

П. І. Серєда
Н. П. Максютіна
Л. Л. Давтян

ФАРМАКОГНОЗІЯ

Лікарська рослинна сировина та фітозасоби



П. І. Серєда, Н. П. Максютіна, Л. Л. Давтян

ФАРМАКОГНОЗІЯ

Лікарська рослинна сировина та фітозасоби



ПОДАКІП'Я
видавництва

П. І. Серeda, Н. П. Максyюгiна, Л. Л. Давтян

ФАРМАКОГНОЗІЯ
Лікарська рослинна сировина та
фітозасоби

За загальною редакцією
професора П. І. Середи

Навчальний посібник

Вiниця
Нова Книга, 2006

УДК 615.32(075.8)

ББК 52.821.1я73

С 32

Рекомендовано

*Центральним методичним кабінетом з вищої медичної освіти МОЗ України як навчальний посібник для студентів вищого фармацевтичного навчального закладу і фармацевтичних факультетів ВМНЗ IV рівня акредитації
Протокол №1 від 23.03.2007*

Автори:

Петро Іванович Серeda – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри фармакогнозії та ботаніки НМУ імені О. О. Богомольця

Ніна Павлівна Максютіна – доктор хімічних наук, професор кафедри фармакогнозії та ботаніки НМУ імені О. О. Богомольця

Лєна Левонівна Давтян – доктор фармацевтичних наук, доцент кафедри аптечної технології ЛДУ і клінічної фармації НМАПО імені П. Л. Шупика

Рецензенти:

Т. П. Гарник – завідувач кафедри фітотерапії Медичного інституту УАНМ, доктор медичних наук, професор

Н. О. Вєтютнєва – завідувач кафедри фармацевтичної хімії і фармакогнозії НМАПО імені П. Л. Шупика, доктор фармацевтичних наук, професор

У підготовці навчального посібника брали участь:

Т. В. Джан (Вуглеводи, Ліпіди)

М. В. Іщенко (Кумарини, Хромони)

О. В. Ковальський (Антраценпохідні, Дубильні речовини)

В. І. Тодорова (Сапоніни)

І. С. Чолак (Серцеві глікозиди, Іридоїди)

Серeda П. І., Максютіна Н. П., Давтян Л. Л.

С 32 Фармакогнозія. Лікарська рослина сировина та фітозасоби /За загальною редакцією професора П. І. Середи – Вінниця: НОВА КНИГА, 2006 – 352 с
ISBN 978-966-382-034-7

У навчальному посібнику містяться загальні поняття, які стосуються лікарських рослин і рослинної сировини, практичних аспектів їх заготівлі та фармакогностичного аналізу. До посібника включені матеріали, відібрані на основі типової навчальної програми з фармакогнозії та «Державного реєстру лікарських рослин України». Узгальнено дані щодо різних груп біологічно активних речовин рослинного походження, подана коротка загальна характеристика, фізико-хімічні властивості, біологічна дія та методи аналізу лікарської рослинної сировини і фітозасобів. Призначений для студентів фармацевтичних ВНЗ і факультетів ВМНЗ, провізорів

ББК 52.821.1я73

© П. І. Серeda, Н. П. Максютіна,
Л. Л. Давтян, 2006

© НОВА КНИГА, 2006

ISBN 978-966-382-034-7

З М І С Т

Передмова	9
Перелік умовних позначень та скорочень	10

І. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

І.1. Загальні відомості про лікарські рослини, сировину та біологічно активні речовини	11
1.1.1. Основні поняття, терміни і завдання фармакогнозії.	11
1.1.2. Медицина і фітотерапія.	15
1.1.3. Лікарські рослини, фітосировина і фітопрепарати.	16
1.1.4. Лікарські рослини – джерело біологічно активних речовин і мінеральних речовин	18
1.1.5. Сировинна база лікарської рослинної сировини	19
1.1.6. Основи процесу заготівлі лікарської рослинної сировини. ...	19
1.1.7. Доведення сировини до стандартного стану.	22
1.1.8. Аналітично-нормативна документація на лікарську рослинну сировину	28
І.2. Аналіз лікарської рослинної сировини	31
1.2.1. Приймання лікарської рослинної сировини.	32
1.2.2. Встановлення тотожності лікарської рослинної сировини. ...	39
1.2.3. Макроскопічний аналіз	39
1.2.4. Мікроскопічний та гістохімічний аналіз	43
1.2.5. Мікрохімічний та гістохімічний аналіз	52
1.2.6. Товарознавчий аналіз.	55
1.2.7. Фітохімічний аналіз.	62
1.2.8. Визначення чистоти і доброякісності лікарської рослинної сировини	65

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1. Вуглеводи	68
2.1.1. Загальна характеристика. Моносахариди та їх похідні	68
2.1.2. Класифікація полісахаридів. Хімічна структура крохмалю, інуліну, пектину	69
2.1.3. Фізико-хімічні властивості полісахаридів.	73
2.1.4. Методи виділення і аналіз.	74
2.1.5. Біологічна дія і застосування в медицині	75
2.2. Серцеві глікозиди (карденоліди і буфадісноліди)	79
2.2.1. Загальна характеристика	79
2.2.2. Хімічна структура і класифікація основних карденолідів.	79
2.2.3. Фізико-хімічні властивості	82
2.2.4. Якісні реакції.	83
2.2.5. Кількісне визначення	84
2.2.6. Біологічна дія і застосування в медицині	85
2.3. Фенольні сполуки	89
2.3.1. Загальна характеристика	89
2.3.2. Класифікація. Хімічна будова.	89
2.3.4. Характеристика окремих груп. Глікозиди простих фенолів.	90
2.3.5. Фізико-хімічні властивості	92
2.3.6. Біологічна дія і застосування	92
2.4. Флавоноїди	95
2.4.1. Загальна характеристика	95
2.4.2. Класифікація.	95
2.4.3. Фізико-хімічні властивості	99
2.4.4. Методи виділення і аналіз.	100
2.4.5. Біологічна дія фітопрепаратів флавоноїдів і застосування їх у медицині	101

2.5. Ксантони	109
2.5.1. Загальна характеристика	109
2.5.2. Класифікація. Хімічна будова	110
2.5.3. Фізико-хімічні властивості. Аналіз	110
2.5.4. Методи виділення	111
2.5.5. Біологічна активність	111
2.6. Лігнани	112
2.6.1. Загальна характеристика	112
2.6.2. Класифікація. Хімічна будова	112
2.6.3. Фізико-хімічні властивості	115
2.6.4. Методи виділення	116
2.6.5. Біологічна активність	116
2.7. Кумарини	118
2.7.1. Загальна характеристика	118
2.7.2. Класифікація. Хімічна будова кумаринів	118
2.7.3. Фізико-хімічні властивості	120
2.7.4. Методи виділення і аналіз	121
2.7.5. Біологічна дія і застосування в медицині	124
2.8. Хромони	127
2.8.1. Загальна характеристика	127
2.8.2. Класифікація. Хімічна будова	127
2.8.5. Фізико-хімічні властивості	128
2.8.6. Методи виділення і аналіз	129
2.8.7. Біологічна дія і застосування	129
2.9. Антраценпохідні	131
2.9.1. Загальна характеристика	131
2.9.2. Класифікація. Хімічна будова емодину, алізарину, гіперцидину, франгуліну	131

2.9.3. Фізико-хімічні властивості	133
2.9.4. Методи виділення і аналіз.	134
2.9.5. Визначення кількісного вмісту антрапеіпохідних у досліджуваній сировині	136
2.9.6. Біологічна дія і застосування в медицині	137
2.10. Дубильні речовини.	140
2.10.1. Загальна характеристика	140
2.10.2. Класифікація. Хімічна будова.	140
2.10.3. Фізико-хімічні властивості	144
2.10.4. Методи аналізу.	145
2.10.5. Визначення кількісного вмісту	146
2.10.6. Біологічна дія і застосування	147
2.11. Ліпіди	151
2.11.1. Загальна характеристика	151
2.11.2. Класифікація.	152
2.11.3. Фізико-хімічні властивості	152
2.11.4. Методи виділення	153
2.11.5. Аналіз. Визначення числових показників	154
2.11.6. Біологічна дія і застосування в медицині	159
2.12. Ефірні олії	163
2.12.1. Загальна характеристика	163
2.12.2. Монотерпеноїди, окремі представники	165
2.12.3. Сесквітерпеноїди, окремі представники	167
2.12.4. Сполуки ароматичного ряду	168
2.12.5. Локалізація у рослинах	169
2.12.6. Методи виділення і аналіз.	170
2.12.7. Фізико-хімічні властивості і числові показники.	171
2.13. Іридоїди	188
2.13.1. Загальна характеристика	188

2.13.2. Класифікація. Хімічна будова аукубіну, валтрату, генціопікрину.	188
2.13.3. Фізико-хімічні властивості	191
2.13.4. Методи виділення і аналіз.	191
2.13.5. Біологічна дія і застосування в медицині	192
2.14. Сапоніни	194
2.14.1. Загальна характеристика.	194
2.14.2. Класифікація.	194
2.14.3. Тритерленові сапоніни, хімічна будова типів.	194
2.14.4. Стероїдні сапоніни, хімічна будова типів	196
2.14.5. Фізико-хімічні властивості	197
2.14.6. Виділення	197
2.14.7. Якісні реакції	197
2.14.8. Кількісне визначення.	199
2.14.9. Біологічна дія та застосування	200
2.15. Алкалоїди	204
2.15.1. Загальна характеристика.	204
2.15.2. Класифікація.	204
2.15.3. Розповсюдження та біологічна функція в рослинах.	224
2.15.4. Фізико-хімічні властивості	226
2.15.5. Виділення з рослинної сировини	227
2.15.6. Методи аналізу.	228
2.15.7. Кількісне визначення.	229
2.15.8. Біологічна дія і застосування в медицині	229
2.16. Вітаміни	239
2.16.1. Загальна характеристика.	239
2.16.2. Класифікація.	239
2.16.3. Вітаміни аліфатичного ряду (аскорбінова кислота, вітамін U, пангамова кислота)	240

2.16.4. Вітаміни аліциклічного ряду (ретиноли, кальцифероли)	244
2.16.5. Вітаміни ароматичного ряду (вітаміни К)	245
2.16.6. Вітаміни гетероциклічного ряду (токофероли, біофлавоноїди, рибофлавін, фолієва кислота)	245
2.17. ЛРС як джерело мінеральних речовин	252
ДОДАТОК 1. Основи лікарські рослини, склад БАР та застосування	260
ДОДАТОК 2. Календар збору лікарської рослининої сировини	316
ДОДАТОК 3. Перелік контрольних питань та завдань	323
Показчик латинських назв рослин	343
Показчик українських назв рослин	344
Література	346

ПЕРЕДМОВА

Серед фармацевтичних дисциплін фармакогнозія посідає чільне місце, оскільки є однією з профільних дисциплін у фаховій підготовці провізора. Вона відіграє провідну роль у розв'язанні багатьох проблемних питань, зокрема таких, як вивчення хімічного складу рослинної сировини, її переробка, створення на її основі ефективних лікарських засобів, ресурсознавчі дослідження. Навчальний посібник підготовлений до друку колективом кафедри фармакогнозії та ботаніки Національного медичного університету імені О. О. Богомольця під керівництвом професора П. І. Середи. Використані матеріали періодичних видань, наукової літератури, тексти лекційного курсу кафедри.

Посібник складений відповідно до типової програми з фармакогнозії і складається із загальної, спеціальної частини та додатків. Загальна частина містить відомості щодо основних термінів і понять, сировинної бази лікарських рослин, основ заготівельного процесу, стандартизації рослинної сировини. Спеціальна частина включає розділи, у яких викладені сучасні дані про класи біологічно активних речовин лікарських рослин, їх фізико-хімічні властивості, якісне і кількісне визначення, біологічну дію і застосування рослинної сировини, яка містить окремі БАР, у медицині та фармації.

У додатки включені таблиці, які містять інформацію щодо хімічного складу, фармакологічної дії, застосування ЛРС і фітозасобів та календар збору ЛРС. Крім того, додатки включають переліки питань для самоконтролю та ситуаційні завдання.

Таке компонування навчального матеріалу, на наш погляд, певною мірою полегшить вивчення курсу фармакогнозії студентами заочної форми навчання.

Автори висловлюють ширю подяку рецензентам – завідуючій кафедрою фітотерапії Медичного інституту УАНМ, доктору медичних наук професору Т. П. Гарник та завідуючій кафедрі фармацевтичної хімії і фармакогнозії НМАПО ім. П. Л. Шумика доктору фарм. наук, професору Н. О. Ветютневій за їх цінні зауваження та поради, а також всім, хто брав участь у підготовці навчального посібника до друку.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

АНД – аналітична нормативна документація

БАД – біологічно активна харчова добавка

БАР – біологічно активна речовина

ГОСТ – міждержавний стандарт

ГСТ – галузевий стандарт

ДФ – державна фармакопея

ЛПЗ – лікувально-профілактичні засоби

ЛР – лікарська рослина

ЛРС – лікарська рослина сировина

ПС – полісахариди

СГ – серцеві глікозиди

ТУ – технічні умови

ТФС – тимчасова фармакопейна стаття

ФС – фармакопейна стаття

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1. Загальні відомості про лікарські рослини, сировину та біологічно активні речовини

1.1.1. Основні поняття, терміни і завдання фармакогнозії

Фармакогнозія – наука, яка вивчає лікарські рослини, лікарську сировину рослинного й тваринного походження, а також деякі продукти їх переробки. Назва “фармакогнозія” виникла в середині IX століття й походить від грецьких слів “*pharmakon*” – ліки (отрута) і “*gnosis*” – знання.

Лікарські рослини (ЛР) – рослини, які містять біологічно активні речовини й використовуються для заготівлі лікарської рослинної сировини.

Лікарська рослинна сировина (ЛРС) – цілі лікарські рослини або їх частини, які відповідають вимогам стандартів і використовуються у висушеному (рідко у свіжому) вигляді для одержання лікарських речовин, лікарських засобів рослинного походження (фітопрепаратів), субстанцій і лікарських форм.

ЛРС, яка дозволена до застосування Міністерством охорони здоров'я України і включена до Державного реєстру, називається офіційною. ЛРС, та, що входить до Державної фармакопеї, називається фармакопейною.

Лікарська сировина тваринного походження – цілі тварини, їх частини або продукти їхньої життєдіяльності, дозволені до застосування МОЗ України.

Біологічно активні речовини (БАР) – речовини, які впливають на біологічні процеси в організмі людини й тварин.

Діючі, або фармакологічно активні, речовини – біологічно активні речовини, які забезпечують терапевтичну цінність лікарської рослинної сировини. Вони можуть змінювати стан і функції організму, проявляти профілактичну, діагностичну або лікувальну дію. Можуть використовуватися у вигляді субстанцій у виробництві готових лікарських засобів.

Суттні речовини – умовна назва продуктів метаболізму, які присутні в ЛРС разом з БАР. Вони можуть діяти на живий організм позитивно або негативно, впливати на екстрактивність, фармакодинаміку і фармакокінетику діючих речовин.

Лікарські засоби – речовини або їх суміші природного, напівсинтетичного або біотехнологічного походження, які застосовуються для профілактики, діагностики і лікування захворювань або для зміни стану і функцій організму людини.

До лікарських засобів належать: діючі речовини (субстанції); готові лікарські засоби (лікарські препарати, медикаменти); гомеопатичні засоби; засоби боротьби зі збудниками хвороб й паразитами; лікарські косметичні засоби; лікарські добавки до харчових продуктів.

Лікарський препарат – лікарський засіб у певній лікарській формі.

Фітопрепарат – лікарський засіб рослинного походження у певній лікарській формі.

Галеновий препарат – лікарський засіб рослинного походження у формі настоянки або екстракту.

Новогаленові препарати – максимально очищені від баластних речовин витяги із ЛРС, що містять у своєму складі весь комплекс біологічно активних речовин.

Настоянки – спиртові або водно-спиртові витяги із ЛРС, отримані різними способами настоювання сировини з розчинниками без нагрівання й видалення розчинника.

Екстракти – концентровані витяги з рослиною сировини. За консистенцією розрізняють рідкі й густі екстракти – в'язкі маси з вмістом вологи не більше 25 %, а також сухі екстракти – сипкі маси з вмістом

вологи не більше 5 %. Розчинниками для приготування екстрактів є вода, спирт різної концентрації, ефір, жирні олії.

Збори – суміш декількох видів подрібненої (рідше цілої) рослинної сировини, іноді з домішкою мінеральних солей, ефірної олії й ін. Зі зборів у домашніх умовах готують настої й відвари.

Настої і відвари – водні витяги з лікарської рослинної сировини, які відрізняються за часом настоювання на киплячій водній бані: 15 хв. (настої) і 30 хв. (відвари). Із квіток, листків і травн виготовляють настої, зі шкірястих листків, кори, плодів, насіння і підземних органів – відварн.

Стандартизація ЛРС – встановлення справжності, якості й інших показників відповідно до вимог стандарту.

Нормативний документ – це документ, що встановлює правила, загальні принципи або характеристики діяльності людини або результатів цієї діяльності. Термін охоплює такі поняття, як стандарт (міжнародний, державний і регіональний), кодекс установленої практики (правила) і технічні умови.

Стандарт – це нормативний документ для загального й багатозразового використання, у якому встановлені правила, вимоги, загальні принципи або характеристики для досягнення оптимального рівня впорядкування в певній області.

Державні стандарти України (ДСТУ) реєструються Держстандартом України на багатотоннажну продукцію й рослину сировину, що використовується в багатьох галузях народного господарства.

Технічні умови України (ТУУ) – нормативний документ, що встановлює вимоги до конкретної продукції (в даному випадку до ЛРС) і регулює взаємовідносини між постачальником (виробником) і споживачем продукції.

