикорневые, длинночерешковые, около 10 см, по краю городчато-зубчатые; стеблевые листья немногочисленные, сидячие, супротивные. Характерное соцветие — высокая (обычно длиннее стебля) многоветвистая пирамидальная метелка (пирамидальный метельчатый тире). Цветки собраны мутовками по 6-10. Чашечки с 5 шиловидно-заостренными зубцами, венчик белый, крупный (длиной до 20 см), двугубый, верхняя губа шлемовидная. Растение цветет в июне-августе.

Ареал, культивирование

Шалфей эфиопский распространен на Украине, в Крыму, на Кавказе и в Центральной Азии. Растение произрастает в степях, по сухим горным склонам.

Заготовка, сушка

Собирают траву во время цветения, очищают от посторонних примесей, загрязненных частей растения и высушивают на чердаках, раскладывая на чистых подстилках или стеллажах тонким слоем, в хорошую погоду — на открытом воздухе под навесом, в тени. Сырье можно сушить и в сушилках при температуре не выше 30-35 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранную в период цветения и высушенную траву дикорастущего многолетнего травянистого растения — шалфея эфиопского.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные верхние части стеблей с соцветиями, частично с плодами, а также отдельные листья и цветки. Стебли длиной до 40 см, четырехгранные, бело-войлочно-опушенные. Листья морщинистые, крупные, яйцевидные или эллиптические, с крупными неравномерно-выемчато-зубчатыми краями.

Химический состав

Трава шалфея эфиопского содержит эфирное масло (0,1-0,28%), в составе которого обнаружены α-пинен, β-пинен, лимонен, линалоол, борнеол и карнофиллен. В сырье содержатся также фитостерины, фитол.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2393-85.

Фармакологическое действие

Местное противовоспалительное средство, обладающее вяжущими свойствами.

Применение

Трава шалфея эфиопского входит в состав сбора М.Н. Здренко. Ранее из сырья этого растения производили настойку для лечения больных туберкулезом.

Лекарственное сырье животного и минерального происхождения

Современная фармакогнозия — это дисциплина, которая изучает преимущественно лекарственные растения. Однако источником ценных лекарственных средств являются также продукты животного и минерального происхождения.

Примером могут служить гормональные, ферментные и другие препараты.

Исторически так сложилось, что в программе курса фармакогнозии изучение сырьевых объектов животного происхождения ограничено ядом змей, продуктами жизнедеятельности медоносной пчелы, пантами и др.

Следует отметить, что такой подход в какой-то мере является условным, поскольку, например, растительные масла, а также животные жиры и жироподобные вещества, хорошо изученные с точки зрения химического состава, рассматриваются в главе 6.

Кроме того, автор учебника, введя в фармакогнозию ферменты в качестве новой группы действующих веществ, фактически создает возможность обсуждения некоторых животных продуктов (яд пчел и змей) в одном разделе.

Учитывая популярность и степень изученности мумие (продукт биологического и минерального происхождения), автор счел возможным обсуждение данного материала в настоящей главе.

Следует также отметить, что, например, прополис (продукт жизнедеятельности медоносной пчелы), олицетворяющий собой единство природы, мог бы с успехом обсуждаться в разделе флавоноидов в силу близости его химического состава к почкам тополя.

1. МУМИЁ – MUMIJO

МУМИЁ АЛТАЙСКОЕ ОЧИЩЕННОЕ

ALTAI DEPURATUS MUMIJO

Этимология названия, историческая справка

Мумиё (мумиё-асиль, мумий, бригшун, бараг-шун, чао-тун, горный бальзам, «горные слезы», горный воск, «крош горы», «пот скалы», «бальзам скалы», «клей камня», черное и желтое лекарство) – природный смолоподобный продукт минерального и биологического происхождения, вытекающий из расщелин скал и гор. Встречается в Гималаях (Непал и др.), в горах Аравии и Ирана, Монголии, бывшего СССР и др. стран.

Еще до возникновения арабской и персидской культуры и даже до древнегреческой культуры уже употреблялось слово «мумиё». Оно встречается в трудах Аристотеля, который впервые 2500 лет тому назад описал лечебные свойства мумиё, а также указал, как проверяется качество и подлинность препарата. История применения мумиё в народной медицине насчитывает свыше 2 тыс. лет. Мумиё применяли для ускорения регенерации кожной ткани и для лечения бронхиальной астмы, туберкулеза, хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта и дыхательных путей, мочекаменной и кожных болезней, ран и т. д.

Аристотель назначал мумиё при лечении врожденной глухоты, рекомендуя полоскание раствором мумиё с желчью животного или в смеси с соком винограда. При кровотечении из носа закапывал в каждую ноздрю смесь мумиё с камфорой.

Мнение большинства великих мыслителей (Аристотель, Авиценна, Бируни и др.) при всех расхождениях во взглядах на предмет мумиё совпадало в одном – это средство для лечения переломов костей, вывихов, ушибов. Например, Бируни (X-XI вв.) описывает лечебные свойства мумиё следующим образом: «...оно заслуживает того, чтобы мы хранили его как ценности для оказания помощи тому, у кого сломается какая-нибудь кость».

Ареал, процесс образования

Мумиё-сырье является продуктом геоландшафта, поэтому условия его образования и размещения обусловлены геологическим и геоморфологическим строением территории, климатом, животным миром, растительностью. Существует 4 критерия мумиёносности: зоогеографический, ландшафтный, геоморфологический, геологический.

Выявлено несколько природных разновидностей мумиё-сырья. На территории РФ наиболее широко распространено копролитовое мумиё. При его образовании отчетливо проявляется процесс литификации (окаменения) органических остатков (фито- и зоокомпоненты) в смеси с обломками и продуктом физического выветривания кристаллических скальных пород типа гранита, почвенных образований. Процесс протекает при удалении избыточной воды, кристаллизации коллоидов, химических, биохимических веществ, изменении минерального состава компонентов и формирующего образования.

Промышленно значимые ресурсы сырья выявлены в трех мумиёносных областях бывшего СССР – Среднеазиатской, Казахстанской и Алтае-Саянской, причем последняя находится в России и содержит 7% от общего количества известных месторождений.

Установлено, что сбор более половины скоплений мумиё может вызвать необратимые негативные изменения в сложившемся биогеоценозе мумиёносного района.

Внешние признаки

Мумиё представляет собой бесформенные куски с неравномерно-ячеистой или гладкой поверхностью, твердой или упругой консистенции, обладающие характерным бальзамическим запахом. Описано 4 разновидности мумиё: золотое (красного цвета), серебряное (белого), медное (голубого или синего) и железное мумиё (черновато-коричневого), которое и является наиболее распространенным.

Различные образцы отечественного (кавказское, среднеазиатское, сибирское, алтайское) и зарубежного производства имеют почти сходные физические свойства и качественный химический состав и отличаются лишь соотношением отдельных составных частей.

Химический состав

В состав мумиё входит большое количество органических и минеральных веществ. Среди органических веществ обнаружены гишуровая и бензойная кислоты, полифенольные соединения, гуминовые кислоты, фульво- и аминокислоты, жирные кислоты, смолы, воски, камеди, растительные остатки, терпеноиды, стероиды, витамины групп В и Р. Доминирующей аминокислотой является глицин, а среди жирных кислот преобладает мирристиновая кислота.

В мумиё присутствуют также макро- и микроэлементы, как К, Mg, Fe, J, Си, Zn, Со, Cr, Cd, Cs, Mo, Ni, Va, Mn, F, Si, Li и др.

Установлено, что колебания в содержании С-, Н-, N-, S- элементов зависят от месторождения сырья и могут служить одним из показателей, характеризующих мумиёносную провинцию.

Применение

Профессором Т.Л. Киселевой разработаны две фармакопейные статьи «Мумиё» и «Экстракт мумиё сухой».

В настоящее время мумиё используется для производства БАДов, среди которых наиболее известно «Мумиё алтайское очищенное» в таблетках по 0,2 г (относится к группе «Общетонизирующие средства и адаптогены»).

На наш взгляд, учитывая особенности происхождения, химического состава мумиё, целесообразно до внедрения лекарственных форм применять настойку в соотношении 1:10 на 20% спирте (5-10 капель 3 раза в день). Настойка должна быть обязательно профильтрованной, поскольку часть продукта в виде осадка серого цвета остается в нерастворенном виде. Этот подход позволяет, с одной стороны, извлекать весь комплекс действующих веществ, а с другой — очищать мумиё от возможных загрязнений. Кроме того, растворимость в 20% спирте (в течение 10-24 часов) — это один самых простых тестов предварительного определения подлинности мумиё.

Несмотря на широкий спектр биологической активности мумиё, целесообразным, на наш взгляд, является применение его лишь для лечения переломов костей.

Другие показания к применению мумиё с точки зрения доказательной медицины еще не обоснованы.

2. ПРОДУКТЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ

Пчела медоносная — *Apis mellifica* L. = syn. *Apis mellifera* L.; семейство *Apidae* — Пчелы.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Apis* образовано от лат. *apis* (пчела). Видовое определение *mellifera* (*mellifica*) происходит от лат. *mellifer* (принесший мед, медоносный).

По научным данным, пчелы существовали за 56 миллионов лет до появления первобытного человека.

Медоносная пчела вырабатывает целый ряд разнообразных веществ: мед, воск, пчелиный клей (прополис), пчелиный хлеб (перга), маточное молочко. Все эти вещества используются в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства и в медицине. Мед, кроме того, является ценнейшим пищевым продуктом.

Знаменитый математик древней Греции Пифагор (около 580-500 гг. до н.э.) утверждал, что он дожил до глубокой старости потому, что постоянно употреблял мед. Древнегреческий философ Демокрит (466-370 гг. до н.э.), проживший свыше ста лет, говорил, что для сохранения здоровья «внутренности следует

орошать медом, а наружность маслом». Известный римский врач Гален (130–200 гг.) широко рекомендовал мед при лечении различных заболеваний. Выдающийся врач, естествоиспытатель и поэт Авиценна указывал: «Если хочешь сохранить молодость, то обязательно ешь мед». Авиценна особенно рекомендовал регулярное употребление меда лицам старше 45 лет.

Имеются сведения, что египтяне применяли мед для лечения ран еще 3500 лет назад. Выдающийся греческий врач Гиппократ около 2500 лет назад в своем сочинении «О ранах» приводил рецепты, в состав которых входил мед.

Мед как лечебное средство воспет в русских былинах, и старинных рукописных лечебниках. Например, мед широко используется в народной медицине с горячим чаем или молоком как потогонное средство при простудных заболеваниях.

По количеству пчелиных семей и сбору меда Советский Союз занимал первое место в мире. В нашей стране ранее были созданы кафедры пчеловодства в Московском сельскохозяйственной Академии имени К. А. Тимирязева, Киевском, Ташкентском, Новосибирском сельскохозяйственных институтах.

В России и за рубежом разработана технология получения новых эффективных лечебных препаратов на основе продуктов пчеловодства.

Биология

Пчела медоносная – желящее перепончатокрылое насекомое, которое живет семьями, состоящими из матки, нескольких сотен трутней (пчелы-самцы) и нескольких десятков тысяч рабочих пчел. В каждом улье живет одна семья.

Для защиты гнезда от врагов и для самообороны у каждой рабочей пчелы под кончиком брюшка расположен особый, довольно сложно устроенный орган, состоящий из железы, вырабатывающей яд, камеры или резервуара, для его накопления и жала для ужаления противника и введения в его тело яда. Жало снабжено зазубринами и мощным мышечным аппаратом. Кусая своих противников-насекомых, пчела в их теле пробивает отверстие достаточных размеров, чтобы жало после введения яда могло свободно выйти обратно. При укусе теплокровных, и в частности, человека, благодаря эластичности их кожи ранка стягивается сразу же после ужаления, и пчела не в состоянии извлечь жала из кожи, поэтому при попытке взлета пчелы жало обрывается. Пчела при этом погибает, а жало за счет продолжающегося сокращения мускулатуры проникает глубже, и яд весь выдавливается в ранку до полного опорожнения резервуара (до 0,2–0,3 мг). Задержке жала в коже человека способствуют также зазубринки.

Примерно на восьмой день жизни у молодой пчелы развиваются особые железы, вырабатывающие так называемое молочко. Этим молочком рабочие пчелы выкармливают матку, молодых личинок и особенно личинок матки. Пчелы буквально заполняют маточник этим молочком, и личинки матки плавают в нем.

Пчелиная матка откладывает яйца, роль трутней сводится лишь к ее оплодотворению. Трутни находятся на иждивении у пчел-тружениц, поэтому слово «трутень» стало нарицательным для бездельников.

Наиболее разнообразную работу в пчелиной семье выполняют рабочие пчелы (пчелы-труженицы). Они ухаживают за маткой, вскармливают личинок, поддерживают чистоту и порядок в улье, строят соты, собирают цветочную пыльцу, которую переносят в улей, укладывают в сотовые ячейки и заливают медом. Наконец, пчелы-труженицы собирают с медоносных растений нектар, который и служит исходным продуктом для получения меда.

Пчелиная семья зимует из года в год. Осенью пчелы изгоняют трутней, а весной выводят снова. Количество рабочих пчел также зависит от времени года (зимой их меньше, летом – больше). Различают несколько видов пчел: европейская пчела обитает в средней полосе России и СНГ, большая, малая и средняя индийская живут в Индии, а также в Китае, малая индийская – на Дальнем Востоке.

В зависимости от возраста пчелы вырабатывают различные продукты, представляющие огромную ценность для медицины и пищевой промышленности:

1. Мед.
2. Пчелиный яд.
3. Маточное молочко.
4. Пчелиный яд.
5. Прополис.
6. Перга.
7. Воск.

Лечебные препараты из продуктов, вырабатываемых медоносной пчелой, как правило, не являются специфическими лечебными средствами, а лишь повышают общую сопротивляемость организма к действию вредного агента, они могут применяться при самых разнообразных заболеваниях.

Следует подчеркнуть, что все продукты пчеловодства, особенно пчелиный яд и маточное молочко, очень активные вещества и при неправильном дозировании или при повышенной чувствительности к ним могут оказаться весьма токсичными для человека. Кроме того, применение их при некоторых заболеваниях является просто вредным, поэтому применять продукты пчеловодства с лечебной целью можно лишь по предписанию и под непосредственным контролем врача.

МЕД

MEL DEPURATUM

Мед пчелы образуют из нектара цветков, иногда из сладких выделений других насекомых, так называемой пади, перерабатывая их в особых медовых желудочках, где нектар обогащается различными ферментами и другими веществами, теряет часть воды.

Нектар представляет собой сладкую жидкость, вырабатываемую особыми железками растений, называемыми нектарниками. Содержание сахара в нектаре различных растений неодинаково и колеблется от 8 до 74%. Неодинаков и качественный, и количественный состав нектара в цветах. Например, цветок донника содержит 0,2 мг нектара, а цветок липы — 0,2-0,7 мг, цветок малины 4-20 мг. За один раз пчела может принести в улей около 20-40 мг нектара. Чтобы получить 100 г меда, пчела должна собрать нектар почти с миллиона цветков. В период главного взятка, то есть в начале лета, когда цветут основные медоносные растения (липа, гречиха, большой клевер), пчелы приносят в день 4-8 килограммов (!) нектара. Главный взяток чаще всего продолжается 20-30 дней. В одних местностях он наступает в начале июня, в других — в конце июня, в третьих — в июле. Время наступления главного взятка зависит не только от географических, но и конкретных погодных условий. Места медосбора должны находиться от пасеки в радиусе не более 2-3 километров, поэтому в течение сезона пчел перепозят с места на место по мере зацветания медоносных растений.

Пчела-труженица хоботком всасывает нектар из нектарника и заполняет им свой медовый желудочек. Небольшую долю проглоченного нектара пчела использует для собственного питания, остальное несет в улей и передает его пчеле-приемнице. Пчела-приемница многократно (120-240 раз) выпускает капельку нектара на хоботок и снова заглатывает ее. При этом значительная часть воды, содержащейся в нектаре, испаряется. Наконец пчела помещает капельку нектара в свободную ячейку

сот, а другие пчелы переносят ее много раз из одной ячейки в другую. Испарение воды продолжается, нектар густеет и превращается в мед: например, если в нектаре содержится 75-80% воды, то в меде ее остается только 16-20%.

Следовательно, за время нахождения нектара в желудочке пчелы часть воды всасывается пчелой через стенку желудка. Кроме того, нектар обогащается ферментами, органическими, обеззараживающими и другими веществами. Ферменты в мед попадают могут также с пылью растений и из слюнных желез пчелы. Под влиянием ферментов часть тростникового сахара (сахарозы) нектара расщепляется и превращается в виноградный сахар (глюкозу) и фруктозу.

Таким образом, мед, являясь продуктом превращения нектара, отличен по составу от последнего. Затем пчела откладывает нектар для дозревания и последующего хранения в соты. Заполнив ячейку медом, пчелы запечатывают ее воском. Запечатанный в сотах мед продолжает созревать в течение 3-4 недель. Незрелый мед содержит много влаги, быстрее закисает, теряя свои лечебные и вкусовые качества, поэтому зрелый мед ценится выше.

Заполненные медом соты периодически отбираются у пчел для откачки меда. При хорошем взятке пчелы сильной семьи могут заполнить соты медом 3-4 раза в сезон. Одна пчелиная семья может собрать за сезон до 150 килограммов меда.

Высшие сорта меда получают при его вытекании под действием собственной тяжести (мед-самотек) или при центрифугировании в специальных аппаратах. Низшие сорта получают вытапливанием меда из сот на огне.

Различают мед цветочный и падевый. Цветочный мед получает то или иное название в зависимости от растений, с которых пчелы собирают нектар.

Мед бывает монофлорный (от латинского слова *flores* — цветы), то есть полученный из нектара цветов какого-либо одного вида растения, и полифлорный — из нектара цветов нескольких видов растений. Чистые монофлорные сорта меда встречаются очень редко, поэтому чаще всего сорт меда определяется по преобладающему в нем нектару того или иного растения.

Наибольшей популярностью пользуются следующие сорта натурального цветочного меда: липовый, гречишный, акациевый, душистый, горчичный, хлопковый, подсолнечный. Большим спросом в последнее время пользуется башкирский мед (Башкортостан), а также мед с пчел, расположенных в окрестностях Алма-Аты («горный мед»).

Сорт меда можно определить по цвету, вкусу и аромату. Выше ценятся светлые сорта меда (акациевый, липовый и др.), исключением является гречишный. В то же время темные сорта более богаты минеральными веществами, представляющими ценность для организма.

Кроме цветочного, пчелы вырабатывают и так называемый падевый мед. Он получается при сборе пчелами сладких выделений некоторых насекомых (тли, листо-блошки, червцы и др.), а также медвяной росы (пади), которая вытекает на листьях дуба, клена, тополя, березы, орешника и других растений после жаркого дня.

Падевый мед более темный, менее ароматен и содержит больше минеральных веществ, чем цветочный. Не используется главным образом в пищевой промышленности. Нередко падевый и цветочный мед находятся вместе. Чтобы определить наличие падевого меда в цветочном, можно поставить одну из следующих проб: 1. Приготовить раствор меда на дистиллированной воде (1:1) и добавить 6 частей 96% спирта. Помутнение раствора будет свидетельствовать о примеси падевого меда. 2. К раствору меда (1 часть меда и 1 часть дистиллированной воды) прибавить две части известковой воды, нагреть до кипения: при наличии пади в меде появятся хлопья.

Кроме того, существует и еще одна разновидность пчелиного меда - ядовитый, или пьяный мед. Он получается при переработке пчелами нектара растений семейства вересковых — азалии, рододендрона, багульника болотного, вереска и других. Вместе с нектаром пчелы переносят в мед и ядовитые вещества этих растений, причем сами при этом не отравляются.

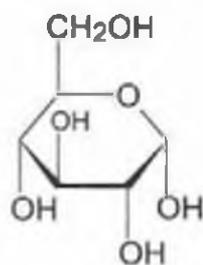
Пьяный мед был известен еще в глубокой древности. Из истории известно, что некогда пьяный мед свалил с ног целый легион римских солдат. Такой мед был обнаружен в 1877 году в районе Батуми, а затем и в других местах Кавказа. О нем знают в горных местностях средней и северной Японии. Ядовитый мед был назван «пьяным» по той причине, что при его употреблении человек напоминает пьяного: появляются головокружение, тошнота, рвота, судороги.

Химический состав меда

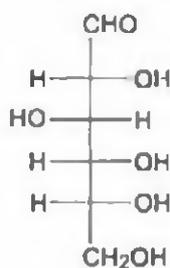
Химический состав различных сортов меда весьма неоднороден, и в нем содержится более 70 различных веществ.

Зрелый мед имеет вид густой, прозрачной, слегка окрашенной сладкой ароматной жидкости, с удельным весом 1,11-1,12.

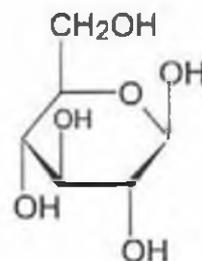
Химический состав у разных сортов меда различен и зависит от вида растения, с которого собран нектар, от почвенных и климатических условий.



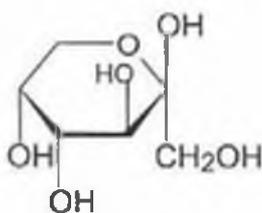
α-D-глюкопираноза



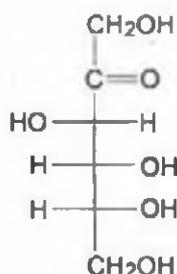
D-глюкоза



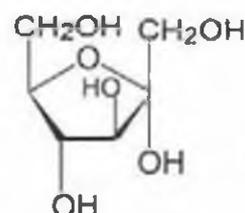
β-D-глюкопираноза



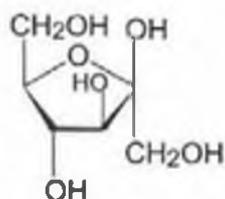
β-D-фруктопираноза



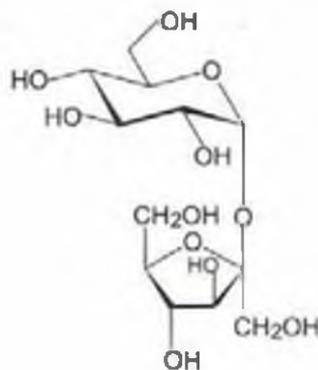
D-Фруктоза



α-D-фруктофураноза



β-D-фруктофураноза



Сухароза

(α-D-глюкопираноза-β-D-фруктофураноза)

Главной составной частью всех сортов меда являются углеводы, в частности, так называемый инвертный сахар (до 70-80%), состоящий из D-глюкозы (виноградный сахар) и D-фруктозы (левулоза, фруктовый сахар). В водном растворе D-глюкоза существует в виде смеси α - и β -форм D-глюкопиранозы в соотношении 36:34 (ациклическая форма глюкозы присутствует в незначительном количестве). D-фруктоза в водном растворе существует в виде смеси таутомеров, в которой содержится до 15% β -фуранозной формы, значительные количества ациклических форм и пиранозного таутомера. В кристаллическом виде известна только β -D-фруктофураноза. В меде содержится также сахароза или свекловичный сахар (1-10%), декстрины, полисахариды (крахмал, клетчатка и др.), причем количество моносахаридов зависит от сорта меда. Так, например, в акациевом меде глюкозы содержится 35,98%, фруктозы 40,35%, а в гречишном - глюкозы 36,75%, фруктозы - 40,29%. Липовый мед содержит 36,05% глюкозы и 39,27% фруктозы, хлопковый мед включает в себя 36,1% глюкозы и 39,40% фруктозы.

Кроме углеводов, в состав меда входят некоторые ферменты: инвертаза, диастаза, каталаза, кислая фосфатаза, амилаза. При этом каждый фермент действует лишь на определенное вещество или группу сходных по химическому составу веществ.

Так, инвертаза меда способствует превращению свекловичного сахара в глюкозу и фруктозу. Диастаза меда превращает крахмал в более простые сахара - дисахариды.

Ферменты попадают в мед как с пыльной медоносных растений, так и из организма пчел (главным образом, глоточных желез). Наличие в меде диастазы и других ферментов указывает на то, что мед является натуральным, а не искусственным или фальсифицированным. Поэтому в основе установления натуральности меда лежит определение в нем ферментов.

Определение диастазы

Диастазу в меде можно обнаружить следующим очень простым способом: в пробирку налить 10 мл водного раствора меда (1:2), прибавить темного 1%-го раствора крахмала, взболтать и поместить смесь на час в водяную баню с температурой 45 °С, после чего в охлажденную пробирку добавить 1-2 капли настойки йода. Если мед не натуральный, смесь окрасится в синий цвет.

При нагревании меда свыше 60 °С ферменты разрушаются, и мед теряет свои качества. Он становится простой смесью пищевых веществ, которые можно получить и искусственным путем.

В меде содержатся также белковые вещества (от 0,3 до 3,3%), вода (15-20%) и минеральные вещества (0,05-0,5%). Из минеральных веществ в состав меда входят соли кальция, натрия, магния, железа, серы, йода, хлора, фосфора, а в некоторых сортах встречается и радий. Следует подчеркнуть, что количество многих минеральных веществ в меде почти такое же, как и в крови человека. Кальций, например, является составной частью костной ткани, железо входит в состав гемоглобина крови, необходимого для переноса кислорода кровью. Мед содержит микроэлементы: марганец, кремний, алюминий, бор, хром, медь, литий, шкель, свинец, олово, цинк, осмий и другие.

За счет минеральных веществ мед является питательным продуктом с потенциальной щелочностью, то есть при его употреблении в организме повышается количество щелочных веществ. Более темные сорта, более богатые минеральными

веществами, обладают и большей потенциальной щелочностью. Этим в значительной степени объясняется положительная роль меда в лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта, сопровождающихся повышенной кислотностью желудочного сока.

Мед включает ряд органических кислот (яблочная, винная, лимонная, молочная, щавелевая) и витамины: аскорбиновую, пантотеновую, фолиевую кислоту, В₁, В₂, В₆, РР, витамины К и Е. Аромат меда зависит от наличия в нем небольшого количества эфирных масел. В меде содержатся также красящие вещества, в частности, β-каротин и другие.

Постоянной примесью меда является цветочная пыльца, за счет которой мед обогащается витаминами и белковыми веществами. В килограмме меда обычно содержится около 6 тысяч зерен пыльцы. Наличие пыльцы в меде свидетельствует о его натуральности. По характеру пыльцы можно судить, с каких растений собран пчелами нектар, и, следовательно, установить сорт меда.

По данным академика В. П. Филатова, в меде имеются так называемые биогенные стимуляторы, то есть вещества, обладающие способностью повышать общий жизненный тонус. Кроме того, было установлено, что в меде содержатся ростовые вещества (биогены). Если срезанные с дерева ветки обработать водным раствором меда и посадить потом в землю, то они быстро укореняются.

Пчелиный мед очень хорошо сохраняется. При длительном хранении он постепенно густеет, мутнеет и превращается плотную массу вследствие кристаллизации глюкозы. Кристаллизация (засахаривание) натурального меда свидетельствует о большом содержании в нем виноградного сахара (глюкозы) и хорошем качестве меда. Фруктоза не кристаллизуется, поэтому сорта меда, содержащие много фруктозы, не густеют. Засахарившийся мед при желании легко можно превратить в жидкий, поместив сосуд с медом в горячую воду (температурой менее 60 °С).

Применение

Мед применяют в медицине как наружное средство для лечения ран и язв, при кожных заболеваниях. В виде ингаляций и внутрь его назначают для лечения заболеваний верхних дыхательных путей — при ринитах, синуситах, фарингитах, ларингитах; при простудных заболеваниях, заболеваниях легких — абсцессах, бронхите, бронхиальной астме, туберкулезе. Часто мед назначают при заболеваниях желудочно-кишечного тракта — гастритах, язве желудка, при повышенной кислотности желудочного сока. В гинекологии его используют при эрозии шейки матки, метритах и параметритах, аднексите. Применяют мед также при нервных, сердечных, глазных заболеваниях и как антиаллергическое средство. При использовании меда в качестве антиаллергена и вообще в лечебных и пищевых целях следует помнить, что иногда в случае повышенной чувствительности или употребления меда в очень больших количествах мед сам может вызвать аллергию.

Для лечебных целей внутрь мед назначают в дозе от 1 столовой ложки до 50 г на прием. Суточная доза меда не должна превышать 200 г.

Замечено, что мед, собранный пчелами с различных растений, обладает действием, сходным с лечебным эффектом препаратов этих растений. Это обстоятельство натолкнуло на мысль использовать пчел для получения меда с направленным действием, то есть обладающего лечебными свойствами того растения, с которого он собран.

Заготовка, переработка

Яд пчелы получают либо извлечением резервуара с ядом из брюшка пчелы, либо специально возбуждают пчел электрическим током и подставляют фильтровальную бумагу или тонкую животную перепонку для ужаления. Можно получить пчелиный яд путем воздействия на пчел парами эфира, при этом пчела выпускает капельку яда (примерно около 0,085 мг). Наибольшее содержание яда у молодых пчел в весеннее время. Количество яда зависит от питания пчел. Если белков в составе пищи больше, количество яда возрастает.

Лекарственное сырье

Пчелиный яд (апитоксин) представляет собой густую, коллоидную, почти бесцветную жидкость с резким ароматным запахом, напоминающим запах меда, и острым жгучим вкусом. Яд быстро высыхает на воздухе и превращается в массу, похожую на клей. Апитоксин очень стоек: малочувствителен к действию кислот и щелочей; кипячение и замораживание почти не изменяют его свойств. В сухом виде может сохраняться годами без потери активности. В водном растворе, несмотря на имеющиеся антибиотические свойства, он быстро и полностью теряет полезные качества.

Химический состав

Пчелиный яд представляет собой сложную смесь белков, аминокислот, ферментов, жироподобных и минеральных веществ.

В белковой фракции обнаружены активные белковые вещества, представляющие собой полипептиды мелиттин и апамин. Они вызывают гемолиз, действуют на сокращение гладких и поперечнополосатых мышц, блокируют передачу нервного возбуждения к внутренним органам, расширяя капилляры и мелкие артерии, увеличивают приток крови к больному органу. Другой компонент — высокомолекулярная белковая фракция, которая, благодаря содержанию в ней двух ферментов (гиалуронидаза и фосфолипаза А), способствует распространению яда в тканях и уменьшает вязкость и свертываемость крови.