Галузеві стандарти України (ГСТУ) – це стандарти, у яких викладені додаткові технічні умови до виробництва й постачання продукції (в даному випадку ЛРС). Даними стандартами регламентуються науково-технічні терміни, позначення; до них належить загально-технічна документація, технологічні норми й ін. Наприклад, ГСТУ

64–1–95 “Сировина лікарська рослинна. Порядок визначення термінів придатності”.

Аналітично-нормативна документація (АНД) – матеріали, які містять методи аналізу лікарського засобу, а також інша документація, що дозволяє контролювати його якість (наказ МОЗ України № 223 від 19.09.2000 р.). Затверджена АНД набуває сили стандарту. Дотримання вимог, викладених в АНД, є обов'язковим для всіх підприємств і організацій, які виготовляють, зберігають, контролюють або використовують лікарські засоби.

Фармакопейна стаття (ФС) – складова частина аналітично-нормативної документації, що встановлює вимоги до лікарського засобу, його упаковки, умов і термінів зберігання та методів контролю якості лікарського засобу.

Державна фармакопея України (ДФУ) в нашій країні є основним законодавчим документом у галузі фармації. ДФУ гармонізована з Європейською фармакопеею. Перший випуск ДФУ не містить загальних статей і монографій на лікарську рослинну сировину, якість якої, до виходу відповідних аналітично-нормативних документів України, контролюється за статтями ДФ ХІ з використанням необхідних загальних статей.

Сучасна фармакогнозія вирішує такі завдання:

1. Дослідження та вивчення хімічного складу лікарських рослин, динаміки утворення і накопичення в них БАР.
2. Розробка оптимальних умов збирання, сушіння і зберігання ЛРС.
3. Стандартизація рослинної сировини, розробка проектів аналітично-нормативної документації, удосконалення методів ідентифікації та оцінки якості ЛРС.
4. Проблеми ресурсознавства лікарських рослин: вивчення географічного поширення, заростей, облік запасів, визначення обсягів заготівлі ЛР.
5. Культивування лікарських рослин і їх селекція.
6. Біотехнологія рослин – вирощування ізольованих рослинних клітин і тканин для виділення БАР.

1.1.2. Медицина і фітотерапія

Медицина – галузь наукової і практичної діяльності, основним завданням якої є збереження й зміцнення здоров'я людини, а також розробка методів діагностики, попередження й лікування хвороб. Існує значне число медичних систем, що часом різко розрізняються між собою за поглядами і підходами до вирішення основного завдання медицини. В принципі всі вони можуть бути розділені на дві групи. Мова йде про емпіричну медицину, де основою знань і використовуваних прийомів лікування є досвід одного або багатьох поколінь людей, і про наукову медицину. Остання базується на експериментальних даних й цим істотно відрізняється від емпіричної медицини. Емпірична медицина існує у двох варіантах: народна і традиційна.

Під народною медициною розуміють сукупність лікувальних і гігієнічних заходів, які практикуються у локальних людських популяціях і базуються на знаннях заснованих на досвіді одного або ряду поколінь людей, але, як правило, передаються усно. Кожна більш-менш стабільна людська популяція має свій набір лікувальних і профілактичних засобів і прийомів. Накопичений досвід легко втрачається при розпаді людських громад або смерті головних носіїв цього досвіду – знахарів. Тому фіксування всіх відомостей народної медицини являє собою важливий розділ діяльності осіб, пов'язаних з охороною здоров'я й етнографією.

Традиційна медицина формувалася на основі народної. Під традиційною медициною розуміють медичні системи, що склалися в більш-менш великих регіонах земної кулі і засновані на досвіді значного числа поколінь людей. Майже кожна людська цивілізація мала свою сформовану медицину, що тією чи іншою мірою відображено у письмових джерелах. Серед традиційних медицин найбільш відомі давньоіндійська, китайська, тибетська й арабська. Грецька й римська медицини часів Діоскорида й Галена також належать до традиційних.

Наукова медицина включає низку розділів: терапія, хірургія та ін. В свою чергу терапія в залежності від методів і засобів, що застосовуються для лікування хворого, диференціюється на хіміотерапію, фізіотерапію, фітотерапію й ін.

Зокрема, в основі *фітотерапії* лежить використання лікарських рослин з метою профілактики і лікування захворювань. У фітотерапії використовують основні положення загальної терапії, її погляди на хворобу, її сутність, підходи до лікування, хоча з деякими застереженнями щодо певної специфіки дії лікарських рослин та способів їх застосування.

БАР, що входять до складу рослини, принципово більш споріднені з людським організмом за своєю природою, ніж синтетичні препарати. Тому вони мають більшу біодоступність, у чому власне і полягає досить важлива особливість фітотерапії.

Різноманіття БАР, що входять до складу рослини, і складна система взаємозв'язків між ними визначають іншу важливу особливість фітотерапії, а саме її полівалентність. Їх терапевтичний ефект обумовлений множинним впливом усіх БАР рослини на органи й функціональні системи організму – (шпрангельний ефект). Слід зазначити, що у фітотерапії повільніше розвивається видимий позитивний терапевтичний ефект. Саме тому застосування фітотерапевтичних засобів більш показано при лікуванні хронічних захворювань, коли лікування потребує тривалого часу.

1.1.3. Лікарські рослини, фітосировина і фітопрепарати

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ, ЛІКАРСЬКА РОСЛИННА СИРОВИНА, ЛІКАРСЬКИЙ ЗАСІБ

Лікарськими рослинами (Plantae medicinales) називають рослини, що містять біологічно активні речовини і використовуються для заготівлі лікарської рослинної сировини.

Нині на земній кулі в якості лікарських рослин використовується близько 21 тис. видів рослин. Найбільшу групу складають лікарські рослини, які застосовуються у народній медицині.

Багато лікарських рослин використовується і у традиційній медицині: арабській, індійській, китайській, тибетській. Наприклад, у тибетській медицині (в її класичному варіанті) застосовують близько 400 видів лікарських рослин, у китайській – не менше 2 000 видів.

Найдієвіші лікарські рослини, які вивчені експериментально і перевірені у клініці, увійшли до арсеналу медицини. Рослини, дозволені до застосування з метою лікування уповноваженими на те органами відповідних країн, одержали назву офіціальних (від лат. *officina* – аптека). Найголовніші з офіціальних рослин, як правило, включаються до Державної фармакопеї. В останньому випадку їх називають фармакопейними.

За ступенем вивченості та станом практичного застосування лікарські рослини поділяють на три групи: ефективні, перспективні й потенційні. До *ефективних* відносяться види, які використовуються в якості офіціальних лікарських рослин. *Перспективними* вважаються види, можливість застосування яких у медицині встановлена, але в даний час вони у ній не використовуються у зв'язку з незавершеністю робіт у галузі фармакології, або через недосконалість технології переробки сировини. Види цієї групи лікарських рослин після вирішення зазначених проблем переходять до розряду ефективних або є резервом, що використовується в екстраординарних випадках. *Потенційними* лікарськими рослинами вважають види, у яких виявлені деякі фармакологічні ефекти, але вони не пройшли клінічної апробації.

Лікарська рослинна сировина – це цілі лікарські рослини або їх частинки у свіжому або висушеному вигляді, які використовуються для отримання лікарських форм, або лікарських препаратів рослинного походження.

Лікарський засіб – засіб рослинного, тваринного або синтетичного походження, що має фармакологічну активність і дозволений уповноваженим на те органом відповідної країни у встановленому порядку для застосування з метою лікування, профілактики або діагностики захворювань у людини або тварин.

1.1.4. Лікарські рослини – джерело біологічно активних речовин і мінеральних речовин

Терапевтична цінність лікарських рослин визначається біологічно активними речовинами, які вони накопичують. До них належать всі речовини, здатні впливати на біологічні процеси, що протікають в організмі. За довгу історію пошуків і практичного використання таких речовин нагромадилися відомості про біологічну активність великої кількості хімічних сполук із повністю або частково встановленою структурою. Для частини з них встановлена система організму або орган – мішень дії на які вони діють. У значно меншій мірі відомі ті біохімічні або молекулярно-біологічні процеси, у яких приймають участь ці речовини.

Лікарські рослини – це особливий об'єкт вивчення, оскільки кожна рослина це досить складна лабораторія, у якій синтезуються одночасно сотні, якщо не тисячі, біологічно активних речовин. Цим пояснюється і так званий "*шрапнельний ефект*", тобто ефект множинного впливу БАР на різні системи і органи, що нерідко виникає в процесі лікування. Додаткові дослідження, здавалося б, цілком вивчених лікарських рослин, що давно використовуються, іноді дозволяють виявити новий аспект їх біологічної активності.

У зв'язку із полівалентністю лікувального ефекту лікарських рослин певною мірою умовним є поняття щодо так званих діючих речовин. Збереження терміну *діючі речовини* необхідне, головним чином, для зручності класифікації видів лікарської рослинної сировини, яка часто групується за компонентами, що проявляють найбільш виражену фармакологічну активність.

Ще більш застарілими виявляються поняття щодо супутніх і баластних речовин. *Супутніми речовинами* у фармакогнозії раніше називали продукти первинного або вторинного обміну (метаболізму), що містяться в лікарських рослинах поряд з діючими речовинами. Їх фар-

макологічний ефект значно менш виражений, ніж в останніх, супутні речовини нерідко сприяють пролонгації лікувального ефекту, посилюють й прискорюють його настання і т. д. З іншого боку, супутні речовини можуть проявляти й негативні властивості, що спонукає нерідко звільнитися від них в ході приготування з рослинної сировини лікарських засобів і форм.

Досить близьке до поняття супутніх речовин визначення щодо баластних речовин, яке зустрічається в старих підручниках з фармакогнозії. *Баластними* називали речовини, з якими не пов'язана терапевтична активність тієї чи іншої лікарської рослини. Однак нерідко вони ускладнюють виготовлення або забезпечення стабільності лікарських форм.

1.1.5. Сировинна база лікарської рослинної сировини

У більшості розвинених країн сировинна база лікарської рослинної сировини формується на основі: 1) заготівлі сировини від лікарських рослин, що зростають в природних умовах; 2) заготівлі сировини з культивованих лікарських рослин; 3) сировини, яку закупають по імпорту чи частково отримують шляхом культивування клітин і тканин лікарських рослин. У різних країнах співвідношення обсягів сировини, що заготовляється тим чи іншим шляхом, різне. Це залежить від багатства природної флори, розвитку агропромислового комплексу та сформованих традицій.

Про методику заготівлі дикорослих і культивованих лікарських рослин докладніша інформація міститься у відповідних підрозділах.

1.1.6. Основи процесу заготівлі лікарської рослинної сировини

Лікарську рослинну сировину різних морфологічних груп збирають тоді, коли в ній накопичується максимальна кількість діючих речовин, що відповідає певній фазі розвитку рослини.

Всі надземні частини рослин слід збирати тільки в суху погоду, коли вони обсохнуть від роси. Підземні органи можна викопувати й у вологу погоду, оскільки їх все одно доводиться мити перед сушінням.

Збирання сировини потрібно проводити дуже старанно, уникаючи потрапляння в зібраний матеріал різних сторонніх домішок та інших частин тієї самої рослини, і з урахуванням раціонального її використання. Не слід збирати запилені або забруднені рослини, ушкоджені комахами чи грибовими захворюваннями.

Збираючи отруйні лікарські рослини (беладонна звичайна, дурман звичайний, чемериця (різні види) та ін.), необхідно дотримуватись запобіжних заходів: не торкатися немитими руками обличчя, очей; закінчивши збирання отруйних рослин, старанно вмити руки з милом.

На якість лікарської сировини впливають антропогенні чинники. У лікарські рослини можуть потрапити токсиканти – газоподібні викиди, пил промислових підприємств і токсиканти із забрудненого ґрунту. Найбільшою небезпекою для організму людини є декілька груп ксенобіотиків (чужі для організму речовини): важкі метали, пестициди, нітрити, нітрати, нітрозаміни, група канцерогенних сполук (головним чином поліциклічні ароматичні вуглеводні), радіонукліди, миш'як. При виборі районів і місць для заготівлі рослинної сировини необхідно враховувати екологічний стан довкілля.

Бруньки збирають рано навесні, коли вони набухли, але ще не почали розвиватися, тобто коли покриваючі лусочки ще не почали розходитися. Соснові бруньки зрівають у вигляді “коронки”, які складаються з 5–6 бруньок; бруньки берези збирають при заготівлі вінків – гілки зв'язують у пучки й сушать, після чого бруньки обривають або обмолочують і очищають від гілок, залишків кори та сміття.

Кору збирають також навесні, в період сокоруху – тоді вона добре відокремлюється від деревини. На корі молодих стовбурів та гілок дерев і кущів, призначених для розчистки лісу або вирубки, роблять два кільцевих надрізи на відстані 20–30 см, які з'єднують одним поздовжнім надрізом. Після цього кору відшаровують.

Для медичних потреб кору збирають лише з молодих гілок, коли вона не перевищує певної товщини; кора старих гілок і стовбурів вкрита товстим кірковим шаром мертвої тканини, яка не містить діючих речовин.

Збирають кору в мішки, укладаючи не дуже щільно, і стежать, щоб жолобоподібні шматки не потрапляли один в один, бо під час сушіння вони можуть потемніти й зіпсуватися.

Листя заготовляють перед початком або під час цвітіння рослин. Виняток становлять рано квітучі рослини, наприклад, мати-й-мачуха, а також ті, листки яких у період цвітіння дуже дрібні, недорозвинуті й не відповідають вимогам аналітично-нормативної документації (АНД). Листки обривають вручну, залишивши на рослині частину листя, щоб не порушувати її розвитку; або рослину скошують, а після сушіння відокремлюють листя (наприклад, кропива).

Квітки збирають під час цвітіння. У деяких рослин збирають лише окремі частини квітки: у дивини – тльки віночок, у волошки – крайові лікоподібні квітки; в інших – цілі суцвіття, наприклад, в арніки, ромашки, цмину тощо. Квітки збирають вручну, обриваючи їх здебільшого без квіткоїжок. Іноді для збирання квіткових кошиків користуються спеціальними гребенями. Збираючи квітки з деревинних порід (ліпа), користуються садовими ножицями або ножами і гачком для пригинання гілок.

Квітки – найцінніші частини рослин, їх складають пухко, намагаючись не зім'яти, а доставляючи до місця сушіння, захищають від сонця.

Трави заготовляють у період цвітіння рослин. Виняток становить трава череди, яку збирають у фазі бутонізації. З деяких трав зрізають лише квітучі верхівки завдовжки 15–20 см або обламують вручну бокові квітучі стебла (полин, собача кропива, звіробій та ін.). У чебрецю плазкого і звичайного скошують всю надземну частину, висушують, а потім обмолочують і відокремлюють здерев'янілі стебла.

Плоди. Сухі плоди і насіння збирають достиглими. У рослин родини селерових такі плоди дуже швидко обсіпаються і, щоб уникнути

втрач, їх збирають до повної стиглості. Рослини скошують машинами і залишають у валках для просушування і досягання плодів; потім обмолочують і плоди відсіюють. Ягоди збирають у суху ясну погоду.

Підземні органи (корені, кореневища, бульби, цибулини) викопують восени, коли всі надземні частини вже починають відмирати, або напровесні, до того як підземні частини почнуть розвиватися. На плантаціях корені й кореневища викопують плугом. Кореневища айру, глечиків та інших рослин, що ростуть у воді, заготовляють шлях спаду води.

Викопані корені та кореневища обережно обтрушують від землі і миють у холодній проточній воді (виняток – корені алтеї, солодки тощо). Вимиту сировину розкладають на підстилках або чистій траві, щоб вони підсохли від зовнішньої вологи, після чого доставляють до місця сушіння.

Збираючи лікарську сировину, необхідно дбати про збереження заростей дикорослих рослин і уникати хижацьких способів збирання, які можуть призвести до повного зникнення деяких видів у даній місцевості. Наприклад, якщо збирати дикорослу валеріану до її обсіювання, то вона потім не відновлюватиметься. Не можна збирати колоски лікоподію, вириваючи разом із гілками всю рослину, бо вона дуже повільно відновлюється.

Щоб зберегти природні зарості, потрібно в місцях заготівлі сировини залишати частину заростей у вигляді насінників і дотримуватися правил збирання окремих видів лікарських рослин.

1.1.7. Доведення сировини до стандартного стану

Первинна обробка сировини

Перед сушінням сировина підлягає первинній обробці. При цьому відкидають сторони рослини або непотрібні частини тієї ж самої рослини (скажімо, стебла в листковому товарі, листки у квітковому і довгі квітконіжки або черешки листків, дерев'янисті стебла тощо), а також ушкоджену комахами та грибками сировину. Часто товсті корені й кореневища розщиплюють, іноді очищають від кори. Період між

збиранням сировини і розкладанням її для сушіння не повинен перевищувати 1–2 год.

Сушіння сировини – це одна з найважливіших операцій, яка забезпечує якість сировини. Завдання правильного сушіння полягає в тому, щоб якомога швидше припинити руйнівну дію ферментів або зменшити її до мінімуму. Сушіння рослин – це своєрідний метод їх консервування шляхом оптимального зневоднення. Дієвість ферментів перебуває в тісному зв'язку з динамікою водного дефіциту. Чим нижча температура сушіння і повільніше віддається клітинна волога, тим активніші ензиматичні процеси, і навпаки. При повільному відмиранні клітин з біологічно активними речовинами можуть відбуватися різновекторні процеси. В одних випадках спостерігається руйнування діючих речовин; у цьому відношенні нестійкими є глікозиди (особливо серцевої групи), алкалоїди, які в своїй молекулі мають складно-ефірні угруповання, та деякі інші сполуки. В інших випадках БАР накопичуються, наприклад, у деяких ефіроолійних рослин і рослин, що схильні утворювати біогенні стимулятори.

Більшість видів сировини сушать при температурі 50–60 °С. Сировина, багата на аскорбінову кислоту, потребує швидкого сушіння при 80–90 °С, оскільки при повільному сушінні вітамін руйнується. Ефіроолійну сировину сушать повільно при температурі 25–30 °С.

Для кожного виду або групи сировини є свої оптимальні умови сушіння, встановлені експериментально. Враховуючи морфолого-анатомічну структуру сировини, її хімічний склад, ступінь стабільності діючих речовин, вибирають той чи інший спосіб сушіння.

Застосовують натуральний (сонячний, тіньовий) і штучний (тепловий) методи сушіння.

Сонячне сушіння. На сонці сушать кору, корені, насіння, деякі ягоди або пров'ялюють корені, плоди шипшини, ягоди чорниці (перед завантаженням у теплові сушарки, що значно прискорює сушіння і зберігає ягоди від грудкування).

Трави, листя, квітки не можна сушити на сонці, бо пряме сонячне проміння руйнує хлорофіл у зелених частинах рослин і суше листя та

трави жовтіють. Барвні речовини квіток руйнуються, вони вигорають, і блякнуть. Сировина стає непридатною для використання.

Тіньове повітряне сушіння. Тіньовому сушінню піддають зелені частини рослин; при ньому добре зберігається природний колір стебел, листків і квіток.

Сировину розкладають на сітках тонким шаром і обережно ворують.

Перша і обов'язкова умова якісного сушіння в закритих приміщеннях – це постійна і швидка заміна вологого повітря свіжим, тобто потрібне добре вентилявання приміщення.

Сушіння штучним обігріванням (теплове сушіння). Теплове сушіння має ряд переваг перед повітряним. У спеціальних сушарках регулюють температуру відповідно до особливостей кожного виду сировини: процес висушування відбувається значно швидше, ніж при повітряному сушінні.

Лікарську рослину сировину висушують до “повітряно-сухого стану”. Залежно від виду сировини, залишкова вологість коливається в межах 10–14 %. Для ягід, багатих на вуглеводи, вона може бути більшою (для чорниці – 17 %, для ялівцю – до 20 %).

Сушу сировину перевіряють на злам: якщо корені, кора, стебла трави не гнуться, а з тріском ламаються, сушіння закінчують.

Сортування, маркування, пакування сировини

Якщо перед сушінням сировину не дуже ретельно відсортували, то цю операцію виконують після сушіння. При цьому видаляють сторонні, захоплені випадково, помилково зібрані нетоварні частини рослини та не передбачені стандартом (наприклад, оголені стебла у травах, довгі квітконіжки у квітках, плодоніжки у плодах, залишки стебел у підземних органах тощо); побурілу сировину і таку, що змінила свій колір внаслідок поганого сушіння; органічні й мінеральні домішки, надмірно подрібнені частини. Таким чином сировину доводять до стану повної відповідності НАД.

Сортування проводять за допомогою різних механічних пристроїв – грохотів, трясунків, віялок, сортувалок тощо.

Сировина, що надходить до сховища, буває недосушеною, а іноді навпаки – в дощову погоду вона “відходить”, тобто відволожується. Це особливо характерно для такої гігроскопічної сировини, як квітки дивини, листя беладонни. В такому стані залишати її не можна.

У сировині із зайвою вологою відбуваються процеси самозігрівання і розкладу діючих речовин. Створюються сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів, плісняви. Пліснява з поверхні проникає всередину клітин і руйнує їх вміст, сировина швидше втрачає свої властивості (колір, смак, запах) і стає непридатною для фармацевтичних цілей. Крім того, відволожла лікарська сировина є сприятливим середовищем для розвитку різних шкідників.

Із доведеної до стандартного стану сировини складають однорідну партію даного виду.

Залежно від виду, сировину пакують у мішки – тканинні або паперові, тюки, паки, дерев'яні й фанерні ящики; гігроскопічну сировину – у жерстяні банки, які герметично закривають або запаюють. Пакування або затарювання сировини здійснюється насипом, тюкуванням і пресуванням. Спресована і затарена в паки сировина менше піддається впливу вологи і кисню повітря, а також мікроорганізмів та інших факторів зовнішнього середовища.

Упаковка повинна забезпечувати захист сировини від пошкоджень, втрат, збереження і незмінність властивостей протягом установлених термінів придатності, захист довкілля, а також полегшувати процес транспортування.

Термін придатності – це період часу, упродовж якого якість сировини повністю відповідає вимогам НАД. Цей термін визначається експериментально на основі дослідження стабільності сировини при її зберіганні в оптимальних умовах визначений час.

Стабільність – це властивість сировини зберігати показники якості в межах, що дозволяють застосовувати її для виробництва лікарських засобів.

Галузевий стандарт України (ГСТ 42У-01-91) визначає, що іочатковою датою відліку терміну придатності цілої сировини слід вважати

дату (місяць, рік) її заготівлі, вказану у номері партії чи серії; подрібненої, пресованої, різано-пресованої – дату її подрібнення чи пресування, вказану у номері серії.

Щодо терміну придатності рослинних зборів, то він не повинен: перевищувати найменшого терміну придатності сировини, яка входить до його складу.

Для первинної переробки (різання, порошоквання), а також для приготування зборів використовують сировину, в якій від заготівлі минуло не більше:

4 місяців – для сировини з терміном придатності до 2-х років;

6 місяців – для сировини з терміном придатності до 3-х років;

8 місяців – для сировини з терміном придатності більше 3-х років.

Маркування. Упаковані матеріали маркують. Маркуванням називають написи, котрі наносять на упаковане місце. Це паспорт кожної одиниці продукції. У маркуванні лікарської рослинної сировини, згідно з вимогами відповідного стандарту, вказують назву сировини, масу, назву підприємства-відправника, район заготівлі, дату (місяць, рік) заготівлі, номер партії, АНД на сировину. У кожне упаковане місце кладуть пакувальний листок, де вказують назву підприємства-відправника, назву сировини, номер партії, прізвище і номер пакувальника.

Зберігання сировини

На складах сировина зберігається у цілому вигляді. Ціла сировина краще зберігає свої якості, адже її тканини менше зазнають впливу зовнішнього середовища; крім того, в такому стані легше контролюється її чистота і якість.

Умови зберігання сировини мають забезпечувати стабільність зовнішнього вигляду і кількості діючих речовин протягом установленого для неї терміну придатності. При зберіганні треба брати до уваги несприятливі впливи на сировину довкілля: вологості повітря, прямого сонячного проміння, коливань температури. Особливо небезпечною є вологість.

Приміщення для зберігання лікарської сировини повинне бути цілком сухим, чистим, захищеним від прямих сонячних променів і добре

1.1. Загальні відомості про лікарські рослини, сировину та біологічно активні речовини

провітрюватися. За високої температури сировина пересихає, звітряється ефірна олія. Оптимальна температура у приміщеннях складу повинна залишатися на рівні 10–12 °С.

Рослину сировину на складі зберігають в упакованому згідно з вимогами АНД вигляді, укладену на спеціальні стелажі штабелями (не вище 2,5 м для ягід, насіння, бруньок і 4 м для інших видів сировини), розміщеними один від другого на відстані не менше 50 см. Стелажі встановлюють на відстані не менше 15 см від підлоги і не менше 25 см від стін. Сировину розміщують за певними групами, з урахуванням її специфічних властивостей:

1. Отруйна і сильнодіюча (сировинна, що містить алкалоїди, кардіостероїди).
2. Ефіроолійна.
3. Плоди і насіння (сировина, багата на вуглеводи).
4. Решта видів сировини.

На штабель прикріплюють етикетку, де вказують: назву сировини; назву підприємства-відправника; дату (рік, місяць) збирання або заготівлі; номер партії (серії); дату надходження.

Кожну групу сировини слід зберігати в ізольованому приміщенні.

Отруйна (список А) і сильнодіюча (список Б) лікарська сировина зберігається в окремому складському приміщенні. На вікнах тут необхідні металеві ґрати, двері оббивають металом, обладнують світловою і звуковою сигналізацією. Після закінчення роботи приміщення опломбовують.

Матеріали, багаті на поживні речовини (плоди чорниці, глоду, жостеру, корені кульбаби), часто зазнають псування шкідниками. Таку сировину найкраще зберігати в мішках на постійному протязі, частіше переглядати і просушувати.

Сировину щорічно перекладають, ретельно перевіряють на наявність амбарних шкідників, піддони провітрюють і висушують, а при необхідності дезінфікують.

Терміни зберігання різних видів сировини наведено у відповідній АНД.

1.1.8. Аналітично-нормативна документація на лікарську рослинну сировину

Аналітично-нормативна документація – це нормативи, що характеризують фізичні, хімічні, біологічні показники, вміст діючих речовин у лікарській рослинній сировині та лікарських засобах, виготовлених із неї.

Стандартизація лікарської рослинної сировини і засобів – встановлення в державному порядку або в окремій галузі суворо визначених норм якості сировини, продукції, методів випробувань тощо, обов'язкових для виробника і споживача. Документ, який містить визначені норми й вимоги, називається стандартом. Доведення сировини та продукції з неї до стандартного стану називається стандартизацією. Стандартний – такий, що відповідає вимогам АНД, задовольняє їх умови, тобто типовий.

Основна мета стандартизації – підвищення якості продукції та забезпечення її оптимального рівня. А дотримання передбачених стандартом норм і вимог забезпечує якість продукції.

Головним завданням стандартизації є створення єдиної системи АНД, що визначає прогресивні вимоги до продукції, її розробки, виробництва і застосування, а також контролю за правильністю користування цією документацією.

Стандарт розробляється як на матеріальні предмети (продукцію, еталони, зразки речовин), так і на норми, правила, вимоги різного характеру.

Обов'язкові норми й вимоги на лікарську рослинну сировину і лікарські засоби, наведені у стандартах, часто узагальнено називають нормативно-аналітичною документацією (АНД). Залежно від сфери чинності стандарти поділяють на такі категорії: Міждержавний стандарт (ГОСТ), Галузевий стандарт (ГСТ), Стандарт підприємства (СТП), технічні умови (ТУ).

ГОСТ поширюється на конкретну продукцію, що її випускають і застосовують у багатьох галузях народного господарства, а не лише в медицині, наприклад, плоди перцю, корінь солодки тощо.

АНД на лікарську сировину і лікарські засоби згідно із ГСТ 42У-1-92 "Порядок розробки, узгодження і затвердження аналітично-нормативної документації на лікарські засоби і лікарську рослину сировину" ділять на такі категорії:

ДФ – державна фармакопея;

ГСТ – галузевий стандарт;

КД – керівний нормативний документ (інструкції, методичні вказівки);

ФС – фармакопейна стаття;

ТФС – тимчасова фармакопейна стаття.

Державна фармакопея, крім фармакопейних статей на лікарську рослину сировину і лікарські засоби, котрі мають високі якісні показники, найбільшу терапевтичну цінність і широко використовуються у медичній практиці, включає загальні методи фізико-хімічного та біологічного аналізу, відомості про реактиви, титровані розчини, індикатори та інші матеріали і містить загальні норми, вимоги стосовно лікарських засобів. Державна фармакопея має законодавчий характер.

Тимчасові фармакопейні статті (ТФС) розробляються на нові види лікарської рослинної сировини, рекомендовані Державним фармакологічним центром МОЗ України для застосування у медичній практиці, на новий лікарський засіб, а також на стандартний зразок, якщо він існує при контролі якості лікарського засобу.

ТФС затверджуються на обмежений термін, який встановлюється залежно від ступеня опрацювання лікарського засобу в умовах виробництва, але не більше ніж на 3 роки.

Фармакопейні статті (ФС) розробляються замість ТФС на лікарську сировину і лікарські засоби серійного виробництва.

Перегляд ФС має здійснюватися не рідше одного разу на 5 років. З уведенням у дію ФС втрачає силу раніше чинна ТФС на цей вид сировини чи засіб.

АНД повинна всіляко сприяти підвищенню якості лікарської рослинної сировини і лікарських засобів, тому її потрібно постійно удосконалювати з урахуванням досягнень науки і техніки та своєчасно

переглядати з метою заміни застарілих показників у відповідності до потреб охорони здоров'я та інших галузей, які використовують лікарську рослинну сировину.

Структура фармакопейної статті. Усі категорії АНД на лікарську рослинну сировину мають однакову структуру, зміст і виклад матеріалу.

У заголовку статті наводиться назва лікарської рослинної сировини латинською і українською (чи російською) мовами.

У вступній частині вказується назва рослини, родини (латинською і українською чи російською мовами), призначення і галузь застосування сировини.

У розділі “Зовнішні ознаки” наводиться короткий опис характерних морфологічних ознак сировини: ціла, різана (подрібнена), колір, запах, смак. Для отруйних видів сировини смак не визначається.

У розділі “Мікроскопія” вказуються основні діагностичні ознаки анатомічної будови сировини.

У розділі “Якісні реакції” наводяться хімічні, мікрохімічні, гістохімічні реакції або хроматографічні проби.

У розділі “Числові показники” подаються норми вмісту біологічно активних (діючих) речовин або екстрактивних речовин, а також допустимі норми вологості, золи, частин сировини, що втратили природне забарвлення, подрібненості, частин лікарської рослини, які не підлягають збиранню, органічних і мінеральних домішок.

У розділі “Кількісне визначення” вказується метод визначення вмісту основної речовини або біологічна активність, виражена в одиницях дії ЖОД, КОД, ГОД.

Крім вищенаведених розділів, до статті включають вимоги щодо пакування, маркування, транспортування, зберігання і терміну придатності сировини.

ФС (ТФС) після затвердження Державною службою лікарських засобів і виробів медичного призначення МОЗ України і присвоєння назви (наприклад, ФС 42У-7/37-75-96) реєструються Міністерством охорони здоров'я України. Назва статті складається з категорії АНД

(ФС чи ТФС), коду МОЗ України (42 У(країна)), індексу підприємства-власника (власників) документації (7/37), порядкового номера документа, затвердженого у поточному році (75), і останніх двох цифр року затвердження статті (96), відокремлених знаком тире.

Розроблені вперше і затверджені Державною службою лікарських засобів і виробів медичного призначення МОЗ України ТФС направляються до Державного фармакологічного центру МОЗ України, яким вони вносяться до Державного реєстру.

Затверджена АНД набуває чинності державного стандарту, дотримання її вимог обов'язкове для всіх підприємств і організацій, які виробляють, зберігають, контролюють і застосовують лікарські засоби.

1.2. Аналіз лікарської рослинної сировини

Забезпечення належної якості лікарської рослинної сировини значною мірою залежить від правильної організації контролю, його ефективності, а також рівня вимог, закладених у нормативній документації і застосованих методів аналізу.

Державна система контролю якості лікарських засобів охоплює всі стадії пошуку, апробації, виробництва і застосування лікарських засобів. Це стосується також і контролю якості лікарської рослинної сировини.

Лікарська рослинна сировина і продукти, отримані з неї, являють собою повноцінний матеріал лише тоді, коли вони за всіма параметрами відповідають чинним АНД. Ця відповідність визначається шляхом проведення фармакогностичного аналізу.

Фармакогностичний аналіз – це комплекс методів аналізу лікарської сировини рослинного і тваринного походження та їх продуктів, який полягає у визначенні тотожності (ідентичності), чистоти і доброякості.

Фармакогностичний аналіз складається із ряду послідовно виконуваних аналізів – товарознавчого, макроскопічного, мікроскопічного

і фітохімічного. У деяких випадках він доповнюється визначенням біологічної активності сировини.

Лікарська рослинна сировина може бути цілою (*totum*), різаною (*concisum*), порошковою (*pulveratum*), у вигляді брикетів, гранул і лікарських зборів. Для її дослідження доводиться вдаватися до різних методів фармакогностичного аналізу.

Товарознавчий аналіз включає правила приймання сировини, регламентує відбирання проб для проведення послідовних випробувань сировини. В ході товарознавчого аналізу визначають вміст домішок, ступінь подрібненості і пошкодженості сировини амбарними шкідниками, вміст вологи та золи.

Макроскопічний (від грецьк. *macro* – довгий, великий і *scopeo* – дивлюсь) аналіз застосовується для визначення тотожності і доброякісності сировини.

Мікроскопічний (від грецьк. *micro* – малий) аналіз застосовується для встановлення тотожності сировини, як правило, у різаному, порошкованому вигляді та ін.

Фітохімічний вид аналізу забезпечує виявлення діючих і супутніх речовин та визначення вмісту біологічно активних сполук хімічними та фізико-хімічними методами.

1.2.1 Приймання лікарської рослиної сировини

На складах, базах і промислових підприємствах лікарську рослину сировину приймають партіями. Партією вважається сировина масою не менше 50 кг одного найменування, однорідна за всіма показниками і оформлена одним документом, який засвідчує її якість. У супровідному документі на партію мають бути такі дані: номер і дата видачі документа, найменування і адреса відправника, найменування сировини, номер партії, маса партії, рік і місяць збирання або заготівлі, район заготівлі (для дикорослих), результат перевірки якості сировини, НАД на сировину, підпис особи, відповідальної за якість сировини, із зазначенням прізвища і посади.

Вантажні місця, що складаються із тюків, паків, мішків, ящиків та інших упаковок, називають одиницями продукції.

Приймання сировини починають з першого етапу товарознавчого аналізу – із загального зовнішнього огляду стану всіх одиниць продукції партії сировини: встановлюють правильність типу упаковки і маркування, цілість тари, відсутність промочення, підмочення та інших дефектів, які можуть вплинути на якість і збереження сировини і тари.