В минеральной фракции имеются магний, медь, кальций. Фракция низкомолекулярных органических соединений содержит гистамин, холин, триптофан, летучие масла и органические кислоты.

В липонидной фракции пчелиного яда обнаружены стеринны. В яде содержатся также аналоги половых гормонов коркового вещества надпочечников.

Фармакологическое действие

Противовоспалительное, болеутоляющее средство.

Применение

Пчелиный яд применяют при ревматизме, инфекционном полиартрите, бронхиальной астме (систематическое и длительное воздействие), эндартериите, тромбофлебитах, спондилоартрозах, хронической экземе, фурункулезе, парадонтозе, заболевании периферической нервной системы, трофических язвах, мигрени.

Пчелиный яд применяют в виде таблеток, мазей, линиментов, водных и масляных растворов.

Таблетки препарата "Анифор" содержат по 0,001 единицы лиофилизированного пчелиного яда. Яд вводят путем электрофореза, приготавливаемого *ex tempore* из 1 таблетки 20 мл водного раствора (концентрация пчелиного яда 1:20 000). Применяются также мази «Анизатрон», «Вирапин».

Пчелиный яд оказывает местное и общее действие на организм. При местном действии в месте ужаления наблюдаются жгучая боль, побледнение, а затем покраснение и отек, повышается температура тела в месте ужаления. Токсической дозой одновременного ужаления для взрослого человека является ужаление 10-25 пчелами, смертельной — ужаление 500 и более пчел.

Пчелиный яд может применяться путем ужаления пчелами двумя курсами. Первый курс лечения — 10 дней по 5 ужалений и второй курс — в общей сложности 150 ужалений в течение 1½ месяцев.

ПРОПОЛИС

PROPOLIS

Прополис (от греч. слов: *pro* — до, пред, перед; *polis* - город), или «пчелиный клей», — продукт жизнедеятельности пчел, вырабатываемый ими для укрепления сот, покрытия стенок ульев и др. Пчелы добывают прополис из почек различных растений и оболочек пыльцевых зерен. Прополис — это плотная или липкая упруговязкая масса зеленовато-бурого или коричневого цвета со специфическим запахом и горьковато-жгучим вкусом, нерастворимая в воде.

Все щели в ульях, а также оказавшиеся внутри трупы крупных насекомых или даже животных, которых пчелы не в силах выбросить из гнезда, обклеиваются особым веществом — прополисом. Прополис обладает антисептическими свойствами, благодаря чему трупы насекомых или животных, обклеенные им, не разлагаются.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют прополис — продукт совместной жизнедеятельности пчел и растений, применяемый для приготовления лекарственных средств.

Внешние признаки

Темно-серая с зеленоватым или коричневым оттенком масса, неоднородная в изломе, горьковатого вкуса, с характерным ароматным (бальзамическим) запахом.

Химический состав

Состав прополиса заметно варьирует в зависимости от окружающей флоры. Основными растениями-прополисоносителями являются береза, тополь и осина (тополь дрожащий), при этом на прополис березового типа приходится основная часть заготавливаемого в России и СНГ.

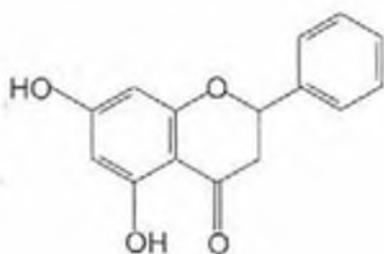
Прополис на 55% состоит из смол и бальзамов, а также в значительных количествах содержит воск (до 20%), цветочную пыльцу (около 5%).

К БАС прополиса следует относить фенольные соединения, представленные прежде всего флавоноидами (до 20-30%) и фенилпропаноидами (гидроксикоричные кислоты).

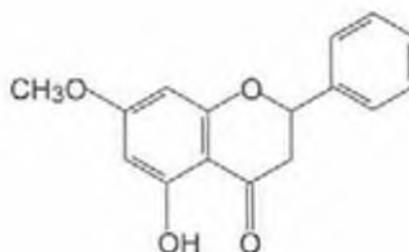
Сравнительное изучение химического состава и биологической активности прополиса и его источников показало (С.А. Поправко), что в составе спиртовых экстрактов березового прополиса и аналогичных экстрактов пазушных почек березы содержатся практически аналогичные вещества: 5-гидроксибензоил-4', 7-диме-

токсен- и 5-окси-4'-гидрооксн-7-метоксифлавои, флавоиои акацетин, эрмапин и пектолинарингенин, ароматические кислоты — *п*-гидрокси-, *п*-метокснбензойная и *п*-кумаровая кислоты, а также ацетат бетуленола. Подобные закономерности обнаружены и в случае почек тополя и тополиного прополиса.

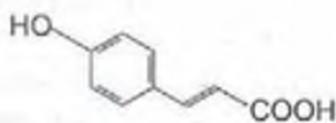
По нашим данным, в тополином прополисе, как и почках тополя, доминирующими веществами являются флавоиои (до 30%), причем значительная доля приходится на пиноцембрии и пиностробин, которые обладают выраженной антимикробной активностью. Флавоиои (в основном это агликоны), представлены также апигенином, лютеолином, кемиферолом, кверцетиниом и их метоксилированными производными.



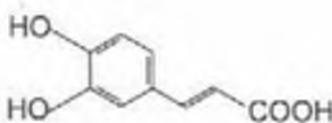
Пиноцембрии



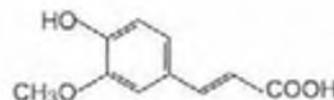
Пиностробин



п-Кумаровая кислота



Кофейная кислота



Феруловая кислота

Среди фенилпропанондов в составе прополиса преобладают коричная, *п*-кумаровая, феруловая и кофейная кислоты, также обладающие антимикробной активностью.

Среди сопутствующих веществ интерес представляют фенолкарбоновые кислоты (*п*-гидрокси-, *п*-метоксибензойная, галловая кислоты), кумарины (скополетин, эскулетин, умбеллиферон), полисахариды, микроэлементы (алюминий, ванадий, железо, кальций, кремний, марганец, стронций), эфирное масло.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-1084-81. Растворимость. Практически нерастворим в воде, эфире, хлороформе, спирте и ацетоне. Раздел "Подлинность" включает реакцию на полифенолы (при добавлении к спиртовому извлечению прополиса раствора свинца ацетата основного выпадает желтый осадок) и цианидиниовую реакцию на флавоиои. В настойке прополиса (ВФС 42-1936-89) определяют не флавоиои, а фенольные соединения (буро-зеленое окрашивание с 5% раствором железа окисного хлорида).

Раздел «Количественное определение» включает методику количественного определения суммы фенольных веществ (метод прямой спектрофотометрии, аналитическая длина волны 290 нм) с использованием в формуле расчета удельного показателя поглощения 510. Содержание суммы фенольных соединений в прополисе должно быть не менее 25%.

Содержание суммы фенольных соединений в настойке прополиса должно быть от 2,0% до 6,0%.

НД включает также раздел «Определение механических примесей» (должно быть не более 15%).

С учетом того, что качество прополиса снижается из-за высокого содержания воска, это показатель регламентируется НД (не более 20%).

Качество прополиса оценивают не только по содержанию суммы фенольных соединений, но путем определения антимикробной активности. Антимикробную активность прополиса определяют методом последовательных разведений в мясо-пептонном агаре с pH 7,2-7,4 с использованием тест-культуры *Bacillus cereus* 8035.

Препарат должен подавлять рост тест-микроорганизмов в концентрации не более 0,08%. В случае настойки прополиса, препарат должен подавлять рост тест-микроорганизмов в разведении не менее, чем 1:300.

Для целей стандартизации сырья и препаратов прополиса нами (В.А. Куркин, В.Б. Браславский) разработан ГСО пчиностробина (ФС 42-0073-01).

Фармакологическое действие

Антимикробное, противовоспалительное, болеутоляющее средство. Применение препаратов прополиса при лечении трудно заживающих ран ускоряет их грануляцию, снижает болевые ощущения даже при некротизации их краев, способствует эпителизации, оказывает положительное действие на раны, инфицированные бактериями, резистентными к ранее применяемым препаратам, оказывают положительный эффект при трофических язвах. Ингаляции прополиса оказались эффективными при острых бронхитах, острых воспалительных заболеваниях слизистой носа, глотки и гортани. *Настойка прополиса* эффективна при лечении гнойных отитов. В эксперименте установлено также, что препараты прополиса подавляют развитие опухоли Эрлиха. Интерес представляет применение прополиса и при лечении неориаза.

Применение

Прополис издавна применяется в научной и народной медицине при различных заболеваниях. Официальными препаратами прополиса являются *экстракт густой, настойка прополиса, «Пропосол», «Пропомизоль» «Пропоцеум», таблетки «Прополин».*

Препараты прополиса назначают как средства для лечения ран, ожогов, при туберкулезе легких, бронхитах, гинекологических заболеваниях (эрозия шейки матки, кольпиты и др.), трофических язвах, экземах, нейродермитах, дерматомикозах, воспалительных заболеваниях слизистой ротовой полости, при ангинах, пародонтозах, стоматитах и т. д.

Мазь *«Пропоцеум»* оказывает противозудное действие, вызывает анальгезию слизистой оболочек и кожи, способствует росту грануляций, ускоряет процессы регенерации и эпителизации раневых поверхностей, обладает противовоспалительными свойствами. Препарат применяют также в качестве дополнительного средства при хронической экземе, нейродермитах и других зудящих дерматозах, длительно не заживающих ранах и трофических язвах.

Рабочие пчелы вырабатывают глоточными (аллотрофическими) железами секрет — особое высокопитательное вещество, которым они вскармливают личинку будущей матки. Это вещество и получило название маточного молочка («королевское желе»). Маточное молочко пчелы готовят из перги.

Пчелы помещают яйцо, предназначенное для выведения матки, в специальную восковую ячейку желудеобразной формы — маточник, который заполняется маточным молочком. Личинка будущей матки буквально плавает в маточном молочке маточника. Маточное молочко имеется и в обычных ячейках, в которых выводятся рабочие пчелы и трутни, но в гораздо меньшем количестве (в 100 раз меньше, чем в маточнике).

Личинки рабочих пчел тоже получают маточное молочко, но лишь в первые три дня их жизни, в то время как личинки матки усиленно вскармливаются молочком в течение первых пяти дней жизни и затем весной и летом, когда идет усиленная кладка яиц. Молочко, которым вскармливаются личинки рабочих пчел, несколько отличается по химическому составу от молочка маточников. Поэтому молочко рабочих пчел иногда называют просто пчелиным молочком, а молочко, предназначенное для вскармливания матки, — маточным молочком.

Для медицинских целей маточное молочко получают из незапечатанных маточников, закладываемых пчелами летом, при отборе из них маток. В последнее время стали создавать специальные пасеки для получения маточного молочка в большом количестве. От одной пчелиной семьи можно получить 40-80 маточников. Чаще всего отбирают маточное молочко от четырехдневных личинок. Из каждого маточника можно получить около 0,3-0,4 г молочка. Чтобы получить 200 г маточного молочка нужно иметь не менее полмиллиона маточников.

Количество маточного молочка зависит от обильного питания пчел белковой пищей (пыльца, перга), а также от числа молодых пчел-кормилиц.

Получение маточного молочка в больших количествах представляет определенные трудности, так как пчелы закладывают новые маточники в семье со старой маткой или в осиротевшей. Следовательно, чтобы получить много маточников, необходимо удалить матку из семьи. В настоящее время пчеловодами разработано несколько методов, с помощью которых можно заставить пчел закладывать больше маточников. Методы эти описаны в специальной литературе по пчеловодству.

Собирают маточное молочко специальной ложечкой в чистые пробирки, облитые внутри расплавленным воском. По окончании сбора пробирки герметически закрывают воском, так как при доступе больших количеств воздуха молоко сравнительно быстро теряет свои ценные свойства.

Описание, свойства

Свежее маточное молочко представляет собой желтовато-белую жидкость сметанообразной консистенции, кисловатого вкуса. При комнатной температуре и на свету маточное молочко желтеет и высыхает, поэтому хранят его при температуре, близкой к нулю градусов. В этих условиях оно не теряет своих свойств в течение трех месяцев. Таким образом, маточное молочко по сравнению с другими продуктами медоносной пчелы является менее стойким.

В качестве примесей в маточном молочке могут встречаться зерна пыльцы, кусочки воска, обрывки кожи личинок и др. Наличие этих примесей указывает на натуральность маточного молочка.

Химический состав

Химический состав маточного молочка очень сложен. В нем содержится 65% воды, 14-18% белковых веществ, 9-19% углеводов, 1,7-5,7% жиров. Кроме того, в маточном молочке содержатся факторы роста, половые гормоны, минеральные соли, микроэлементы, многие витамины (V_1 , V_2 , V_6 , V_{12} , V_3 , С, Н, РР, фолиевая и пантотеновая кислоты), декагидроокси- Δ^2 -деценивая кислота. Среди микроэлементов маточного молочка наибольший интерес представляют железо, марганец, цинк и кобальт, так как эти вещества необходимы для нормального кроветворения. Наличие цинка в маточном молочке определяет его стимулирующее влияние на половые железы пчелиных маток.

В маточном молочке обнаружен ацетилхолин и фермент (холинэстераза), разрушающий это вещество.

По своей питательности маточное молочко пчел значительно превосходит коровье молоко. Маточное молочко пчел содержит в 5 раз больше, чем коровье молоко, белков, в 4-6 раз больше углеводов, в 2-3 раза больше жиров и в большей мере обогащено витаминами.

Для нормального роста и развития организма человека и животных необходимы так называемые незаменимые аминокислоты. Установлено, что маточное молочко содержит все незаменимые аминокислоты (аргинин, гистидин, валин, метионин, триптофан и др.).

В маточном молочке содержатся белки, в частности глобулины (68%) и альбумины (40%), которые являются чрезвычайно важными нормальными компонентами крови. Белки маточного молочка относятся к числу хорошо усвояемых. Так, белки мяса усваиваются организмом человека только на 69-74%, тогда как маточного молочка — на 81%.

В последнее время в маточном молочке обнаружены и нуклеиновые кислоты: рибонуклеиновая кислота (РНК) и дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). РНК содержится в сравнительно большом количестве не только в свежем маточном молочке, но и сохраняется в нем при длительном хранении. ДНК обнаруживается лишь в пастеризованном маточном молочке. Из маточного молочка выделены также и ферменты, принимающие участие в обмене нуклеиновых кислот.

Хотя маточное молочко пчелы готовят из перги, оно гораздо богаче витаминами, чем исходный продукт. Так, в маточном молочке в 12-16 раз больше содержится пантотеновой кислоты и биотина (витамин Н), чем в перге. Ежедневная потребность человека в пантотеновой кислоте — 10 мг, а в 100 г маточного молочка ее содержится 18-20 мг. Пантотеновая кислота в настоящее время рекомендуется при выпадении волос, себорее, а также для лечения ожогов, долго не заживающих ран и язв. Поэтому не случайно препараты маточного молочка применяются в виде кремов при лечении некоторых кожных заболеваний.

Обогащение маточного молочка витаминами по сравнению с исходным продуктом — пергой происходит, очевидно, за счет глоточных желез рабочих пчел.

Фармакологическое действие

Маточное молочко обладает бактериостатическими и бактерицидным действием. Силу противомикробного действия маточного молочка можно показать на таком примере: при десятикратном разведении маточное молочко сильнее действует на микроорганизмы, чем карболовая кислота. Антимикробное действие маточного молочка отмечено в отношении стафилококков, стрептококков, туберкулезной на-

лочки и др. Действие маточного молочка на микробы зависит от его концентрации: в разведении 1:1000 маточное молочко задерживает рост многих бактерий, а в разведении 1:10000, наоборот, ускоряет рост микроорганизмов.

Считается, что РНК и ДНК маточного молочка принадлежит основная роль в механизмах различного морфогенеза при вскармливании особей пчел маточным молочком.

Изучение биологии пчелиной семьи выявило определенную зависимость между маточным молочком и ростом маточной личинки. Оказалось, что под влиянием маточного молочка личинка матки очень быстро растет и развивается (за 6 дней она увеличивается в весе в 2700 раз). Кроме того, матка очень плодовита, если усиленно вскармливается маточным молочком (пчелиная матка откладывает в сутки 1500 яиц, то есть такое количество, которое по весу превышает вес матки в 2 раза). Продолжительность жизни матки 3-5 лет, в то время как рабочие пчелы, не получающие маточного молочка, живут 1-8 месяцев.

Удивительные свойства маточного молочка привлекли внимание многих исследователей, в том числе и медицинских работников. Возникла мысль, нельзя ли использовать стимулирующее влияние маточного молочка пчел на обмен веществ других животных и человека.

На лечебные свойства маточного молочка впервые обратил внимание французский агроном Кайлас. В 1953 г. он выпустил книгу «Пчелы — источник молодости и жизни». В ней приводятся наблюдения автора, который пишет, что применение маточного молочка создает ощущение молодости и бодрости.

С этого времени начинаются экспериментальные и клинические работы по выяснению механизма действия маточного молочка на организм животных и человека и по применению его в качестве лечебного препарата.

Опытами на животных было установлено, что под влиянием маточного молочка в крови возрастает количество гемоглобина и эритроцитов, шерсть становится более густой и блестящей, увеличивается продолжительность жизни животных и их плодовитость.

Увеличение плодовитости животных под влиянием маточного молочка объясняется стимулирующим действием гормональных веществ, содержащихся в маточном молочке, на половые железы.

Установлено, что маточное молочко весьма полезно как общее укрепляющее средство истощенным и ослабленным после перенесенных тяжелых заболеваний больным, а также при ослаблении организма вследствие старения. У таких больных появлялся аппетит, увеличивался вес, они становились бодрыми и жизнерадостными.

Применение

Из маточного молочка производят препарат «Апилак», представляющий собой сухое лиофилизированное вещество пастинного маточного молочка. Апилак предложен для применения детям грудного и раннего возраста при гипотрофии и анорексии, а у взрослых при гипотензии, нарушении питания, невротических расстройствах, нарушении лактации в послеродовом периоде, себорее кожи.

Апилак применяют в виде 3% мази, нанося непосредственно на кожу или под повязку, а также в виде сублингвальных таблеток по 0,01 г, свечей (по 0,005 г). Разработаны также лекарственные пленки апилака.

Перга (пчелиный хлеб, хлебина) представляет собой продукт, получаемый медоносной пчелой из пыльцы. Пыльца и перга являются необходимым белковым, минеральным и витаминным кормом для личинок и взрослых пчел. Пчелы собирают пыльцу весной и в начале лета, когда в семье поситывается наибольшее количество расплода. Пчелы собирают пыльцу с помощью ротовых органов, ножек и волосков, покрывающих тело пчелы. Собирая пыльцу, пчелы увлажняют ее нектаром, смешивают со слюной и в специальных углублениях задних ног (корзиночках) переносят ее в улей, укладывают в сотовые ячейки и уплотняют. Сбор пыльцы пчелами осуществляется главным образом утром, когда в цветках лопаются пылинки. За один раз пчела переносит в улей до 20-30 мг пыльцы. Каждую ячейку пчелы заполняют пыльцой примерно на 2/3, а сверху заливают медом. Лишенная доступа воздуха, пыльца за счет ферментов слюны пчел и меда подвергается брожению и превращается в так называемый пчелиный хлеб — пергу («хлебина»). При брожении количество белков и жиров в перге уменьшается, но увеличивается количество молочной кислоты и углеводов. Изменения, происходящие в перге, имеют сходство с естественным растительным кормом. Образующаяся молочная кислота и большое количество сахара препятствуют развитию в перге бактерий и плесневых грибов, вследствие чего она может сохраняться в улье без изменений длительное время. Таким образом, хотя пчелы готовят пергу из пыльцы, их качественный и количественный состав не однороден.

Поедая пергу, пчелы-кормилицы вырабатывают глоточными железами маточное молочко, которым кормят молодых личинок и матку. На воспитание одной рабочей пчелы необходимо до 120 мг пыльцы и перги.

Химический состав

Перга, являясь продуктом, приготовляемым пчелами из пыльцы различных растений, имеет довольно переменчивый химический состав.

В перге содержатся сахара (до 35%), белки (около 30%), ферменты (амилаза, инвертаза, пепсин, липаза), аминокислоты, молочная кислота, значительные количества витаминов (А, В₁, В₂, С, Д, Е, К и др.), жиры и жироподобные вещества, микроэлементы (барий, ванадий, вольфрам, железо, золото, притрий, кальций, кадмий, кобальт, кремний, магний, медь, молибден, мышьяк, олово, палладий, платина, серебро, стронций, фосфор, хлор, хром, цинк).

Фармакологическое действие

Богатство питательных веществ, витаминов и микроэлементов в перге и пыльце побудило исследователей испытать пергу и пыльцу как лечебные средства.

Перга, как показал ряд исследований отечественных и зарубежных ученых, оказывает хороший лечебный эффект при малокровии, нормализует деятельность кишечника, повышает аппетит и увеличивает работоспособность, снижает кровяное давление и увеличивает содержание гемоглобина и эритроцитов в крови. Приведенные выше данные делают обоснованным применение перги при лечении малокровия, гипертонической болезни, заболеваниях желудочно-кишечного тракта и, в частности, колитов, хронических запоров, атонических состояний, общего упадка сил после перенесенных тяжелых заболеваний.

С учетом того, что в перге и пыльце очень много витамина А (в 20 раз больше, чем в моркови), ранее ее использовали в ГДР в качестве сырья для промышленного получения данного витамина.

В условиях эксперимента обнаружено, что спиртовой экстракт перги обладает ярко выраженным бактерицидным действием в отношении самых разнообразных микроорганизмов. Это дало основание для проведения работ по изучению возможного использования мазей, содержащих пергу, в лечении различных ран.

Применение

Пыльцу (по 1-2 столовые ложки) в чистом виде или в смеси с пергой и медом рекомендуют ослабленным детям. При этом у детей очень быстро отмечалось увеличение количества эритроцитов, гемоглобина, улучшалось общее состояние. Положительный эффект получен от приема пыльцы и перги больными, выздоравливающими после тяжелых инфекционных заболеваний. У таких больных быстрее восстанавливался аппетит, вес, нормализовалась кровь.

При приеме внутрь перги в смеси с медом (в отношении 1:1) улучшается работа кишечника и общее состояние организма.

В Югославии выпускался препарат «Витафлор», представляющий собой суспензию цветочной пыльцы в меде и рекомендуемый как богатый источник различных витаминов.

ВОСК

CERA

Воск (от лат. *cera*) вырабатывается особыми восковыми железами, расположенными на нижней стороне брюшка рабочей пчелы. Выделяют воск только молодые пчелы в возрасте от 10-12 дней до 18-20 дней. Пчелы из воска строят соты, состоящие из шестигранных ячеек. Ячейки служат для выведения потомства, для хранения меда и перги. Основная масса ячеек совершенно одинаковых размеров, однако имеются и более крупные ячейки для выведения трутней и самые крупные неправильной формы — для выведения маток.

Внешние признаки, свойства

Твердая, размягчающаяся от тепла, желтая или белая масса с температурой плавления 63-65°C. Чем выше температура плавления воска, тем выше его качество. Растворяется воск в бензине и кипящем спирте (при разведении 1:5).

Заготовка, переработка

Пчелиный воск может быть белым, желтым, красным и даже черным — в зависимости от давности выделения. Более светлый воск ценится выше, чем темный. За сезон сильная пчелиная семья может дать 0,8-1,2 кг воска.

Желтый воск добывают из старых сот, освобожденных от меда и других продуктов. Воск (в данном случае — воскосырье) помещают в чаны с налитой туда водой и нагревают. При этом воск вытравливается из сот, остатки меда растворяются в воде, а твердые частицы оседают на дно. Воск, имея удельный вес меньше единицы, всплывает на поверхности и застывает в виде более или менее толстых плиток по периметру посуды. Плитки снимают, повторно перетравливают и фильтруют через воронки горячего фильтрования, затем разливают в формы, в которых воск застывает. Этот способ не используется в кустарном производстве. На крупных производствах воскосырье подвергают горячему прессованию, и растопленный воск фильтруют.

как и в первом случае. Для получения белого воска желтый воск растапливают и выливают на поверхность горячей воды в каком-либо сосуде. При охлаждении воды воск застывает в виде тонких пластинок. Затем их раскладывают на солнце и периодически смачивают водой. Под воздействием ультрафиолетовых лучей и озона воск обесцвечивается, становится белым и более хрупким.

Химический состав

По химической природе воск является жироподобным веществом и состоит из смеси сложных эфиров (70-74%) одноатомных спиртов — мелленилового, мирцилового, церилового спиртов с высшими жирными кислотами — пальмитиновой, меллессовой и другими кислотами. В составе воска содержатся свободные спирты и жирные кислоты (13-15%), предельные углеводороды (12-15%), витамин А.

Применение

В научной медицине желтый пчелиный воск применяется в составе плотных мазей, кремов и пластырей, белый воск — в составе различных косметических кремов. Пчелиный воск хорошо всасывается кожей и придает ей гладкий и нежный вид, поэтому он включается в питательные, отбеливающие и очищающие кремы, применяемые в косметике. Применение пчелиного воска в косметических мазях и масках основано на содержании в воске значительных количеств витамина А, необходимого для нормального развития клеток покровного эпителия кожи.

3. ЯДЫ ЗМЕЙ — VENENA VIPERARUM

Змеиный яд — выделения ядовитых желез некоторых видов змей: *гадюки обыкновенной* — *Vipera berus* L.; *гюрзы* — *Vipera lebetina* L. (семейство Гадюковые — *Viperidae*); *кобры среднеазиатской* — *Naja oxiana* Eichw. (семейство Аспидовые змей — *Elapidae*) и других ядовитых змей (гремучие змей — семейство Ямкоголовые или Канальчатозубые змей — *Crotalidae*).

Экология, биология

Гадюка обыкновенная имеет в бывшем СССР наиболее широкое распространение — по всей центральной полосе европейской части (на севере доходит до Мурманска, на юге — до степной зоны, где распространена гадюка степная — *Vipera ursine* Bonap.), в Сибири — от Урала до берегов Тихого океана, на Сахалине.

Гюрза встречается на Кавказе и в Закавказье, Туркмении, Узбекистане, Таджикистане, на юге Киргизии.

Гадюка обыкновенная — относительно небольшая змея — до 75 см длиной, но на севере встречаются экземпляры длиной до 1 м. Самки обычно крупнее самцов. Голова ясно отграничена от шеи и на верхней части имеются три крупных (лобный и два теменных) щитка. Кончик морды закруглен, а носовое отверстие прорезано в середине носового щитка. Окраска туловища варьирует от серого до красно-бурого, с характерной темной зигзагообразной линией вдоль хребта и искообразным рисунком на голове. На севере нередки черные формы.

Гадюку можно встретить в европейской части России и стран СНГ, в Сибири вплоть до Сахалина, на севере она поднимается до 68° с. ш., а на юге доходит до 40° с. ш. В горах гадюка встречается на высотах до 3000 м над уровнем моря. Размещение по территории весьма неравномерное. В подходящих местах гадюки образуют большие скопления — змеиные очаги, где их плотность может достигать

90 особей на 1 га, но чаще не превышает 3-8 на 1 га. После зимовки появляются на поверхности земли обычно в апреле-мае. Летом наибольшая вероятность встретить гадюку в норах различных животных, гнилых пнях, кустах, расселинах.

Спаривание происходит с середины мая до начала июня. Массовое рождение потомства в августе (в центральных и северных частях ареала самки приносят детенышей через год — гадюка яйцеживородящая). Молодые гадюки рождаются длиной 17 см и уже ядовиты.

Часто гадюки греются на солнце. Охотятся обычно ночью. В рационе преобладают мелкие грызуны, лягушки, насекомые. При встрече с человеком змея пытается скрыться. При угрозе занимает активную оборону, шипит, совершает угрожающие броски и наиболее опасные броски-укусы, которые легче всего провоцируются движущимся объектом. Поэтому резкие движения при непосредственной встрече с гадюкой лучше не совершать. Не рекомендуется также брать змей за хвост, не исключена возможность укуса.

Картина отравления

Укус гадюки сопровождается развитием местной боли, распространяющегося геморрагического отека, слабостью, тошнотой, головокружением. Возможно нарушение сердечной деятельности и развитие почечной недостаточности.

Первая помощь

Самолечение недопустимо. В качестве антидота рекомендуется противозменная сыворотка «Антигюрза».

Из семейства *Crotalidae* на территории бывшего СССР обитают два вида щитомордника — щитомордник восточный (*Angistrodon blomhoffi*) и щитомордник обыкновенный, или щитомордник Палласов (*A. halys*), причем первый вид встречается на юге Дальнего Востока, второй — в Азербайджане, по северным берегам Каспийского и Аральского морей, в степях Казахстана, Киргизии, на юге Сибири до берегов Тихого океана.

Кобра обитает в южной Туркмении, Узбекистане, на юго-западе Таджикистана.

Основная особенность ядовитых змей — наличие у них двух ядовитых зубов. Зубы змей очень длинные, саблевидной формы и имеют на внутренней поверхности бороздки (или внутри каналы), которые сообщаются с ядовитой железой. Ядовитых желез тоже две; они расположены позади и чуть ниже глаз. Когда пасть закрыта, ядовитые зубы лежат параллельно верхней челюсти. Если змея раскрывает пасть, то верхнечелюстная кость смещается и зубы принимают перпендикулярное к ней положение и направлены вперед. При нападении змея бьет жертву ядовитыми зубами. В это время сокращаются височные мышцы и выдавливают из железы яд по каналу в рану жертвы. Ядовитые зубы часто ломаются, но позади них лежат 5-10 пар зачатков ядовитых зубов, поэтому на смену сломанным вырастают новые.

Сбор яда змей

Для добывания яда змей отлавливают и содержат в специальных питомниках — серпентариях. Серпентарии имеются в Центральной Азии, на территории Эстонии. Для получения яда змее дают кусать край стеклянной чашки, затянутой пленкой, или надавливают на железу («доят»), или раздражают железу слабым электрическим током, вызывая сокращение мышц.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют полученный яд — густую, прозрачную жидкость, бесцветную или окрашенную в желтоватый цвет, тяжелее воды (плотность яда кобры — 1,046, гюрзы и гадюк — 1,030-1,032). При смешивании с водой дает опалесценцию. Реакция яда у кобры нейтральная, у гадюковых и гремучих змей — кислая. Быстро теряет токсичность в воде, эфире, хлороформе, при действии УФ лучей, перманганата калия. Хорошо сохраняется при замораживании ($-5-10^{\circ}\text{C}$) и высушивании. Обычно полученный яд высушивают и хранят в темноте. При высушивании яда получают желтые кристаллы, причем в кристаллическом виде яд сохраняет токсичность десятки лет.

По характеру токсического действия яды змей разделяют на 2 группы.

1. *Яды геморрагического действия* (гадюковые, гремучие змеи). Они действуют на кровь, разрушая эритроциты, нарушая целостность кровеносных капилляров. При этом происходит образование в сосудах тромбов, а затем кровь на длительное время теряет способность свертываться, образуются обширные кровоизлияния, отеки.

2. *Яды нейротропного действия* (кобра). Действуют в первую очередь на ЦНС, вызывая ослабление и смерть от паралича дыхательного центра. Они оказывают также гемолитическое действие на кровь, но в меньшей степени, чем яды гадюковых и гремучих змей.

Химический состав

Основными компонентами змеиных ядов являются белки, которые обуславливают основную токсичность ядов. Белки представляют собой так называемые мембранно-активные полипептиды (МАП), состоящие из различного числа аминокислот (от 15 до 100-108) с несколькими дисульфидными связями. Главная особенность их действия — воздействие на биологические мембраны. Под влиянием МАП повреждаются клетки организма и субклеточные структуры. По физико-химическим свойствам белковые компоненты различных ядов близки, но по фармакологическому действию резко отличаются.

Белковый компонент яда гадюковых (виперотоксин) вызывает преимущественно гемодинамические расстройства, у гремучих змей выделен белковый компонент кроктоксин. Наряду с МАП в ядах змей содержится целый ряд высокоактивных ферментов, которые также оказывают повреждающее действие на клетки и межклеточное вещество (гиалуронат — основной компонент соединительной ткани). Протеолитическая активность яда гадюки на 75% обусловлена серотониновыми протеиназами и на 25% — металлопротеиназами. Практически вся гемморрагическая активность яда обусловлена действием сериновых протеиназ. В яде гадюки содержатся следующие ферменты: протеиназа, гиалуронидаза, фосфолипаза A_2 , фосфоэстераза, эндорибонуклеаза, ДНКаза, АТФаза, нуклеотидпирофосфатаза, 5'-нуклеотидаза, оксидаза L-аминокислот и др.

В яде кобры содержатся токсические полипептиды — кобротоксин, нейротоксин I (м.м. около 8 000), нейротоксин II (м.м. около 7 000), обладающие нейротоксическим действием. В яде кобры содержатся ферменты: гиалуронидаза, фосфолипаза A_2 , фосфоэстераза, эндорибонуклеаза, ДНКаза, АТФаза, нуклеотидпирофосфатаза, 5'-нуклеотидаза, оксидаза L-аминокислот и др.

Кроме того, в яде кобры содержится ацетилхолинэстераза, щелочная фосфатаза, а также минеральные вещества, пигменты и др. Наряду с протеолитической активностью, ферменты важное значение играют и в действии нейротоксенов. Так,

ацетилхолинэстераза, гидролизует ацетилхолин, тем самым усиливает парализующее действие нейротоксинов. Действие цитотоксинов на биомембраны потенцируется фосфолипазой A_2 . Последняя, в свою очередь, способна вызывать истощение запасов ацетилхолина в нервных окончаниях, т. е. оказывать пресинаптическое токсическое действие.

Фармакологическое действие

Анальгетическое, противовоспалительное средство, стимулирующее рецепторы слизистых оболочек, кожи и подкожных тканей.

Применение

Яды змей применяются для лечения эпилепсии, застарелых форм радикулита, ишиаса, ревматизма, бронхиальной астмы, а также при артрите, невралгиях, полиартритах, миозитах. Противопоказаны больным, страдающим органическими поражениями печени, почек, туберкулезом легких, недостаточностью мозгового и коронарного кровообращения и повышенной чувствительностью к яду.

Препараты выпускаются в ампулах для внутривенного и внутримышечного применения, а также в виде мази для наружного применения.

Випраксин (список А). Стерильный водный раствор (консервирован 0,3% трикрезолом) сухого яда гадюки обыкновенной, выпускаемый в ампулах по 1 мл. Препарат стандартизирован биологическим методом по токсичности для белых мышей (1 мл = 1 МЕД = 0,0776 единицы яда). Випраксин вводят обычно внутривенно в область больного органа в место наибольшей болезненности.

Наяксин (список А). Стерильный водный раствор, содержащий в 1 мл 1 мг яда среднеазиатской кобры с добавлением 4 мг новокаина и натрия хлорида для изотонирования. Наяксин вводят внутримышечно или под кожу.

Мази «**Випросал**» и «**Випросал В**» (мазевая основа эмульсионного типа). В 100 г мази «Випросал» содержится 16 МЕД (1 МЕД соответствует активности 0,11 мг яда гюрзы). Кроме того, в состав мази входят камфора, салициловая кислота, пихтовое масло. В мазь «Випросал В» вместо яда гюрзы введено 5 МЕД яда гадюки обыкновенной. Обе мази применяют наружно втиранием досуха в болезненные места.

Отдельные компоненты яда гюрзы и кобры — ферменты эндонуклеаза, фосфолипаза A_2 , фосфодиэстераза, оксидаза L-аминокислот выпускаются промышленностью и используются в качестве химических реактивов.

4. ПАНТЫ ПЯТНИСТОГО ОЛЕНЯ. ПАНТЫ МАРЛА И ИЗЮБРА

Панты — молодые ростки рогов оленей (неокостеневшие), снятые весной, в мае-июне, на определенной стадии их бурного роста и развития.

Среди всех подвидов оленей, обитающих в России, встречаются только три пантовых: **марал** — *Cervus claphus sibiricus*, **изюбр** — *C. claphus xanthopygus*, **пятнистый олень** — *C. hippo horfulorum* S.W. (отряд парнокопытных — *Artiodactyla*, семейство Оленевых — *Cervidae*).

Этимология наименования, историческая справка

Панты (монг.) — молодые, мягкие, неокостеневшие, покрытые кожей рога пятнистых оленей, маралов, изюбров.

Биология

В весеннее время у марала опадают старые рога и начинают расти новые. На месте опавших появляются богатые кровью губчатые шишечки, которые сравнительно быстро увеличиваются, затвердевают и превращаются в зрелые рога массой в несколько килограммов. Процесс этот повторяется в течение всей жизни животного. Сбрасывание старых и рост новых рогов — сложный физиологический процесс, находящийся в непосредственной связи с гормональной деятельностью, подчиненный циклу размножения. Растут рога начинают на 2-м году жизни, срезают панты у оленей в возрасте более 2 лет. Существует зависимость между количеством отростков и возрастом оленя. Рога растут, как правило, у самцов; у самок они отсутствуют или менее развиты. Растущие рога (панты) очень мягки, болезненны. Наибольшую лекарственную ценность панты представляют тогда, когда они еще не достигли полного развития. Это определяется по количеству отростков, массе и размеру. Они должны быть без признаков окостенения, на месте среза — пористыми. Вся внутренняя пористая ткань сырого панта заполнена кровью, поэтому снятые панты очень быстро начинают разлагаться, если своевременно не принять меры к их консервации.

Заготовка, переработка, сушка

Чаще всего заготавливают панты пятнистого оленя. Основные заготовки проводятся на Дальнем Востоке и в Сибири. Панты срезают в специальных станках «панторезках», после чего их консервируют многократным погружением в чай с кипятком и длительной искусственной сушкой в «ветровой». Консервация одного панта занимает 2 месяца.

Лекарственное сырье

Консервированные панты пятнистого оленя, марала и изюбра, снятые весной, в мае-июне, на определенной стадии их бурного роста и развития.

Внешние признаки

Панты (молодые рога) должны быть неокостенелые, с кожным и волосяным покровом. Количество отростков должно быть не более 2-6 на каждом панте — в зависимости от происхождения и сорта. Длина ствола панта не менее 8-10 см в зависимости от сорта. Охват ствола в средней части трехотростковых пантов не менее 12 см. Панты подразделяют на срезные, то есть полученные путем спливания с живого оленя, и лобовые, то есть взятые с убитого оленя вместе с черенной коробкой.

Сырье, предназначенное на экспорт, должно быть 1-го сорта и иметь не более двух (пятнистый олень) или пяти отростков (марал, изюбр). Не допускаются панты с гнилостным запахом, пересушенные или пережженные, с явным окостенением, без видимых пор на месте среза комля.

Химический состав

Рога оленей имеют сложный химический состав. Они содержат фосфорнокислую известь, спермин, лецитин и др. Данные химического анализа консервированных пантов марала, изюбра и пятнистого оленя показывают, что их состав сходен. Они содержат органические вещества (52-57%), золу (30-35%), азот (9-10%). Минеральный состав пантов разнообразен. В их золе обнаружены кальций, магний, железо, кремний, фосфор, натрий, калий, в малых количествах — никель, медь, титан, марганец, олово, свинец, барий.

Из пантов выделен богатый набор различных аминокислот, среди которых 38% составляют глицин, пролин и глутаминовая кислота. Панты содержат большое количество липидов (жиров), в состав которых входят фосфатиды, холестерин и эфиры холестерина.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГОСТом 3573-76 «Панты пятнистого оленя» и ГОСТом 4227-76 «Панты марала и изюбра». Числовые показатели и другие характеристики приведены в ГОСТах отдельно для срезных и лобовых пантов, причем в обеих группах выделяются три сорта.

Фармакологическое действие

Общеукрепляющее, общетонизирующее средство.

Применение

Используются препараты «Пантокрин» (жидкий водно-спиртовой экстракт) и «Рантарин» (экстракт из пантов самцов северного оленя) в качестве тонизирующих средств (раствор, таблетки) при переутомлении, неврозах, неврастении, астенических состояниях после острых инфекционных заболеваний, при слабости сердечной мышцы, артериальной гипотензии.

5. БАДЯГА (РЕЧНАЯ ГУБКА) — SPONGILLA FLUVIATILIS

Бадяга относится к виду губок с остовом из кремнезема — *Spongilla fluviatilis* Lieberkuhn, *Spongilla lacustris* Carter; Кишечнополостные. Термин *Spongilla* происходит от лат. *spongia* (губка — бот. понятие).

Бадяга (пресноводная губка) живет в реках государств бывшего СССР, имеющих территорию преимущественно равнинного характера.

Заготовка, сушка

Бадягу собирают летом. Вытянутая из воды бадяга имеет вид слизистой массы с неприятным запахом. Ее отмывают и сушат на солнце.

Лекарственное сырье

Собранная летом биомасса бадяги, высушенная на солнце.

Внешние признаки

Сырье представляет собой очень легкие, пористые и хрупкие куски различной формы и величины, легко рассыпающиеся при сжатии. На их поверхности заметны небольшие отверстия. Цвет сырья серо-зеленый или серо-желтоватый, запаха нет. Пыль губок вызывает воспаление слизистых оболочек глаз и носа. Под микроскопом (после кипячения в крепкой щелочи или озоления) видна петлистая сеть иголок кремнезема.

Применение

Применяется порошок бадяги в виде мази при кровоподтеках и радикулитах.

6. ПИЯВКИ — HIRUDINES (SANGUISUGAE)

Пиявка медицинская — *Hirudo medicinalis* L. — относится к типу кольчатых червей — *Annelida*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование происходит от лат. *Hirudo* (пиявка), а видовое определение от лат. *medicinalis* (врачебный). В современной медицине используется термин гирудотерапия, однако лечение пиявками иногда называется бделлотерапией (от греч. слов «бделла» — пиявка, «терапия» — лечение).

Биология, ареал, условия местообитания и содержания

Пиявки распространены в средних и южных районах европейской части России и СНГ и водятся в стоячих или медленно текущих водах, особенно в густо заросших водоемах. У медицинской пиявки брюшко зеленовато-желтое с черными пятнами, а вдоль спины на оливково-буrom фоне 6 узких оранжевых полосок с черными пятнышками. Тело пиявок удлиненное, к концам суженное, плоское, состоит из 90-100 колец. Передний, или головной, более узкий конец сокращением особых мышц превращается в сосальный присосок. В глотке в виде треугольника 3 челюстных бугорка, каждый несет 60 острых зубчиков, которые при движении челюсти колют и рвут одновременно. Задний конец тоже снабжен присоском, но без зубчиков.

Пиявка, собравшаяся сосать кровь, сначала присасывается задним присоском, а потом прикладывается ротовым отверстием, выдвигает челюсти и ранит кожу, затем втягивает челюсти и присасывается ртом. Кровь поступает в объемистый эластичный желудок в виде длинной трубки с 10 кармашками, благодаря чему пиявка может насосать крови 30 г и более, увеличиваясь в объеме в 3-4 раза.

Одновременно с ловом пиявок в естественных водоемах их разводят искусственно, причем разработан метод ускоренного их выращивания. Если в естественных условиях пиявка вырастает за 3 года и на зиму зарывается в землю, то в лаборатории, при постоянно теплой воде и обильном корме, пиявка не соблюдает зимнего покоя и вырастает за 1 год.

Целесообразнее пользоваться не слишком молодыми и не слишком старыми пиявками массой от 1 до 3 г. В аптеки и медицинские учреждения пиявки поступают с биофабрик и должны быть доброкачественными, то есть здоровыми, голодными. Пиявки не должны выпускать обратно кровь при смазывании ротового отверстия уксусом, при легком давлении рукой должны сжиматься и принимать яйцевидную форму.

Содержат пиявок в банке с чистой водой, обвязанной марлей, при комнатной температуре. Воду меняют через день.

Фармакологическое действие

Тромболитическое средство (прямой ингибитор тромбина).

Применение

Лечебный эффект, получаемый в результате гирудотерапии, связан не только с уменьшением у больных объема циркулирующей крови, но и с антитромботическими свойствами секретируемого слюнными железами пиявки гирудина. Гирудин — белок с молекулярной массой около 16000, препятствующий свертыванию крови.

Пиявки служат для кровопускания при гипертонической болезни, тромбофлебите, застойных явлениях и т.д. Насосавшись, пиявка отваливается, после чего из ранки больного вытекает около 1 стакана крови. Сосавших пиявок тотчас освобождают от крови, взяв их за задний конец и слегка протянув между пальцами. Из пиявок получают также отечественный препарат «Пиявит».

В настоящее время методом генной инженерии производят в чистом виде рекомбинантный гирудин, а также создан ряд препаратов на его основе: «Реваск» (десульфатогирудин), «Гирулог» (бавлиридин), «Арготробан» и др.

Товароведческий анализ. Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб

С 16 июня 2003 года в Российской Федерации вступила в силу Общая фармацевтическая статья – ОФС 42-0013-03 «Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб» (взамен ГФ СССР XI издания, вып. 1, стр. 267).

Данный документ (стандарт) разработан авторским коллективом Института стандартизации лекарственных средств НИЦ ЭСМП (Директор Института – профессор В.Л. Багирова).

Настоящая ОФС устанавливает единые требования к правилам приемки и методам отбора проб лекарственного растительного сырья, предназначенного для анализа с целью определения соответствия его качества требованиям стандартов.

В соответствии с Федеральным законом «О лекарственных средствах ОСТ 91500.05.001» и введением контроля радиационной безопасности лекарственного растительного сырья возникла потребность в уточнении правил приемки и выделения специальной пробы для проведения анализа на содержание радионуклидов в лекарственном растительном сырье, регламентирования массы пробы, особенностей ее отбора.

В соответствии с этим вышла в свет ОФС 42-0011-03 «Определение содержания радионуклидов в лекарственном растительном сырье. Стронций-90 и цезий-137. Отбор проб, анализ и оценка результатов», определяющая порядок стандартизации ЛРС. Данный стандарт регламентирует порядок проведения исследований и нормирует допустимые пределы содержания радионуклидов в лекарственном растительном сырье, ОФС 42-0011-03 устанавливает порядок приемки и методы отбора всех необходимых проб ЛРС «ангро» (партия) и фасованной продукции (серия) в условиях значительного расширения его ассортимента в нашей стране.

Наряду с этим для ЛРС введен показатель «Микробиологическая чистота».

Введение в действие Изменений № 1 и № 2 к Общей фармакопейной статье «Испытание на микробиологическую чистоту» (ГФ СССР XI издания, вып. 2, стр. 193) потребовало впервые проведения испытаний на микробиологическую чистоту для ЛРС, что, в свою очередь, выдвинуло необходимость уточнения правил приемки и выделения специальной пробы для проведения микробиологического анализа, определения ее массы, определения особенностей отбора.

Кроме того, в свет вышли новые нормативные документы, регламентирующие порядок разработки нормативной документации (ОСТ 91500.05.001-00 «Стандарты качества лекарственного средства» от 2000 г.).

В связи с этим данная глава посвящена товароведческому анализу, проводимому в соответствии с ОФС 42-0013-03 «Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб».

1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Лекарственное растительное сырье (ЛРС) представляет собой части лекарственных растений, иногда целые растения, не используемые в высушенном, реже в свежем виде в качестве лекарственного средства или для получения лекарственных средств.

Сборы представляют собой смеси нескольких видов измельченного, реже цельного ЛРС, не используемые в качестве лекарственных средств.

Партия ЛРС («ангро») — определенное количество цельного, обмолоченного, прессованного ЛРС, однородное по способу подготовки и показателям качества, одного наименования и оформленное одним документом, удостоверяющим его качество, предназначенное для производства промышленных серий фасованной продукции в упаковке «ангро» и в потребительской упаковке.

Серия ЛРС — определенное количество однородного по всем показателям фасованного ЛРС (цельное, измельченное, порошок), произведенное в течение одного технологического цикла, оформленное одним документом качества. Серия формируется из одной или нескольких (но не более трех) партий ЛРС.

Фасованная продукция — определенное количество (масса) ЛРС цельного, измельченного или порошка, помещенное в потребительскую упаковку, предназначенное для приготовления настоев и отваров, или в упаковку «ангро», предназначенную для изготовления лекарственных средств (настоек, экстрактов и др.).

Транспортная упаковка ЛРС — упаковка, представляющая собой один из видов транспортной тары, указанная в частных фармакопейных статьях.

Потребительская упаковка ЛРС — упаковка лекарственного средства, поступающая к потребителю, обеспечивающая его сохранность и неизменность свойств в течение установленного срока годности.

Выборка — совокупность единиц продукции (транспортных упаковок или упаковок «ангро»), отобранных для проведения анализа из партии ЛРС или серии фасованной продукции.

Точечная проба — минимальное количество пробы, отобранное из каждой единицы продукции в установленном порядке за один прием для составления объединенной пробы.

Объединенная проба — совокупность точечных проб, предназначенная для выделения средней пробы.

Средняя проба — количество пробы, отобранное методом квартования из объединенной пробы и предназначенное для выделения трех аналитических проб (масса пробы регламентируется таблицей 2).

Аналитическая проба — часть анализируемой средней пробы, представляющей качество сырья предложенной партии (масса регламентируется таблицей 3) и предназначенной для определения подлинности, измельченности, содержания примесей (1-я), влажности (2-я), золы и действующих веществ (3-я).

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Заключение о качестве лекарственного средства выдается на основании контроля качества пробы (выборки), отобранной от каждой серии (партии) продукции в соответствии с настоящей Общей фармакопейной статьей.

Отбор проб представляет собой совокупность ряда операций для взятия определенного количества образцов лекарственного средства. Процедура отбора проб должна соответствовать

- а) цели отбора проб,
- б) виду анализа,
- в) специфике отбираемого образца.

Пробы, отобранные в соответствии с данной ОФС, предназначены для проведения испытаний лекарственных средств на соответствие требованиям стандартов качества (ГФ, ФС, ФСН).

Виды продукции, подлежащие отбору проб:

- лекарственное растительное сырье «ангро» (партия);
- фасованное лекарственное растительное сырье (серия).

Отбор образцов для испытаний осуществляет представитель анализирующей организации или подразделения. Отбор проб (выборок) для проведения контроля должен проводиться с соблюдением действующих санитарно-гигиенических правил и условий, исключающих загрязнение продукции и обеспечивающих безопасность персонала. При отборе проб (выборок) ядовитых и сильнодействующих лекарственных средств, следует руководствоваться правилами работы, предусмотренными соответствующими инструкциями и положениями.

Перед отбором проб производится внешний осмотр упаковки, определяется ее качество, целостность, правильность маркировки и оформления сопроводительной документации, а также соответствие тары и упаковки требованиям стандарта качества.

Пробы отбираются только из неповрежденных единиц продукции, упакованных согласно стандартам качества.

Каждую серию (партию) необходимо рассматривать как отдельную в отношении отбора проб и проведения испытаний в том случае, если поставка лекарственного средства состоит из нескольких серий (партий). Не допускается отбор проб одновременно от двух наименований, двух серий (двух партий) продукции во избежание ошибок при отборе проб (при перемешивании или перепутывании образцов). К отбору от следующей серии (партии) поступившей продукции можно переходить только после выполнения всей процедуры отбора от предыдущей серии (партии). Пробы

отбираются в количестве, необходимом для проведения трех анализов (включая арбитражный) в соответствии с требованиями стандартов качества. При получении сомнительных результатов анализа контролирующая организация (подразделение) имеет право изъять дополнительные образцы для повторных анализов.

Серия (партия) лекарственного средства, от которой отобраны образцы на анализ, должна храниться изолированно до получения результатов контроля.

Процедура отбора проб оформляется записью в журнале регистрации отбора проб и актом отбора проб. Арбитражные образцы лекарственного средства должны храниться в течение срока его годности, в специально отведенных помещениях, обеспечивающих их сохранность в условиях, предусмотренных стандартом качества. По истечении срока хранения образцы, не удовлетворяющие требованиям стандартов качества, подлежат уничтожению в установленном порядке.

3. ОТБОР ПРОБ ЛРС «АНГРО» (ПАРТИЯ)

Приемку ЛРС «ангро» осуществляют партиями. Для проверки соответствия качества ЛРС требованиям стандартов качества методом случайного или систематического отбора делают выборку из неповрежденных транспортных упаковок (единиц продукции), взятых в количестве, указанном в таблице 1*.

Проверку качества ЛРС в поврежденных единицах продукции производят отдельно от неповрежденных, вскрывая каждую единицу продукции.

Неполные 10 единиц продукции приравнивают к 10 единицам (например, при наличии в партии 51 единицы продукции объем выборки составляет 6 единиц).

Попавшие в выборку единицы продукции вскрывают и путем внешнего осмотра определяют однородность сырья по способу подготовки (цельное, обмолоченное, прессованное), по цвету, запаху, засоренности; наличие плесени, гнили, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании; засоренности ядовитыми растениями и посторонними примесями (камни, стекло, помет грызунов и птиц и т.д.). Одновременно невооруженным глазом и с помощью лупы (5-10х) определяют наличие амбарных вредителей.

Таблица 1

Объем выборки лекарственного растительного сырья «ангро»

<i>№ п/п</i>	<i>Количество транспортных упаковок (единиц продукции)</i>	<i>Объем выборки</i>
<i>1</i>	<i>от 1—5</i>	<i>Все транспортные единицы</i>
<i>2</i>	<i>от 6—50</i>	<i>5 транспортных единиц</i>
<i>3</i>	<i>свыше 50</i>	<i>10% транспортных единиц от партии</i>

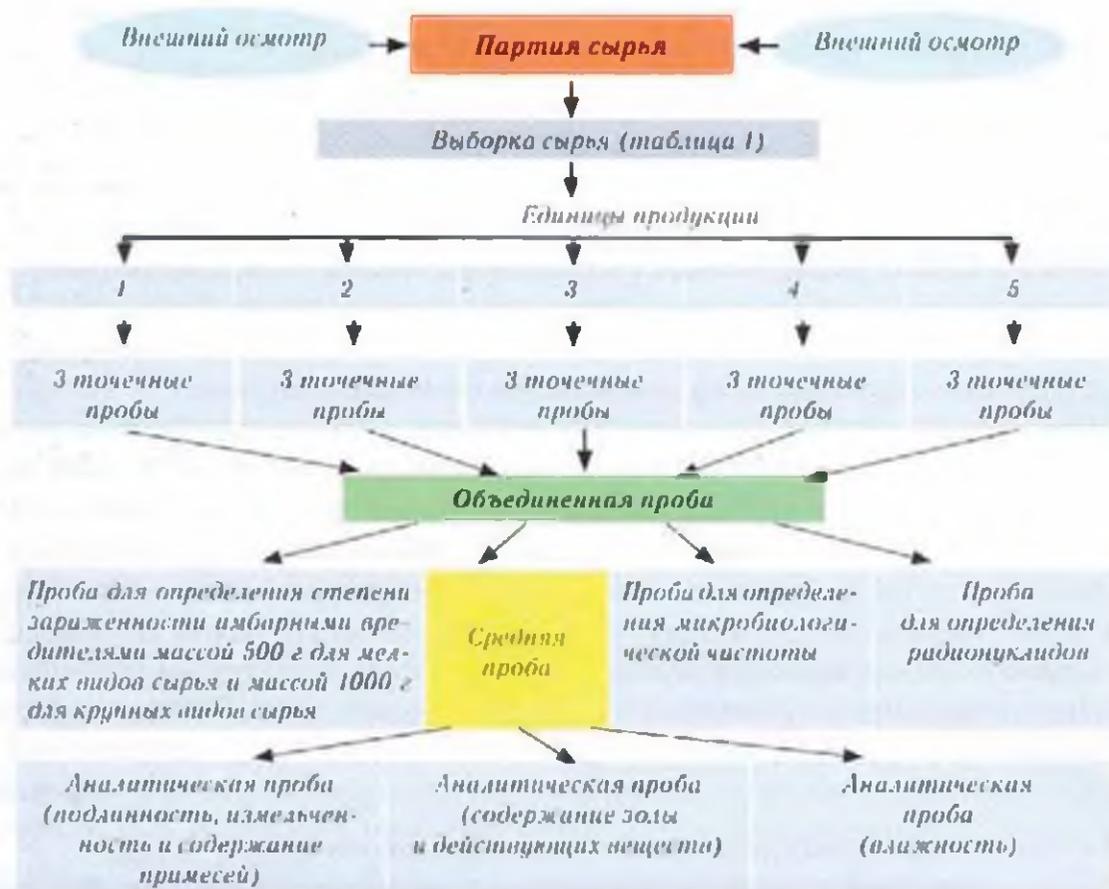
В случае установления при внешнем осмотре неоднородности ЛРС, наличия плесени и гнили, засоренности посторонними растениями в количествах, явно превышающих допустимые примеси, партия может быть принята только после того, как будет рассортирована и вторично предъявлена к сдаче.

*Примечание: здесь и далее в этой главе нумерация таблиц дается в соответствии ОФС 42-0013-03 Приемка, выборка сырья и отбор проб для анализа

При обнаружении в сырье:

- затхлого, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании;
 - ядовитых растений и посторонних примесей (помет грызунов и птиц, стекло и др.);
 - зараженности амбарными вредителями II и III степеней
- партия сырья не подлежит приемке.**

Приемка, выборка сырья и отбор проб для анализа



Из каждой единицы продукции, отобранной для вскрытия, берут, избегая измельчения, 3 точечные пробы: сверху, снизу и из середины. Из мешков, тюков и кип точечные пробы отбирают на глубине не менее 10 см сверху, затем, после распарывания по шву, из середины и снизу; точечные пробы семян и сухих плодов отбирают зерновым шуном. Из ЛРС, упакованного в ящик, первую точечную пробу отбирают из верхнего слоя, вторую — из середины и третью — со дна ящика. Точечные пробы должны быть примерно одинаковыми по массе. Из всех точечных проб, осторожно перемешивая, составляют объединенную пробу.

В случае, если масса объединенной пробы недостаточна для проведения испытаний, отбор точечных проб повторяют.

Из объединенной пробы методом квартования выделяют следующие пробы в приведенной ниже последовательности:

- пробу для определения степени зараженности амбарными вредителями массой 500 г для мелких видов сырья и массой 1000 г для крупных видов сырья;
- среднюю пробу (для выделения аналитических проб) в соответствии с указаниями таблиц 2 и 3;
- пробу для определения микробиологической чистоты массой 50-200 г;
- пробу для определения радионуклидов в соответствии с указаниями таблицы 4.

Метод квартования

ЛРС разравнивают на гладкой, чистой, ровной поверхности в виде квадрата по возможности тонким равномерным по толщине слоем и по диагонали делят на четыре треугольника (рис.305). Два противоположных треугольника удаляют, а

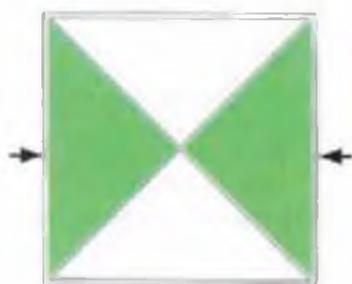


Рис. 307.
Метод квартования

два оставшихся соединяют вместе и перемешивают. Эту операцию повторяют до тех пор, пока не останется количество сырья в двух противоположных треугольниках, соответствующее массе одной из заданных проб. Допустимые отклонения в массе каждой из проб не должны превышать $\pm 10\%$.

Из средней пробы методом квартования выделяют аналитические пробы для определения:

- подлинности, измельченности и содержания примесей;
- влажности (аналитическую пробу для определения влажности отделяют сразу же после отбора средней пробы и упаковывают герметически);
- содержания золы и действующих веществ.

Для таких видов сырья, как цельная трава, корни, корневища, клубни, после выделения аналитической пробы для определения подлинности, измельченности и содержания примесей часть средней пробы, предназначенную для определения влажности, содержания золы и действующих веществ, измельчают ножницами или секатором на крупные куски, тщательно перемешивают и затем выделяют соответствующие аналитические пробы.