У разі відповідності сировини АНД проводиться другий етап товарознавчого аналізу, який розпочинається з розрахунку обсягу вибірки продукції сировини. Вибірка – одиниці продукції, вибрані з партії для контролю. Обсяг вибірки – кількість одиниць продукції, що складає вибірку. Залежність обсягу вибірки від кількості одиниць продукції в партії наведена в табл. 1.1.

Таблиця 1.1.

Кількість одиниць продукції в партії	Обсяг вибірки
1–5	всі одиниці
6–50	5 одиниць
більше 50	10 % від одиниць продукції, що складають партію

Для перевірки відповідності якості сировини до вимог АНД із непошкоджених одиниць продукції, взятих з різних місць партії, беруть вибірку.

Якість сировини в пошкоджених одиницях упаковки перевіряється окремо. Одиниці продукції, призначені у вибірку, розпаковують, порівнюють між собою і визначають однорідність сировини за способом підготовки (ціла, різана, порошкова, пресована та ін.), кольором, запахом і забрудненістю; наявність плісняви, гнилі, стійкого затхлого запаху, що не зникає при провітрюванні; забрудненість отруйними рослинами і сторонніми домішками (камінці, скло, сіно, солома, папір, послід гризунів і птахів тощо). Одночасно неозброєним оком і за допомогою лупи (5х або 10х) визначають наявність амбарних шкідників.

Якщо у відібраних одиницях продукції при зовнішньому огляді виявлено неоднорідність сировини, часткове пошкодження пліснявою, гниллю, забруднення сторонніми рослинами або частинами лікарської рослини, не передбаченими НАД, що явно перевищують допустимі норми домішок, то вся партія підлягає сортуванню і повторному здаванню.

Сировина бракується і подальшому аналізу не підлягає в таких випадках: стійкий затхлий запах, що не зникає при провітрюванні; сторонній запах, не властивий даному виду сировини, або відсутність запаху, властивого даному виду сировини; наявність у сировині плісняви, гнилі; домішки отруйних рослин; забрудненість сировини (солома, камінь, скло, послід гризунів, птахів та ін.), засміченість сторонніми рослинами, що явно перевищують допустимі норми домішок; ураженість амбарними шкідниками II і III ступеня.

Відбирання проб для аналізу. Із кожної розпакованої одиниці продукції, що попала у вибірку, беруть по три виїмки, приблизно однакової маси, із трьох різних місць: зверху, знизу і зсередини, уникаючи подрібнення сировини.

Виїмка – це кількість сировини, взята від одиниці продукції рукою або щупом для аналізу за один раз. Із мішків, тюків і паків виїмки беруть на глибині 10 см рукою зверху, а потім після розпорювання шва – зсередини і знизу; виїмки насіння і сухих плодів відбирають зерновим щупом.

Із сировини, упакованої в ящики, першу виїмку беруть з верхнього шару, другу – після видалення сировини приблизно до половини ящика і третю – з дна ящика. Після відбирання зразків розпорені мішки, тюки і пакі зашивають.

Відібрані зразки старанно перемішують і одержують вихідний зразок партії сировини – об'єднану пробу, з якої методом квартування виділяють середню пробу, а також пробу масою 500 г (для дрібних видів) і 1000 г (для крупних видів). Останню пробу поміщають у банку, вкладають туди етикетку “Для визначення ступеня зараженості шкідниками” і щільно її закривають.

Квартування проводять таким чином: сировину поміщають на аналізу дошку у вигляді квадрата, перемішують її та розрівнюють так, щоб шар по товщині був рівномірний, і по діагоналі ділять на чотири трикутники. Два протилежні трикутники сировини видаляють, а два, що залишилися, з'єднують. Операцію повторюють доти, доки у двох протилежних трикутниках не залишиться кількість сировини, що відповідає масі середньої проби, вказаній у ДФ XI, с. 270; (табл. 1.2).

Таблиця 1.2.

Маса середніх проб

Найменування сировини	Маса середньої проби, г
Бруньки березові	150
Бруньки соснові	350
Листя ціле, крім:	400
листя касії	200
листя мучниці і брусниці	150
Листя різане, обмолочене	200
Квітки, крім	300
квітки нагідок, кукурудзяні стовпчики з приймочками	200
квітки хамоміли	200
Трави цілі, крім:	600
трави материнки	150
Трави різані, обмолочені	200
Соковиті плоди, крім:	200
плоди шипшини	300
плоди перцю стручкового	550
Сухі плоди і насіння, крім:	300
насіння дурману індійського, термопсису, льону	200
плоди амі	150
Корені, кореневища, цибулини цілі, крім:	600

Продовження таблиці 1.2.

Найменування сировини	Маса середньої проби, г
кореневища і корені марени, кореневища перстачу	400
кореневища і корені оману	1000
кореневища дріоптерису чоловічого і корені ревеню	1500
корені солодки очищені	2500
корені солодки неочищені, корені барбарису	6000
Корені і кореневища різані, подрібнені	250
Корені і кореневища, порошок	150
Кора ціла	600
Кора різана	200
Інша сировина: ріжки	200
березовий гриб – чага	3000
морська капуста, слань	5000
морська капуста шаткована	1000
морська капуста, порошок	400

Середню пробу упаковують у поліетиленовий або багатошаровий паперовий мішок і прикріплюють етикетку (таку ж етикетку поміщають і в мішок). На етикетках зазначають найменування сировини, найменування постачальника, номер партії, масу партії (серії), дату відбирання проби, прізвище і посаду особи, яка відбрала пробу. Проби направляються на аналіз в лабораторію і реєструються у “Журнали вхідного контролю.”

Залишки об’єднаної проби після виділення середньої проби приєднують до партії сировини.

Третій етап товарознавчого аналізу полягає у виділенні із середньої проби аналітичних проб.

Із середньої проби методом квартування виділяють три аналітичні проби для визначення:

- 1) тотожності, подрібненості і складу домішок;
- 2) вологості (аналітичну пробу для визначення вологості виділяють зразу ж після відбору середньої проби і герметично її упаковують);
- 3) вмісту золи і діючих речовин.

Примітка Для таких видів сировини, як ціла трава, корені, кореневища, бульби, після виділення першої аналітичної проби частину середньої проби, призначеної для визначення вологості, вмісту золи і діючих речовин, подрібнюють ножицями або сікачем на крупні шматки, старанно перемішують, а потім виділяють відповідні аналітичні проби (табл. 1.3)

Таблиця 1.3.

Маса аналітичних проб

Найменування сировини	Маса аналітичної проби для визначення, г		
	тотожності, подрібненості, складу домішок	вологості	вмісту золи і діючих речовин
1	2	3	4
Бруньки березові	50	25	25
Бруньки соснові	200	25	100
Листя ціле, крім:	200	25	150
• листя касії	100	15	50
• листя мучниці і брусниці	50	25	50
• листя різане, обмолочене	5	25	100
Квітки, крім:	200	25	50
• квітки нагідок, кукурудзяні стовпчики з приймочками	100	25	50
• квітки хамоміли	50	25	100
Трави цілі, крім:	300	50	200
• трава материнки	25	15	50
• трави різані, обмолочені	50	25	100

Продовження таблиці 1.3.

1	2	3	4
Соковиті плоди, крім:	100	50	50
• плоди шипшини	200	25	50
• плоди перцю стручкового	300	25	150
Сухі плоди і насіння, крім:	200	25	50
• насіння дурману індійського			
• термопсису, льону	50	25	100
• плоди амі	10	25	100
Корені, цибулини і кореневища цілі, крім:	300	50	200
• кореневища і корені марени, кореневища перстачу	200	50	100
• кореневища і корені оману	600	50	100
• кореневища дріоптерису чоловічого, корені ревеню	1000	100	300
• корені солодки очищені	2000	100	200
• корені солодки неочищені, корені барбарису	5000	100	500
• корені і кореневища різані, подрібнені	100	25	100
• корені і кореневища, порошок	50	15	25
• кора ціла	400	50	100
• кора різана	100	25	50
Інша сировина: різки	50	25	100
• березовий гриб – чага	2000	500	100
• морська капуста, слань	3000	500	1000
• морська капуста шаткована	500	100	300
• морська капуста, порошок	100	50	200

Якщо при виділенні аналітичних проб у двох протилежних трикутниках маса сировини виявиться меншою або більшою за наведену в таблиці, необхідно з двох трикутників, що залишилися, відібрати по

всій товщині шару і додати частину сировини, якої бракувало, або таким же чином видалити від відібраних трикутників.

При зважуванні аналітичних проб допускаються похибки, \pm :

при масі проб до 50 г – 0,01;

від 100 до 500 г – 0,1;

від 500 до 1000 г – 1,0;

більше 1000 г – 5,0.

Перед виведенням фармакогностичного (повного) аналізу сировини, що надійшла замовнику, обов'язково перевіряють наявність у ній радіонуклідів.

1.2.2. Встановлення тотожності лікарської рослинної сировини

Для визначення тотожності лікарської рослинної сировини АНД передбачає застосування таких методів аналізу, як: макроскопічний, мікроскопічний, рідше застосовують елементи фітохімічного аналізу – якісні реакції на присутність у сировині тих чи інших груп сполук.

Вибір методу дослідження залежить від товарного стану лікарської рослинної сировини (ціла, подрібнена тощо).

Для визначення тотожності лікарської рослинної сировини макроскопічним методом необхідно знати морфологічну характеристику родин рослини яких є джерелом сировини, що переробляється на фармацевтичних підприємствах.

1.2.3. Макроскопічний аналіз

Макроскопічний аналіз є основним методом встановлення тотожності цілої лікарської рослинної сировини.

У загальному комплексі фармакогностичного дослідження цей метод дуже важливий.

Головна його мета при визначенні ідентичності рослинної сировини – знайти у загальній картині морфологічних ознак специфічні, осо-

бливі, притаманні досліджуваному об'єктові, котрі вирізняють його серед інших.

Для оволодіння макроскопічним методом аналізу лікарської рослинної сировини необхідно знати характеристики родин та морфологічну будову органів рослини.

Методика макроскопічного аналізу значною мірою залежить від морфологічної приналежності лікарської рослинної сировини.

Звичайно макродіагностика зводиться до вивчення зовнішніх ознак лікарської сировини неозброєним оком або за допомогою лупи (10х) чи стереомікроскопа, вимірювання окремих його частин, визначення органолептичних показників (колір, запах, смак). При проведенні аналізу користуються відповідною нормативно-аналітичною документацією на даний вид сировини.

Для визначення зовнішніх ознак досліджувану сировину розкладають на аналізній дошці, матовому склі, шматку лінолеуму, клейонці або темному папері (розміром 40×50 см) і розглядають у різних положеннях.

Розміри сировини визначають міліметровою лінійкою, а дрібне насіння і плоди – за допомогою міліметрового паперу. Для крупних об'єктів (від 3 см і більше) необхідно провести 10–15 вимірів, для дрібних (розміром до 3 см) – 20–30. Потім обчислюють середнє значення.

Колір сировини визначають при децимому світлі на поверхні сухої сировини, а також на зламі.

Запах визначають, розтираючи сировину між пальцями. Запах твердих, товстих об'єктів визначають після зішкрябування ножом або подрібнення у ступці.

Смак визначають у сухій сировині (не ковтаючи) або в її 10 %-му водному відварі. Смак визначається на останньому етапі, коли встановлено, що сировина неотруйна.

Листя – Folia

Листям у фармацевтичній практиці називають висушені листкові пластинки з черешком або без нього, а також окремі часточки складних листків.

Макроаналіз листка. На сухому листку визначають під лупою опушеність верхньої та нижньої поверхонь, характер галуження жилок, виступають вони чи вдавнені, а також колір з обох сторін, запах, смак (для неотруйних). Тонкі великі листки, які у сировині звичайно бувають зім'ятими і зморщеними, розм'якшують у вологій камері або занурюють на кілька хвилин у гарячу воду, а потім старанно розправляють пінцетом або препарувальними голками на рівній поверхні. Відмічають форму пластинки листка, розчленування, край, жилкування, відсутність або наявність черешка, піхви, розміри листків (довжину, ширину пластинки, а іноді довжину черешка). Шкірясті листки не потребують попередньої обробки.

Трави – Herbae

Травами у фармацевтичній практиці називають висушені (рідше свіжі) всі надземні частини трав'янистих рослин, тобто стебла з листками, квітками, іноді з плодами.

Макроаналіз трави. На сухій сировині визначають опушеність рослини, її колір, запах, жилкування листків, розміри стебла. Діаметр квітки або суцвіття визначають на сухому зразку, довжину і ширину листків – у розмоченому вигляді. У розмочених травах визначають форму і характер листка, листкорозташування, характер прикріплення листка до стебла, форму стебла, тип суцвіття, будову квітки і тип плода, якщо вони є. Листки, квітки і плоди відривають і досліджують окремо.

Квітки – Flores

Квітками у фармацевтичній практиці називають як окремі висушені квітки або їх частини, так і цілі суцвіття (наприклад, кошики хамоміли, пшма) або їх частини (крайові лійкоподібні квітки волошки).

Макроаналіз квіток. На сухому зразку визначають опушеність, колір, запах і розміри, тобто діаметр квітки або кошика айстрових. Потім квітки розмочують у гарячій воді для визначення їх будови. Розмочену квітку кладуть на предметне скло, а потім під лупою або стереомікроскопом розчленовують її двома голками, послідовно розривають і розглядають чашечку, віночок, тичинки і маточку.

Плоди – Fructus

Плодами у фармацевтичній практиці називають висушені (іноді свіжі) справжні і несправжні плоди, супліддя, збірні (складні) плоди, а також їх частки.

Макроаналіз плодів. На сухому зразку визначають спочатку форму плода, його тип (за ботанічною термінологією), зовнішній вигляд, колір, запах, смак, іноді роблять поперечний розріз і визначають кількість гнізд і насіння у кожному гнізді, наявність ефіроолійних каналців або вмістилищ тощо.

Плоди із соковитими оплоднями після сушіння стають більш або менш зморщеними і втрачають первинну форму; після огляду в сухому стані їх розмочують у киплячій воді протягом 5–10 хв., виймають насіння або кісточки з кістянок, відмивають від м'якоти і розглядають.

Насіння – Semina

Насінням у фармацевтичній практиці називають висушене стигле ціле насіння або окремі його сім'ядолі.

Макроаналіз насіння. Насіння не потребує попередньої обробки: його безпосередньо розглядають неозброєним оком або в лупу. Визначають форму, розміри й зовнішній вигляд оболонки насіння, яка може бути опушеною або голою, гладенькою або ямчастою, колір, запах, смак. Крім того, діагностичне значення мають розміщення зародка, наявність і форма рубчика або насінного входу.

Кори – Cortices

Корами у фармацевтичній практиці називають зовнішню частину стовбурів, гілок, коренів дерев і кущів, розташовану до периферії від камбію.

Макроаналіз кори. Кора існує у вигляді плоских, жолобкуватих шматків або скручена в трубочку, якщо її знято з тонких молодих гілок; її розглядають у сухому вигляді, визначають колір, розміри (довжину і товщину) шматків. Зовнішня поверхня кори з бурим або сірим корком, звичайно гладенька або з поздовжніми (або поперечними) зморшками, іноді з тріщинками. Кора гілок і стовбурів має округлі або довгасті со-

чевички. Внутрішня поверхня кори звичайно світліша, гладенька або ребриста. Характер поперечного зламу залежить від внутрішньої будови кори. Якщо в корі багато луб'яних волокон, злам буде нерівномірно сколотим, при тонких луб'яних волокнах – злам щетинистий, волокнистий. Якщо волокон немає або мало – злам рівний, зернистий.

Іноді для встановлення хімічної природи сполук кори її внутрішню поверхню змочують різними реактивами.

Корені – Radices. Кореневища – Rhizomata. Цибулини – Bulbi, Бульби – Tubera. Бульбоцибулини – Bulbotubera

У фармацевтичній практиці застосовують висушені, рідше свіжі підземні органи багаторічних рослин, зібрані восени або напровесні, очищені або відмиті від землі, звільнені од відмерлих часток, залишків стебел та листків. Вони можуть бути цілі, нарізані, в скибочках, розщеплені поздовж, вкриті перидермою або очищені.

Макроаналіз підземних органів. На сухому матеріалі без попередньої обробки відмічають колір поверхні та внутрішньої частини підземного органа (обов'язково на свіжому зламі або зрізі, бо при тривалому контакті з повітрям поверхні буріють), для визначення розмірів вимірюють його довжину і діаметр у найширшому місці.

Для розпізнавання типу підземних органів особливо важливе значення має розміщення провідних елементів. Для їх виявлення об'єкт з одного краю вирівнюють у поперечному напрямі скальпелем (тверді об'єкти спочатку розмочують у воді) і розглядають неозбросним оком або під лупою. Якщо за такого способу недосить виразно видно розміщення провідних елементів, то роблять товсті поперечні зрізи скальпелем із задалегідь розмоченого матеріалу, як для приготування мікроскопічних зрізів, і забарвлюють флороглюцином або іншим реактивом на лігнін.

1.2.4. Мікроскопічний та гістохімічний аналіз

Для встановлення тотожності сировини в різаному, подрібненому і порошкованому стані, а також у брикетах та гранулах основним ме-

тодом аналізу є, безперечно, мікроскопічний метод, але застосовують також мікрохімічні та гістохімічні реакції.

Розглядаючи препарати у мікроскоп, треба зосередити увагу на тих ознаках, які відрізняють певний орган однієї рослини від того самого органа іншої рослини. Такі ознаки називають діагностичними, а мікроскопічний метод аналізу зводиться до їх виявлення.