Если при выделении аналитических проб в двух противоположных треугольниках масса сырья окажется меньше или больше указанной в табл. 3, следует из оставшихся двух треугольников отделить сырье по всей толщине слоя или таким же образом удалить его из отобранных треугольников. Аналитические пробы должны быть взвешены с погрешностью \pm :

- 0,01 — при массе пробы до 50 г;
- 0,1 — при массе пробы от 100 до 500 г;
- 1,0 — при массе пробы от 500 до 1000 г;
- 5,0 — при массе пробы более 1000 г.

Пробу для установления степени зараженности амбарными вредителями помещают в плотно закрывающуюся емкость. Среднюю пробу и пробы для определения радионуклидов и микробиологической чистоты упаковывают каждую в полиэтиленовый или многослойный бумажный пакет. К пакету или емкости прикрепляют этикетку, такую же этикетку вкладывают внутрь мешка или емкости.

При установлении в результате испытаний несоответствия качества сырья требованиям нормативной документации проводят его повторную проверку. Для

повторного анализа от нескрытых единиц продукции отбирают выборку в соответствии с таблицей 1. Результаты повторного анализа являются окончательными и распространяются на всю партию.

Примечание: отбор проб корня женьшеня осуществляется в соответствии с частной фармакопейной статьей.

Отбор проб ЛРС фасованного (серия). ЛРС и сборы поступают в обращение расфасованные «ангро» (цельное, измельченное и в виде порошка) и в потребительских упаковках — пачках, пакетах, фильтр-пакетах, в виде брикетов.

Приемку фасованной продукции ЛРС проводят сериями. Единицы продукции в выборку необходимо отбирать случайным образом или методом систематического отбора. Объем выборки зависит от количества транспортных упаковок в серии фасованной продукции.

Попавшие в выборку транспортные упаковки продукции вскрывают и из разных мест каждой транспортной упаковки случайным образом или методом систематического отбора отбирают потребительские упаковки в % соответствии с табл. 5.

При отборе серии более 500 транспортных единиц для расчета количества транспортных единиц при вскрытии используют формулу $0,4 \sqrt{n}$.

где n — количество упаковочных единиц в одной серии. Полученное в результате подсчета по формуле дробное число округляют в сторону увеличения до целого числа, оно должно быть не менее 3 и не более 30. В случае недостаточного количества упаковочных единиц для проведения испытания повторно отбирают упаковочные единицы, как указано выше.

Таблица 2

Масса средних проб ЛРС

Наименование сырья	Масса средней пробы, г
<i>Березы почки</i>	150
<i>Сосны почки</i>	350
<i>Листья цельные, кроме нижеперечисленных:</i>	400
<i>Сенны листья</i>	200
<i>Толокнянки и брусники листья</i>	150
<i>Листья рваные, обмолоченные, измельченные, порошок</i>	200
<i>Цветки цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных:</i>	300
<i>Полыки цитварной цветки</i>	150
<i>Ноготков цветки</i>	200
<i>Кукурузы столбики с рыльцами</i>	200
<i>Бузины черной цветки</i>	75
<i>Ромашки аптечной цветки</i>	200
<i>Ромашки далматской цветки</i>	100
<i>Трава цельная, побеги, кроме нижеперечисленных:</i>	600
<i>Лушницы трава</i>	150

Таблица 2 (окончание)

Наименование сырья	Масса средней пробы, г
Анабазиса побеги	200
Трава резаная, обмолоченная, измельченная, порошок	200
Сочные плоды цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных:	200
Шиповника плоды	300
Стручкового перца плоды	550
Сухие плоды и семена цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных:	300
Дурьяна индийского, термосиси, льна семена	200
Амми плоды	150
Джути семена	150
Клубни, корни и корневища цельные, кроме нижеперечисленных:	600
Мирены корневища и корни, лапчатки корневища	400
Салепа клубни	200
Денгсила корневища и корни	1000
Папоротника мужского корневища и ревеня корни	1500
Туркестанский мыльный корень	10300
Солодки корни очищенные	2500
Солодки корни неочищенные, барбариси корни	6000
Корни и корневища резанные, дробленные, измельченные	250
Корни и корневища порошок	150
Кора цельная	600
Кора реланиа, измельченная, порошок	200
Прочее растительное сырье:	
Ликоподий	100
Спорынья рожки	200
Чага	3000
Ламинарии слоевища цельные	5000
Ламинарии слоевища шинкованные	1000
Ламинарии слоевища порошок	400
Сырье животного происхождения:	
Бадяга	150

Таблица 3

Масса аналитических проб

Наименование сырья	Масса аналитической пробы (г) для определения		
	подлинности, измельченности	влажности	содержания зола и дей- ствующих веществ
Березы почки	50	25	25
Сливы почки	200	25	100

Таблица 3 (продолжение)

Наименование сырья	Масса аналитической пробы (г) для определения		
Листья цельные, кроме нижеперечисленных:	200	25	150
Сенны листья	100	15	50
Толокнянки и бруслики листья	50	25	50
Листья резаные, обмолоченные, измельченные, порошок	50	25	100
Цветки цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных:	200	25	50
Полыни цитварной цветки	25	15	30
Ноготков цветки	100	25	50
Кукурузы столбики с рыльцами	100	25	50
Бузины черной цветки	25	15	50
Ромашки аптечной цветки	50	25	100
Ромашки диамитской цветки	300	25	50
Трава цельная, побеги, кроме нижеперечисленных:	300	50	200
Душицы трава	25	15	50
Анибазиси побеги	50	25	100
Трава резаная, обмолоченная, измельченная, порошок	50	25	100
Сочные плоды цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных:	100	50	50
Шиповника плоды	200	25	50
Стручкового перца плоды	300	25	150
Сухие плоды и семена цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных:	200	25	50
Дурмана индийского семена	50	25	100
Термопсиса семена	50	25	100
Льня семена	50	25	100
Аччи плоды	10	25	100
Джута семена	10	25	100
Клубни, корни и корневища цельные, кроме нижеперечисленных:	300	50	200
Марены корневища и корни	200	50	100
Липчатки корневища	200	50	100
Салепа клубни	100	25	50
Девясила корневища и корни	600	50	100
Пипоротника мужского корневища	1000	100	300
Решены корни	1000	100	300
Туркестанский мыльный корень	10000	200	-
Солодки корни очищенные	2000	100	200
Солодки корни неочищенные	5000	100	500
Барбариса корни	5000	100	500

Таблица 3 (окончание)

Наименование сырья	Масса аналитической пробы (г) для определения		
Корни и корневища резанные, дробленные, измельченные	100	25	100
Корни и корневища порошок	50	15	25
Кора цельная	400	50	100
Кора резаная, измельченная, порошок	100	25	50
Прочее растительное сырье:			
Ликоподий	50	25	25
Спорыньи рожки	50	25	100
Чага	2000	500	100
Ламинарии слоевища цельные	3000	500	1000
Ламинарии слоевища шинкованные	500	100	300
Ламинарии слоевища порошок	100	50	200
Сырье животного происхождения:			
Бадяга	50	25	25

Отобранные потребительские упаковки составляют объединенную пробу. Из объединенной пробы выделяется:

- проба для определения допустимых отклонений на промышленное фасование — 10 не вскрытых пачек или пакетов, 10 не вскрытых контурных ячеечных упаковок, брикетов, 10 не вскрытых пачек с фильтр-пакетами;
- проба для определения микробиологической чистоты — 5 не вскрытых потребительских упаковок общей массой не менее 50 г;
- проба для определения радионуклидов в соответствии с таблицей 6;
- средняя проба для выделения аналитических проб в соответствии с таблицами 2 и 3.

Отобранные упаковки объединенной пробы после выделения проб для определения микробиологической чистоты и отклонения в массе вскрывают, содержимое высыпают на гладкую, чистую, ровную поверхность, тщательно перемешивают и методом квартования выделяют пробы, соответствующие по массе одной из заданных проб (см. таблицы 2, 3 и 6).

Анализ лекарственного растительного сырья и сборов «ангро», а также в пачках и пакетах проводят по ОСТу 61-492-85.

Анализ лекарственного растительного сырья и сборов в фильтр-пакетах проводят по следующей методике:

10 пачек с фильтр-пакетами пробы для определения допустимых отклонений массы содержимого упаковки при промышленном фасовании вскрывают, отбирают произвольно 20 фильтр-пакетов, содержимое фильтр-пакетов высыпают и взвешивают с погрешностью $\pm 0,01$ г. Вычисляют отклонение массы порошка в фильтр-пакете от номинальной.

Анализ лекарственного растительного сырья и сборов в брикетах проводят по следующей методике: 10 контурных ячеечных упаковок брикетов пробы для определения допустимых отклонений при промышленном фасовании вскрывают с погрешностью $\pm 0,01$ г. Вычисляют отклонения массы брикета от номинальной.

Выборку и отбор проб из серий фасованного «ангро» ЛРС цельного, измельченного и порошка проводят, как указано для ЛРС «ангро» (партия), исключая выделение пробы для установления степени зараженности амбарными вредителями:

определение допустимых отклонений на промышленное фасование проводят в соответствии с ОСТом 64-492-85.

В случае обнаружения живых и мертвых амбарных вредителей в фасованной продукции лекарственного растительного сырья и сборах проводят отбор дополнительной пробы массой 500 г для их определения (методика определения по ГФ СССР XI издания, вып. 1, стр. 276).

Таблица 4

Масса пробы ЛРС «ангро» для определения радионкулидов

№ п/п	Наименования	Масса средней пробы (не менее), г
1	Листья	600
2	Трава	600
3	Цветки	600
4	Плоды	1000
5	Семена	1000
6	Кора	1000
7	Корни и корневища	1000
8	Сборы	600
9	Прочие	1000

Требования к оборудованию при отборе проб

Для отбора проб продуктов на складах сотрудник должен иметь в своем распоряжении все инструменты, необходимые для вскрытия упаковок, контейнеров и т.д., включая ножи, клещи, пилы, молотки, гаечные ключи, средства для удаления пыли (например, щетки) и материалы для повторного запечатывания упаковок (например, клейкая лента), а также самоклеящиеся этикетки, на которых следует указывать, что часть содержимого из упаковки или контейнера была извлечена.

Все инструменты и приспособления должны содержаться в чистоте. Перед повторным использованием их следует вымыть, прополоскать водой.

В качестве инструмента для отбора проб могут использоваться шупы (ТУ 64-1-2229-76), совки и др.

Требования к персоналу, проводящему отбор проб

Требования к квалификации персонала

Персонал, проводящий отбор проб, должен руководствоваться в своей работе настоящими правилами. Персонал должен владеть знаниями о:

- технических приемах и оборудовании для отбора проб;
- риске перекрестной контаминации;
- подлежащих соблюдению мерах предосторожности в отношении ядовитых и сильнодействующих ЛС;
- важности визуального осмотра исходного сырья, материалов, тары и этикеток;
- важности протоколирования любых непредвиденных или необычных обстоятельств.

Таблица 5

Объем выборки фасованной продукции

Количество транспортных упаковок	Объем выборки (транспортных упаковок)	Объем выборки (потребительских упаковок)
1—5	Все транспортные упаковки	По 2 потребительские упаковки при массе фасовки 40 г и более
6—150	5 транспортных упаковок	
151—500	10 транспортных упаковок	По 4 потребительские упаковки при массе фасовки 35 г и менее
501 и более	Рассчитывается по формуле: $0,4 \sqrt{n}$	

Таблица 6

Объем выборки фасованного ЛРС для проведения радиационного контроля

Количество потребительских упаковок, шт.	Объем выборки, шт.
от 100	2 (но не менее 70 г)
от 101 до 200	3 (но не менее 70 г)
от 201 до 500	4 (но не менее 70 г)
от 500 и более	5 (но не менее 70 г)

Требования к личной гигиене персонала

При отборе проб запрещается принимать пищу, пить, курить, а также хранить еду, средства для курения в специальной одежде или месте отбора проб. Персонал, занятый отбором проб лекарственных средств, должен строго соблюдать инструкции, регламентирующие состояние здоровья и требования личной гигиены, носить технологическую одежду.

Маркировка образцов

На транспортные упаковки, из которых были отобраны пробы, и на тару с пробой ответственный за отбор проб должен наклеить этикетку. На отобранной пробе указывают:

- наименование лекарственного сырья;
- производитель (поставщик);
- номер серии (партии);
- номер сопроводительных документов (сертификата);
- дата и место отбора пробы;
- количество отобранной пробы;
- условия хранения образца;
- срок хранения пробы, номера емкости (упаковочной единицы), из которой отобрана проба;
- ФИО ответственного за отбор проб;
- номер записи в журнале регистрации отбора проб;
- указание, для какого вида анализа предназначена проба.

Документальное оформление отбора проб

Отбор проб для проведения контроля качества лекарственных средств должен проводиться составом комиссии (комиссионно). Процедура отбора должна быть задокументирована.

Таблица 6

Допустимые отклонения массы содержимого упаковки при промышленном фасовании ЛРС и сборов («ангро», пачки, пакеты, фильтр-пакеты, брикеты)

Диапазон измеряемых масс, г	Допустимые отклонения, ± %	
	для одной упаковки	для десяти упаковок
До 100	5	1,6
Свыше 100 до 200	3	0,9
Свыше 200 до 1000	2	0,6
Свыше 1000 до 10000	1	0,3
Свыше 10000	0,2	0,06

На этикетке емкости, из которой отобрана проба, указывают:

- наименование лекарственного сырья, номер серии (партии);
- производитель (поставщик);
- количество отобранной пробы;
- ФИО ответственного за отбор пробы;
- дата и место отбора пробы;

• номер записи в журнале регистрации отбора проб. После проведения отбора проб составляется акт отбора, в котором указываются лица, производившие отбор (ФИО, должность), дата и место отбора проб, наименование продукции, производитель, номер серии, объем поставки, количество отобранных проб (с учетом архивного образца), срок годности. Один экземпляр акта остается в организации, в которой отбирались образцы, второй — сопровождает образец.

В журнал регистрации отбора проб заносится:

- название ЛС;
- производитель ЛС;
- дата поступления ЛС;
- количество транспортных единиц, из которых отобрана проба;
- дата отбора проб;
- масса отобранной пробы;
- общие замечания (включая все выявленные при внешнем осмотре недостатки);
- ФИО лица, производившего отбор проб.

К образцу прикладывается копия акта отбора средней пробы, сопроводительные документы и вспомогательная документация (сертификаты или аналитический паспорт).

Отобранные пробы в упакованном виде, склеенные этикеткой с указанием наименования лекарственного растительного сырья, номера партии (серии), ее массы, даты отбора пробы, фамилии отборщика пробы, направляются на анализ в контрольно-аналитическую лабораторию предприятия, региональные центры сертификации и контроля качества лекарственных средств, в Окружные центры сертификации (для получения сертификата соответствия, имеющего юридическую силу на территории всей РФ).

Анализ отобранных аналитических проб осуществляют в соответствии с ГФ СССР XI издания (вып. 1, стр. 276).

Метод определения степени зараженности сырья амбарными вредителями изложен в ГФ СССР XI издания (вып. 1, стр. 276) и ГОСТ 24027.1-80. Проба для установления степени зараженности вредителями выделяется методом квартования из объединенной пробы массой 500 г для мелких видов сырья и массой 1000 г для крупных видов сырья.

При анализе определяют степень зараженности по наличию клещей и других насекомых в пересчете на 1 кг сырья.

Аналитическую пробу просеивают сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм. В сырье, прошедшем сквозь сито, проверяют наличие клещей (луна х5-10), моли, точильщика и их личинок, живых и мертвых насекомых, подсчитывают их число в сырье, оставшемся на сите.

Различают три степени зараженности сырья вредителями: I степень — в 1 кг сырья не более 20 клещей или не более 5 насекомых; II степень — более 20 клещей, свободно передвигающихся по поверхности сырья и не образующих сплошных масс, или 6—10 экземпляров моли, точильщика и их личинок; III степень — клещи образуют сплошные войлочные массы, движение их затруднено, или более 10 экземпляров насекомых в сырье (моль, точильщик, их личинки и др.).

Сырье, зараженное вредителями, после дезинсекции просеивают сквозь сито с отверстиями 0,5 мм (при зараженности клещами) или 3 мм (при зараженности другими вредителями).

После обработки сырья I степени зараженности вредителями может быть допущено к медицинскому применению. В случае II или III степени зараженности сырья партия бракуется.

Для определения подлинности, степени измельченности, содержания примесей, золы, влажности и других показателей доброкачественности используют методы фармакогнозического анализа, приведенные в ГФ СССР XI издания (раздел «Методы анализа лекарственного растительного сырья», вып. 1, стр. 252-301).

Определение влажности лекарственного растительного сырья

Воздушно-сухое сырье содержит обычно 10-15% гигроскопической влаги. Повышенное содержание влаги в сырье приводит к его порче: изменяется окраска сырья, появляется затхлый запах, плесень, активизируются ферментативные процессы, в результате которых действующие вещества, в частности, нативные гликозиды расщепляются. Такое сырье нельзя использовать. Для каждого вида сырья устанавливает норму содержания влаги (влажность) не выше определенного значения.

Под влажностью сырья в товароведческом анализе понимают не только потерю в массе при высушивании за счет гигроскопической воды, но фактически и других летучих веществ.

Известны различные способы определения влажности. Для определения влажности в ЛРС принят метод высушивания до постоянной массы при температуре 100-105 °С в соответствии с ГФ СССР XI издания (вып. 1, стр. 285).

Определение содержания золы

Лекарственное растительное сырье содержит не только органические, но и минеральные вещества. Кроме того, сырье, особенно подземные части растений, может быть загрязнено посторонними минеральными примесями: кусочками земли,

каменками, песком, пылью на густоопушенных листьях и др. Нормирование их уровня в сырье является условием получения качественного сырья. С этой целью практически для всех видов сырья определяется содержание общей золы, а для сырья, используемого для приготовления настоев и отваров, — содержание золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты.

Общая зола — это остаток негоряемых неорганических веществ, оставшийся после сжигания и прокалывания сырья. Этот остаток состоит из минеральных веществ, свойственных растению, и посторонних минеральных примесей (земля, песок, камешки, пыль).

Зола, нерастворимая в 10% растворе хлористоводородной кислоты, состоит в основном из оксида кремния и характеризует загрязненность сырья посторонними минеральными примесями.

Методы определения золы приведены в ГФ СССР XI издания (вып. 2, стр. 24).

Определение содержания экстрактивных веществ

Под экстрактивными веществами понимают массу сухого остатка после упаривания и высушивания вытяжки из ЛРС, полученной с помощью определенного растворителя, указанного в ИД на конкретный вид сырья.

Определение экстрактивных веществ в сырье проводят в тех случаях, когда не разработан метод количественного определения БАС или данный числовой показатель является характерным с точки зрения характеристики сырья.

Общая характеристика метода приведена в ГФ СССР XI издания (вып. 1, стр. 295).

Определение содержания дубильных веществ

Определение содержания дубильных веществ в ЛРС осуществляют в соответствии с общим методом, приведенном в ГФ СССР XI издания (вып. 1, стр. 286).

Определение содержания эфирного масла

Определение содержания эфирного масла в ЛРС проводят в соответствии с методами 1-4, охарактеризованными в ГФ СССР XI издания (вып. 1, стр. 290).

Определение содержания эфирного масла проводят путем его перегонки с водяным паром из растительного сырья с последующим измерением объема. Масса сырья, степень его измельчения, время перегонки, метод и возможные растворители указаны в соответствующей нормативной документации на лекарственное растительное сырье. Содержание масла выражают в объемно-весовых процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье.

Содержание сердечных гликозидов определяют с использованием биологических методов (ГФ СССР XI издания, вып. 2, стр. 163).

Содержание других действующих веществ (алкалоиды, флавоноиды, фенилпропаноиды, кумарины, ксантоны, хромоны, антраценпроизводные, простые фенолы, эдистероиды, сапонины, витамины, полисахариды, жирные масла) осуществляют в соответствии разделами «Количественное» определение» на конкретный вид ЛРС.

Результаты полного товароведческого анализа оформляются аналитическим паспортом, который выписывают в двух экземплярах. На основании аналитического паспорта в Окружных центрах сертификации оформляется сертификат соответствия (см. обложку учебника), имеющий юридическую силу на всей территории РФ.

Ресурсоведение лекарственных растений

Ресурсоведение — наука, изучающая природные ресурсы. К природным или естественным ресурсам относятся прежде всего растительные и животные ресурсы, а также водные, земельные, минеральные и другие. Все они являются важным компонентом окружающей среды человека. Природные ресурсы делятся на исчерпаемые и неисчерпаемые материалы, которые в свою очередь подразделяются на возобновляемые и невозобновляемые ресурсы. К неисчерпаемым ресурсам относятся солнечная энергия, энергия приливов и отливов, энергия ветра, к исчерпаемым — залежи полезных ископаемых, растительные и животные ресурсы.

Под ресурсами лекарственных растений понимают всю совокупность объектов растительного происхождения, которые в том или ином виде используются или могут быть использованы в медицинской практике.

Ресурсоведение лекарственных растений — большой и достаточно важный раздел научно-практической деятельности провизоров и других специалистов в области экологии и охраны природных ресурсов.

Ресурсоведческие исследования осуществляются во всем мире, но их направленность и характер в разных странах различны. Эти различия связаны с особенностями экономики той или иной страны, демографическими характеристиками, богатством растительных ресурсов, доступностью, освоенностью и величиной территории.

Все многообразие ресурсоведческой деятельности складывается из двух основных и взаимосвязанных аспектов — теоретического и практического.

Теоретический аспект ресурсоведческих проблем заключается прежде всего в разработке общих положений теории ресурсоведения и методик для долгосрочных и единовременных ресурсоведческих оценок территорий. Сюда же относятся проблемы охраны природы, экологического зонирования территорий, вопросы по изучению степени загрязненности сырья в результате антропогенного воздействия и т.д.

Практическое ресурсоведение базируется на теоретических разработках и заключается прежде всего в рациональной организации заготовок.

Большой вклад в развитие ресурсоведения лекарственных растений внесли профессор А.Ф. Гаммерман, профессор А.И. Шретер, профессор Д.А. Муравьева, профессор Г.П. Яковлев, профессор Г.И. Олешко, профессор С.Е. Дмитрук, профессор Т.П. Березовская, профессор А.М. Рабинович, профессор И.Л. Крылова и многие другие ученые. Результатом многолетней работы советских ученых стал фундаментальный труд «Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений», изданный в СССР в 1980 году.

В основу данной главы положен материал, изложенный в изданных рекомендациях «Методик определения запасов лекарственных растений» (А.И. Шретер и др.). В данном литературном источнике приводится список лекарственных растений, подлежащих первоочередному ресурсоведческому исследованию, а также отмечаются лекарственные растения, включенные в «Красную книгу СССР».

Растительные ресурсы относятся к природным ресурсам. Растительными ресурсами принято называть любые объекты растительного происхождения (в широком смысле), необходимые людям для получения материальных и духовных благ.

Различают пять основных сфер, где прямо или косвенно используют растения:

- 1) в качестве продуктов питания для человека и корма для животных;
- 2) как источник сырья для промышленности и хозяйственной деятельности человека;
- 3) в декоративном озеленении;
- 4) в охране и улучшении окружающей среды;
- 5) как лекарственные средства и сырье для получения препаратов.

Ресурсоведение *в широком смысле слова* — наука, дающая в качестве основного результата информацию о путях рационального использования природных ресурсов.

Ресурсоведение *в узком смысле слова* — наука, дающая в качестве основного результата информацию о путях рационального использования ресурсов лекарственных растений.

С учетом последнего определения ресурсы лекарственных растений являются предметом изучения особого раздела знаний — ресурсоведения лекарственных растений. Ресурсоведение занимает пограничное положение в системе наук, располагаясь на стыке ботаники, геоботаники, экологии, фармации и медицины.

В чем же необходимость изучения этой дисциплины? Несмотря на богатство нашей флоры, ее ресурсы далеко не беспредельны. Неразумные, нерегулируемые, а порой хищнические заготовки ЛРС привели к тому, что запасы некоторых растений предельно истощены, а некоторые растения находятся на грани исчезновения. С другой стороны, даже имеющимися запасами лекарственных растений мы не всегда можем распорядиться рационально: часто заготавливают сырье там, где удобнее всего, не зная сколько, где и как можно заготавливать.

Уже в конце 80-х годов 20-го столетия потребности здравоохранения в растительном сырье удовлетворялись на 50-60% в объеме и на 85% в ассортименте, хотя и производились планомерные заготовки дикорастущих растений и промышленное культивирование в общем объеме около 50 тыс. тон сырья. В этом отношении ситуация в настоящее время еще более обострилась: в России производится лишь 5-6 тыс. тонн сырья. Кроме того, сегодня в стране практически прекращены систематические ресурсоисследовательские исследования, которые позволяли бы найти дополнительные ресурсы лекарственных растений и рационально ими распорядиться.

Основными задачами ресурсоисследования как науки являются:

1. Поиск новых лекарственных растений, особенно по принципу филогенетического родства.
2. Определение запасов лекарственных растений.
3. Расчет возможных объемов ежегодной заготовки лекарственных растений.
4. Обеспечение условий для получения лекарственного растительного сырья высокого качества.
5. Проведение химической таксации зарослей лекарственных растений с целью выявления перспективных высокопродуктивных популяций и зарослей.
6. Разработка мероприятий по рациональному использованию ресурсов лекарственных растений.
7. Разработка мероприятий по охране дикорастущих лекарственных растений.
8. Обоснование необходимости интродукции и введения в культуру тех или иных растений.

Для успешного решения ресурсоисследовательских задач провизору необходимы знания в области ботаники, геоботаники, экологии. Отправной точкой для обсуждения ресурсоисследовательских проблем являются такие понятия **геоботаники и экологии**, как фитоценоз, ассоциация и их типы, окружающая среда, экологические факторы и др.

Геоботаника (от др.-греч. *ge* – Земля + ботаника – от др.-греч. *botanika* – трава, растение: наука о растительном покрове Земли; иногда то же, что и **фитоценология** – от др.-греч. *phyton* – растение + греч. *koinos* – общий + греч. *logos* – учение: область ботаники, исследующая растительные сообщества – фитоценозы) – наука о растительных сообществах или фитоценозах, об их строении и внутренних взаимосвязях, об их связях с внешней средой, о развитии в пространстве и времени, о путях использования и преобразования в хозяйственной деятельности человека. **Экология** (от греч. *oikos* – дом, жилище, родина) – наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и с окружающей средой.

Исходным материалом для ресурсоисследовательских исследований являются собранные сведения о приуроченности изучаемых растений к определенным условиям местообитания (так называемая эколого-ценотическая характеристика). Именно эти данные позволяют планировать рациональные маршруты обследования, правильно выбирать метод оценки каждого вида.

Одновременно с проведением ресурсоисследовательских исследований изучается биология лекарственных растений (местообитание, сообщества, экологические условия, интенсивность нарастания растительной массы, возобновление зарослей и т.д.). Все эти работы имеют не только теоретическое, но и большое практическое значение, связанное с вопросами заготовки лекарственного сырья, сохранением и восстановлением природных зарослей лекарственных растений.

При выявлении новых зарослей лекарственных растений изучается влияние факторов окружающей среды на образование и динамику накопления действующих веществ в отдельных частях растения в зависимости от фазы вегетации. Это дает возможность определить оптимальные сроки сбора лекарственного сырья и повысить продуктивность заготовок. Фитохимические исследования позволили выявить у некоторых растений наличие хемотипов и хеморас, знание которых исключительно важно для получения сырья с наиболее высоким содержанием действующих веществ.

В этой связи одной из актуальной задач является химическая таксация зарослей. Обязательной химической таксации подлежат следующие растения: багульник болотный, вздутоплодник сибирский, родиола розовая, датиска коноплевая, облепиха крушиновидная, эфедра хвощевая, крестовник плосколистный, копеечник альпийский, шиповник. В этом случае в задачу экспедиции входит сбор образцов сырья на всех крупных массивах, используемых для промышленной заготовки. С каждого массива в трехкратной повторности собирают образцы по 0,1 кг в период, рекомендованный для проведения заготовок. При выборе методов химической таксации придерживаются принципов доступности, простоты и надежности. Чаще всего используют ТСХ, хроматографию на бумаге, ГЖХ (для эфиромасличных растений). В последнее время все более широкое применение находит ВЭЖХ. Окончательные выводы делают на основе результатов, полученных с использованием методик анализа, включенных в ИД на исследуемое сырье.

На наш взгляд, для облегчения восприятия излагаемого материала целесообразно сразу привести определения основных терминов, применяемых в ресурсоведении.

Основные термины ресурсоведения

Заросль – совокупность особей одного вида, произрастающих в растительном сообществе на участке, пригодном для проведения промышленной заготовки.

Промысловый массив – несколько близко расположенных зарослей (популяций) изучаемого вида, пригодных для организации заготовок.

Урожайность – величина сырьевой фитомассы, полученная с единицы площади, занятой зарослью лекарственного растения. Другими словами, это плотность лекарственного растительного сырья. Она выражается в кг/м².

Учетная (дробная) площадка – участок определенного размера (от 0,25 до 10 м²), заложенный в пределах промышленной заросли или массива для определения массы сырья, численности растений или учета проективного покрытия.

Модельный экземпляр – среднестатистический по массе товарный экземпляр (или побег) лекарственного растения, определенный для конкретной промышленной заросли массива.

Трансекта – узкая прямолинейная площадка, закладываемая для учета численности проективного покрытия, урожайности лекарственного растения.

Проективное покрытие – площадки проекций надземных частей растений.

Ключевой участок – площадка, служащая эталоном данного типа угодий.

Квадрат-сетка – это деревянная или металлическая рамка, площадью 1 м², разделенная тонкой проволокой или леской на 100 квадратов по 1 дм². Каждый квадрат при этом составляет 1% площади. Квадрат-сетку накладывают сверху на учетную площадку и определяют, сколько квадратиков полностью или более чем наполовину закрыто надземными частями изучаемого вида.

Сеточка Раменского — пластмассовая или фанерная пластиночка с прорезанным прямоугольным отверстием 2×5 см или 2×10 см, площадь которого разделена ниткой или проволокой на 10 квадратиков или прямоугольников, каждый из которых соответствует 10% покрытия. Через эту сеточку, держа ее на уровне груди, рассматривают сверху травостой и определяют какую площадь занимают наземные органы изучаемого вида.

Палетка — прозрачная пластиночка, разграфленная на клетки размером 1 см². Используется для определения на картах площадей выделов. Палетка накладывается на контур карты, площадь которого надо измерить. Подсчитывают квадратники палетки, поместившиеся внутри грани контура целиком или большей своей частью. Остальные не принимаются в расчет. Затем с учетом масштаба карты рассчитывается площадь контура.

Другим методом определения площади является весовой метод. Для этого контуры карты, площадь которых надо определить, копируют на кальку, а затем вырезают и взвешивают. Чтобы перевести эти показатели массы (веса) в площади, вырезают квадрат, размером 1 дм² и взвешивают его. Зная масштаб карты и соотношение между показателями массы и площади, можно определить, какой площади соответствует вырезанный квадрат на карте, а затем определить общую площадь контуров зарослей лекарственных растений.

Биологический запас — величина сырьевой фитомассы, образованная всеми (товарными и нетоварными) экземплярами данного вида на любых участках, как пригодных, так и не пригодных для заготовки — низкоурожайных, труднодоступных или незначительных по площади.

Эксплуатационный (промысловый) запас — величина сырьевой фитомассы, образованной товарными экземплярами на участках, пригодных для промысловых заготовок.

Оборот заготовки — период, включающий год заготовки и число лет, необходимых для восстановления запасов сырья.

Возможный ежегодный объем заготовок — количество сырья, которое можно заготавливать ежегодно на данной территории без ущерба для сырьевой базы. Определяется как частное от деления величины эксплуатационного запаса на всех участках заготовки на оборот заготовки.

1. ВИДЫ РЕСУРСОВЕДЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ресурсоведческие исследования включают в себя различные этапы, среди которых основными являются:

1. Подготовительные работы, включающие в себя определение задач, сбор необходимых исходных данных (полная эколого-ценотическая характеристика), выбор маршрута и методов оценки запасов лекарственных растений.

2. Собственно экспедиционные работы, включающие определение площадей и зарослей лекарственных растений, урожайности и оценку величины запасов (биологического и эксплуатационного).

3. Расчет объемов ежегодных заготовок сырья.

4. Составление отчета, включающего рекомендации по охране и рациональной эксплуатации растительных ресурсов.

1.1. Экспедиционное ресурсоведческое обследование

Экспедиционное обследование складывается из нескольких этапов:

а) выбора объектов ресурсоведческого обследования;

б) подготовительных работ;

в) собственно экспедиционных полевых исследований по сбору необходимых данных;

г) камеральной обработки данных, полученных во время полевого обследования и составления отчетных документов.

1.1.2. Объекты ресурсоведческого обследования

В России и странах СНГ в настоящее время используется сырье, заготавливаемое примерно от 60 видов дикорастущих лекарственных растений. Часть этих видов введена также в культуру, поэтому сбор их в природе не имеет существенного значения (валериана, сибуха, датиска коноплевая, женьшень и др.).

Первоочередного и наиболее обстоятельного обследования заслуживают виды с ограниченным ареалом, занесенные в Красную книгу СССР и бывших союзных республик, а также виды — источники дефицитного сырья. Кроме того, интерес нередко представляет изучение запасов сырья древесных и кустарниковых растений, интродуцированных в странах СНГ, или широко и традиционно культивируемых растений иноземных флор (софора японская, фирмиана простая, эвкалипты и т.д.). Иногда возникает необходимость изучения запасов экспортруемых (барвинок малый, дягиль лекарственный и др.) или пищевых (клюква, орляк) растений, витаминных плодов и технических растений.

Обследования ведутся, как правило, в пределах определенных административных районов, субъектов Российской Федерации. Реже работа ограничивается тем или иным естественным природным массивом. Для выявления районов, перспективных для организации заготовок многотоннажных и дефицитных видов лекарственного растительного сырья (адонис весенний), изыскания идут по всему ареалу. При региональных ресурсных обследованиях производится либо учет запасов всех основных видов лекарственных растений, произрастающих на территории района, области, края или республики, либо только тех видов, заготовку которых намечено производить.

Например, ресурсоведческое обследование, проведенное в Самарской области, позволило разработать природоохранные мероприятия, направленные или на ограничение заготовок некоторых видов растений (например, ландыш майский), или же запрет промышленных заготовок для таких растений, как бессмертник песчаный, горичвет весенний, зверобой продырявленный, душица обыкновенная, валериана лекарственная, чабрец (тимьян ползучий), калина обыкновенная и др.

1.1.3. Подготовительные работы

На первом этапе подготовительных работ определяются задачи исследования. Чаще всего это предварительная оценка запасов лекарственного сырья и определение объемов возможных ежегодных заготовок. Параллельно с определением задач планируются вероятные сроки и продолжительность экспедиционного обследования. В тех случаях, когда речь идет лишь об определении запасов одного вида или нескольких видов, несколько административных районов могут быть обследованы в один экспедиционный сезон. При выполнении работ по экспериментальной оценке сроков восстановления запасов после проведения заготовок экспедиционные обследования занимают несколько полевых сезонов.

До начала полевых работ должны быть собраны все необходимые данные и приобретен нужный картографический материал. Прежде всего необходимо составить достаточно полную эколого-ценотическую характеристику обследуемых растений, то есть установить, в каких растительных сообществах встречаются данные виды и какие местообитания наиболее благоприятны для их произрастания. Для этого используются соответствующие литературные публикации, а также пометки на этикетках гербариев, хранящихся в ботанических учреждениях.

В организациях, производящих заготовки лекарственного сырья, необходимо получить сведения о фактических объемах заготовок за последние 5 лет.

Следует подготовить также необходимый картографический материал. Прежде всего нужно позаботиться о получении топографических карт (используются карты масштаба 1 : 2 500 000; 1 : 600 000; 1 : 300 000; 1 : 100 000). Помимо топографических, необходимо приобрести средние- и крупномасштабные геоботанические карты, а также лесоустроительные и землеустроительные материалы, планы и карты. В качестве вспомогательного материала могут быть использованы почвенные карты и карты торфяных ресурсов. Карты позволяют в ходе выполнения работ прокладывать маршруты, устанавливать площади зарослей или ключевых участков.

На основании собранных данных намечаются вероятные маршруты предстоящего обследования. Эти маршруты должны охватывать возможно большее число участков, где могут произрастать лекарственные растения. Кроме картографических материалов и литературных данных, возможные местонахождения зарослей нередко устанавливаются в ходе экспедиции путем опроса лесников, заготовителей и местного населения с последующим уточнением этих сообщений на местности. На подготовительном этапе определяют также основной метод оценки запасов сырья.

Существует два основных метода ресурсоведческих работ:

1. Определение запасов на конкретных зарослях.
2. Оценка запасов сырья методом ключевых участков.

Оценка запасов на конкретных зарослях дает достоверные для обследованных массивов, но в целом неполные для всего изучаемого региона сведения. Данные, полученные таким образом, целесообразно использовать для организации заготовок, но они недостаточны для долгосрочного ресурсного прогнозирования и сравнительно быстро устаревают.

Метод ключевых участков дает менее точные (по условиям конкретных зарослей), но более полные и стабильные данные. Их целесообразно использовать для долгосрочного прогнозирования ресурсоведческой обеспеченности и планирования заготовок сырья. Однако для практической организации заготовок они дают меньше информации. Необходимо отметить, что данный метод можно применять лишь для определения запасов сырья, получаемого от видов, четко приуроченных к определенным растительным сообществам или элементам рельефа. Предполагается также, что в распоряжении исследователей имеется весь необходимый картографический материал. Во многих случаях целесообразно работать, применяя оба метода.

1.1.4. Полевые обследования

Для организации полевого обследования создается экспедиция или партия. Она определенным образом оборудуется и снаряжается. В ходе полевого обследования используют (с необходимой корректировкой) данные, полученные в ходе подготовительных работ. Важнейшие задачи на этом этапе — выявление промысловых

зарослей, установление границ массивов заготовок, определение урожайности лекарственных растений и оценка величины запасов на этих участках и массивах. Местонахождение промысловых зарослей и массивов устанавливаются в ходе маршрутов на местности. Выявленные заросли и массивы наносят на выкопировки топографических карт с помощью системы условных знаков и обозначений.

Площадь заросли определяют, приравнивая ее очертания к какой-либо геометрической фигуре и измеряя параметры (длину, ширину, диаметр и т.д.), необходимые для расчета площади этой фигуры. Измерять площадь можно шагами или другими общеизвестными методами. Иногда, особенно в степных районах, в тех случаях, когда заросль располагается вдоль дороги и ширина ее относительно слабо варьирует, допускается измерение по спидометру автомашины. Если заросль более или менее соответствует выделу карты (геоботанической, плана лесонасаждений и т.д.), то площадь ее устанавливают по указанным материалам с помощью палетки или путем точного взвешивания соответствующих участков выкопировки. В случае, когда растения в заросли произрастают неравномерно, образуя отдельные пятна (куртины), вначале определяют площадь всей территории, где встречается данный вид, а затем процент площади, занятой этим видом. Эта процедура осуществляется путем прокладки на обследуемом участке серии параллельных и перпендикулярных маршрутных ходов, разбитых на равные по длине отрезки. В пределах каждого такого отрезка подсчитывают части, пройденную по пятну, занятому изучаемым видом.

2. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И ЗАПАСОВ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

2.1 Определение урожайности (плотности запаса сырья)

Существуют различия между понятиями урожайность и плотность запаса сырья, однако многие специалисты, занимающиеся ресурсоведением лекарственных растений, считают их синонимами.

Урожайность (плотность запаса сырья) — величина сырьевой фитомассы, полученная с единицы площади (1 м², 1 га), занятой зарослью.

Считается, что обследования по определению урожайности необходимо повторять через 10-15 лет. Реальная урожайность значительным образом варьирует в разных зарослях и зависит от многих факторов. В частности, она может меняться в разные годы, а при осуществлении многолетних наблюдений за промысловыми зарослями или массивами желательнее ежегодное определение этого ресурсоведческого показателя.

На практике определение урожайности осуществляется с помощью трех методов:

1. Метод учетных площадок.
2. Метод модельных экземпляров.
3. Метод определения проективного покрытия.

Выбор метода зависит прежде всего от особенностей жизненной формы и габитуса растений, а также их части, используемой в качестве сырья. Для некрупных травянистых растений и кустарничков, у которых сырьем служат надземные органы, урожайность рациональнее определять на учетных площадках. Этот метод наиболее точен, поскольку не производится дополнительные пересчеты, снижающие точность исследования.

Однако при оценке урожайности подземных органов или при работе с крупными растениями, для которых требуется закладка учетных площадок большого размера, этот метод слишком трудоемок. В этих случаях предпочтителен метод модельных экземпляров.

Для низкорослых травянистых и кустарничковых растений (толокнянка, бруслика и др.), особенно когда они образуют плотные дерновники, рекомендуется применять метод оценки урожайности на основе проективного покрытия.

2.1.1. Метод учетных площадок (метод 1)

В случае применения данного метода определение урожайности осуществляют на учетных площадках.

Учетная площадка — участок от 0,25 до 10 м², заложенный в пределах промысловой заросли или массива для определения массы сырья, численности растений или учета проективного покрытия.

Размер площадки устанавливают в зависимости от величины взрослых экземпляров изучаемого вида. Оптимальным считается размер площадки, при котором на ней помещается не менее 5 взрослых экземпляров растений. Форма площадки (прямоугольная, круглая, квадратная) не играет существенной роли, однако большинство специалистов ориентируются на площадь 1 м² и используют соответственно в работе так называемую квадрат-сетку (1 м²) с натянутой леской (10 x 10 линий), разделяющей ее на 100 квадратиков, каждый площадью 1 дм² (см. ниже метод 3).

Ориентировочные данные о числе учетных площадок, необходимом для достижения достаточной точности результатов, можно получить на основании разницы между минимальной и максимальной массой сырья, собранного с одной учетной площадки. Так, если минимальное и максимальное значения при 15 заложённых площадках различаются не более чем в 5-7 раз, можно ограничиться этим числом площадок. При разнице значений в 15-20 раз необходимо заложить еще 15-20 площадок.

Учетные площадки закладывают равномерно на определенном расстоянии друг от друга таким образом, чтобы по возможности охватить весь промысловый массив или заросль. Чаще намечают серию маршрутных ходов, пересекающих заросль в разных направлениях (можно закладывать ряд параллельных или перпендикулярных друг другу ходов, ходов по диагонали заросли или «конвертом»), и закладывают площадки вдоль маршрутных ходов через определенное, заранее условленное число шагов или метров (3, 5, 10, 20 и т.д.). Закладку площадок осуществляют независимо от наличия или отсутствия экземпляров изучаемого вида в данном месте. В том случае, если массив представляет собой отдельные пятна, занимающие установленный процент площади, учетные площадки располагают только в пределах этих пятен (куртин).

После закладки учетных площадок на каждой из них собирают всю сырьевую фитомассу в соответствии с требованиями НД на конкретный вид сырья и рекомендациями по сбору и сушке данного вида. Разумеется, не подлежат сбору всходы, ювенильные или поврежденные экземпляры растений.

Сырье сразу же взвешивают с точностью до $\pm 5\%$ (собранные с каждой площадки — отдельно). Из сырья, собранного с учетных площадок при определении урожайности, можно отобрать образцы для проведения химической таксации зарослей. Далее может быть рассчитана урожайность вида на данной заросли.

Пример расчета урожайности при использовании метода учетных площадок

На заросли ландыша майского площадью 0,25 га заложено 15 учетных площадок (n) для определения урожайности. С площадок собрано сырье и при его взвешивании получены следующие данные (v), г: 185, 191, 152, 51, 200, 230, 287, 238, 187, 201, 67, 176, 189, 247, 125.

1. Определяют среднее арифметическое (M):

$$M = \frac{\Sigma}{n}, \quad M = \frac{2726}{15} = 181,7 \text{ г.}$$

2. Вычисляют среднюю арифметическую ошибку (m):

а) определение дисперсии (C)

$$C = \Sigma v^2 - \frac{(\Sigma v)^2}{n}, \quad C = 551514 - \frac{(2726)^2}{15} = 56109;$$

б) определение квадратического отклонения (δ)

$$\delta = \frac{\sqrt{C}}{n-1}; \quad \delta = \frac{56109}{14} = 63,3, \quad m = \frac{\delta}{\sqrt{n}}, \quad m = \frac{63,3}{\sqrt{15}} = 16,35$$

Итак, урожайность $M \pm m = 181,7 \pm 16,3 \text{ г/м}^2$, ошибка при этом составляет 9%, что укладывается в допустимые нормы (15%).

Величину эксплуатационного запаса (P) определяют путем умножения площади заросли (0,25 га) на нижний предел величины урожайности ($M-2m$):

$$P = 2500 \text{ м}^2 \times [187,7 - (2 \times 16,3)] = 372750 \text{ г} = 372,7 \text{ кг.}$$

Выход воздушно-сухого сырья ландыша составляет 20 %, следовательно эксплуатационный запас сырья равен 74,5 кг воздушно-сухого сырья.

2.1.2. Метод модельных экземпляров (метод 2)

Под термином «модельный экземпляр» подразумевается среднестатистический по массе товарный экземпляр (иногда побег) лекарственного растения, определенный для конкретной промысловой заросли массива. Суть метода определения урожайности по модельным экземплярам заключается в следующем. При оценке урожайности по этому методу устанавливают два показателя: массу сырья, получаемую от модельного экземпляра, и численность товарных экземпляров (побегов) на единицу площади.

Отдельными экземплярами оперируют в тех случаях, когда растения относительно невелики и «границы» экземпляров легко устанавливаются. В тех случаях, если сбор сырья с целого экземпляра трудоемок (деревья, крупные кустарники), либо его границы трудно определить, предпочтительнее использовать в качестве учетной единицы побег.

Подсчет численности экземпляров (побегов) проводят на учетных площадках размером от 0,25 до 10 м², принципы закладки которых изложены в предыдущем разделе. Однако в этом случае удобнее подсчитывать число товарных экземпляров

(побегов) на узких (1-2 м шириной) и вытянутых вдоль маршрутного хода площадках, так называемых трансектах.

Для оценки урожайности с точностью до 15 % при работе этим методом определение численности экземпляров и величины их сырьевой фитомассы необходимо проводить с точностью до 10%. Товарные экземпляры (или побеги) для определения массы модельного экземпляра отбирают на учетных площадках. Наиболее объективен систематический отбор, когда для определения берут каждый 2-й, 3-й, 5-й или 10-й экземпляр (побег), встреченный по маршрутному ходу. У каждого экземпляра взвешивается его сырьевая часть, и затем рассчитывается средняя величина этого показателя. Число экземпляров в выборке, представительное отражающее массу модельного растения, определяют так же, как и число учетных площадок, причем величина выборки зависит от степени варьирования массы сырья у отдельных экземпляров.

В среднем при определении массы подземных органов или соцветий бывает достаточным учет 40-60 экземпляров. Надземные части варьируют по массе сильнее, поэтому число «выбираемых» экземпляров (побегов) обычно приближается к 100 или даже более.

Урожайность рассчитывают, перемножая среднее число экземпляров на единицу площади и на среднюю массу модельного экземпляра.

Пример расчета урожайности методом модельных экземпляров

При определении урожайности щитовника (папоротника) мужского на 30 трансектах средняя численность модельных экземпляров составляет $12,3 \pm 1,26$ (было взято сырье от 50 товарных экземпляров), а средняя масса сырья составила $74,9 \pm 6,1$ г. Урожайность $M \pm m$ рассчитывается как произведение этих величин.

$$M = M_1 \times M_2 = 12,3 \times 74,9 = 921,3$$

$$m = \sqrt{(M_1 \times m_2)^2 + (m_1 \times M_2)^2} = \sqrt{(12,3 \times 6,1)^2 + (74,9 \times 1,26)^2} = 120$$

Таким образом, средняя урожайность корней щитовника мужского составляет $M \pm m = 921,3 \pm 120$ г/м².

2.1.3. Метод проективного покрытия (метод 3)

Под проективным покрытием понимают площадь проекций надземных частей растений. Определение урожайности методом проективного покрытия удобно при работе с невысокими или стелющимися растениями, такими как брусника, толокнянка или чабрец.

Для определения урожайности этим методом устанавливают две величины: среднее проективное покрытие вида в пределах промысловой заросли и выход сырья с 1% проективного покрытия (так называемую цену 1% проективного покрытия).

Среднее проективное покрытие определяется на основе замеров проективного покрытия в серии учетных площадок. Их необходимое количество устанавливается подобно тому, как описано для метода работы на учетных площадках (метод 1).

Замеры осуществляются различными способами: глазомерно, сеточкой Раменского или квадратом-сеткой (1 × 1 м). Применение квадрата-сетки дает удовлетворительные результаты даже при относительно небольшом опыте ресурсоведческой работы.

Для определения цены 1% проективного покрытия на каждой учетной площадке срезают сырье с площади в 1 дм². Далее взвешивают фитомассу сырья, срезанного с каждого 1 дм² (это соответствует 1% проективного покрытия), и рассчитывают среднестатистическое значение цены 1% покрытия.

Урожайность $M \pm m$ рассчитывают как произведение среднего проективного покрытия ($M_1 \pm m_1$) на цену 1% ($M_2 \pm m_2$) по формуле аналогично методу модельных экземпляров:

Пример расчета урожайности при определении методом проективного покрытия

Необходимо определить урожайность травы чабреца на территории 20 га, где среднее проективное покрытие $M_1 \pm m_1$ составляет $30,0 \pm 3,0$, а масса сырья $M_2 \pm m_2$ срезанная с 1 дм² составляет $35,4 \pm 3,53$ г.

Урожайность $M \pm m$ рассчитывается как

$$M = M_1 \times M_2 = 30,0 \times 35,4 = 1062$$

$$m = \sqrt{(M_1 \times m_2)^2 + (m_1 \times M_2)^2} = \sqrt{(30,0 \times 3,53)^2 + (3,0 \times 35,4)^2} = 14,56$$

Таким образом урожайность чабреца составляет $10,62 \pm 0,15$ г/м².

2.1.4. Метод ключевых участков (метод 4)

Метод определения запасов сырья на ключевых участках с целью экстраполяции полученных данных на всю площадь обследуемой территории может быть применен только для лекарственных растений, имеющих четкую приуроченность к каким-либо типам ландшафта, к определенным типам угодий или растительным сообществам (фитоценозам).

Необходимым условием для применения этого метода является наличие крупномасштабного картографического материала, где выделены контуры интересующих нас растительных группировок или ландшафтных и почвенных единиц. Картографические материалы (топографические, геоботанические, ландшафтные, землеустроительные и другие карты и планы) необходимы для определения площадей угодий, к которым приурочены лекарственные растения.

Приуроченность лекарственных растений к определенным типам угодий, как правило, не абсолютна. Какой-то процент определенного типа леса или другого угодья может оказаться без лекарственного растения или его будет так мало, что участок окажется непригодным для промышленной заготовки сырья. Следовательно, необходимо наличие дополнительных сведений об экологических условиях, от которых зависят обилие лекарственного растения, например, плотность древостоя (и сомкнутости кроны), освещенность участка, почвенные характеристики, влажность и т.д. Следовательно, работа с использованием ключевых участков требует достаточно высокой квалификации ресурсоведа и проведения предварительных работ (или использования литературных данных, полученных в сходных условиях, об экологических характеристиках изучаемого лекарственного растения).

К числу видов, для изучения запасов которых может быть применен метод ключевых участков, относятся такие растения леса, как брусника, черника, толокнянка обыкновенная, багульник болотный, ландыш майский, крушина ломкая, а также аир, аралия, вздутоплодник сибирский, крестовник широколистный, лимонник, маралий корень, чемерица Лобеля, шиповники, якорцы стелющиеся, эфедра горная и некоторые другие виды.

Ключевые участки — это площади, которые служат эталоном данного типа угодий по сырьевым запасам интересующего растения. Выбор ключевых участков проводят по картографическим материалам. Их число должно быть достаточно большим, чтобы охватить все имеющиеся на данной территории варианты данного типа угодий и получить статистически достоверные материалы.

Размеры ключевого участка могут быть различными. Они тем больше, чем выше неоднородность растительного покрова. Большинство ключевые участки имеют площадь от одного до нескольких квадратных километров, но могут быть и меньших размеров. Все фитоценозы или ландшафтные, морфологические, почвенные единицы, на которых присутствует изучаемое лекарственное растение, на площади ключевого участка принимают за генеральную совокупность.

В задачу исследования на ключевом участке входит объективная характеристика потенциально продуктивного угодья с учетом лекарственного растения, которое околонуено на плане или карте. Так, например, ключевым участком может быть квартал или несколько кварталов леса с потенциально продуктивными выделами леса с участием толокнянки (сосняки-беломошники, гарн или вырубки сосняков-брусничников и т.д.).

Потенциально продуктивные выделы леса на ключевом участке играют роль учетных площадок. Необходимо провести выборочное исследование потенциально продуктивных лесных выделов с толокнянкой, пересекая ключевой участок маршрутными ходами, определить для них среднюю урожайность сырья (проводится обычными способами, описанными выше).

Для определения площади продуктивных выделов можно использовать лесной план с контурами выделов и таксационные описания лесничества, где имеются данные о площади, занятой выделами каждого типа леса. Однако при закладке учетных площадок как на территории участка заготовки, так и на ключевом участке не все варианты выборки потенциально продуктивных выделов окажутся действительно продуктивными, поэтому для определения общей площади последних используется расчет в процентах выделов с участием лекарственного растения по отношению к общему числу выделов, попавших в выборку. В геоботанике это называется определением «постоянства» вида (степень участия в ассоциации).

Если изучаемый вид приурочен к береговой линии реки, ручья или озера, ключевым участком может быть определенный (1-2 км) отрезок береговой линии. В пределах этого отрезка измеряют площади, занятые популяциями лекарственного растения, и определяют плотность запаса сырья в нескольких отличающихся друг от друга по обилию растений популяциях. Затем рассчитывают среднюю плотность запаса сырья на 1 ключевой участок. В случае большой вариабельности обилия лекарственных растений в популяциях проводят большее число опытов по определению урожайности сырья.

Расчет эксплуатационного запаса сырья на ключевом участке ведется по тому же алгоритму, что и расчет для конкретных зарослей (методы 1-3).

В дальнейшем количественные характеристики продуктивных выделов леса, полученные на ключевых участках, экстраполируются на другие закартированные территории. При этом экстраполяция может осуществляться для однотипных условий растительного покрова, например, в пределах геоботанического района, округа или в широтном направлении в пределах полос I и II порядка.

Площадь контуров выделов измеряют по крупномасштабной карте: 1) при помощи палетки, 2) весовым методом.

Определение площадей при помощи палетки является наиболее простым, но наименее точным способом. Палетка представляет собой разграфленную на клетки размером 1 см² прозрачную пластинку. При использовании выкопировок из карт, нанесенных на кальку, может быть применена миллиметровая бумага.

Палетку накладывают на тот из контуров карты, площадь которого надо измерить. Подсчитывают квадратики палетки, помещившиеся внутри границ контура. Естественно, что неправильная фигура контура никогда не совпадает с границами отдельных клеток палетки. При вычислении числа квадратиков засчитывают только те, которые либо полностью находятся внутри контура, либо наполовину или более заняты площадью контура. В последнем случае отсеченную часть условно приравнивают к площади целого квадратика. Остальные квадратики не принимают в расчет. Затем рассчитывают площадь контура на основе масштаба карты.

Весовой метод определения площади также очень прост, но значительно более точен. Он заключается в следующем. Контур участка карты, площадь которого надо определить, копируют на кальку, а затем вырезают и взвешивают. Для того чтобы перевести эти полученные значения массы в площади, нужно вырезать квадрат, например размером 1 дм², и взвесить его. Зная масштаб карты, можно установить, какой площади соответствует вырезанный квадрат на карте, а затем определить площадь оконтуренного участка.

3. РАСЧЕТ ВЕЛИЧИНЫ ЗАПАСА НА КОНКРЕТНЫХ ЗАРОСЛЯХ

В предыдущих разделах были описаны методы определения урожайности и площади конкретных зарослей или массивов (методы 1–3) и метод определения запасов на ключевых участках (метод 4). Эти данные позволяют перейти к определению запаса сырья. Ресурсоведы различают два вида запасов: биологический и эксплуатационный.

Биологический запас — величина сырьевой фитомассы, образованной всеми (товарными и нетоварными) экземплярами данного вида на любых участках, как пригодных, так и непригодных для заготовки.

Эксплуатационный (промысловый) запас — величина сырьевой фитомассы, образованной товарными экземплярами на участках, пригодных для промысловых заготовок.

В тех случаях, когда урожайность определяется непосредственно на учетных площадках, заложенных в конкретной заросли, запас лекарственного растительного сырья на этой заросли рассчитывают как произведение средней урожайности на общую площадь заросли.

При определении величины запаса с помощью методов модельных экземпляров (метод 2) и по проективному покрытию (метод 3) вначале рассчитывается урожайность в данной заросли так, как это указано в соответствующих разделах, а затем полученная величина умножается на величину площади заросли.

Определение и расчет биологического и эксплуатационного запасов сырья

Биологический запас — величина сырьевой фитомассы, образованной всеми (товарными и нетоварными) экземплярами данного вида на любых участках, как пригодных, так и не пригодных для заготовки. Эта величина важна для биологов, так как говорит о наличии вида в природе, его способности к естественному размножению.

Рассчитывается по верхнему пределу урожайности

$$S \times [M + 2m] \cdot \quad \text{где: } S \text{ — площадь участка,}$$
$$M \pm m \text{ — урожайность}$$

Эксплуатационный запас (P) — величина сырьевой фитомассы, образованной товарными экземплярами на участках, пригодных для промысловых заготовок. Этот показатель несет информацию уже для ресурсоведов, занимающихся изысканиями лекарственных растений.

Рассчитывается по нижнему пределу урожайности

$$S \times [M - 2m], \quad \text{где: } S - \text{площадь участка,} \\ M \pm m - \text{урожайность}$$

Эксплуатационный запас показывает, сколько сырья можно заготовить при однократной эксплуатации заросли.

При пересчете величины площади необходимо помнить, что 1 га составляет 10000 м².

4. РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ ЕЖЕГОДНЫХ ЗАГОТОВОК

Эксплуатационный запас сырья показывает, сколько сырья можно заготовить при однократной эксплуатации заросли. Однако ежегодная заготовка на одной и той же заросли допустима лишь для лекарственных растений, у которых не используются плоды. В этом случае суммарная величина эксплуатационного запаса на всех зарослях равна возможному объему ежегодных заготовок. В остальных случаях при расчете объемов возможной ежегодной заготовки необходимо знать, за сколько лет после проведения заготовок заросль восстанавливает первоначальный запас сырья.

В настоящее время имеются достаточно точные экспериментальные данные о сроках восстановления запасов сырья лишь для 28 видов растений (табл.7). Для остальных видов продолжительность этого периода еще не определена, и можно лишь ориентировочно наметить такую периодичность заготовок:

1. Для соцветий и надземных органов однолетних растений периодичность заготовок составляет 1 раз в 2 года.

2. Для надземных органов (листья, цветки, трава) многолетних растений — 1 раз в 4-6 лет.

3. Для подземных органов большинства растений — не чаще 1 раза в 15-20 лет.

При этом в северных районах и зарослях, располагающихся в худших условиях местообитания, следует брать максимальную продолжительность периода восстановления. Объем возможной ежегодной заготовки сырья рассчитывают как частное от деления эксплуатационных запасов сырья на оборот заготовки, включающий год заготовки и продолжительность периода восстановления («отдыха») заросли.

Расчет объемов ежегодных заготовок (V) осуществляют по формуле:

$$V = \frac{P}{P_3 + 1}, \quad \text{где: } P_3 - \text{период восстановления заросли.}$$

Так, если эксплуатационный запас (P) ландыша в массиве заготовок составляет 200 кг, а восстанавливается он в данных географических условиях за 4 года, то в пределах этого массива ежегодная возможная заготовка (V) не должна превышать 40 кг (200 кг: 4+1 = 40 кг).

При определении мест заготовки исходят из того, чтобы каждая заросль в массиве эксплуатировалась не чаще одного раза в 5 лет.