Мікроскопічний аналіз ґрунтується на знанні анатомічної будови рослин і полягає в тому, щоб в загальній картині анатомічної будови різних органів і тканин сировини знайти характерні діагностичні ознаки.

Мікродіагностика лікарської рослинної сировини різних морфологічних груп

Підготовка матеріалу і дослідження мікропрепаратів. Для приготування мікропрепаратів лікарську рослину сировину спочатку розм'якшують різними способами.

Розм'якшування холодним способом. Грубі частини рослини – кору, плоди, насіння, підземні органи і шкірясті листки заливають сумішшю вода/гліцерин/спирт (1:1:1). Об'єкти витримують до цілковитого просочування тканин рідиною, вони повністю звільнюються від повітря і частково прояснюються. У більшості розм'якшують сировину у воді. Об'єкт поміщають у воду на 1–3 год., а потім переносять його у суміш гліцерину і спирту (1:1) або гліцерину, води, спирту (1:1:1), де тримають не менше 1–3 діб. У цих рідинах можна зберігати матеріал тривалий час. Для ущільнення тканини матеріал поміщають у спирт або суміш спирту і гліцерину (2:1).

Розм'якшування матеріалу проводять у вологій камері. Для цього в ексикатор наливають воду, і сировина в парах атмосфери камери зволожується і розм'якшується.

Розм'якшування гарячим способом. Кусочки сировини довжиною 1–2 см кип'ятять у воді (кору 3–5 хв., підземні органи – 10–30 хв.).

Плоди і насіння розпарюють 15–30 хв. або довше, залежно від твердості їх оболонки.

Для розм'якшування і просвітлювання листя і квітки кип'ятять у 3–5 %-му розчині калію або натрію гідроксиду 2–5 хв. залежно від товщини і щільності об'єкта (сильне розм'якшування не допускається), потім переносять у фарфорову чашечку і ретельно промивають водою, поки вода не перестане забарвлюватись у бурій колір.

Включаючи і просвітлюючи рідини. Для розгляду лікарської сировини під мікроскопом готують мікропрепарат. Досліджуваний об'єкт кладуть на предметне скло в 1–2 краплі рідини і накривають покривним склом. Повітря, що є у рослинних тканинах сухого об'єкта, має у мікроскопі вигляд темної плями і заважає розглядові будови препарату, тому його треба витіснити із тканин обережним нагріванням препарату.

Рідини, що застосовуються при виготовленні мікропрепаратів, мають різне призначення і відповідно поділяються на групи: індиферентні (включаючи) і неіндиферентні (просвітлюючі).

Індиферентні рідини не реагують з досліджуваним об'єктом, а тільки служать середовищем для його розгляду. До них належать такі рідини: вода застосовується для орієнтовного дослідження. У порівнянні з іншими рідинками вода викликає найменше змін у препараті: форма і величина клітин та їх колір не змінюються, крохмальні зерна і кристали кальцію оксалату добре видно; але у воді розчиняється слиз, розпадаються алейронові зерна, а жирна олія стікається у більші краплі; непрозорі елементи залишаються темними і невиразними для розпізнавання. Гліцерин, розведений водою (1:1), має перед водою ту перевагу, що препарати не висихають і можуть зберігатися цілими днями; при тривалому впливі гліцерину тканини стають прозорішими, отже, гліцерин можна віднести до слабо просвітлюючих рідин.

Застосування просвітлюючих рідин має на меті зробити препарат прозорішим, що дає змогу краще розглянути деталі його будови.

Найкращою просвітлюючою рідиною є розчин хлоралгідрату. Його для ґрунтується на тому, що повітря із об'єкта витісняється, крохмальні зерна розбухають і розпливаються; жирні та ефірні олії розчиняють-

ся; білкові речовини, хлорофіл, смоли та інші включення руйнуються; темнозабарвлені оболонки світлішають; без змін залишаються кристали. Щоб прискорити просвітлювання, препарат рекомендують обережно підігріти.

Фенол застосовується і діє так само, як хлоралгідрат, але в ньому погано видно кристали.

У розчинах калію або натрію гідроксиду різних концентрацій (3–5 %, рідко 10–15 %) крохмальні зерна розбухають і перетворюються на клейстер швидше, ніж від хлоралгідрату. При нагріванні або тривалому впливі омилюються жири, розчиняються білкові речовини і просвітлюються темнозабарвлені тканини.

Техніка приготування мікропрепаратів фармацевтичних матеріалів різноманітна. Вона залежить від стану сировини (ціла, різана, порошокана) або від належності її до певної морфологічної групи.

Мікродіагностичні ознаки у сировині встановлюють на поперечних зрізах і препаратах з поверхні (цілого або порошоканого об'єкта).

Для приготування тимчасових мікропрепаратів з порошоканих об'єктів усіх морфологічних груп на предметне скло спочатку наносять 2–3 краплини відповідної включаючої рідини, змочують у ній кінчик препарувальної голки і беруть нею стільки порошку, скільки пристає до кінчика; потім рівномірно розмішують його у краплині приготовленої на предметному склі рідини і накривають препарат покривним склом, стараючись, щоб під нього не потрапило повітря. Для цього покривне скло слід класти похило, змочивши у рідині спочатку один край, трохи відтягнувши його, а потім, підтримуючи препарувальною голкою скло, покласти повністю.

Якщо рідини під покривним склом виявиться замало, її додають, наносячи піпеткою краплю рідини поряд з покривним склом, під яке її швидко затягне; якщо, навпаки, рідини виявиться багато і вона буде виходити з-під покривного скла, її забирають смужкою фільтрувального паперу.

Рідину вибирають залежно від об'єкта, що підлягає розглядові. Якщо треба розглянути кристали чи будову окремих тканин, беруть або

просвітлюючи рідину, найкраще розчин хлоралгідрату, або воду. Для встановлення будови крохмальних зерен краще брати воду, бо у розчині хлоралгідрату вони розчиняються. Далі вибирають рідину, яка дає мікрохімічну реакцію на реновини, що є в досліджуваному об'єкті.

Іноді доводиться готувати кілька препаратів, щоб розглянути усі діагностичні ознаки.

Для кращого просвітлювання препарати, в яких відсутній крохмаль або інші речовини, що можуть змінюватися від високої температури, нагрівають над спиртівкою або на електронагрівнику. При нагріванні препарат слід тримати похило під кутом 10–15 %: так краще видаляються пухирці повітря. Пухирці повітря можна видалити шляхом легенького постукування по покривному склу тупим кінцем препарувальної голки.

Для виготовлення постійних мікропрепаратів застосовують гліцерин-желатину.

1 г чистої желатини заливають водою на 2–3 год., потім віджимають, розчиняють у 6 мл очищеної води і до розчину додають 7 г чистого гліцерину (при 30 °С).

На 100 частин одержаної суміші беруть 1–2 кристалики чистого фенолу (як антисептик). Суміш нагрівають 10–15 хв. на водяному нагрівнику, доки рідина не стане чистою і прозорою, потім фільтрують на гарячій лійці крізь фільтрувальний папір. Фільтрат має бути абсолютно прозорим.

Гліцерин-желатину слід зберігати у невеликій конічній колбі, щільно закоркованій зі скляною паличкою посередині корка, яка має доходити майже до дна колби. Перед використанням гліцерин-желатину нагрівають на гарячому водяному нагрівнику і за допомогою скляної палички наносять краплю розчину на трохи підігріте предметне скло. У краплю відразу ж поміщають об'єкт, який швидко і обережно накривають покривним склом. До кожного препарату необхідно приклеювати етикетку з його позначенням.

Виготовлені тимчасові або постійні мікропрепарати звичайно досліджують у мікроскопі.

Правила роботи з мікроскопом

Перед початком роботи мікроскоп беруть за зігнуту частину – тубоусотримувач, обережно ставлять на робоче місце і налагоджують освітлення. Для цього підводять об'єктив 8x під тубус до легенького змикання. Важливо, щоб об'єктив був підведений під тубус повністю і не був зміщений від центра вбік, бо частина поля зору буде затемнена. Поле зору мікроскопа – це світле видиме коло. Освітлюють мікроскоп увігнутим дзеркалом, направляючи його до джерела світла (до вікна чи електролампи).

В окуляр дивляться лівим оком, а праве не заплющують, щоб очі не стомлювалися. Після освітлення мікроскоп до кінця роботи не зрушують і не переставляють з місця на місце, бо це порушує умови освітлення.

Підготовлений мікропрепарат починають досліджувати (завжди!) з малого збільшення. Зображення об'єкта у мікроскопі можна спостерігати лише тоді, коли він буде знаходитися на відповідній відстані від лінзи об'єктива. Ця відстань від досліджуваного об'єкта до лінзи називається фокусною відстанню. При малому збільшенні вона рівняється приблизно 1 см.

Вивчаючи препарат при малому збільшенні, знаходять потрібне місце в об'єкті, розміщують його в центрі поля зору і закріплюють клемами. Після необхідних зарисовок в альбомі, що знаходиться справа від мікроскопа, переходять до вивчення препарату при великому збільшенні. Для цього змінюють об'єктив 8x на об'єктив 40x; підіймають тубус макрометричним гвинтом на півоберту і за допомогою револьвера змінюють об'єктиви.

Фокусна відстань при великому збільшенні – близько 1 мм. Для встановлення фокусної відстані об'єктив макрометричним гвинтом опускають майже до поверхні препарату, але не торкаються до нього. Опускають об'єктив обережно, щоб не пошкодити лінзи об'єктива і не зіпсувати препарат. Дивлячись в окуляр, дуже повільно підіймають об'єктив 40x макрометричним гвинтом до появи чіткого зображення.

Мікрометричним гвинтом користуються лише при великому збільшенні, коли препарат уже наведений на фокус. Дивлячись в окуляр,

повертають мікрометричний гвинт на півоберту спочатку в один, а потім в другий бік. Фокусна відстань при цьому зміщується, і можна розглянути всю товщину препарату. Під час роботи слідкують за чистотою об'єктива, не допускають попадання рідини на лінзу об'єктива.

Після зарисовки підіймають тубус, повертають револьвер і встановлюють мале збільшення, а потім знімають препарат із столика.

Мікроаналіз листя. Тонкі листки досліджують, розглядаючи їх з поверхні. Для цього шматочки попередньо підготовленого матеріалу поміщають на предметне скло у 2–3 краплини розчину хлоралгідрату чи гліцерину. Ретельно розправляють складочки сировини. Для вивчення будови листка з верхньої і нижньої поверхні його розділяють скальпелем або препарувальною голкою на дві частини, одну з них перевертають; накритий покривним склом препарат підігрівають і після охолодження розглядають у мікроскоп.

Товсте листя слід розім'яти по краю препарувальною голкою, щоб звільнити окремі ділянки від мезофілу, або зняти шматочки верхньої і нижньої епідерми.

Для приготування поперечних зрізів листок складають вертикально по центральній жилці пополам, скручують у вигляді щільної трубки і поміщають його у попередньо розпарений і надрізаний скальпелем на 3/4 корок або в серцевину стебла бузини. Роблять зрізи бритвою і з тонких зрізів готують препарати.

На поперечному зрізі визначають тип листкової пластинки (дорсивентральний, ізолатеральний); наявність аеренхіми, кристалів, вмістичиц, секреторних клітин, каналів, молочників тощо. Звертають увагу на форму головної жилки, кількість, форму і розташування судинно-волокнистих пучків у жилці; відмічають розміщення флоєми і ксилеми, наявність механічних тканин, кристалоносної обкладки в пучках. На зрізі розпізнають товсту або складчасту кутикулу, волоски, залозки та ін.

Основними діагностичними елементами листка у поверхневих препаратах є епідерма – форма, розміри клітини і будова їх оболонки; типи продигових апаратів, будова кутикули, волосків і залозок; наяв-

ність і форма кристалічних включень, механічних тканин, вмістилищ, молочників та ін.

Мікроаналіз квіток. Визначають будову клітин епідерми внутрішньої та зовнішньої сторін віночка й чашечки; квітколожа і листочків обгортки (кошики айстрових), будову волосків, кристалів кальцію оксалату, ефіроолійних залозок тощо.

Мікроаналіз плодів. Для визначення тотожності роблять поперечні розрізи плодів. Діагностичне значення має будова оплодня: форма і будова клітин екзокарпія (епідерми), наявність і особливість будови волосків; наявність механічних елементів, їх форма і розміщення, кількість і розміщення ефіроолійних каналців, провідних пучків, наявність кристалічних включень, форма клітин паренхіми та ін.

Ендокарпій у деяких плодів зростає з насінною шкіркою або представлений механічною тканиною у вигляді клітин з чітко видимим потовщенням.

У порошокваній сировині діагностичне значення мають клітини екзо- і ендокарпія, а також насінна шкірка, механічні елементи мезокарпія і кристалічні включення, особливості будови ендосперму, запасних поживних речовин і кристалічних включень.

Мікрохімічні та гистохімічні реакції проводять із порошокваною сировиною та зрізаним на наявність жирної і ефірної олії, слизу, здегидратованих елементів тощо.

Мікроаналіз насіння. Для визначення тотожності роблять поперечні розрізи. Звертають увагу на загальну будову насінини, характер насінної шкірки, розміри і форму ендосперму, форму і будову зародка.

Більш детально вивчають насінну шкірку, яка має кілька шарів характерної будови. Найважливішою діагностичною ознакою є механічний шар, який складається з видовжених елементів (волокна) або з ізодіаметричних витягнутих клітин. Для деякого насіння характерною ознакою є наявність слизу в епідермальних клітинах чи пігментного шару. Форма клітин ендосперму, запасуючі поживні речовини і кристалічні включення також мають діагностичне значення.

У порошокваній сировині спостерігаються розшаровані пласти насінної шкірки, особливо механічного і пігментного шару у вигляді

обривків. Мікроскопічна картина відповідає поверхневим, а не поперечним зрізам. Діагностичне значення має і вміст клітин ендосперму і зародка: краплини жирної олії, слиз, кристалічні включення та ін.

Мікрохімічні та гістохімічні реакції проводять з порошковою сировиною та зрізами на наявність жирної олії, слизу, здерев'янілих елементів тощо.

Мікроаналіз кори. Із розм'якшених шматків кори роблять поперечні зрізи бритвою. Готують препарати і вивчають їх у мікроскопі. Звертають увагу на будову корка, його колір, характер коленхіми, співвідношення товщини первинної і вторинної кори і ширину серцевинних променів. Важливе значення для діагностики кори на поперечних зрізах мають розміщення, характер і особливості структурн механічних елементів – луб'яних волокон, кам'янистих клітин, коленхіми. Механічні елементи розташовуються поодинокі або групами, розсіяно або поясами.

Майже завжди у корі є кристали кальцію оксалату в окремих клітинах паренхіми або кристалоносна обкладка навколо луб'яних волокон.

У порошкованій корі найбільше діагностичне значення мають механічні елементи (луб'яні волокна, кам'янисті клітини), кристали кальцію оксалату, наявність кристалоносної обкладки; для деяких видів кори важливою діагностичною ознакою є колір клітин коркового шару (крушина), наявність молочників або ефіроолійних вмістилищ. Деякі види кори піддають мікросублімації і проводять гістохімічні та мікрохімічні реакції.

Мікроаналіз підземних органів. Для мікродіагностики підземних органів готують поперечні зрізи. Краще користуватися для розм'якшення холодним способом, бо для діагностики цих видів сировини важливе значення має крохмаль.

Корені можуть мати первинну або вторинну будову. Первинна будова спостерігається в молодих коренях усіх рослин. В односім'ядольних рослин вона зберігається протягом всього життя. У двосім'ядольних первинна будова кореня змінюється на вторинну завдяки діяльності вторинної твірної тканини – камбію і коркового камбію – фелогену.

Щоб вивчити характер розміщення провідних елементів, роблять зрізи через весь поперечник кореня чи кореневища. А для детального дослідження структури окремих тканин роблять маленькі тонкі зрізи так, щоб вони пройшли через усі частини кореня чи кореневища, починаючи від покривної тканини і кінчаючи центральною частиною. Препарати розглядають до нагрівання, визначають наявність крохмалю або інуліну. Ретельно вивчають будову крохмальних зерен (прості – округлі, овальні, багатокутні та ін.; складні – з 2–3 або декількох зерен), бо форма і розміри зерен є характерними для кожного виду рослин. Потім препарат підігрівають для просвітлювання і визначають тип будови кореня (первинну або вторинну) і кореневища (пучковий чи безпучковий), характер розміщення провідних тканин та будову судинно-волокнистих пучків (закриті, відкриті, колатеральні чи концентричні). При безпучковому типі звертають увагу на характер деревини, розміщення у ній судин, трахеїд, на ширину серцевинних променів. У коренях і кореневищах багатьох рослин є механічні елементи (волокна, кам'янисті клітини), їх форма та характер розміщення відіграють важливу роль при аналізі сировини. У підземних органах часто зустрічаються також кристали кальцію оксалату, ефіроолійні вмістилища, молочники, клітини зі слизом.

При аналізі підземних органів використовують мікрохімічні та гістохімічні реакції (на запасні поживні речовини, здерев'янілі елементи тощо).

Діагностичне значення в препаратах порошоканих підземних органів мають обривки судин, трахеїд, механічних елементів, кристали кальцію оксалату, крохмальні зерна або інші запасні поживні речовини, в деяких об'єктах – молочники, вмістилища або їх фрагменти.

1.2.5. Мікрохімічний та гістохімічний аналіз

Мікрохімічні реакції проводять із сухою сировиною (зіскрібком, порошком), результати реакції спостерігають під мікроскопом при малому збільшенні. За допомогою мікрохімічних реакцій виявляють ту

чи іншу групу діючих речовин або супутні сполуки. Встановити локалізацію цих речовин безпосередньо у клітинах і тканинах досліджуваної сировини навіть у незначних кількостях дають можливість гістохімічні реакції.

Зрізи для проведення гістохімічних реакцій не повинні бути дуже тонкими, а мати кілька шарів незруйнованих клітин із збереженням вмістом у них. Реакції проводять на зрізах свіжого або фіксованого матеріалу на предметному або годинниковому склі чи у закритому бюксі, залежно від характеру і терміну дії реактиву. Результати реакції спостерігають у мікроскопі при малому збільшенні, а потім при великому. Більшість гістохімічних реакцій вимагають дуже швидкого проведення і спостереження їх результатів, поки не відбулася дифузія досліджуваної речовини або не зруйнувалися тканини об'єкта під впливом реактиву (концентровані кислоти та ін.).

Гістохімічні реакції дають додаткові відомості для встановлення тотожності лікарської рослинної сировини.

За допомогою гістохімічних реакцій можна також виявити недоброякісність сировини (наприклад, сильне здерев'яніння луб'яних волокон кореня алтеї тощо).

Встановлення локалізації біологічно активних речовин у тканинах і клітинах має важливе значення при вирішенні багатьох питань щодо використання лікарської рослинної сировини.

Реакція на крохмаль. Зріз вміщують у краплину розчину Люголя, накривають покривним склом і спостерігають у мікроскопі. Крохмальні зерна забарвлюються в синій або фіолетовий колір.

Реакція на інулін. На поперечний зріз наносять 2–3 краплини 20 %-го спиртового розчину α -нафтолу і краплину концентрованої сірчаної кислоти; з'являється фіолетово-рожеве забарвлення; при заміні α -нафтолу на резорцин – червоне; на α -тимол – рожево-малинове забарвлення.

Реакція на слиз:

1. З метиленовим синім. Зріз вміщують на декілька хвилин у розчин метиленового синього у спирті (1:5000), а потім переносять у глі-

церин; слиз забарвлюється у блакитний колір (спостереження ведуть у мікроскоп).

2. Із сульфатом міді і лугом. Зріз вміщують на 10–15 хв. у насичений розчин міді сульфату, промивають водою і переносять у 50 %-й розчин калію гідроксиду; слиз забарвлюється у блакитний колір (рослини родини мальвових) або в зелений (рослини родини лілійних).

3. Із тушшю. Суміш туші і води (1 : 9) готують у міру потреби. Досліджуваний порошок розмшують в одній-двох краплях цієї суміші; на темно-сірому полі зору між невиразними часточками порошку виділяються білими острівцями скловидні безструктурні грудки слизу, які поступово розбухають і розтікаються внаслідок розчинності слизу у воді (мікрохімічна реакція).

Реакція на ефірні та жирні олії. Зріз поміщають на предметне скло в розчин судану III, накривають покривним склом і злегка нагрівають для прискорення забарвлення. Реактив відсмоктують фільтрувальним папером, а потім додають краплину гліцерину. Краплі олії забарвлюються у жовто-червоний колір; так само, але дещо повільніше забарвлюються смоли, кутикула, молочники і корок.

Реакція на антраценпохідні. Зріз поміщають на предметне скло в краплину 5 %-го розчину натрію чи амонію гідроксиду, додають краплю гліцерину, накривають покривним склом і спостерігають у мікроскопі червоне або фіолетово-червоне забарвлення тканин, в яких локалізуються антраценпохідні.

Реакція на дубильні речовини. Зріз поміщають у краплину розчину хлориду заліза III або 1 %-й водний розчин залізоамонієвих галунів, накривають покривним склом і спостерігають у мікроскопі забарвлення тканин у чорно-синій або чорно-зелений колір.

Реакція на чисту клітковину з хлор-цинк-йодом. Зріз поміщають на предметне скло у краплю води, розправляють і воду відсмоктують фільтрувальним папером. Краплю реактиву наносять на зріз і накривають покривним склом. У мікроскопі спостерігають синьо-фіолетове або лілове забарвлення оболонок клітин, які побудовані з чистої клітковини (деревина забарвлюється у жовтий колір).

Реакція на здерев'янілу клітковину (лігніфіковані оболонки). Зріз поміщають на предметне скло в 1 %-й розчин флороглюцину в спирті, реактив відсмоктують фільтрувальним папером, на зріз наносять краплину концентрованої хлороводневої або сірчаної кислоти, за 1–2 хв. додають краплину гліцерину; накривають покривним склом і вивчають у мікроскопі при малому збільшенні. Здерев'янілі елементи забарвлюються у малиновий колір, інтенсивність якого визначається ступенем лігніфікації.

1.2.6. Товарознавчий аналіз

Визначення вологості

Вологістю сировини називається втрата маси за рахунок гігроскопічної вологи і летких речовин, котрі видаляються із сировини при висушуванні. Це так звана товарна вологість.

Фармакопея наводить граничні цифри допустимої вологості для кожного виду сировини. Залежно від органа і способу зберігання сировина містить від 8 до 15 % води – гігроскопічної вологи. Підвищена вологість викликає іліснєвіння сировини і стимулює ферментні процеси.

Хід роботи. Аналітичну пробу (2) сировини подрібнюють до розмірів часток близько 10 мм, перемішують і беруть дві наважки масою 3–5 г, зважені з точністю $\pm 0,01$ г. Кожну наважку вміщують у попередньо висушений і зважений разом з кришкою бюкс. У нагріту до 100–105 °С сушильну шафу ставлять бюкси з наважками разом зі знятими кришками. Термін сушіння відлічують з того моменту, коли температура у сушильній шафі знову досягне 100–105 °С.

Перше зважування листя, трав і квіток проводять за 2 год.; коренів, кореневищ, кори, плодів, насіння та інших видів сировини – 3 год.

Бюкси з наважками виймають із шафи тигельними щипцями і поміщають в ексікатор, на дні якого знаходиться безводний кальцію хлорид (останній періодично прожарюють або замінюють новим). Охолоджені бюкси закривають кришками і зважують.

Висушування проводять доти, доки різниця між двома послідовними зважуваннями після 30-хвилинного висушування і 30-хвилинного охолодження в ексікаторі не буде перевищувати 0,01 г.

Для перерахунку вмісту діючих речовин і золи на абсолютно суху сировину та фітопрепарати вологість визначають вищевказаним методом у наважках 1–2 г (точна наважка), взятих із відповідної аналітичної проби. Висушування вважається закінченим, коли досягнута стала маса, тобто якщо різниця між двома зважуваннями не перевищуватиме 0,0005 г.

Вологість сировини (X) у відсотках обчислюють за формулою:

$$X = \frac{(m - m_1)}{m} \cdot 100\%,$$

де m – маса сировини до висушування, m_1 – маса сировини після висушування, г.

Кінцевим результатом визначення вологості вважається середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень; розходження між ними не повинне перевищувати 0,5 %.

Визначення вмісту золи

Золю називається неспалований залишок неорганічних сполук, одержаний після спалювання і прожарювання сировини (препарату). Золю ділять на загальну і нерозчинну в хлороводневій кислоті.

Загальна зола складається із суми мінеральних сполук, критаманних рослинні, і сторонніх мінеральних домішок (земля, пісок, камінці), які потрапляють у сировину під час збирання.

Залишок, одержаний після обробки загальної золи 10 %-м розчином хлороводневої кислоти, називається золюю, нерозчинною в хлороводневій кислоті. Цей нерозчинний залишок складається із кремнеземів або силікатів. Надмірний вміст нерозчинної у хлороводневій кислоті частки золи вказує на наявність у сировині значної кількості мінеральних домішок.

Хід роботи. Для визначення вмісту загальної золи аналітичну пробу (3) сировини подрібнюють і просіюють крізь сито з отворами 2 мм. У попередньо прожарені до сталої маси фарфорові, кварцеві чи платинові тиглі беруть близько 3–5 г подрібненої сировини або 1 г препарату (точно наважки).

Сировину (препарат) у тиглях обережно спалюють над слабким полум'ям пальника або на електронагрівникові, на який поміщають азбестову сітку.

Після повного обвуглення тиглі переносять у муфельну піч для спалювання вугілля і повного прожарювання залишку.

Прожарення здійснюють при червоному розпеченні (350–500 °С) до сталої маси, уникаючи сплавлення золи і спікання її зі стінками тигля. Після закінчення прожарювання тиглі охолоджують упродовж 2 год., потім ставлять в ексікатор, на дні якого знаходиться безводний кальцію хлорид, охолоджують і зважують.

Маса вважається сталою, коли різниця між двома послідовними зважуваннями не перевищуватиме 0,0005 г.

Якщо після охолодження залишок ще має частки вугілля, то до нього додають декілька краплин 5 %-го розчину пероксиду водню, концентрованої азотної кислоти або 10 %-го розчину амонію нітрату; рідину випаровують під витяжною шафою на водяному нагрівнику і залишок прожарюють, поки він набуде рівномірного забарвлення. Таку операцію в разі потреби повторюють кілька разів.

Визначення золи нерозчинної у хлороводневій кислоті

Хід роботи. У тигель із загальною золою доливають 15 мл 10 %-го розчину хлороводневої кислоти (густина 1,050 г/см³), накривають годинниковим склом і нагрівають на киплячому водяному нагрівнику 10 хв., потім тигель знімають і після охолодження вмісту фільтрують крізь беззольний фільтр, осад переносять на фільтр, змиваючи його гарячою водою. Тигель, скло і фільтр промивають очищеною водою до зникнення у промивній воді хлоридів (реакція на хлориди).

Фільтр з осадом переносять у той самий тигель, висушують, обережно спалюють, а потім тигель прожарюють до сталої маси залишку.

Проводять два паралельні визначення.

Вміст загальної золи (X_1) у відсотках в абсолютно сухій сировині (препараті) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{m_1 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)} \%,$$

де m_1 – маса золи, г; m – маса сировини (препарату), г; W – вологість сировини (препарату), %.

Вміст золи, нерозчинної у хлороводневій кислоті (X_2), у відсотках в абсолютно сухій сировині (препараті) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{(m_2 - m_3) \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)} \%,$$

де m_2 – маса золи, г; m_3 – маса золи фільтру; m – маса сировини (препарату), г; W – вологість сировини, %.

Кінцевим результатом дослідження вважають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, обчислених до сотих часток відсотка для сировини із вмістом золи (загальної або нерозчинної у хлороводневій кислоті) не більше 5 % і до десятих часток – для сировини із вмістом золи більше 5 %, допустимі розходження між якими не повинні перевищувати 0,1 % для сировини з вмістом золи 5 % і 0,5 % – для сировини з вмістом золи більше 5 %.

Визначення сульфатної золи

При спалюванні і прожарюванні органічних речовин мінеральні складові частини здатні зазнавати різних змін: солі багатьох кислот можуть переходити в карбонати та оксиди; оксиди деяких металів – відновлюватися вуглецем органічних сполук до металу; галогідні солі (наприклад, натрію хлорид) – частково звітрюватись тощо.

Всі подібні процеси позначаються на результатах і в залежності від тих чи інших умов спалювання можуть давати різні величини зольного

залишку. Щоб уникнути цього, визначення золи багатьох органічних препаратів проводиться після їх попередньої обробки концентрованою сірчаною кислотою. Солі різних кислот (карбонати, хлориди тощо) перетворюються на сульфати – значно менш леткі, ніж хлориди: як сульфати лужних і лужноземельних металів вони відрізняються значною термічною стійкістю.

Техніка визначення. Точну наважку препарату (близько 1 г, якщо у відповідній статті немає інших вказівок) або лікарської рослинної сировини (близько 3 г) вмішують у попередньо прожареній і точно зважений фарфоровий, кварцовий або платиновий тигель, змочують 1 мл концентрованої сірчаної кислоти і обережно нагрівають на сітці або піщаному нагрівнику до видалення парів кислоти. Потім прожарюють при слабкому розпінанні (близько 500 °С) до сталої маси, уникаючи сплавлення золи і спікання її зі стінками тигля.

При важкому згорянні додавання концентрованої сірчаної кислоти і прожарювання повторюють (ДФ XI, в. 2, с. 25).

Після закінчення прожарювання тигель охолоджують в ексикаторі, зважують і визначають вміст сульфатної золи.

У зольному залишку визначають можливі домішки важких металів.

Визначення важких металів

У зольному залишку, одержаному після спалювання органічних речовин лікарської сировини чи препарату у присутності сірчаної кислоти з наступним прожарюванням, важкі метали знаходяться, як правило, у вигляді оксидів (або сульфатів). Прожарені оксиди металів звичайно важко розчиняються в сірчаній і хлороводневій кислотах, тому часом необхідне тривале нагрівання.

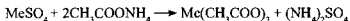
У концентрованих розчинах амонію ацетату оксиди металів розчиняються порівняно легко, переходячи в комплексні ацетати, які в подальшому руйнуються при взаємодії з натрію сульфідом; утворюються сульфідні металів, нерозчинні в оцтовокислому середовищі.

Розчинні солей свинцю в залежності від концентрації дають з розчинами натрію сульфідом чи сірководню чорний осад або буре забарвлення розчину.

0,0005 мг свинець-іону в 1 мл розчину за цією реакцією утворюють буревате забарвлення, помітне при спостереженні в шарі завтовшки 6–8 см (межа чутливості).

1. У *препаратах та лікарській рослинній сировині*. Зольний залишок, одержаний після спалювання препарату чи лікарської рослинної сировини в присутності сірчаної кислоти (див. 7.6. Визначення сульфатної золі), обробляють при нагріванні на сітці 2 мл насиченого розчину амонію ацетату, нейтралізованого розчином натрію гідроксиду (див. примітки), додають 3 мл очищеної води і фільтрують у пробірку крізь беззольний фільтр невеликого діаметру, попередньо промитий 1 %-м розчином оцтової кислоти, а потім гарячою водою. Тигель і фільтр промивають 5 мл води, пропускаючи її крізь той же фільтр у ту ж саму пробірку.

До 10 мл отриманого розчину додають 1 мл розведеної оцтової кислоти, 2 краплі розчину натрію сульфіді, перемішують і за 1 хв. порівнюють з еталоном, до якого додають таку ж кількість реактивів, як і до розчину, що досліджується.



Одержаний розчин порівнюють з еталоном.

2. У *настойках*. 5 мл настойки вміщують у тигель, випаровують досуха, додають 1 мл концентрованої сірчаної кислоти, обережно спалюють і прожарюють. Одержаний залишок обробляють при нагріванні 5 мл насиченого розчину амонію ацетату, фільтрують крізь беззольний фільтр, промивають 5 мл води і доводять фільтрат водою до об'єму 100 мл.

До 10 мл одержаного розчину додають 1 мл розведеної оцтової кислоти, 2 краплі розчину натрію сульфіді, перемішують і за 1 хв. порівнюють, як вказано вище, з еталоном, до складу якого входять 1 мл сталонного розчину Б, 1 мл оцтової кислоти, 2 краплі розчину натрію сульфіді і 9 мл води (ДФ XI, в. 1, с. 171–172).

10 мл одержаного розчину повинні витримувати випробування на важкі метали (не більше 0,001 %) (ДФ XI, в. 2, с. 149).

3. В екстрактах. 1 мл рідкого або 1 г густого чи сухого екстракту вміщують у тигель, додають 1 мл концентрованої сірчаної кислоти і далі роблять так само, як із настойкамн, але об'єм фільтрату доводять до 200 мл. 10 мл одержаного розчину повинні витримувати випробування на важкі метали (не більше 0,01 %) (ДФ XI, в. 2, с. 161).

Приготування сталона. У тигель вміщують концентровану сірчану кислоту в об'єм, взятому для спалювання сировини або препарату. Обережно нагрівають на спиртовому нагрівнику до видалення парів кислоти, потім його прожарюють. Далі роблять так, як і з досліджуванним залишком, – обробляють 2 мл насиченого розчину амонію ацетату, додають 3 мл очищеної води, фільтрують у пробірку, але промивають тигель і фільтр лише 3 мл води, після чого до фільтрату додають 2 мл сталонного розчину Б свинець-іону.

Спостереження забарвлення проводять зверху по осі пробірок діаметром близько 1,5 см, розміщених на білій поверхні. Забарвлення, що з'явилося у досліджуваному розчині, не повинно перевищувати сталон. У розчинах, що порівнюються, допустима лише слабка опалесценція від сірки, що виділяється із натрію сульфіді.

Примітки. 1. Насичений розчин амонію ацетату нейтралізують таким чином: спочатку додають 30 %-й розчин натрію гідроксиду до рожевого забарвлення по фенолфталеїну, а потім надлишок натрію гідроксиду нейтралізують насиченим розчином амонію ацетату до слабо-рожевого забарвлення.

2. Визначенню важких металів у зольному залишку наявність солей заліза не заважає (ДФ XI, в. 1, с. 171–172).

Еталонний розчин свинець-іону. 0,915 г свіжоперекристалізованого свинцю ацетату розчиняють у воді у мірній колбі на 1 л, додають 1 мл розведеної оцтової кислоти і доводять об'єм розчину водою до позначки (розчин А). 1 мл розчину А вміщують у мірну колбу на 100 мл і доводять об'єм розчину водою до позначки (розчин Б). Цей розчин містить 0,005 мг свинець-іону в 1 мл.

1 мл розчину Б розводять водою до 10 мл (розчин В). Цей розчин містить 0,0005 мг свинець-іону в 1 мл.

Розчини Б і В придатні лише в день їх приготування.

1.2.7. Фітохімічний аналіз

Для виявлення біологічно активних сполук і визначення їх вмісту, що є одним із показників доброякісності сировини, вдаються до фітохімічного аналізу.

Методи фітохімічного аналізу наводяться у відповідній АНД на конкретний вид сировини. Речовини із сировини екстрагують розчинниками.