**Продолжительность восстановления запасов сырья
некоторых лекарственных растений**

№ п/п	Название растения	Сырьевые органы	Продолжительность восстановления запасов (годы)
1.	<i>Багульник болотный</i>	<i>Побеги</i>	5-8
2.	<i>Бессмертник песчаный</i>	<i>Цветки</i>	1-2
3.	<i>Брусника</i>	<i>Листья</i>	4-6
4.	<i>Безвременник великолепный</i>	<i>Клубнелу- ковицы</i>	15-20
5.	<i>Валериана трехлистная</i>	<i>Листья</i>	1-3
6.	<i>Гармала обыкновенная</i>	<i>Побеги</i>	1
7.	<i>Горец змеиный</i>	<i>Корневища</i>	20-30
8.	<i>Горицвет весенний</i>	<i>Трава</i>	3-4
9.	<i>Диоскорея nipпонская</i>	<i>Корневища</i>	20-25
10.	<i>Душица обыкновенная</i>	<i>Трава</i>	3-4
11.	<i>Зеробой продырявленный</i>	<i>Трава</i>	2
12.	<i>Коперчик альпийский</i>	<i>Трава</i>	2
13.	<i>Крапива двудомная</i>	<i>Листья</i>	2
14.	<i>Крестовник плосколистный</i>	<i>Трава</i>	3
15.	<i>Крушина ломкая</i>	<i>Кора</i>	3 (на вырубке)
16.	<i>Ландыш Кейске</i>	<i>Трава, листья</i>	4-5
17.	<i>Ландыш майский</i>	<i>Трава</i>	3-5
18.	<i>Липчатка прямостоячая</i>	<i>Корневища</i>	6-7
19.	<i>Левзея сафлоровидная</i>	<i>Корневища с корнями</i>	
20.	<i>Лион уклоняющийся</i>	<i>Корневища и корни, трава</i>	20 3
21.	<i>Скородия кириндийская</i>	<i>Корневища с корнями</i>	10
22.	<i>Толокнянка обыкновенная</i>	<i>Листья</i>	3-5
23.	<i>Тысячелистник обыкновенный</i>	<i>Трава, цветки</i>	2-3
24.	<i>Хвощ полевой</i>	<i>Трава</i>	2
25.	<i>Цетрария исландская</i>	<i>Слоевщина</i>	20-30
26.	<i>Черника обыкновенная</i>	<i>Побеги</i>	4-8
27.	<i>Щитовник (папоротник мужской)</i>	<i>Корневища</i>	20-25
28.	<i>Эфедра</i>	<i>Побеги</i>	3-4

5. КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА. СОСТАВЛЕНИЕ ОТЧЕТА. ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Камеральная обработка включает все расчеты, которые невозможно или нецелесообразно выполнять в полевых условиях, а также составление отчета по проделанному ресурсоведческому обследованию.

Все полученные данные должны быть статистически обработаны. Их сводят в инвентаризационную ведомость, отдельно по каждому растению. При работе на конкретных зарослях указывают номер заросли, ее географическую привязку с указанием удаленности от ближайших населенных пунктов и транспортных путей, растительное сообщество, в котором обитает изучаемое растение, проективное покрытие или численность экземпляров на единицу площади, урожайность, площадь заросли и эксплуатационный запас сырья. В конце сводки по каждому растению приводят суммарный эксплуатационный запас и возможный ежегодный объем заготовок для обследованной территории.

Аналогичным образом оформляют данные о запасах сырья на ключевых участках, имеющих промысловые заросли. Данные по ключевым участкам, не имеющим промысловых зарослей, в ведомости не отражают, обозначают только их число и площадь. Для каждого вида указывают: в каких местообитаниях он встречается, и где его лучше заготавливать.

В конце отчета приводят сводную таблицу запасов, выявленных по каждому виду, и таблицу объемов фактических заготовок лекарственного сырья, проводимых в районе ресурсного обследования. На основе анализа имеющихся запасов и объема заготовок дают необходимые рекомендации о возможностях их увеличения или необходимости уменьшения, запрета. Кроме того, вносят предложения о создании заповедников или заказников для охраны редких лекарственных растений или высокопродуктивных промысловых зарослей и массивов. В отчете приводят необходимые картографические материалы, даются также рекомендации по возделыванию лекарственных растений.

При проведении ресурсоведческих исследований на территории Самарской области учитывается существование Жигулевского заповедника им. И.И. Спрыгина, созданного в 1927 году, на территории которого сохранились редкие, эндемичные виды растений и животных доледникового периода.

Кроме того, на остальной части Самарской Луки в 1984 году образован Государственный природный национальный парк «Самарская Лука».

*Живи в соответствии с природой
И сообразно ей лечи,
Тогда минуют вас невзгоды,
Тогда Вы – Боги и Врачи!*

(В.А. Куркин)

Основы фитотерапии. Место и роль фитотерапии в современной медицине

В настоящее время в медицинской практике Российской Федерации используется свыше 17 тыс. лекарственных средств, среди которых около 40% производится из лекарственного растительного сырья. Доля растительных препаратов, применяемых для лечения желудочно-кишечных и сердечно-сосудистых заболеваний, еще более весома и составляет 70 и 80% соответственно. Кроме того, в настоящее время наметилась тенденция все более широкого использования фитопрепаратов как для лечения, так и для профилактики различных заболеваний.

Еще в большей степени проявляется интерес к лекарственным растениям как источнику биологически активных добавок к пище (БАД). БАДы, как новое понятие в медицине, появились в России в середине 90-х годов, и уже сегодня их ассортимент составляет свыше 3000 наименований, хотя это направление несет в себе потенциальную опасность. Это связано с тем, что БАДы, претендуя на роль лекарства, причем совершенно необоснованно, как правило, не анализируются на содержание БАС и часто выпускаются на основе сырья экзотических растений, практически не изученных с точки зрения химического состава, природы биологически активных соединений (действующих веществ), показаний и противопоказаний к применению, побочных эффектов, токсических свойств. В этой связи важно отметить, что в соответствии с требованиями ВОЗ единственным условием для применения средства в медицинской практике является фармакопейное качество.

Нерешенной также остается проблема эффективности и безопасности БАД, получаемых из хорошо изученных лекарственных (фармакопейных) растений, поскольку эти средства, как правило, не анализируются на содержание БАС. Отсутствие механизма, гарантирующего постоянство заявленного состава и соответствующего качества БАД на всех стадиях технологической цепочки — от «грядки» до конечной продукции, делает это направление небезопасным, тем более на фоне трансформации их в массовом сознании в лекарства. Кроме того, фармакоэкономический анализ показывает, что стоимость БАД зачастую высокая, неэквивалентная их качеству.

Все возрастающий интерес к растительным лекарственным средствам обусловлен прежде всего тем, что в случае рационального применения фитопрепараты, как правило, сочетают в себе хороший терапевтический эффект и относительную безвредность. Это обстоятельство особенно существенно при лечении хронических заболеваний, в случае которых реабилитация больных может осуществляться в течение длительного времени. Кроме того, актуальность применения растительных препаратов определяется и тем, что в последнее время не только получила широкое распространение новая нозологическая форма — «лекарственная болезнь», но в некоторых случаях лекарство, при неправильном его применении, становится опаснее самой болезни.

Следовательно, сегодня весьма актуальным является поиск рациональных путей использования лекарственных растений и ЛРС в соответствии с принципами современной фитотерапии. В литературе даются самые разные определения фитотерапии как метода лечения, однако в данной главе приводится авторское определение, поскольку сегодня недостаточно ограничиваться пониманием того, что фитотерапия — это научно-обоснованное лечение с помощью лекарственных средств растительного происхождения.

Фитотерапия (от греч. *phyton* — растение и греч. *therapeia* — забота, успех, лечение) — наука о действующих веществах лекарственных растений, их фармакологических и токсикологических свойствах, о способах получения лекарственных форм из растительного сырья, а также о рациональных основах использования растений для профилактики и лечения различных заболеваний.

Из данного определения следует, что фитотерапия как наука представляет собой конгломерат целого ряда дисциплин (рис. 306), без которых она превращается просто в ремесло, причем небезопасное. На наш взгляд, именно современная фармакогнозия, как ключевая методологическая наука, в сочетании со всем блоком медицинских и фармацевтических дисциплин будет способствовать формированию научно обоснованной фитотерапии в рамках рациональной фармакотерапии на основе принципов доказательной медицины.

В этом контексте разработанная автором современная химическая классификация ЛРС имеет фундаментальное значение не только для фармакогнозии, но и для фитотерапии, в случае которой химическая природа БАС должна рассматриваться как методологическая основа в плане объяснения особенностей фармакотерапевтического действия и поиска путей достижения эффективности и безопасности лечения с использованием лекарственных форм на основе растительного сырья.

На наш взгляд, особое значение должно придаваться современной трактовке принципов фитотерапии. В развитие этой проблемы автором учебника введен в 1991 году **принцип безопасности**, который им активно пропагандируется. В со-

ответствии с **принципом безопасности**, все потенциально эффективные и относительно безопасные лекарственные растения с точки зрения целесообразности применения их для лечения и профилактики различных заболеваний, следует распределять на 4 группы:

1. Фармакопейные или официальные лекарственные растения, за исключением ядовитых или сильнодействующих, в случае которых следует применять строго дозированные лекарственные формы на основе суммарных или очищенных субстанций, выпускаемых фармацевтической промышленностью.

2. Пищевые растения, безопасность которых доказана многовековым опытом человечества. В этом контексте, главная их ценность не столько в пищевой значимости, сколько в целебных свойствах, ведь еще Гиппократ писал: «Ваша пища должна быть лекарством, а ваше лекарство должно быть пищей».

3. Лекарственные растения, популярные в отечественной народной медицине. Разумеется, речь идет только о тех растениях, которые действительно зарекомендовали себя не только эффективными, но и безопасными. В европейском регионе, например, к таким растениям можно отнести цикорий обыкновенный (корни и трава), ренешок европейский (трава), которые являются излюбленными средствами народной медицины.

4. Лекарственные растения, популярные в зарубежной научной медицине. Еще сравнительно недавно в этом списке были меллея лекарственная, эхинацея пурпурная, расторопша пятнистая, а сегодня эти виды относятся уже к фармакопейным растениям, активно исследуемым в Самарском государственном медицинском университете. В настоящее время в качестве потенциальных фармакопейных растений мы рассматриваем эхинацею узколистную (американский подсолнечник), виды ивы (кора), гинкго билоба (гинкго двулопастной) и др.

На наш взгляд, принцип безопасности или осторожности — первый и самый главный, ибо он подчеркивает, что лекарство из растения должно быть прежде всего безопасным, а потом уже эффективным что, к слову сказать, жестко увязывается с первой и главной заповедью врача — *Noli nocere!* — *Не навреди!*



Рис. 306. Структура фитотерапии как науки

Гиппократ считал, что «... В болезнях главное облегчить или же не вредить. Все искусство выражается в трех словах: болезнь, больной, врач: врач — служитель искусства, а больной должен сам помогать врачу победить болезнь, прежде всего — не навредить».

Здесь важно подчеркнуть, что Гиппократ, формулируя этот принцип, в равной степени обращался и к больному, поэтому на фоне обозначаемой тенденции к самолечению больных, наверное, будет не лишним, чтобы этой осторожностью прониклось и сознание населения.

К современным проблемам медицины и фармации, требующих неотложного разрешения, можно отнести следующие вопросы:

1. Объективные причины увеличения ассортимента лекарственных средств преимущественно за счет растительных препаратов или фитопрепаратов.
2. Фитопрепарат — это полноценное лекарство или вспомогательное средство?
3. Соотношение качества зарубежных и отечественных фитопрепаратов.
4. Потенциальная способность отечественной науки предложить фармацевтическому рынку конкурентоспособные препараты, отвечающие требованиям доказательной медицины.
5. Причины появления в нашей жизни биологически активных добавок.
6. БАДы: лекарство или пища?
7. Различия между лекарственными средствами и БАДами.

КОНЦЕПТ «ФИТОТЕРАПИЯ» В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ

- 1) Фитотерапия — составная (не самостоятельная и, тем более, не альтернативная) часть фармакотерапии.
- 2) Особая значимость растений для профилактики заболеваний.
- 3) Приоритетное значение фитотерапии для лечения хронических заболеваний.
- 4) Значимость фитопрепаратов для лечения и профилактики экологически и профессионально обусловленных заболеваний.
- 5) Значительный удельный вес растительных лекарственных средств для лечения сердечно-сосудистой патологии, заболеваний органов системы пищеварения, почек и мочевыводящих путей.
- 6) Актуальность применения фитопрепаратов, сочетающих в себе широту терапевтического действия и относительную безвредность, в детской и герiatricкой практике.
- 7) Все возрастающая роль лекарственных растений как источника иммуномодулирующих, антиоксидантных, гепатопротекторных, общеукрепляющих и адаптогенных препаратов.

Исходя из этого, на наш взгляд, в ближайшее время в качестве источника иммуномодулирующих лекарственных средств будут представлять особый интерес эхинацея пурпурная, элеутерококк колючий, родиола розовая, сирень обыкновенная, меласса лекарственная и др. (табл. 8).

В плане получения антиоксидантных препаратов в первую очередь могут представлять интерес растения (расторопша пятнистая, софора японская, гречиха посевная, лиственница сибирская, лимон, чай китайский), содержащие силибин, рутин, дигидрокверцетин, диосмин, катехин и другие флавоноиды. Перспективы

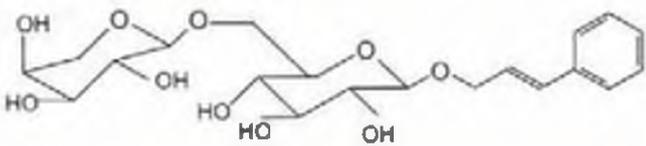
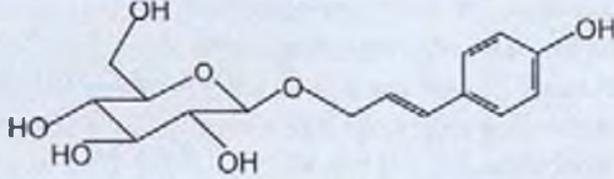
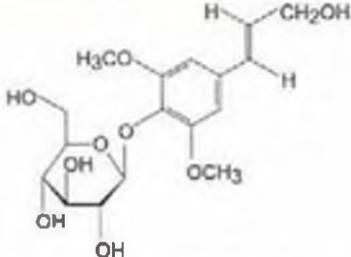
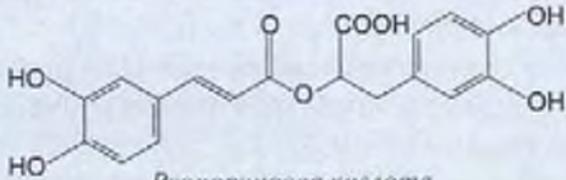
применения препаратов расторопши пятнистой просматриваются на том основании, что основной этого растения флавоноignan силибин (табл. 8) содержит в своей структуре фрагмент дигидрокверцетина, известного под названием антиоксидантного препарата «Диквертин».

На наш взгляд, среди гепатопротекторных препаратов вне конкуренции будут лекарственные средства на основе плодов расторопши пятнистой, сочетающие в себе выраженные антиоксидантные и иммуномодулирующие свойства. На основе опыта создания фитопрепаратов в Самарском государственном медицинском университете разработана новая концепция получения гепатопротекторных лекарственных средств, в соответствии с которой препараты могут производиться как на основе очищенных (легалон и др.), так и с использованием суммарных субстанций (экстракт, настойка и т.д.).

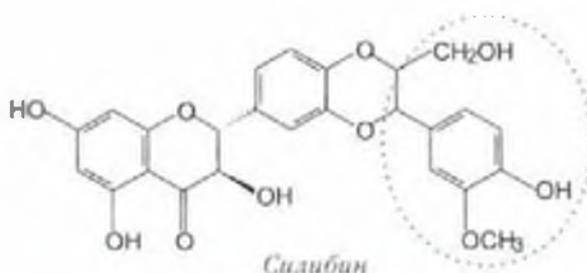
Среди общеукрепляющих и адаптогенных растений наибольшим спросом, по мнению автора учебника, будут пользоваться родиола розовая и элеутерококк колючий, для которых характерны иммуномодулирующие свойства и широта терапевтического действия в целом.

Таблица 8

Фенилпропаноиды и фенилэтанойды, содержащиеся в сырье некоторых лекарственных растений

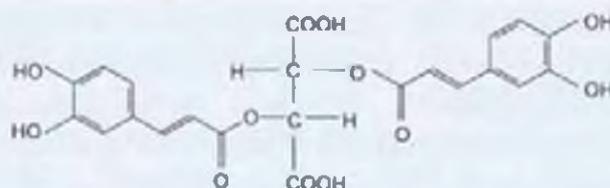
Вид (лекарственное сырье)	Биологически активное соединение
Родиола розовая (корневища с корнями)	 <p>Розалинин</p>
Родиола розовая (биомасса), или корзиночная (кора)	 <p>Триандрин</p>
Элеутерококк колючий (корневища с корнями), сирень обыкновенная (кора стеблей)	 <p>Сирингин (элеутерозид В)</p>
Мелисса лекарственная (надземная часть)	 <p>Розмариновая кислота</p>

Расторопша пятнистая
(плоды)



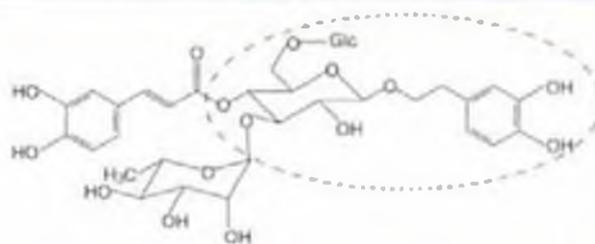
Силибин

Эхинацея пурпурная
(надземная часть)



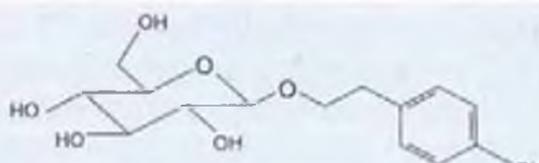
Цикориевая кислота

Эхинацея пурпурная
(надземная часть)



Эхинакозид

Родиола розовая
(корневища с корнями)



Салидрозид

Уже сегодня можно прогнозировать, что в ближайшее время растением номер один в детской и герiatricкой практике может стать меласса лекарственная, сочетающая в себе уникальный «букет» эффектов – седативные, иммуномодулирующие, противовирусные, антигистаминные, антибактериальные свойства, калийсберегающий эффект. Этот вывод строится на основе выявленной проф. В.А. Куркиным закономерности, что фенилпропанониды как действующие вещества (табл. 8) являются потенциальными иммуномодуляторами.

Не случайно, что именно вышеперечисленные направления преломляются в БАДах и гомеопатических препаратах. В этой связи хотелось бы отметить, что в случае гомеопатических препаратов наметилось явное несоответствие между тенденцией к их триумфальному шествию и уровнем стандартизации (методы, нормативная документация), не позволяющим в настоящее время в полной мере решать проблему качества, тем более на фоне нового явления в отечественной фармации – фальсификации лекарственных средств. Кроме того, в этом направлении есть и другая сторона: надо честно признать, что гомеопатия – экономически выгодное направление для производителя и, следовательно, оно будет привлекательным прежде всего с точки зрения прибыли. К сожалению, приходится констатировать, что именно этот фактор и может в ближайшее время определить, сохранится ли разумный баланс между аллопатическими и гомеопатическими препаратами, между фитотерапией и гомеопатией (в сущности, в большей мере растительной).

В рамках основных направлений демографической политики Администрации Самарской области в Самарском государственном медицинском университете осуществляются исследования по созданию фитопрепаратов на основе сырья расторопши пятнистой, эхинацеи пурпурной, родиолы розовой, солодки голой, Melissa лекарственной, чистотела большого, полыни, эстрагона, некоторых видов березы и других растений. Разработанные с использованием высоких технологий адаптогены, иммуномодуляторы, антиоксиданты, гепатопротекторы, нефропротекторы и другие фитопрепараты, обладающие широким спектром биологической активности, являются конкурентоспособными и позволяют заменить дорогостоящие зарубежные аналоги.

В этом отношении показателен опыт применения в медицине препаратов эхинацеи пурпурной [*Echinacea purpurea* (L.) Moench.], трава и корневища которой служат источником получения целого ряда зарубежных (иммунал, эхинацин, эхинафорс и др.) и отечественных иммуномодулирующих лекарственных средств (эстифан, эхинацея-галенофарм). Целесообразность применения препаратов эхинацеи пурпурной обусловлена тем обстоятельством, что причиной или следствием многих заболеваний являются иммунодефицитные состояния. Иммуномодулирующее действие препаратов эхинацеи пурпурной обусловлено циккорневой кислотой (табл. 8). Кроме того, отмечаемое на практике стимулирующее влияние на ЦНС, на наш взгляд, может быть связано с эхинакозидом (табл. 8), содержащим в своей молекуле фрагмент салидрозида (табл. 8) — компонента корневищ родиолы розовой, обладающего тонизирующими свойствами. Именно это обстоятельство стало несомненным аргументом для обоснования нами противопоказаний к применению препаратов эхинацеи пурпурной в вечернее время.

На наш взгляд, методологическое значение и прогностическая роль фармакогнозии заключается также в том, что в основе современной классификации лекарственных растений лежит взаимосвязь химического строения биогенетических предшественников и целевых веществ. Этот аспект особенно важен в области создания и производства биотехнологических препаратов, так как здесь успех во многом определяется тем, насколько изучены биогенетические предшественники и особенности биосинтеза, протекающие в растительной клетке.

На основе опыта создания новых фитопрепаратов автором предложена прогностическая схема фармакологического эффекта (см. иллюстрацию на внутренней обложке учебника), в основе которой лежит принцип деления растительных веществ лишь на 2 группы — биологически активные соединения и сопутствующие вещества. При этом сопутствующие вещества подразделяются на 3 подгруппы: потенциально биологически активные соединения, условно балластные и ядовитые. Исходя из этого, прогноз фармакотерапевтического действия возможен только с учетом совокупной значимости вклада БАС и сопутствующих веществ в фармакологический эффект. На этой основе нами предложена модель прогнозирования фармакологического эффекта суммарного или комбинированного фитопрепарата (см. иллюстрацию на внутренней обложке учебника). Например, действующие вещества, наряду с основным действием, могут давать желательный или нежелательный сопутствующий эффект, а также какое-либо побочное или даже токсическое действие, особенно при неправильном применении растений, содержащих сильнодействующие (чистотел большой, ландыш майский и др.) или ядовитые вещества (наперстянка, морозник, красавка, белена черная и др.). Что

касается сопутствующих веществ, то здесь могут иметь место параллели, а именно: возможное усиление основного действия, например, желчегонного эффекта флавоноидов за счет полисахаридов в случае настоя цветков бессмертника, наличие желательного сопутствующего эффекта, например, противовоспалительного действия полисахаридов этого же растения при лечении холециститов. Кроме того, в той же мере не исключены побочные и токсические эффекты сопутствующих веществ, причем в тех случаях, когда риск велик, исследователи идут по пути очистки препаратов. Следует отметить, что минимизация возможного вреда может быть достигнута за счет строгого соблюдения терапевтических доз. Иногда факт наличия ядовитых сопутствующих веществ, например, алкалоидов в листьях мать-и-мачехи, приводит к неправильным выводам, в соответствии с которыми данное растение является небезопасным. Низкое содержание алкалоидов в листьях мать-и-мачехи (около 0,01%) в совокупности с данными токсикологических исследований, проведенных отечественными и зарубежными учеными, свидетельствует о целесообразности применения настоя листьев мать-и-мачехи в качестве отхаркивающего средства.

Обсуждая значимость вклада сопутствующих веществ в фармакотерапевтический эффект, по сути дела, мы затрагиваем новые грани и новые прогностические возможности фармакогнозии. В качестве иллюстрации этого тезиса приведем несколько примеров. Так, в корневищах родиолы розовой содержание дубильных веществ достигает 16%, но их не относят к БАС в силу того, что они не обладают, как фенилпропанолы и простые фенолы, тонизирующими свойствами. Однако сам факт наличия дубильных веществ, обладающих вяжущими, противовоспалительными и антиоксидантными свойствами, выгодно отличает это растение от других тоников (женьшень и др.) в случае комплексной терапии дисбактериозов, онкологических заболеваний. Если взять другое растение, например, пион уклоняющийся, то невозможно объяснить популярность настойки пиона как седативного препарата в онкологической практике только за счет БАС — монотерпеновых гликозидов, простых фенолов и эфирного масла. Причина — в сопутствующих дубильных веществах (около 20%), обеспечивающих антиоксидантный эффект, который, в свою очередь, приводит к торможению свободно-радикальных реакций.

Таким образом, по мере изучения химического состава лекарственных растений будут выявляться все новые и новые вещества, обладающие биологической активностью, а глубокое знание химической природы БАС, в свою очередь, позволит, с одной стороны, объяснять особенности фармакотерапевтического действия, а с другой, — прогнозировать эффекты и осуществлять целенаправленный поиск растений как потенциальных источников эффективных лекарственных средств с прогнозируемым фармакологическим эффектом. На наш взгляд, прогностическая роль фармакогнозии именно в этом направлении имеет особое значение для современной медицины.

Следовательно, фитотерапия как научно обоснованный метод лечения и профилактики заболеваний должен не только оставаться в нашей жизни, но и творчески развиваться с учетом современных тенденций в медицине.

На кафедре фармакогнозии СамГМУ разработана программа по курсу "Основы фитотерапии", в соответствии с которой студенты 5 курса фармацевтического факультета, начиная с 1991 года, в рамках 10 семестра проходят специализацию по данной дисциплине.

Следует отметить, что в соответствии с решением Ученого Совета Самарского государственного медицинского университета впервые в России учебная дисциплина «Фармакогнозия с основами фитотерапии» в 2003/2004 учебном году введена в качестве элективного курса на лечебном, педиатрическом, стоматологическом, медико-профилактическом факультетах, а также факультетах ВСО и медицинской психологии.

Фармакогнозия с основами фитотерапии как учебная дисциплина в качестве элективного курса у студентов старших курсов медицинских вузов может играть следующую роль:

- методологическую
- познавательную
- прогностическую
- воспитательную и эстетическую
- фактора общечеловеческой культуры.

На наш взгляд, это позволит будущему врачу понять особенности фармакологического действия растительных лекарственных средств, увидеть в них не только лечебно-профилактический потенциал, но и возможную опасность при неправильном применении, а также понять место и роль фитотерапии в современной медицине.

Дело в том, что современная фармакогнозия, оставаясь классической анатомо-морфологической наукой, становится все более химической и благодаря этому – все более медицинской, причем ее медицинский компонент, особенно фитотерапевтический аспект, неразрывно связан с химической природой биологически активных соединений. Именно этот ключевой тезис и положен в основу разработанной нами программы по курсу «Фармакогнозия с основами фитотерапии», рекомендованному в качестве электива для студентов 5-6 курсов медицинских вузов.

Наличие на кафедре фармакогнозии единственного в фармацевтических и медицинских вузах страны Зимнего сада и лимонария с уникальной коллекцией тропических и субтропических лекарственных и декоративных растений (цветущих и плодоносящих) в количестве 300 экземпляров всемерно способствует творческому процессу обучения студентов. Кроме того, существование на кафедре фармакопейного участка позволяет студентам знакомиться со многими лекарственными растениями Самарской области, Российской Федерации, а также стран с тропическим и субтропическим климатом.

Учебный материал по фитотерапевтическим аспектам будет подробно освещен в книге автора «Фармакогнозия с основами фитотерапии», предназначенной для студентов медицинских и фармацевтических вузов, а также для врачей и фармацевтических работников.