Екстрагування – складний процес, який включає діаліз, десорбцію, розчинність і дифузію, що відбуваються довільно і одночасно, як єдиний процес. Під час екстрагування екстрагент має проникнути всередину клітини рослинної сировини.

У живій рослинній клітині оболонки напівпроникні, вони не пропускають назовні розчини у клітинному соку речовини.

Тому, щоб отримати витяг зі свіжої рослинної сировини, клітини умертвляють етиловим спиртом, який зневоднює клітину і викликає дуже сильний плазмоліз.

Вихідною сировиною для більшості препаратів слугує висушена рослинна сировина, в якій діючі речовини знаходяться у вигляді сухих конгломератів, адсорбованих на оболонках клітини і в порах.

Під час висушування сировини під дією теплової обробки відбувається загибель цитоплазми, клітинна оболонка втрачає властивості напівпроникної мембрани і починає пропускати речовини в обидва боки, тобто вона отримує властивості пористої перетинки. Екстрагент проникає всередину клітини крізь пористу перетинку. Цей процес називається ендоосмосом. Оболонки клітини мають дифільні властивості з перевагою гідрофільності. Змочування речовин екстрагентом залежить від хімічної спорідненості сполук і екстрагента.

Отриману суміш компонентів очищають від домішок, для чого їх на окремі фракції або індивідуальні речовини за допомогою ряду операцій: послідовної обробки суміш різними розчинниками, розподілення речовин між двома розчинниками, що не змішуються, і методів хроматографії.

Одним із важливих і поширених методів фітохімічного аналізу є хроматографічний метод. Він ефективний і зручний для розподілу багатокomпонентної суміші, очистки та ідентифікації сполук. Застосовують різні сорбенти (алюмінію оксид, силікагель, поліамід, целюлоза тощо) і види хроматографії: колонкову, паперову, тонкошарову з використанням різних розчинників та їх сумішей.

Найбільш надійними та ефективними методами вважаються газорідинна (ГРХ) і високоефективна рідина хроматографія (ВЕРХ). Останній вид хроматографії дуже зручний для розподілу, препаративного виділення і проведення якісного та кількісного аналізу нелетких термолабільних сполук.

Для визначення вмісту діючих речовин застосовують і традиційні методи кількісного аналізу – гравіметричний (масовий) і титриметричний (об'ємний). Найчастіше використовують оптичні методи аналізу: фотоколориметричний, спектрофотометричний, флюориметричний (грунтується на вимірюванні інтенсивності люмінесценції досліджуваних речовин, таких як кумарини, флавоноїди, антраценпохідні), поляриметричний.

Електрохімічними методами (потенціометричний і полярографічний) в основному користуються при аналізі фітопрепаратів або їх субстанцій.

Коли якість сировини неможливо визначити вищезгаданими методами, звертаються до біологічного аналізу. Так, для сировини, що містить кардіостероїди, проводять біологічну стандартизацію.

Визначення екстрактивних речовин у лікарській рослинній сировині

Екстрактивними речовинами лікарської рослинної сировини умовно називають комплекс органічних і неорганічних сполук, що їх виділяють із рослинної сировини, відповідними розчинниками, їх вміст визначається у вигляді сухого залишку.

Вміст екстрактивних речовин – важливий числовий показник, доброякісності сировини, особливо для тих видів, для яких метод визначення вмісту діючих речовин в НАД не наводиться.

Розчинники, які необхідно брати для витяжки екстрактивних речовин, наведено у відповідній НАД на даний вид сировини. Як правило, це той самий розчинник, який застосовують при виготовленні настою чи екстракту із цієї сировини. Найчастіше це етиловий спирт (40 або 70 %-й) чи вода.

Хід роботи. Близько 1 г подрібненої сировини до 1 мм (точна наважка) поміщають у конічну зі шліфом колбу на 200~250 мл і заливають 50 мл розчинника, зазначеного у відповідній АНД на сировину. Колбу закривають скляною пробкою, зважують (похибка $\pm 0,01$ г) і залишають у спокої на 1 год. Потім колбу сполучають зі зворотним холодильником, нагрівають до кипіння і підтримують слабе кипіння рідини протягом 2 год.

Після охолодження колбу знову закривають тією ж пробкою, зважують і втрату в масі поповнюють розчинником. Рідину старанно збовтують і фільтрують крізь сухий паперовий фільтр у суху колбу. 25 мл фільтрату піпеткою переносять у попередньо доведену до сталої маси, точно зважену фарфорову чашку діаметром 7–9 см і випаровують на водяній бані досуха. Чашку із залишком сушать у сушильній шафі при 100–105 °С 3 год., потім охолоджують 30 хв. в ексікаторі, на дні якого знаходиться кальцію хлорид, і швидко зважують. Вміст екстрактивних речовин у відсотках (X) у перерахунок на абсолютно суху сировину обчислюють за формулою:

$$X = \frac{m_1 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 25 \cdot (100 - W)} = \frac{m_1 \cdot 200 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)},$$

де m_1 – маса сухого залишку, г; m – маса сировини, г; W – вологість сировини, %.

Після встановлення відповідності якості сировини вимогам НАД відділ контролю якості видає сертифікат аналізу (аналітичний листок, див. зразок) у двох примірниках, один із яких служить підставою для видачі лікарської рослинної сировини у цех, другий зберігається протягом 1 року на складі.

Сировина, що пройшла контроль, відпускається зі складу партіями (серіями) з обов'язковим урахуванням дати (місяць, рік) її заготівлі.

У разі невідповідності вимогам АНД сировина бракується. Якщо є непорозуміння щодо якості сировини між постачальником і замовником, проводиться арбітражний аналіз.

1.2.8. Визначення чистоти і доброякісності лікарської рослини сировини

Доброякісність сировини характеризується належним вмістом діючих речовин, відсутністю амбарних шкідників, допустимими нормами подрібненості, домішок, вологості та золи.

Встановлення вмісту подрібнених часток сировини

Під час пакування і транспортування сировини частково подрібнюється, перетирається; чим вона крихкіша, тим більше подрібнюється. Надто велика подрібненість псує зовнішній вигляд і знижує якість сировини. Допустимий вміст подрібнених часток нормується АНД для кожного виду сировини.

Для визначення подрібненості аналітичну пробу поміщають на сито, вказане у АНД на конкретну лікарську рослину сировини, і обережно круговими рухами просіюють. Відсів удруге просіюють крізь сито з розміром отворів 0,25 мм, відокремлюючи пил, який вважають мінеральною домішкою. Подрібнені частки сировини, очищені від пилу, зважують і обчислюють їх вміст у відсотках по відношенню до маси аналітичної проби.

Визначення домішок

Домішками називаються частки сировини, котрі мають дефекти, сторонні об'єкти, що потрапляють у сировину природним чином у процесі заготівлі. До домішок відносять:

- органічні домішки: частини інших (неотруйних) рослин, а також сіно, соломку;

- мінеральні домішки: грудочки землі, пісок, камінці тощо;
- інші частини тієї ж лікарської рослини, не наведені у відповідній АНД на лікарську рослину сировину;
- сировину, яка втратила колір, притаманий даному виду; шматки кори, покриті кустигим лишайником; незрілі плоди; бруньки, що почали розвиватися, тощо.

Домішки бувають допустимі і недопустимі. Всі вищезгадані домішки відносять до допустимих. Отруйні рослини і деякі рослини та їх органи, що діють як отруйні; металеві предмети, скло; послід пташиний та гризунів – це недопустимі домішки.

Наявність домішок знижує чистоту і якість сировини, а тому вони регламентуються відповідною НАД на лікарську рослину сировину, кількість їх не повинна перевищувати допустимі норми.

Хід роботи. Для визначення домішок аналітичну пробу, яка залишилася після відсіву подрібненої сировини, висипають на аналізу дошку або на великий аркуш глянцевого паперу, клейонку чи лінолеум і вручну або за допомогою дерев'яних лопаточок і пінцета розбирають. Кожен вид домішки, вказаний у НАД, відокремлюють і зважують з точністю до 0,1 г при масі аналітичної проби більше 100 г; з точністю до 0,05 г – при масі проби 100 г і менше.

Вміст кожного виду у відсотках (X) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\% ,$$

де m_1 , – маса домішки, г; m_2 – маса аналітичної проби сировини, г.

Визначення ступеня ураженості сировини амбарними шкідниками

Дослідження на наявність амбарних шкідників обов'язково проводять при прийманні рослинної сировини, а також щорічно при її зберіганні.

У сировині перевіряють наявність живих і мертвих шкідників неозброєним оком і за допомогою лупи (5х або 10х) при зовнішньому огляді

ді, а також при визначенні подрібненості й кількісного вмісту домшок. Звертають увагу на наявність пошкоджених амбарними шкідниками частин сировини. Крім сировини, уважно перевіряють шви, складки пакувального матеріалу, щілини в ящиках. У разі виявлення у сировині амбарних шкідників визначають ступінь її ураженості в спеціально виділеній для цього пробі.

Хід роботи. Пробу з етикеткою “Для визначення ступеня зараженості шкідниками” просіюють крізь сито з отворами 0,5 мм. У відсіві за допомогою лупи підраховують кількість кліщів, а в сировині, що залишилася на ситі, – молі, її личинок та інших живих і мертвих шкідників. Кількість знайдених шкідників та їх личинок перераховують на 1 кг сировини і визначають ступінь її ураження.

Для кліщів: I ступінь – в 1 кг сировини не більше 20 кліщів; II – більше 20 кліщів; III – кліщів багато, вони утворюють суцільні поштовсті маси і майже не рухаються.

Для амбарної молі і хлібних точильників: I ступінь – в 1 кг сировини не більше 5 шкідників; II – не більше 6–10 шкідників; III – більше 10 шкідників.

У разі виявлення в сировині амбарних шкідників її піддають дезінсекції, а потім просіюють крізь сито з розмірами отворів 0,5 мм (при ушкодженні кліщами) або з діаметром отворів 3 мм (при ушкодженні іншими шкідниками).

Після обробки сировинну використовують у залежності від ступеня зараженості. При I ступені зараженості сировина може бути допущена до медичного застосування, при II ступені та у крайніх випадках при III ступені зараженості сировинну можна використати лише на заводах для виготовлення препаратів та виділення з неї індивідуальних сполук.

2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

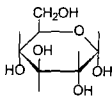
2.1. Вуглеводи

2.1.1. Загальна характеристика. Моносахариди та їх похідні

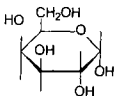
Полісахариди – це природні полімерні вуглеводи, побудовані з моносахаридів, з'єднаних глікозидним зв'язком, що утворюють лінійні чи розгалужені ланцюги.

Найбільш поширені моносахариди:

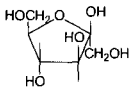
1. Гексози: глюкоза, галактоза, фруктоза.



α -глюкоза

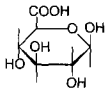


α -галактоза

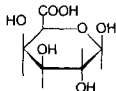


фруктоза

2. Уронові кислоти:



β -глюкуронова кислота



β -галактуронова кислота

3. Пентози: арабіноза, ксиліоза.
4. Дезоксигексози: рамноза, фукоза.
5. 2-аміносахариди: глюкозамін, галактозамін.

Полісахариди можуть сполучатись ковалентними зв'язками з природними полімерами інших видів – змішані полісахариди: глікопротеїни, протеоглікани, ліпополісахариди.

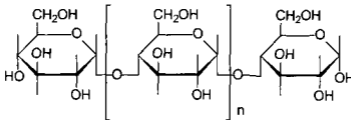
2.1.2. Класифікація полісахаридів.

Хімічна структура крохмалю, інуліну, пектину

Класифікація полісахаридів базується на їх хімічному складі і будові.

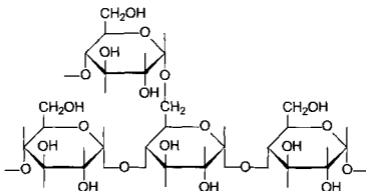
Полісахариди поділяють на гомополісахариди, які побудовані із залишків одного моносахариду (крохмаль, інулін, целюлоза), і гетерополісахариди (слизи, камеді, пектинові речовини, агароїди, альгінати), побудовані із залишків різних моносахаридів.

1. Глюкани:

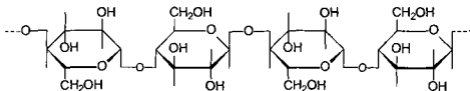


амілоза

Крохмальні зерна більшості рослин містять від 15 до 25 % амілози, решта – амілопектин.



АМИЛОПЕКТИН



ЦЕЛЮЛОЗА

Декілька сотень одиниць макромолекул утворюють мікрофібрили, які асоційовані в агрегати – целюлозне волокно.

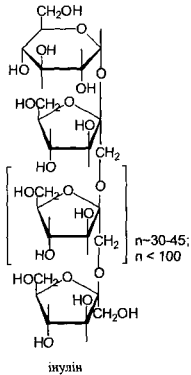
2. Манани: гомоманани, глюкоманани, галактоманани, глюкурономанани, галактоглюкоманани.

3. Галактани: гомогалактани, арабіногалактани, сульфовані галактани.

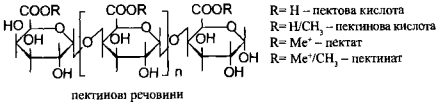
4. Ксилани: гомоксилани, арабіноксилани, глюкуроноксилани, арабіноглюкуроноксилани.

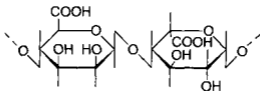
5. Арабінани.

6. Фруктази:



7. Поліуроніди: галактуронани – пектинові речовини, мануронани – альгінова кислота:





альгінова кислота

Альгинати кальцію, магнію, натрію та інші становлять до 30 % сухої маси водоростей.

8. Хітні.

9. Мукополісахариди.

Полісахариди можна також класифікувати за їх функцією (запасні, структурні, захисні), за походженням (фітополісахариди, зоополісахариди, полісахариди мікроорганізмів), за кислотністю (нейтральні, кислі), за характером скелета молекули (лінійні, розгалужені).

Традиційно біологічно активні гетерополісахариди класифікують за їх фізичними властивостями на камеді, слизи і пектинові речовини без урахування хімічної структури.

Камеді – суміш гетерополісахаридів з обов'язковою участю уронових кислот, карбоксильні групи яких пов'язані з іонами кальцію, калію, магнію. Камеді утворюються в результаті переродження рослинних, клітинних стінок і вмісту клітин серцевини, серцевинних променів тощо. Знаходяться у стовбурах під великим тиском, при ушкодженні кори дерев і появі тріщин камеді по серцевинних променях витікають назовні. Для одержання камедей на стовбурах роблять надрізи. Камедь виступає у вигляді в'язкої маси, яку збирають через 5–6 днів, сортують за кольором. Білі сорти використовують для потреб фармацевтичної

промисловості в основному як емульгатори, а в розчинах – як обволікаючі і пом'якшуючі засоби.

Слизи – суміш гетеро- і гомополісахаридів. Слизи утворюються в результаті нормального слизового переродження клітинних стінок чи клітинного вмісту і є харчовим резервом чи речовинами, що утримують воду, особливо в тканинах сукулентів.

Пектинові речовини – гетерополісахариди, головним структурним компонентом яких є галактуронова кислота. Містяться у великій кількості в плодах, бульбах і стеблах рослин; входять до складу міжклітинної речовини.

2.1.3. Фізико-хімічні властивості полісахаридів

Полісахариди – аморфні, іноді кристалічні, високомолекулярні сполуки з молекулярною масою від 2 000 до кількох мільйонів. Як правило, природні полісахариди – це суміш полімергомологів.

Розчинність полісахаридів у воді різноманітна: деякі лінійні гомоглікани у воді не розчиняються внаслідок міцних міжмолекулярних зв'язків; складні і розгалужені полісахариди або розчиняються у воді, або утворюють драгли (пектини, агар-агар, альгінові кислоти тощо). На розчинність впливають неорганічні солі, рН середовища: вони краще розчиняються в лужному середовищі, ніж у кислому або нейтральному.

Деякі полісахариди утворюють високовпорядковані надмолекулярні структури, що заважає гідратації окремих молекул – такі полісахариди нерозчинні у воді (хітин, целюлоза).

Внаслідок великої кількості вільних гідроксильних груп полісахариди нерозчинні у спирті і полярних розчинниках.

Під дією розведених чи концентрованих кислот полісахариди частково чи повністю зазнають гідролізу з утворенням моно- або олігосахаридів. Наприклад, інулін гідролізується під впливом розчинів кислот, утворюючи 94–97 % фруктози і 3–6 % глюкози.

2.1.4. Методи виділення і аналіз

Виділення полісахаридів проводять холодною чи гарячою водою. Для очищення екстракту використовують діаліз, осадження спиртом чи четвертинними амонійними основами, ультрафільтрацію, ферментоліз тощо. Дослідження будови включає визначення молярної маси, моносахаридного залишку, характеру зв'язку між залишками моносахаридів, їх розміщення в ланцюгах і види розгалуженості молекули.

Якісний склад моносахаридів визначають методом паперової, тонкошарової чи газорідинної хроматографії або електрофорезом після повного кислотного гідролізу. Для визначення структури полісахаридів використовують також методи гель-фільтрації, іонообмінної хроматографії і періодатний метод. Молярну масу визначають методом ультрацентрифугування, гель-фільтрації, світлорозсіювання тощо. Сучасні методи – інфрачервона спектроскопія, ядерномагнітнорезонансна спектроскопія, використання лектинів, імунохімічні методи.