Указатель русских названий лекарственных растений

А

Абрикос обыкновенный	129
Аираи лекарственный	1075
Адонис весенний (горцицвет весенний)	515
Аир болотный	402
Айлант высочайший	1076
Аконит беллуэтуый	1061
Аконит джунгарский	1061
Аконит каракольский	1061
Алоэ древовидное	859
Алтей армянский	102
Алтей лекарственный	102
Амми большая	713
Амми зубная	718
Анабазис беллиетный	946
Анис обыкновенный	439
Аралия маньчжурская	559
Арахис (земляной орех)	175
Арники горная	421
Арники олиственная	421
Арника Шамиссо	421
Арония (рябина черноплодная)	277
Астрагал густоцветный и др. виды	126
Астрагал шерстистоцветковый	579

Б

Багульник болотный	417
Бадан толстолистный	884
Баранец обыкновенный	981
Барбарис обыкновенный	1000
Барвинок малый	1024
Барвинок розовый	1021
Бархат амурский	751
Безвременник осенний	940
Белена обыкновенная	956
Белладонна обыкновенная	952
Белокопытник гибридный	1077
Береза бородавчатая	393
Береза пушистая	393
Бессмертник песчаный	747
Боярышник колючий	753
Боярышник кроваво-красный и др. виды	753
Брусника обыкновенная	624
Бузина черная	784

В

Валериана лекарственная	317
Василек синий	742
Василетник малый	1027

Вахта трехлистная (трилистник водяной)	463
Вадутоплодник сибирский	702
Водяной перец	778
Волдушка круглолистная	773
Волдушка многожилльчатая	773

Г

Галлы китайские	876
Галлы турецкие	877
Гармала обыкновенная	1047
Гвоздичное дерево	444
Гибискус	745
Гинкго двулопастный	763
Горечавка желтая	470
Горец змеиный	879
Горец перечный	778
Горец почечуйный	781
Горец птичий (спорыш)	775
Горичник горный	714
Горичник Мориссона	714
Горцицвет весенний (адонис весенний)	515
Горчица сарептская	603
Грецкий орех	836
Гречица посевная	815

Д

Датиска коноплевая	706
Девясил высокий	414
Диоскорея дельтовидная	586
Диоскорея кавказская	584
Диоскорея японская	581
Донник высокий	700
Донник лекарственный	700
Дуб лузитанский	877
Дуб обыкновенный	895
Дурман индийский	962
Дурман обыкновенный	962
Душица обыкновенная	436
Дянное дерево (панайя)	200

Е

Ель европейская	365
-----------------	-----

Ж

Желтушник раскидистый	511
Женьшень	567
Живокость высокая	1064
Живокость сетчатоплодная	1064
Живокость спутанная	1064
Живучка Лаксмана	1079
Жостер слабительный	857

З

Зайцегуб опьяняющий	266
Заманиха высокая	576
Зверобой пятнистый	758
Зверобой продырявленный	758
Земляника лесная	787
Земляной орех (аряхис)	175
Змеевик обыкновенный	879
Золотарник канадский	789
Золотой корень (родюла розовая)	653
Золототысячник зонтичный	467
Зопник колючий	1080

И

Ива остролистная	627
Инжир (смоковница)	709
Ипекакуана	986
Исландский мох	639
Истод сибирский	565
Истод тонколистный	565

К

Каланхоэ перистое	212
Календула лекарственная	212
Калина обыкновенная	259
Камфорное дерево	353
Кассия желтый	1081
Кассия остролистная	840
Кассия узколистная	840
Катарантус розовый	1021
Каштан конский	551
Клещевина обыкновенная	176
Клоногон (пимицифуга лаурекая)	582
Клюква болотная	285
Козлятник лекарственный	932
Колючелистник железистый	555
Колючелистник качимовидный	555
Колючелистник метельчатый	555
Копеечник альпийский	825
Копеечник желтеющий	825
Копытень европейский	1083
Кориандр посевной	317
Коровяк густоцветковый и др. виды	120
Кофейное дерево арабское	1050
Кофейное дерево конголезское	1050
Кофейное дерево либерийское	1050
Крапива двудомная	252
Красавка канкальская	952
Красавка обыкновенная	952
Крестовник плосколистный	968
Кровохлебка лекарственная	881
Крушина ломкая	852
Кубышка желтая	988
Кукуруза обыкновенная	256

Л

Лабзник визоллистый (таволга)	631
Лабзник шестилепестный	633
Лаванда колосовая	315
Лаванда настоящая	315
Лаванда узколистная	315
Лаванда широколистная	315
Ламинария (морская капуста)	136
Ландыш закавказский	501
Ландыш Кейске	501
Ландыш майский	501
Липчатка прямоствольная	898
Липчатка серебристая	901
Левзея сафлоровидная	597
Лен посевной	116
Леспедеца двухлетняя	771
Леспедеца копеечниковая	769
Лизюн	809
Лимонник китайский	683
Лина плосколистная	376
Липа сердцевидная	376
Лобелия вздутая	945
Лопух большой	687
Лопух войлочный	687
Лопух малый	687
Лук репчатый	609

М

Мак спотовый	1016
Маклея мелкоплодная	1007
Маклея сердцевидная	1007
Малина обыкновенная	210
Марена красильная	863
Марьян корень (нион уклоняющийся)	155
Маслина европейская	172
Мать-и-мачеха	113
Мачек желтый	1004
Медвежье ухо	620
Мелисса лекарственная	307
Мимоза стыдливая	1084
Миндаль обыкновенный	168
Можжевельник обыкновенный	368
Монарда душистая	432
Мордовник	994
Морковь посевная	246
Морозник кавказский	524
Морозник краснеющий	524
Морская капуста (ламминария)	136
Мужской папоротник	635
Мыльный корень (колючелистник)	555
Мята перечная	321

Н

Наперстянка крупноцветковая	491
Наперстянка пурпуровая	491
Наперстянка шерстистая	497
Ноготки лекарственные (календула)	125

О	
Обножник греческий	521
Облепиха крушиновидная	228
Овес посевной	807
Одуванчик лекарственный	473
Окопник шероховатый	1086
Олеандр обыкновенный	522
Ольха клейкая	888
Ольха серая	888
Омела белая	670
Орех грецкий	836
Ортосифон (почечный чай)	563
Осока парвская	1044
Осокорь (тополь черный)	343
Остро-пе́стро (расторопша пятнистая)	658
Очиток большой	805

П	
Пажитник сенной	592
Папоротник мужской	633
Павлен дольчатый	1068
Пассифлора никарянтная	1041
Пастернак посевной	705
Пастушья сумка	263
Папайя (дынное дерево)	200
Перец водяной	778
Перец однолетний	933
Персик обыкновенный	166
Пижма обыкновенная	372
Пион уклоняющийся (Марьин корень)	455
Пиретрум розовый и др. виды	425
Пихта сибирская	357
Пихта белокорая	357
Плаун-баранец	981
Плаун булановидный	981
Подорожник блошный	111
Подорожник большой	106
Подофилл гималайский	690
Подофилл цитовидный	690
Подсолнечник однолетний	163
Под-пала (эрия шерстистая)	796
Полынь горькая	406
Полынь обыкновенная	1087
Полынь цитварная	410
Полынь эстрагон (тархун)	446
Почечный чай (ортосифон)	563
Почечуйная трава	781
Псоралея косянковая	707
Пустьринок пятилопастной	459
Пустьринок сердечный	459

Р	
Расторопша пятнистая (остро-пе́стро)	678
Раувольфия змеиная	1029

Ревень тангутский	844
Родиола розовая (золотой корень)	653
Роза дамасская	303
Роза столовая	303
Роза французская	303
Ромашка аптечная	380
Ромашка душистая	385
Рудбекия (эхинацея пурпурная)	672
Рябина обыкновенная	249
Рябина черноплодная (ярония)	277

С	
Сален	123
Сенна (кассия)	840
Синюха голубая	548
Сирень обыкновенная	665
Скоподия гималайская	964
Скоподия кавказская	964
Скоподия карнолийская	964
Скоподия тангутская	964
Скуппия кожаная	890
Смоковница (финжир)	709
Смородина черная	274
Солодка голая	539
Солодка уральская	539
Сосна обыкновенная	359
Софора толстоплодная	978
Софора японская	812
Спорынья	1032
Спорыш (горец птичий)	775
Стальник пашенный	818
Стеркулия (фирмиана)	1059
Стефания голая	1009
Строфант Комбе	500
Строфант привлекательный	500
Строфант щетинистый	500
Сумах дубильный	893
Сумах китайский	876
Сухоцвет однолетний	1089
Сушеная топяная	238
Сферофиза солонцевая	931

Т	
Тяволга (лабазник вязолистный)	631
Тархун (полынь эстрагон)	446
Термопсис ланцетный	972
Термопсис очередноцветковый	976
Тимьян обыкновенный	429
Тимьян ползучий (чабрец)	432
Тисс	478
Тмин обыкновенный	340
Толокнянка обыкновенная	620
Тополь черный (осокорь) и др. виды	343
Трагакант	126
Трилистник водяной	463
Трутовик козий	1090
Тыква крупная	242

Тыква мускатная	242	Чилибуха	1039
Тыква обыкновенная	242	Чистец буквицветный	949
Тысячелистник обыкновенный	386	Чистотел большой	996
У			
Укроп аптечный (фенхель)	412	Ц	
Укроп огородный	337	Цинхона аптечная	992
Унгерния Виктора	1012	Цинхона Ледажера	992
Унгерния Северцова	1012	Цинхона пушистая	992
Ф			
Фасоль обыкновенная	817	Цимцифуга даурская (клопогон)	582
Фенхель (укроп аптечный)	442	Ш	
Фиалка полевая	802	Шалфей лекарственный	333
Фиалка трехцветная	802	Шалфей эфиопский	1094
Фирмиана простая (стеркулия)	1059	Шиповник коричный и др. виды	268
Х			
Хвоц полевой	791	Шиповник собачий	268
Хинное дерево	992	Шлемник байкальский	799
Хлопчатник барбадосский	131	Шоколадное дерево	180
Хлопчатник древоподобный	131	Щ	
Хлопчатник мохнатый	131	Щавель конский	848
Хлопчатник травянистый	131	Щитовник мужской	635
Хмель обыкновенный	398	Э	
Ч			
Чабрец (тимьян ползучий)	432	Эвкалипт пепельный	327
Чага	1090	Эвкалипт прутовидный	327
Чай китайский	1053	Эвкалипт шариковый	327
Чемерица обыкновенная	1071	Элеутерококк колючий	661
Черёда трехрадельная	234	Эрва шерстистая (пол-паян)	796
Черемуха обыкновенная	907	Эфедра хвощевая	936
Черемуха азиатская	907	Эхинацея бледная	672
Черная смородина	274	Эхинацея пурпурная (рудбекия)	672
Черника обыкновенная	903	Эхинацея узколистная	672
Чернобыльник	1087	Ю	
Чернушка посевная	198	Юкка славная	588
Чеснок	606	Я	
		Якорцы стелющиеся	589
		Ятрышник	123

*Указатель русских названий лекарственного сырья
животного и минерального происхождения*

А		П	
Апилак (маточное молочко)	1108	Пацты	1116
Б		Перга	1111
Баяга	1118	Пищвки	1118
В		Прополис	1105
Воск пчелиный	188, 1112	Пчелиный яд	1104
Л		Р	
Ланолин	190	Рыбий жир	183
М		С	
Маточное молочко (апилак)	1108	Спермацет	189
Мед	1099	Я	
Мумие	1096	Яды змей	1113

Указатель латинских названий лекарственных растений

A

<i>Abies nephrolepis</i> Maxim.	357
<i>Abies sibirica</i> Ldb.	357
<i>Acanthopanax senticosus</i> (Rupr. et Maxim) Harms	661
<i>Acanthophyllum gypsophylloides</i> Rgl.	555
<i>Acanthophyllum glandulosum</i> Bge.	555
<i>Acanthophyllum paniculatum</i> Rgl.	555
<i>Achillea millefolium</i> L.	388
<i>Aconitum karakolicum</i> Rap.	1061
<i>Aconitum leucostomum</i> Worosch.	1063
<i>Aconitum soongoricum</i> Stapf.	1061
<i>Acorus calamus</i> L.	402
<i>Adonis vernalis</i> L.	515
<i>Aerva lanata</i> Juss.	796
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	551
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	1076
<i>Ajuga laxmannii</i> (L.) Benth.	1079
<i>Allium cepa</i> L.	609
<i>Allium sativum</i> L.	606
<i>Ainus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	888
<i>Ainus incana</i> (L.) Moench.	888
<i>Aloe arborescens</i> Mill.	859
<i>Athaea armeniaca</i> Ten.	102
<i>Athaea officinalis</i> L.	102
<i>Ammi majus</i> L.	713
<i>Ammi visnaga</i> (L.) Lam.	718
<i>Amygdalus communis</i> L.	168
<i>Anabasis aphylla</i> L.	946
<i>Anethum graveolens</i> L.	337
<i>Anisum vulgare</i> Gaertn.	439
<i>Arachis hypogaea</i> L.	175
<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem.	559
<i>Aralia mandshurica</i> Rupr. et. Maxim.	559
<i>Arctium lappa</i> L.	687
<i>Arctium minus</i> (Hill.) Bernh.	687
<i>Arctium tomentosum</i> Schrank.	687
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	620
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	129, 166
<i>Arnica chamissonis</i> Less.	421
<i>Arnica foliosa</i> Nutt.	421
<i>Arnica montana</i> L.	421
<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliol	277
<i>Artemisia absinthium</i> L.	406
<i>Artemisia cina</i> Berg. ex Poljak	410
<i>Artemisia dracunculus</i> L.	446
<i>Artemisia vulgaris</i> L. s.l.	1087
<i>Asarum europaeum</i> L.	1083
<i>Astragalus dasyanthus</i> Pall.	579
<i>Astragalus</i> sp. (Tragacanthae gummi)	126
<i>Atropa belladonna</i> L.	952

<i>Atropa caucasica</i> Kreyer	952
<i>Avena sativa</i> L.	807
<i>Ajuga laxmannii</i> (L.) Benth.	1079

B

<i>Berberis vulgaris</i> L.	1000
<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch.	884
<i>Betula pendula</i> Roth.	393
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	393
<i>Bidens tripartita</i> L.	234
<i>Bocconia cordata</i> Willd.	1007
<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern.	603
<i>Bryophyllum pinnata</i> Lam.	212
<i>Bupleurum multinerve</i> DC	773
<i>Bupleurum rotundifolium</i> L.	773

C

<i>Calendula officinalis</i> L.	225
<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze	1053
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	263
<i>Capsicum annuum</i> L.	933
<i>Carex brevicollis</i> DC.	1044
<i>Carica papaya</i> L.	200
<i>Caryophyllus aromaticus</i> L.	441
<i>Carum carvi</i> L.	340
<i>Cassia acutifolia</i> Del.	848
<i>Cassia angustifolia</i> Wahl.	848
<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Donf.	1021
<i>Centaurea cyanus</i> L.	742
<i>Centaurium minor</i> Moench.	467
<i>Centaurium pulchellum</i> Druce	467
<i>Centaurium umbellatum</i> Gilib.	467
<i>Cephaelis ipecacuanha</i> Willd.	986
<i>Cetraria islandica</i> Ach.	639
<i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rausch.	380
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh.) Rudb.	385
<i>Chelidonium majus</i> L.	996
<i>Cimicifuga dahurica</i> (Turcz.) Maxim.	582
<i>Cinchona Ledgeriana</i> Moens ex Trim.	992
<i>Cinchona officinalis</i> L.	992
<i>Cinchona pubescens</i> Vahl.	992
<i>Cinchona succirubra</i> Pav.	992
<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) I. Presl.	353
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.f.	809
<i>Claviceps purpurea</i> Tulasne	1032
<i>Coffea arabica</i> L.	1050
<i>Coffea conephora</i> Pierre ex Frimmer	1050
<i>Coffea liberica</i> W. Bull ex Hiem.	1050
<i>Coffea robusta</i> Lindl.	1050
<i>Colchicum autumnale</i> L.	940
<i>Colchicum liparochiady</i> Voron.	940
<i>Colchicum speciosum</i> Stev.	940
<i>Convallaria keiskei</i> Miq.	504

<i>Congullaria nujalis</i> L.	504
<i>Convullaria transcaucasica</i> Ufk.	504
<i>Cortlandrum sativum</i> L.	317
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	890
<i>Crataegus oxyacantha</i> Pojark.	753
<i>Crataegus sanguinea</i> Pall. и др. виды	753
<i>Cucurbita maxima</i> Duch.	242
<i>Cucurbita moschata</i> Duch. Poir	242
<i>Cucurbita pepo</i> L.	242

D

<i>Daliscu cannabina</i> L.	785
<i>Datura innoxia</i> Mill.	962
<i>Datura stramonium</i> L.	960
<i>Daucus carota</i> L.	246
<i>Delphinium confusum</i> M. Pap.	1064
<i>Delphinium dictyocarpum</i> DC.	1064
<i>Delphinium elatum</i> L.	1064
<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	491
<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	497
<i>Digitalis purpurea</i> L.	491
<i>Dioscorea caucasica</i> Lypsky	584
<i>Dioscorea deltoidea</i> Wall.	586
<i>Dioscorea nipponica</i> Makino	584
<i>Dryopteris filix mas</i> (L.) Schott	635

E

<i>Echinacea angustifolia</i> DC.	672
<i>Echinacea pallida</i> Nutt.	672
<i>Echinacea purpurea</i> (L.) Moench.	672
<i>Echinopanax elatum</i> Nakai.	576
<i>Echinops ritro</i> L.	994
<i>Echinops ruthenicus</i> Bieb.	994
<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.	994
<i>Eleutherococcus senticosus</i> (Rupr. et Maxim) Maxim.	661
<i>Ephedra equisetina</i> Bunge	936
<i>Equisetum arvense</i> L.	791
<i>Erysimum canescens</i> Roth.	511
<i>Erysimum diffusum</i> Ehrh.	511
<i>Erythraea centaureum</i> Pers.	467
<i>Eucalyptus cinerea</i> F. V. Muell.	327
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	327
<i>Eucalyptus viminalis</i> Labill.	327
<i>Eugenia caryophyllata</i> Thunb.	444

F

<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.	815
<i>Fagopyrum sagittatum</i> Gilib.	815
<i>Ficus carica</i> L.	709
<i>Filipendula hexapetala</i> Gilib.	633
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	631
<i>Firmiana simplex</i> (L.) W. Wight.	1059
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	442
<i>Fragaria vesca</i> L.	787
<i>Frangula alnus</i> Mill.	852

G

<i>Galega officinalis</i> L.	932
<i>Gentiana lutea</i> L.	470
<i>Ginkgo biloba</i> L.	763
<i>Glaucium flavum</i> Grantz.	1004
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	539
<i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch.	539
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	238
<i>Gossypium arboreum</i> L.	131
<i>Gossypium barbadense</i> L.	131
<i>Gossypium herbaceum</i> L.	131
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	131
<i>Gratiola officinalis</i> L.	1075
<i>Gymnadenia conopsea</i> R. Br.	123

H

<i>Hedysarum alpinum</i> L.	825
<i>Hedysarum flavescens</i> Regel et Schmalh.	825
<i>Helianthus annuus</i> L.	163
<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench.	747
<i>Helichrysum italicum</i> (Roth.) G. Don.	747
<i>Helleborus caucasicus</i> A. Br.	524
<i>Helleborus purpurascens</i> V. et K.	524
<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	745
<i>Hippophaes rhamnoides</i> L.	228
<i>Humulus lupulus</i> L.	398
<i>Hyperzia selago</i> (L.) Benth.	981
<i>Hyoscyamus niger</i> L.	956
<i>Hypericum maculatum</i> Grantz.	758
<i>Hypericum perforatum</i> L.	758

I

<i>Inonotus obliquus</i> (Pers.) Pil.	1090
<i>Inula helenium</i> L.	414
<i>Iris pseudacorus</i> L.	1081

J

<i>Juglans regia</i> L.	836
<i>Juniperus communis</i> L.	368

K

<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	212
---------------------------------------	-----

L

<i>Lagochilus inebrians</i> Bunge	266
<i>Laminaria digitata</i> (Hudg.) Lam.	136
<i>Laminaria japonica</i> Aresch.	136
<i>Laminaria saccharina</i> (L.) Lam.	136
<i>Lappa tomentosa</i> Lam.	687
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	315
<i>Lavandula latifolia</i> Medik.	315
<i>Lavandula officinalis</i> Chaix.	315
<i>Lavandula spica</i> L.	315
<i>Lavandula vera</i> DC.	315
<i>Ledum palustre</i> L.	417
<i>Leonurus cardiaca</i> L.	459
<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib.	459
<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	771
<i>Lespedeza hedysaroides</i> (Pall.) Kitag.	769

<i>Leuzea carthamoides</i> DC.	597	<i>Plantago major</i> L.	106
<i>Lichens</i>	639	<i>Plantago psyllium</i> L.	111
<i>Linum usitatissimum</i> L.	116	<i>Platanther bifolia</i> Rich.	123
<i>Lobelia inflata</i> L.	945	<i>Podophyllum hexandrum</i> Royle	690
<i>Lycopodium clavatum</i> L. и др. виды	984	<i>Podophyllum peltatum</i> L.	690
M			
<i>Macleaya microcarpa</i> (Maxim.) Fedde.	1007	<i>Polemonium coeruleum</i> L.	548
<i>Macleaya cordata</i> (Willd.) R. Br.	1007	<i>Polygala sibirica</i> L.	565
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	380	<i>Polygala tenuifolia</i> Willd.	565
<i>Matricaria matricarioides</i> Porter	385	<i>Polygonum aviculare</i> L.	775
<i>Matricaria recutita</i> L.	380	<i>Polygonum bistorta</i> L.	879
<i>Matricaria suaveolens</i> Buch.	385	<i>Polygonum careum</i> C. Koch.	879
<i>Melissa officinalis</i> L.	307	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	778
<i>Melilotus albus</i> Thuill.	700	<i>Polygonum persicaria</i> L.	781
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	700	<i>Populus balsamifera</i> L.	343
<i>Mentha piperita</i> L.	321	<i>Populus deltoides</i> Marsh.	343
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	463	<i>Populus laurifolia</i> Ledeb.	343
<i>Mimosa pudica</i> L.	1084	<i>Populus nigra</i> L.	343
<i>Monarda fistulosa</i> L.	432	<i>Populus suaveolens</i> Fisch.	343
N			
<i>Nerium oleander</i> L.	522	<i>Potentilla argentea</i> (L.)	901
<i>Nigella damascena</i> L.	198	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch.	898
<i>Nigella arvensis</i> L.	198	<i>Potentilla tormentilla</i> Schrank.	898
<i>Nuphar luteum</i> (L.) Smith.	988	<i>Prunus armeniaca</i> L.	129
O			
<i>Olea europaea</i> L.	172	<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D. Webb.	168
<i>Ononis arvensis</i> L.	818	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	166
<i>Orchis</i> sp.	123	<i>Psaralea drupacea</i> Bge.	707
<i>Origanum vulgare</i> L.	436	<i>Pyrethrum carneum</i> Bieb.	425
<i>Orthosiphon stamineus</i> Benth.	563	<i>Pyrethrum cinerariifolium</i> Trev.	425
<i>Oxycoocus palustris</i> Pers.	205	<i>Pyrethrum roseum</i> Bieb.	425
<i>Oxycoocus quadripetalus</i> Qillb.	205	Q	
P			
<i>Padus asatica</i> Kom.	907	<i>Quercus lusitanica</i> Lam. var.	
<i>Padus avium</i> Mill.	907	<i>Infectoria</i> DC.	877
<i>Padus racemosa</i> Gillb.	907	<i>Quercus pedunculata</i> Ehrh.	895
<i>Paeonia anomala</i> L.	455	<i>Quercus robur</i> L.	895
<i>Panax ginseng</i> C. A. Mey.	567	R	
<i>Papaver somniferum</i> L.	1016	<i>Rauwolfia serpentina</i> Benth.	1029
<i>Passiflora incarnata</i> L.	1041	<i>Rhamnus cathartica</i> L.	857
<i>Pastinaca sativa</i> L.	705	<i>Rhamnus frangula</i> L.	852
<i>Peganum harmala</i> L.	1047	<i>Rhaponticum carthamoides</i> (Willd) Iljin	597
<i>Periploca graeca</i> L.	521	<i>Rheum palmatum</i> L. var.	
<i>Persica vulgaris</i> Mill.	166	<i>tanguticum</i> Regel.	844
<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaerln.	1077	<i>Rhodiola rosea</i> L.	653
<i>Peucedanum morissonii</i> Bess.	714	<i>Rhus coriaria</i> L.	893
<i>Peucedanum ruthenicum</i> Bieb.	714	<i>Rhus semialata</i> Murr.	876
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	817	<i>Ribes nigrum</i> L.	274
<i>Phellodendron amarensense</i> Rupr.	751	<i>Ricinus communis</i> L.	176
<i>Phlojodicarpus sibiricus</i>		<i>Rosa canina</i> L.	268
(Steph. Ex Spreng.) K.-Pol.	702	<i>Rosa cinnamomea</i> L. и др. виды	268
<i>Phlomis pungens</i> Willd.	1080	<i>Rosa casanlica</i> Top.	303
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	365	<i>Rosa centifolia</i> L.	303
<i>Pimpinella anisum</i> L.	439	<i>Rosa damascena</i> Mill.	303
<i>Pinus silvestris</i> L.	359	<i>Rosa gallica</i> L.	303
		<i>Rubia tinctorum</i> L.	863
		<i>Rubia tinctorum</i> var. <i>iberica</i>	
		(Fisch. ex DC.) C. Koch.	863
		<i>Rubus idaeus</i> L.	210
		<i>Rudbeckia purpurea</i> L.	672
		<i>Rumex confertus</i> Willd.	848

S			
<i>Salix acutifolia</i> Willd.	627	<i>Theobroma cacao</i> L.	180
<i>Salvia officinalis</i> L.	333	<i>Thermopsis alterniflora</i> Regel. et Schumalh.	976
<i>Salvia aethiops</i> L.	1091	<i>Thermopsis lanceolata</i> R. Br. S.L.	972
<i>Sambucus nigra</i> L.	784	<i>Thymus marschallianus</i> Willd.	432
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	881	<i>Thymus serpyllum</i> L.	432
<i>Schizandra chinensis</i> (Turez.) Baill.	683	<i>Thymus vulgaris</i> L.	429
<i>Scopolia carniolica</i> Jacq.	964	<i>Tilia cordata</i> Mill.	376
<i>Scopolia caucasica</i> Kolesn. ex Kreyer	964	<i>Tilia parvifolia</i> Ehrh.	376
<i>Scopolia stramonifolia</i> (Wall.) Sem.	964	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	376
<i>Scopolia tungutica</i> Maxim.	964	<i>Tribulum terrestris</i> L.	589
<i>Scopolia tubiflora</i> Kreyer	964	<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.	592
<i>Scutellaria batcalensis</i> Georgi	799	<i>Tussilago farfara</i> L.	113
<i>Sedum maximum</i> (L.) Holm.	805	U	
<i>Senecio platyphylloides</i> Somn. et Lev.	968	<i>Ungernia victoris</i> Vved. ex Artjushenko	1012
<i>Senna alexandrina</i> Mill.		<i>Ungernia sewertzowii</i> (Regel) B. Fedtsch.	1012
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	678	<i>Urtica dioica</i> L.	252
<i>Sinapis juncea</i> L.	603	V	
<i>Solanum laciniatum</i> Ait.	1069	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	903
<i>Solidago canadensis</i> L.	789	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	624
<i>Sophora japonica</i> L.	812	<i>Valeriana officinalis</i> L. s.l.	347
<i>Sophora pachycarpa</i> C. A. Mey.	978	<i>Veratrum lobelianum</i> Benth.	1071
<i>Sorbus uucupatia</i> L.	249	<i>Verbascum</i> sp.	120
<i>Sphaerophysa salsula</i> (Pall.) DC.	931	<i>Viburnum opulus</i> L.	259
<i>Stachys betonicaeflora</i> Rupr.	949	<i>Vinca rosea</i> L.	1021
<i>Stephanla glabra</i> (Roxb.) Miers.	1009	<i>Vinca minor</i> L.	1024
<i>Sterculia platanifolia</i> L.	1059	<i>Viola arvensis</i> Murr.	802
<i>Strophanthus gratus</i> Franch.	500	<i>Viola tricolor</i> L.	802
<i>Strophanthus hispidus</i> DC.	500	<i>Viscum album</i> L.	670
<i>Strophanthus kombe</i> Oliv.	500	<i>Visnaga daucooides</i> Gaertn.	718
<i>Strychnos nux vomica</i> L.	1039	X	
<i>Symphylum asperum</i> Lepecht.	1086	<i>Xeranthemum annuum</i> L.	1089
<i>Syringa vulgaris</i> L.	665	Y	
T		<i>Yucca gloriosa</i> L.	588
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	372	Z	
<i>Taraxacum officinale</i> Web.	473	<i>Zea mays</i> L.	256
<i>Taxus</i> sp.	478		
<i>Thalictrum minus</i> L.	1027		
<i>Thea sinensis</i> L.	1053		

Гинзенозид Rb ₁	574
Гинзенозид Rb ₂	574
Гинзенозид Rb ₃	574
Гинзенозид Re	574
Гинзенозид Rf	574
Гинзенозид Rg ₁	574
Гинзенозид Rg ₂	574
Гинзенозид a ₁	574
Гинзенозид a ₂	574
Гинкголид А	765
Гинкголид В	765
Гинкголид С	765
Гинкгетин	727, 765
Глюкоциамин (атропин)	911, 955
D-Глюкоциамин	955, 967
L-Глюкоциамин	911, 955, 959, 962, 964, 967
Гипериния	762
Гиперозид	397, 734, 735, 757, 762, 783
Гиперфорин	762
Гипогеинин	558
Гипозид А	558
L-Гистидин	920
Гиталоксигенин	495
Гитоксигенин	495
Глауцин	1006
N-Гликозид дезоксирибозы	77
Гликолевая кислота	203
Глицерин	154
D-Глицериновая кислота	202
Глицирям	546
Глицирризиновая кислота	546
Глюко-алоз-эмодин	831, 832, 846
Глюкогиталоксигенин	495
Глюкоза	91, 1101
α-D-Глюкопираноза	77, 91, 1101
β-D-Глюкопираноза	77, 91, 1101
3'-O-β-D-Глюкопиранозид кофейной кислоты	657
1-O-β-D-Глюкопиранозид п-кумаровой кислоты	657
4-O-β-D-Глюкопиранозид п-кумаровой кислоты	656
Глюколокуиндозида	510
Глюкоренин	831, 842, 847
Глюко-реум-эмодин	831, 847, 851
Глюкофрангулин	831, 855, 858
Гнафалид А	241
Гнафалид В	241
Госенин гин	746
Госепол	134
α-L-Гулуурононая кислота	138
α-(1 → 4)-L-гулуронат	138
Гумулон	400

А

Дагуринол	583
Дазиянтогенин	530, 581
Дазиянтолид А	530, 581
Дазиянтозид В	530, 581
Даммарандиол	284, 530
Датисцетин	768
Датисцин	768
Даукостерин	659
Дафнетинин	149, 695
D-глюкоциамин	955
D-Глюкоза	91, 1101
2,3-Дегидросилибин	680
Дезаглюкохейротоксин	509
Дезоксипеганина гидрохлорид	1049
2-Дезокси-D-рибоза	77
Дельфинидин	723, 746, 804, 905
Дециленовый альдегид	320
Дециловый альдегид	320
Диаллилдисульфид	608, 611
Диаллилтрисульфид	608
m-Дигалловая кислота	869, 879
Дигидроалларат	352
Дигидрогиднокарповая кислота	143
Дигидрокверцетин (таксифоллин)	724
Дигидрокемпферол	724
1,8-Дигидрокси-3,7-димет- коксикантон	170, 824
Дигидроксиацетон	147
2', 6'-Дигидрокси-4'-мет- оксидигидрохалкон	346, 726
2', 6'-Дигидрокси-4'-мет- оксидихалкон	346
Дигидросамидин	339, 704, 719
Дигидрохаульмугровая кислота	143
Дигипатигенин	499
Дигитоксигенин	481, 495, 499
Дигитоксин	495
Дигоксигенин	481, 482, 495, 499
Дигоксин	482, 499
2,3-Дикофеоиллининая кислота	450, 648, 676, 1160
Дикумарол	702
Димер катехина (4-8-связь)	727, 870
Димер катехина (6'-8-связь)	727, 870, 898
Диосгенин	530, 586, 591
Диосметин	725, 810
Диосцин	586, 591
Дигидропирроксиантоны	823
Дипираноксиантоны	823
Дипропенилдисульфид	608
Диренин	817

6-Дифосфомевалоновая кислота	283
Докозагексаеновая кислота	145, 185

И

Изоанетол (эстрагол)	449, 648
Изобутиламиды	676
Изобутиламид ундека-2E,4Z-диен-8,10-диновой кислоты	676
Изобутиламид ундека-2Z,4E-диен-8,10-диновой кислоты	676
Изобутиламид додека-2E,4Z-диен-8,10-диновой кислоты	676
Изобутиламид ундека-2E-ен-8,10-диновой кислоты	676
Метилбутиламид додека-2E,4Z-диен-8,9-диновой кислоты	676
Изобутиламид тридека-2E,7Z-диен-10,12-диновой кислоты	676
Изобутиламид додека-2E,4E,8Z,10Z-тетраеновой кислоты	677
Изобутиламид додека-2E,4E,8Z-триеновой кислоты	677
Изогентизин	472, 824
Изокумарин	695
Изоантолактон	416
D-Изолизергиновая кислота	1036
Изоликвиритигенин	546
Изоликвиритин	546
Изоментол	325
Изопентенилпирофосфат	283, 284
Изоимпинеллин	706, 714
Изопрен	280, 281, 1036
Изоверорален (дигелацин)	709
Изорамнетин	725, 780, 790
Изорамнетина сульфат	790
Изоэллапуроид	630, 726, 570
Изоэхизадрин	686
Изофраксидин	664
Изохинолин	912
Имидизол	912
Империторин	706
Индол	912
Инулин	98
Иохимбан	1030
β-Иохимбин	1030
Иридоид	453

Й

Йервин	1072
--------	------

К

Кадинен	363
Каламен	405
Камелиагенин E	550
Камфен	371
Камфора	286, 336, 355, 358, 374, 391
(+)-Камфора (D-Камфора)	355

(-)-Камфора (L-Камфора)	355
Канесцеол	509
Канесцин	509
Канти-6-он	799
Каприловая кислота	143
Каприновая кислота	143
Капроновая кислота	143
Капсидин	935
β-Карболин	913
β-Карболин-1-пропионовая кислота	799
Карвакрол	287, 342, 431, 435, 438
Карвон	339, 342
L-(+)-Карвон	342
Карденолид	481
α-Карнофиллен	400
β-Карнофиллен	400
Карнофилленоксид	400
Карнозол	336
β-Каротин	215, 227, 245, 251, 273
Катарантин	1023
Катехин	278, 722, 869, 871, 898, 1057
Катехин-4,8-димер	727, 1058
Катехин-6'-8-димер	727, 898, 1058
Катехин-3-O-галлат	869, 898, 1057
Кверцетин	278, 463, 554, 633, 725, 733, 734, 735, 770, 772, 780, 790, 814, 816, 823, 894
Келлин	339, 717, 720
Кемиферол	346, 379, 534, 725, 765, 770, 780, 790, 894
Кефалин	187
Килькорин	649, 762, 823
Китайский танни	877
Клавины	1036
Когумулон	400
Кодени	1006, 1019
Колупулон	400
Колхамин	944
Колхикоид	944
Колхицин	944
Конваллоид	509
Конваллотоксин	509
Конваллотоксол	509
Конифероловый спирт	647
Контизин	912, 999
Корельборин-К	527
Корельборин-П	527
Коричная кислота	356, 646, 730
Коричный спирт	288, 646, 656
Космосин	312, 384, 392
Кофени	183, 913, 1052, 1057

Кофейная кислота	312, 346, 646, 656, 1106	α -Линоленовая кислота	119
Криптозеин	553	Линустатин	119
Кротоновая кислота	144	(-)-Лобелин	946
Ксантин	913	Логанин	454, 460
Ксантон	823	Локундозид	510
Ксантонолигнаны	823	Лонгенингозол	550
Ксантотоксиин	695, 706, 714	Лулеол	529
К-Строфантидин	482, 502, 509, 513, 519	Лулулон	400
К-Строфантидин- β	76, 502	Луцидин	865
К-Строфантидол- β	502, 519	Лямкестерин	217
К-Строфантозид	502	Лютеолин	241, 312, 336, 375, 384, 387, 392, 630, 724, 725, 765, 795, 805
Кукурбитин	245	Лютеолин-5-О-глюкозид	795
Кумарин	248, 694, 698, 702		
<i>n</i> -Кумаровая кислота	312, 346, 646, 656, 730, 1106	М	
<i>o</i> -Кумаровая кислота	638	Малонил-КоА	146, 730, 731
<i>n</i> -Кумаровый спирт	630, 646, 657	Мальвидин	723, 905
<i>n</i> -Кумаронил-КоА	730, 731	Мальтоза	92
Куместрол	695	Мальтол	1043
		Мангиферин	822, 827
Л		Маннурогулуронат	138
Лактукопикрин	475	β -D-Маннуроновая кислота	138
Ланатозид А	499	β -(1 \rightarrow 4)-D-маннуронат	138
Ланатозид В	499	Масляная кислота	143
Ланатозид С	482, 499	Матрицин	282, 287, 383, 391
Ланатозид D	499	Мевалоновая кислота	202, 283, 453,
Ланатозид E	499	Мелониозит	564
Ланостерол	281, 531	Меконная кислота	921
Ларицирезинол	666	Ментнафолин	466
(-)-Ларицирезинол	657	Ментилацетат	325
(-)-Ларицирезинол-		Ментол	286, 325
4-О- β -D-глюкопиранозид	649, 657	(-)-Ментол	325
Лауриновая кислота	143	Ментон	286, 325
Лецоинмаровая кислота	478	Ментофурил	325
Ледол	287, 420	Метилбензилдин	288, 449
Лейкоантоннанидин	722, 869	Метилдикаконтин	1067
Лецитин	187	Метилметионилсульфоний	
L-Лизин	920	хлорид	215, 216
Лигноцерриновая кислота	143	Метилсалицилат	458, 616, 632, 635
D-Лизергиновая кислота	1036	Метилхавикол	441, 443
Лизергиновые кислоты	1036	N-Метилцитин	975
Ликвиритгенин	546	Метилэпепол	449
Ликвиритин	546	Метилэрин	799
Ликоподин	983	3-Метил-3-бутен-2-ол	400
Ликорин	1015	3-Метил-пентин-ол-2	400
Ликуразид	546, 726	Метоксикоричный спирт	657
Лимонен	286, 363, 810	6-Метокслютеолин	241
(+) Лимонен	339	Миристиновая кислота	143
D-Лимонен	342	Мирицетин	725, 892, 894
Лимонная кислота	202, 208, 273	Мирицетрин	892, 894
Линалилацетат	316	Миртенол	331
Линалоол	306, 316	Мирцен	400
(+) Линалоол	320	Молочная кислота	202
Линамарин	119	Морфин	912, 1019
Линолевая кислота	134, 144, 171	Мочевая кислота	913
Линоленовая кислота	119, 144, 217		

Н			
Нарингенин	630, 723, 731	Пинабакени	345, 724
Наркотин	1019	Пиностробин	345, 723, 1106
Натриевая соль орто- кумаровой кислоты	698	Пиноцебрин	345, 449, 723, 1106
Неоизоментол	325	Пиперидин	911
Неоинваллотоксолонид	509	Пиперитол	331
Неодинустатин	119	Пираноксантины	823
Неоментол	325	Пиретрин I	428
Нераль	306, 312, 810	Пиретрин II	428
Нерол	286, 306, 311	Пиретролон	428
Нигрессигенин	509, 514	Пиридин	911
Никотин	911	Пировиноградная кислота	608, 611
Никотиновая кислота	215	Пирогаллол	867
Норолеуропенин	667	Пирокатехин	867
Нуфленин	991	Пирролизин	911
О		Пирролизидин	911
Олеандригенин	524	Плавитамайозид	109, 648
Олеандрин	524	Платинесцин	971
Олеаноловая кислота	529, 561	Платифиллин	971
Олеиновая кислота	134, 144, 170, 174	Платифиллин-N-оксид	971
Олеуропенин	174, 454, 667	Подофиллотоксин	692
Овоинин	820	Полимер флороглюцина	870
Опулусиридонд-1	262	Популин	629
Опулусиридонд-2	262	Прекальциферол	218
Ореазелон	716	Префеновая кислота	829
Ориентин	770, 772, 805	Проантоцианидин	870, 871
L-Орнитин	919	Провитамин А (β -Каротин)	215, 227, 245, 251, 273
П		Простагландин E ₂	145
Пальмитиновая кислота	143, 146	Простагландины А, В, С, D, F, E	146
Пальмито-КоА	146	Простановая кислота	145
Пальмитоолеиновая кислота	144	Простановая кислота	145
Палюстрол	420	Протоператрин А	1072
Панаксадиол	530, 573, 574	Протоператрин В	1072
Панаксатриол	530, 573, 574	Протодиосцин	591
Папаверин	912, 1019	Протокатеховая кислота	203, 615, 735
Пахикарпин	980	20S-Протопанаксадиол	573
α -Пеганин (вазицин)	1049	20S-Протопанаксатриол	573
Пектин	99	Протопектин	99
Пектинат	99	Протоэцигенин	553
Пектиновая кислота	99	Прунин	630
Пеларгонин	744	Псевдогиперицин	762
Пеонифлорин	281, 458	Псевдоэфедрин	911
Пеоновицианозид	458	D-Псевдоэфедрин	911, 939
Пептидоэргоалкалоиды	1036	Псорален	707, 712
Перигулозид	510	Пулегон	325
Периллогенин	510	Пурин	913
Периллоцин	522	Пуриуреагликозид А	495
Петрозелиновая кислота	144	Пуриуреагликозид В	495
α -Пельтатин	692	Пурпурин	865
β -Пельтатин	692	Пурпуровая кислота	865
Пеucedанин	716	Пурпуроксантин	865
Пимарадиен	478	Р	
α -Пинен	286, 363, 364, 365, 367, 371, 458	Рамнезина сульфат	780
β -Пинен	286, 363, 364, 365, 367, 371	Рамнезин	780
		Ранонтицин	848

Раубазин	1030	Синаповый спирт	647
Резерпин	1030	Синигрин	76, 602, 605
Резвератрол	870	Сиреневая кислота	616
Ренин	831, 842, 817	Сиреневый альдегид	616
Ресципиамин	1030	Сирингарезинол	671
Ретронецин	971	Сирингин (элеутерозид В)	647, 664, 666, 671, 1160
Реум-эмодин	831, 841, 847, 851	β-Ситостерин	151, 284, 531, 659
D-Рибоза	77	Сквален	284
Рицинолевая кислота	144, 179	Скопин	955, 967
Родионин	658	Скополамин	911, 955, 967
Родиолин	658	L-Скополамин	955, 959, 962, 964, 967
Родионин	658	Скутелларин	801
Розавин	647, 656, 1160	Скутелларенин	801
Розарин	656	Соласодин	1069
Розин	656	Сорбит	251
Розиридин	281, 659	L-Сорбоза	251
Розиридол	659	D-Спартенин	980
Розмариновая кислота	312, 649, 870, 1160	Спиреозид	633
Ройлеанон	336, 477	Стахидрин	951
Рубиадин	865	Стеариновая кислота	143
Рубизеритриновая кислота	832, 865	Стефалабрин (стефарин)	1011
Рутин (рутозид)	216, 397, 762, 801, 814, 816	Стрихин	1040
		Строфантин	482, 502, 509, 513, 519
		Строфантидина ацетат	514
		G-Строфантидин	503
		G-Строфантин	503
		K-Строфантин-β	76, 502
		Строфантидол	482, 502, 509
		K-строфантидол-β	502, 519
		Строфантозид	502
		Сульфуретин	237, 726
		Сферофизин	932
		Смизандрин	649, 686
		Т	
		Таксифоллин (дигидро-кверцетин)	724
		Таксол	477
		Танин	869, 892, 894
		Тектохризин	345
		Теобромин	193, 913, 1052, 1057
		Теогаллин	869
		Теофиллин	1052, 1057
		Термопсиин	975, 978
		Терпинеол-4-ол	371
		Тиглиновая (ангеликовая) кислота	144
		Тигогенин	589
		Тилирозид	727
		Тимол	287, 431, 435, 438
		Тимохинон	431, 828
		L-Тиоглюкоза	76, 602
		Тиоглюкозид	76, 602
		L-Тирозин	730, 920
Сабинен	371		
Салидрозид	617, 620, 658, 667, 1160		
Саликортин	629		
Салипурпозид	630, 650		
Салициловая кислота	203, 615		
Салициловый спирт	346, 615, 617, 620, 629		
Салцин	346, 617, 620, 629		
Самбукиарин	912, 999, 1008		
Сантонин	282, 413		
Сарментогенин	510		
Сарментогенин А	510		
Сарментологенин	509		
Сарментолоид	509		
Сарнагин	1031		
Сахароза	92, 1101		
Сверозид	466, 469		
Сверхирин	470, 821		
Секологанин	454		
Сененифиллин	971		
Сененифиллин-N-оксид	971		
Сеннозид А	832, 842		
Сеннозид В	832, 842		
Сеннозид Д	842		
Сеннозид С	842		
Серпентин	1030		
Силибин	649, 680, 726, 1160		
Силидианин	680		
Силикретин	680		
Синаповая кислота	647		

л-Тирозол	667
α-Токоферол	215, 216, 245
Толлозид	509
Транс-анетол	288, 441, 443, 648
Тремудацин	629
Триандрин	630, 647, 657, 1160
л-Тригалловая кислота	869, 879
3,5,4'-Тригидроксиэтилбен	870
Триглицерид	134, 142, 147, 154
Триптофан	1036
Трицин	659, 725
Трицин-5-О-глюкозид	659
Трицин-7-О-глюкозид	659
Тропин	955
α-Тубен	341
Туйол	374, 391, 409
Туйон	286, 336, 374, 391
α-Туйон	336, 374, 391, 409
β-Туйон	336, 374, 391, 409

У

Убихинон	828
Уксусная кислота	146
Умбеллиферон	248
Урсоловая кислота	529
Усониновая кислота	642

Ф

Фарнезен	383, 387, 400
Фарнезил-пирофосфат	283, 284
Фарнезол	286, 283, 379
Феллавин	752
α-Фелландрен	286, 331, 339
β-Фелландрен	339
Фениллазанин	730, 920
Фенилэтиловый спирт	288, 306
Фенхон	443
Феруловая кислота	616, 620, 639
Фидиксовая кислота	616, 620, 639
Филлохинон (витамин K ₁)	215, 217, 255, 261, 265, 829
Фиссонион	847, 855
Фитол	477
Флаван	721
Флаванон	721
Флаванол	721
Флаваенидиновая кислота	639
Флавоион	721
Флавонол	721
Флакозил (феллавин)	752
Флороглюцин	620, 639, 735
Фолнаментин	466
Формонетин	546, 583, 725, 820
Фосфатидная кислота	147, 187
5-Фосфошикимовая кислота	729
Фригиллин	629

Фраксетин	553
Фраксин	553
Франгуларозид	832, 855
Франгула-эмодин	855
Франгулин	831, 855, 858
Фриделин	529
Фруктоза	91, 98, 1101
α-D-Фруктофураноза	1101
β-D-Фруктофураноза	77, 91, 1101
β-D-Фруктопираноза	1101
Фураноксантон	823
Фуранохромон	717
Фуросетяполовый гликозид	530

Х

Хамазулен	282, 287, 383, 387, 409
Хаульмугровая кислота	145
Хелидонин	912, 999
Хелидоновая кислота	921
Хелеритрин	999, 1008
Хинизолин	912, 1049
Хинидин	993
Хинин	993
Хинная кислота	204, 208, 921
Хиновая кислота	901
Хинолин	901
Хинолидин	912, 975, 980
Хинолин	912
Хиноны	828
6-Хлорангенин	795
Хлорогеновая кислота	312, 450, 647, 870, 1052
Холекальциферол	215
Холестерин	151, 284, 531
Холин	1060
Хризантемовая дикарбоновая кислота	428
Хризантемовая монокарбоновая кислота	428
Хризацин	829, 830
Хризин	345
Хризофаненин	847, 851
Хризофанол	831, 842, 847, 851, 855
Хризоернол	725
Хромон	717, 823

Ц

Целлюлоза	99, 134
(-)-Цефаленин	988
Цизанидин	278, 722, 728, 733, 744, 871
Цизанидин хлорид	733
Цизанин	744
Циклоартенол	284, 531
Цикориенная кислота	450, 648, 676, 1160

Цимарин	502, 519	Эрвонд	799
Цимарол	502	Эрволанин	799
Цимигеюл-кислотид	583	Эргокриптин	1036
<i>n</i> -Цимол 2	87, 431, 435	α -Эргокриптин	1037
Цинарозид	312, 384, 387, 392, 630	Эргобазин	1037
Цинеол	286, 298, 331, 336, 413	Эргозин	1036, 1037
1,8-Цинеол	286, 298, 331, 336, 413	Эргокальциферол	185, 215, 218
Цинерин I	428	Эргокорин	1036
Цинерин II	428	Эргокриптин	1036, 1037
Цинеролол	428	α -Эргокриптин	1037
Цинхонидин	993	Эргокристин	1037
Цинхонин	993	Эрголин	1036
Цитизин	975, 978	Эргаметрин	1037
Цитраль	311, 810	Эргостерол (эргостерин)	217
Цитронелаль	286, 312	Эргостип	1036, 1037
Цитронеллол	286, 312	Эргостинин	1036
Ш		Эрготамин	1036, 1037
Шикимовая кислота	204, 729, 730	Эризмин	513
Шиконин	828	Эризмозид	513
Щ		Эридиктиол	723, 810
Щавелевая кислота	203	Эритрицин	469
Э		Эритроцентаурин	469
Эвгенол	288, 445, 648	Эруковая (бразесидиновая) кислота	144
Эвкалиптин	322	Эскулетин	553
Эйкозаниксаеновая кислота	144, 185	Эскулин	553
Эйкозанпентаеновая кислота	144, 185	Эстрагол (изоанетол)	449, 648
α -Экдизон	596, 600	Эстрагонозид	449
β -Экдизон (эклистерон)	596, 600	Эсцин	553
Эклистерон	596, 600	β -Эсцин	553
Эландиновая кислота	144	Эукималь-1	332
α -Элеостеариновая кислота	144	Эфедрин	911, 939
Элеутерозид В (сирингин)	647, 664, 666, 671, 1160	L-Эфедрин	911, 939
Элеутерозид D	649, 664	Эхинакозид	648, 676, 1160
Элеутерозид В ₁	664	Эхинопсидин	996
Элеутерозид E	671	Эхинопсин	996
Эллаговая кислота	869	Эхинорин	996
(-)-Эметин	988	Ю	
(-)-Эникатехин	1057	Юглол	828, 838
Эрвин	799	Юккагенин	589
		Я	
		Яблочная кислота	202, 208, 273
		Янтарная кислота	203

Библиографический список

1. Аюпов И. Э. Важнейшие отечественные лекарственные растения и их применение. – Ташкент: Медицина, 1986.
2. Асеева Т. А., Дашиев Д. Б. и др. Лекарствоведение в тибетской медицине. – Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1989.
3. Асеева И., Николов С. Фармакогнозия. – София: Медицина и физкультура, 1988. – 466 с.
4. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – М.: Медицина, 1980.
5. Базицкий К. П., Воронцова А. Л. Лекарственные растения и рак. – Киев: Наукова думка, 1982.
6. Барабий В. А. Биологическое действие растительных фенольных соединений. – Киев: Наукова Думка, 1976.
7. Ботанико-фармакогностический словарь / Под ред. К. Ф. Блиновой, Г. П. Яковлева. – М.: Высшая школа, 1990.
8. Брехман И. И. Элеутерококк. – Л.: Наука, 1968.
9. Гаммерман А. Ф., Кадаси Г. П., Яценко-Хмельевский А. А. Лекарственные растения. – М.: Высшая школа, 1983.
10. Гаммерман А. Ф., Гром И. И. Дикорастущие лекарственные растения СССР. – М.: Медицина, 1976.
11. Георгиевский В. П., Комиссаренко Н. Ф., Дмитриук С. Е. Биологически активные вещества лекарственных растений. Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1990.
12. Головкин Б. П. О чем говорят названия растений. – М.: Колос, 1992. – 192 с.
13. Гринкевич И. И., Базинкина И. А., Ермакова В. А. и др. Лекарственные растения. – М.: Высшая школа, 1991.
14. Государственная фармакопея СССР XI издание, вып. 1 и 2. – М.: Медицина, 1987; 1990.
15. Государственный реестр лекарственных средств. – Т. 1. Официальное издание. – М., 2002. – 1300 с.
16. Давыдов И. П. Ботанический словарь / Под ред. Ф. Х. Бахтеева. – М.: Главная редакция иностранных научно-технических словарей физматгиза, 1962. – 336 с.
17. Даниленко В. С., Родионов И. В. Острые отравления растениями. – Киев: Здоровья, 1986.
18. Дарьинский И. В. Женьшень, элеутерококк (к механизму биологического действия). – М.: Наука, 1976.
19. Дикорастущие полезные растения России / Отв. Ред. А. Л. Буданцев, Е. Е. Леснивецкая. – С.-Пб.: Издательство СПХФА, 2001.
20. Долгова А. А. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. – М., «Медицина», 1977, 275 с.
21. Егоров В. А., Абдулманова Е. А. История фармации. – Самара: ГП «Перспектива», СамГМУ, 2002. – 316 с.
22. Загородный А. М., Кошкин А. Г., Соколов С. Я., Шретер А. И. Справочник по лекарственным растениям. – М.: Лесная промышленность, 1988.
23. Иорданов Д., Николов П., Бойчинов А. Фитотерапия. – София: Физкультура и медицина, 1970.
24. Колесова В. Г., Марченко В. А., Сыровежко Н. В. Лекарственные растения: мифы и реальность. С.-Пб.: СПХФА, 1998. – 261 с.
25. Котельников Г. П., Яковлева О. Г., Захарова Н. О. Геронтология и герипатрия. Учебник. – М., 1997.
26. Котельников Г. П., Шнигель А. С. Доказательная медицина. Научно обоснованная медицинская практика: Монографии / МЗ РФ, СамГМУ. – Самара, 2000.
27. Кузьмина К. А. Лечение пчелиным медом и ядом. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1973.
28. Куркин В. А. Программа по курсу «Основы фитотерапии». – Самара: СМН, 1992.
29. Куркин В. А. Программа по фармакогнозии с основами фитотерапии (для студентов медицинских и фармацевтических вузов, врачей и фармацевтических работников). – Москва-Самара: СамГМУ, – 2001.
30. Куркин В. А. Современные аспекты химической классификации биологически активных соединений лекарственных растений // Фармация. – 2002. – Т. 50, № 2. – С. 8-16.
31. Куркин В. А. Фенилпропаноиды – перспективные природные биологически активные соединения. – Самара: СамГМУ, 1996.
32. Куркин В. А., Бектеева Е. В., Куркина Т. В. Этимология названий лекарственных растений / Под ред. профессора Г. П. Котельникова. – М.: СамГМУ, 2000. – 44 с.
33. Куркин В. А., Браславский В. Б., Авдеева Е. В. и др. Учебная практика по фармакогнозии. – Самара: ГП «Перспектива», 2004. – 56 с.
34. Куркин В. А., Носикринова В. Ф., Куркина Т. В. Иллюстрированный словарь терминов и понятий в фармакогнозии: Учебное пособие для студентов медицинских и фармацевтических вузов, врачей и фармацевтических работников. – М.; Самара: ГП «Перспектива», СамГМУ, 2002. – 188 с.
35. Лидякина Е. А., Морозова Р. С. Фитотерапия. – Л.: Медицина, Лен. отд., 1987.
36. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: Учеб. пособие / Под ред. Г. П. Яковлева и К. Ф. Блиновой. – С.-Пб.: СпецЛит, 2004. – 765 с.
37. Максютин Н. И., Комиссаренко Н. Ф., Прокопенко А. И. Растительные лекарственные средства. – Киев: Здоровья, 1985.
38. Машковский М. Д. Лекарственные средства. Т. 1 и 2. – М.: Новая Волна, 2000.
39. Методика определения запасов лекарственных растений / Шретер А. И., Крылова И. Л., Борисова Н. А., Курлаович Л. Е., Бочаров И. В. – М., 1986. – 51 с.
40. Миц Н. П. Этимологический словарь латинских названий лекарственных растений / Под ред. проф. А. Ф. Гаммерман. – Л., 1962. – 54 с.
41. Муравьев И. А. Фармакогнозия. – М.: Медицина, 1991.

42. *Мурташев Д. А.* Тропические и субтропические лекарственные растения. — М.: Медицина, 1983.
43. *Мурташев Д. А., Самылина Н. А., Яковлев Г. П.* Фармакогнозия: Учебник. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Медицина, 2002. — 656 с.
44. *Николаева Л. А.* Культура травянистых лекарственных растений и их биотехнологическое использование. — С.-Петербург, 1992.
45. *Николайчук Л. В.* Сахароснижающие растения. — Минск: Ураджай, 1989.
46. *Носаль М. А., Носаль Н. М.* Лекарственные растения в народной медицине. — М., СП «Внешберика», 1991.
47. *Оганесян Э. Т.* Важнейшие понятия и термины в химии. Справочное пособие. М.: Высшая школа, 1993. — 352 с.
48. *Огородников И. В., Петюнина О. Ф.* Этимологический словарь лекарственных растений, сырья и препаратов. — Москва: Медицина, 1973. — 141 с.
49. *Орлов В. П., Гелашвили Д. Б., Ибрагимов А. К.* Ядовитые животные и растения СССР. — М.: Высшая школа, 1990.
50. ОФС. 42-0011-03 «Определение содержания ридиникулидов в лекарственном растительном сырье. Строфоний-90 и целай-137. Отбор проб, анализ и оценка результатов» — Фармация — 2001, № 1.
51. ОФС. 42-0013-03 «Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб (часть I)» (ФС СССР XI издания, вып. 1, стр. 267). — Фармация, 2003 — № 6.
52. *Пастушенко Л. В., Лисицкая Е. Е.* Фармакотерапия с основами фитотерапии. — Ч. I. II — С.-Пб.: СПбФН, 1995.
53. *Пашинский В. Е.* Растения в терапии и профилактике болезней. — Томск: Изд-во Томского ун-та, 1989.
54. *Племенков В. В.* Введение в химию природных соединений — Казань, 2001. — 376 с.
55. Правила сбора и сушки лекарственных растений. — М.: Медицина, 1985.
56. *Рабинович А. М.* Лекарственные травы и рецепты древних времен. — М.: Росагропромиздат, 1991.
57. Растения для нас: Справочное издание / Под ред. Г. П. Яковлева и К. Ф. Блиновой. — С.-Пб.: Учебная книга, 1996. — 654 с.
58. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. — Л.: Наука, Т. 1-7, 1987-1993.
59. *Сало В. М.* Растения и медицина. — М.: Наука, 1966.
60. *Самылина Н. А., Грицаенко И. С., Горчакова И. К.* Современные аспекты изучения лекарственных растений: Научные труды, Т. 34. — М., 1995. — С. 3-6.
61. *Самылина Н. А., Сорокина А. А.* Лекарственные растения тропиков и субтропиков. — М.: Мир бизнеса, 1998.
62. *Самылина Н. А., Яковлев Г. П., Олешко Г. П., Мурташев Д. А.* Программа по фармакогнозии для студентов фармацевтических вузов (факультетов). — М.: ГОУ ВУНМЦ, 2000. — 24 с.
63. *Саратиков А. С., Краснов Е. А.* Ридиния розовая — ценное лекарственное растение (плодотворный корень). — Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1987.
64. Современная фитотерапия / Под ред. В. Петкова. — София: Медицина и физкультура, 1988.
65. *Соколов С. Я.* Справочник по лекарственным растениям (фитотерапия). — М., 1991.
66. *Соколов С. Я.* Фармакотерапия и фитофармакология. Руководство для врачей. — М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2000. — 976 с.
67. *Сорокина А. А.* Фармакогнозия какитука. Основные понятия // Фармация. — 2002. — Т. 50, № 4. — С. 33-34.
68. *Турова А. Д.* Лекарственные растения СССР и их применение. — М.: Медицина, 1982.
69. *Турова А. Д., Санюжко Э. П., Вьен Дыок Ли.* Лекарственные растения СССР и Вьетнама. — М.: Медицина, 1987.
70. *Халмитов Х. Х.* Растения Узбекистана с диуретическим действием. — Ташкент: Медицина, 1979.
71. Химический анализ лекарственных растений: Учеб. пособие для фармацевтических вузов / Лядыгина Е. Я., Сафронов Л. П., Огряшенко В. Я. и др. Под ред. Гришкевич Н. П., Сафронов Л. П. — М.: Высш. школа, 1983. — 176 с.
72. Ценный продукт пчеловодства: прополис. — Бухарест: Анимонди, 1975.
73. *Черепкин В. Л.* Пищевые растения Сибири. — Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1987.
74. *Шасс Е. Ю.* Фитотерапия. — М.: Изд-во АМН СССР, 1952.
75. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения Учебное пособие / Под ред. Г. П. Яковлева и К. Ф. Юатиной. — Санкт-Петербург: Специальная литература, 1999. — 407 с.
76. *Ягодка В. С.* Лекарственные растения в дерматологии и кометологии. — Киев: Наукова думка, 1991.
77. *Bauer R., Wagner H.* Echlnacea: Handbuch für Ärzte, Apotheker und andere Naturwissenschaftler // Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1990.
78. *Bait H.-G.* Ergebnisse der Alkaloid-Chemie bis 1960. — Berlin: Akademie Verlag, 1961. — 1082 s.
79. *Cometa L., Tomassini L., Nicoletti M. et al.* Phenylpropanoid glycosides. Distribution and pharmacological activity // Fitoterapia. — 1993. — Vol. 64, N. 3. — P. 195-217.
80. *Kurkin V. A.* Phenylpropanoids from medicinal plants: distribution, classification, structural analysis and biological activity // Chemistry of Natural Compounds. — 2003. — Vol. 39, No. 2. — P. 123-153.
81. *Schroeter A. J., Panasuk V. A.* Dictionary of Plant Naemes / Ed. By Bykow. — Koenigstein: Koeltz Scientific Books, 1999. — 1033 p.
82. *Wagner H.* Pharmazeutische Biologie. Drogen und ihre Inhaltsstoffe. — Stuttgart-New York: Gustav Fischer Verlag, 1993. — 522 s.