Ідентифікацію крохмалю проводять – за реакцією з розчином йоду – утворюється синє забарвлення, яке при нагріванні слабшає, а при 100 °С зникає; при охолодженні забарвлення відновлюється. Ідентифікацію інуліну проводять – за реакцією з 20 % спиртовим розчином α -нафтолу і концентрованою сірчаною кислотою – з'являється червоно-фіолетове чи оранжево-червоне забарвлення. Слиз ідентифікують – при дії розчинів лугів, аміаку – утворюється жовте забарвлення, метиленового синього – синє; туш слизу не забарвлює.

Кількісний вміст полісахаридів в ЛРС визначають гравіметрично (осадження спиртом), а в препаратах – калориметруванням забарвлених розчинів, одержаних при взаємодії відновлюючих моносахаридів (продуктів гідролізу полісахаридів) з пікетиною кислотою у лужному середовищі.

2.1.5. Біологічна дія і застосування в медицині

Інулія проявляє біфідогенну активність та імуномодулюючі властивості, посилює гліколіз, регулює обмін ліпідів і використовується в лікувально-профілактичному харчуванні для нормалізації вуглеводного обміну.

Пектин має кровоспинну дію, знижує вміст холестерину в крові, впливає на обмін жовчних кислот, має анафілактичну дію, знижує токсичність лікарських засобів і пролонгує їх дію, зв'язує радіонукліди, отруйні речовини і виводить їх з організму. Препарати, що містять пектин, стимулюють загоювання ран.

Кислота альгінова є природним іонообмінним матеріалом і має здатність селективно адсорбувати катіони важких металів та радіоізотопів.

Інформація щодо ЛРС, яка містить полісахариди, міститься у табл. 2.1. Додаткова інформація наведена у додатку 1, інформація щодо строків заготівлі ЛРС – у додатку 2.

Таблиця 2.1.

Лікарська рослинна сировина,
що містить полісахариди

1	2	3	4	5	6
Назва лікарської рослинної сировини, лікарської рослини	Поширення	Заготівля ЛРС	Діючі речовини	Біологічна дія	Лікарський препарат
	Джерела цукру				
Корені ліворічної Radices Sicopi Цибурий діючий Sichonium tubibus Родина айстрові – Asteraceae	Східна Європа, Кавказ, Сибір, Середня Азія Пустелі, узбіччя доріг, луки, лісові талавини Культивується	Підві'яють на по- вітрі, сушать у печах чи сушарках при 40–50 °С, розстилаю- чи тонкими шаром на решітках	Інулін, вільна фруктоза Глюкози Целюзи Білкові речовини Холін Вітаміни С, В ₁	Нормалізація обміну речо- вин	Лів-52 Гастролатол
Трава ехінацеї – herba Echinaceae pur- pureae Коренцями та корені ехі- нацеї – rhizomata et radice- es Echinaceae purpureae Ехінацея пурпурова – Echinacea purpurea Родина айстрові – Aster- aceae		Траву сушать на першці, при хорошій вогдоці – на відкрит- тому повітрі під на- метом, а туди, можна сушити в сушарках при 30–35 °С Коренцями та ко- рені сушать після підві'яювання в добре провітрюваних приміщеннях чи су- шарках при 40–45 °С	Інулін, глюкоза Гідроксикоричні кислоти Фенольний глікозид ехі- накозид Флавоноли Д-бітавін речовини Саліцили Поламід ехінації Кетостерин ехінолон Ефірна олія Жирна олія	Імуностиму- лююча	Імунал (сік із трави) Віларин (сухий екстракт трави) Ехінацея і зо- лотий корінь (екстракт листя і кореня) Простаторм (різкий екстракт коренів) Бістайн

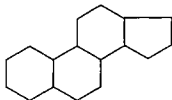
1	2	3	4	5	6
		Джерела сировини			
Корені алтеї – Radices Altheae	Листова і листостовова зона середньопейської частини СНД, Кавказ, південь Сибіру, Казахстан, Центральна Азія	Корені сушать при 45–60 °С	Слиз (листова і стеблева частини)	Противіпаліцина, Відхаркувальна	Порошок, настій, сироп коренів
Трава алтеї лікарської – Herba Altheae officinalis	Середньопейська частина СНД, Кавказ, південь Сибіру, Казахстан, Центральна Азія	Траву п'яв'яють у валках і досушують під наметом	Пектини (векстий галактуроно-раман)	Обволююча Репарагіана	Збори Травил Мукалгити (Трава)
Алтея лікарська – Althea officinalis	Казахстан, Центральна Азія		Крохмаль Флавоноїди		Тонзілтон Н
Алтея вірменська – Althea armenica	Культивується		Скоролетин		(водно-спиртований екстракт коренів)
Родина мальвові – Malvaceae	Культивується		Фенолкарбонові кислоти Ефірна олія Каротин		Гастрофіт
Листя подорожника великого – Folia Plantaginis majoris		Листя сушать під наметами, на горішках, в сушарках при температурі не вище 50 °С	Вітаміни С	Противіпаліцина Відхаркувальна	Настій сушеного подрібненого листа
Трава подорожника великого свіжа – Herba Plantaginis majoris recens			Майїт, сорбіт Аукубін, каталпол	Стимуляція шлункової секреції	Сироп з подрібненою кашлю
Подорожник великий – Plantago major			Стероїди Флавоноїди	Респірагіана	Ступтусин фито
Родина подорожникові – Plantaginaceae			Дубильні речовини Каротинοїди	Протектіва	Півталіолід
Трава подорожника болотного свіжа – Herba Plantaginis rupestris recens	Сухі схили у Східному Закарпатті, Туркменії		Вітаміни С і К		(жом листя сухий)
Насіння подорожника болотного семіпа Руїлі – Plantago rupestris	Сухі схили у Східному Закарпатті, Туркменії				Сік подорожника (Трава)
Родина подорожникові – Plantaginaceae	Сухі схили у Східному Закарпатті, Туркменії		Трава слиз, тригерсеноні саломіни, монотерпенοві алкалоїди, каротинοїди, флавоноїди, дубильні речовини, аукубін	Стимуляція шлункової секреції Послаблююча	Сік подорожника (Трава)
Родина подорожникові – Plantaginaceae	Сухі схили у Східному Закарпатті, Туркменії		Насіння слиз, білок, жирна олія	Обволююча	Ціле чи подрібнене насіння, настій насіння

1	2	3	4	5	6
Насіння подорожника яйцеподібного – <i>Seslinia</i> <i>Rhynchosis ovatae</i> Подорожник яйцеподі- бний – <i>Rhynchosis ovata</i> Родина подорожнико- ві – <i>Rhynchosidaceae</i>	Культивується		Слиз Целюлоза	Послаблююча Обволашюча	Аглолате (на- сіння, шкiрочка насіння) Мукофалк (по- рошок насіння) Софтовак (по- рошок із зовніш- ньої оболонки насіння)
Листя мали-й-мачули – <i>Fragaria</i> Мали-й-мачула – <i>Fragaria fragaria</i> Родина айстрові – <i>Aste- raceae</i>	Середнійська частина СНД, Кавказ Верста річок і струмків, узбіччя доріг	Листя сушать на горілах чи на від- кртому повітрі під наметом, в сушарках при 50–60 °С	Слиз Каротиноїди Органічні кислоти Вітамін С Ефірна олія Стероїди Сапоніни Туснягін Флавоноїди Дубильні речовини Пролозідинову алкалоїди	Протизалісна Відхарку- вальна	Настій, грудні і потогінні збори, припарки
Насіння льону – <i>Seslinia</i> <i>Linum</i> Льон звичайний – <i>Linum catharticum</i> Родина льоніві – <i>Linaceae</i>	Культивується	Просушують у коті- лках, обмолочують і досушують у сушар- ках при 45 °С	Слиз Висіклена жирна олія Лінамараза Лінамарин Протеїн	Обволашюча	Слиз, припарки
Слизь ламінарії – <i>Laminaria</i> Ламінарія японська – <i>Laminaria japonica</i> Ламінарія пухляста – <i>Laminaria saccharata</i> Родина ламінарієві – <i>Laminariaceae</i>	Сушать на сонці чи в сушарках при 50–80 °С		Альгінова кислота Ламігарин Фукоан Манит Амінокислоти Вітаміни В ₁ , В ₂ , В ₁₂ , ка- ротиніоїди, аскорбінова, пактогінова, фолієва кислоти Органічні сполуки брому та йоду	Послаблююча Репаративна	Ламінарід Альгігель Альгілорб Мазь альгіофит

2.2. Серцеві глікозиди (карденоліди і буфадієноліди)

2.2.1. Загальна характеристика

Серцеві глікозиди (СГ) – велика група глікозидів, похідних циклопентанопергідрофенантрону, які вибірково діють на серцевий м'яз.



циклопентанпергідрофенантрен

Серед природних глікозидів СГ займають особливе місце, оскільки не мають синтетичних аналогів. Рослини, які містять серцеві глікозиди, а також одержані з них препарати є головними засобами при лікуванні серцево-судинної недостатності.

Характерною ознакою серцевих глікозидів є специфічна дія на серцевий м'яз: у малих дозах вони підсилюють його скорочення і поліпшують роботу серця, у великих – навпаки, пригнічують роботу міокарда і можуть викликати зупинку серця. На центральну нервову систему в малих дозах серцеві глікозиди діють заспокійливо.

2.2.2. Хімічна структура і класифікація основних карденолідів

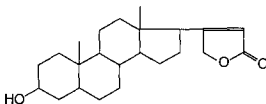
Аглікони серцевих глікозидів є стероїдами, але на відміну від інших сполук цього класу, вони мають специфічну просторову орієнтацію молекули. Кільця А/В та С/Д у кардіостероїдів знаходяться в цис-положенні, а кільця В/С – у транс-положенні. Таке розташування кі-

лець відрізняє серцеві глікозиди від інших природних стероїдів, в яких кільця C/D займають транс-положення.

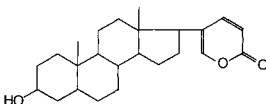
Кардіостероїди за хімічною будовою мають бутеполідне п'ятичленне ненасичене лактонне кільце, або кумалінове – двічі ненасичене шестичленне лактонне кільце. Саме наявність лактонного кільця обумовлює серцеву дію: відсутність, розрив або ізомеризація лактонного кільця веде до втрати фізіологічної активності. Серцеві глікозиди за характером бічного ланцюга у C-17 поділяються на дві групи:

карденоліди (група наперстянки, строфанта) мають у C-17 ненасичене п'ятичленне лактонне кільце;

буфадієноліди (група морозника, луківки) мають у C-17 шестичленне ненасичене кільце з двома подвійними зв'язками.



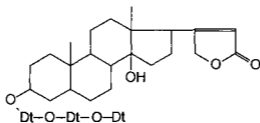
карденолід



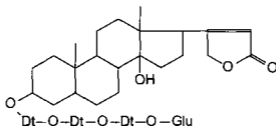
буфадієнолід

Більш поширені карденоліди, які зустрічаються тільки в рослинах. Буфадієноліди зустрічаються як у рослинних, так і у тваринних організмах.

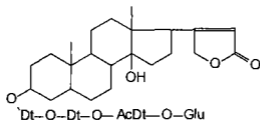
Хімічні формули основних серцевих глікозидів



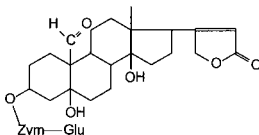
дигітоксин



пурпуреаглікозид А



ланатозид А



К – строфантин-β

2.2.3. Фізико-хімічні властивості

Серцеві глікозиди – безбарвні або білі кристалічні, рідше аморфні речовини без запаху, гіркі на смак, мають певну температуру топлення (100–270 °С), оптично активні, багато з них флуоресціюють в УФ-світлі. Більшість малорозчинна у воді, добре розчиняються у водних розчинах метилового та етилового спиртів. Глікозиди з довгим вуглеводним ланцюгом краще розчиняються у воді та водних розчинах спиртів, а аглікони – в органічних розчинниках.

Серцеві глікозиди схильні до гідролізу. Він може бути кислотним та ферментативним. У лужному середовищі йде деструкція агліконової частини молекули (розмикання лактоного угруповання), що призводить до втрати кардіотонічної дії СГ.

Цукри карденолідних глікозидів специфічні: вони не відщеплюються глікозидами, виняток становлять лише ферменти виноградного равлика. D-глюкофуранозиди стійкі до ферментативного розщеплення на відміну від D-глюкопіранозидів; швидкість гідролізу залежить від структури аглікону.

На стійкість глікозидного зв'язку при кислотному гідролізі впливає розмір окисного циклу цукрів. Фуранозиди гідролізуються значно швидше, ніж піранозиди. Глікозиди 2-дизоксицукрів менш стійкі до гідролізу порівняно з глікозидами звичайних цукрів.

2.2.4. Якісні реакції

Для якісного визначення СГ найбільше використовують три групи кольорових реакцій на нестероїдне ядро, бутенолідне (лактонне) кільце та цукровий компонент.

Стероїдне ядро.

Реакція Лібермана – Бурхарда. У випарювальній чашці упарюють 1 мл спиртового екстракту. Залишок розчиняють в 1 мл оцтового ангідриду, переносять в суху пробірку і обережно по стінці додають 2–3 краплини сірчаної кислоти концентрованої (роботу проводять у витяжній шафі). На межі двох шарів рідини з'являється коричневе забарвлення, а верхній шар із часом рожевіє.

Реакція Розенгейма. До 1 мл спиртового екстракту додають 1 мл 90 %-го розчину трихлороцтової кислоти в метанолі (або етанолі). З'являється синє (синьо-зелене) забарвлення.

Бутенолідне (лактонне) кільце

Реакція Легаля. Додати до 1 мл спиртового екстракту 1 мл 5 %-го розчину нітропрусиду натрію, перемішати й додати обережно по стінці пробірки 2–3 краплини 10 %-го розчину натрію гідроксиду (або калію гідроксиду). З'являється червоне забарвлення розчину, яке переходить у жовте.

Реакція Раймонда. До 1 мл спиртового екстракту додають 10–15 крапель м-динітробензолу (3 %-й розчин м-динітробензолу в бензолі) і перемішують. Додають 2–3 краплини спиртового розчину калію гідроксиду. З'являється фіолетове забарвлення розчину, яке з часом зникає.

Реакції на цукровий компонент

Реакція Келлера – Кілані (на присутність 2-дезоксичукрів). До 1 мл спиртового екстракту додають 1 мл оцтової кислоти із слідами сульфату заліза III (роботу виконують у витяжній шафі). Обережно по

стіни пробірки доливають 1 мл сірчаної кислоти (конц.). Вміст пробірки не збовтувати, не перемшувати. Верхній шар розчину забарвлюється в синьо-зелений колір.

Реакція з реактивом Фелінга. До 2 мл спиртоводного екстракту добавляють 0,5 мл 1 %-го розчину хлористоводневої кислоти й нагрівають суміш на водяній бані. Після цього в пробірку додають декілька краплин 10 %-го розчину натрію гідроксиду і 1 мл реактиву Фелінга. З'являється осад оранжево-червоного кольору.

2.2.5. Кількісне визначення

В аналізі серцевих глікозидів використовують УФ-, ІЧ-, мас-, та ЯМР-спектроскопію. Так, УФ-спектроскопія дозволяє встановити вид лактонного кільця, наявність подвійних зв'язків у стероїді, виявити наявність та положення замісників у ньому.

Всі методи кількісної оцінки серцевих глікозидів можна поділити на дві групи: біологічні та фізико-хімічні.

Біологічні методи. Біологічну активність серцевих глікозидів визначають на лабораторних тваринах: котях, жабах, голубах. Її порівнюють із активністю стандартних зразків і виражають в одиницях дії (котячих, жаб'ячих та голубних).

Стандартними зразками при дослідженні сировини є спеціально виготовлені спиртові екстракти, які містять суміш глікозидів і очищені від супутніх речовин.

За одиницю дії (1 КОД, 1 ЖОД, 1 ГОД) прийнята найменша кількість досліджуваного об'єкта (1 мг речовини або 1 мл витягу з рослини), яка викликає систолічну зупинку серця у тварин протягом 1 год.

Використовують жаб трав'яних, озерних та ставкових, переважно самців, масою 25–40 г. Котів беруть обох статей, здорових, масою 2,5–3,5 кг. Біологічний метод стандартизації складний, трудомісткий, не завжди доступний, має дуже малу точність (від 10 до 25 %), але незамінний при аналізі галенових препаратів та рослинної сировини. Фарма-

копєя вимагає перевіряти біологічну активність листя наперстянки та препаратів з неї, препаратів наперстянки шерстистої; трави горицвіту та препаратів з неї; трави, листя, квіток конвалії, препаратів, складних лікарських форм, до складу яких входять настоянка конвалії; насіння строфанту та препаратів з нього; трави, насіння жовтушника сивіючого та препаратів з них.

Фізико-хімічні методи. Титриметричний метод застосовують для серцевих глікозидів, які мають карбонільну групу. При взаємодії гідроксиламіну хлориду з карбонільною групою виділяється хлористоводнева кислота, яка зв'язується діетиламіном, а надлишок останнього титрується розчином хлорної кислоти в метанолі. Цей метод об'ємного титрування серцевих глікозидів був запропонований М. О. Казаріновим та Н. П. Дзюбою (ДНЦЛЗ, Харків).

Полярографічний метод ґрунтується на здатності карденолідів та буфадієнолідів відновлюватися на ртутно-крапельному електроді.

Спектрофотометричний та колориметричний методи – засновані на визначенні оптичної густини розчинів серцевих глікозидів з різними хромогенними реагентами.

Комбіновані методи полягають у тому, що спочатку серцеві глікозиди поділяють хроматографічно (паперова, тонкошарова або колонкова хроматографія) з наступним спектрофотометричним або колориметричним їх визначенням.

2.2.6. Біологічна дія і застосування в медицині

Встановлено, що характер та механізм дії різних серцевих глікозидів на серцево-судинну систему в цілому однаковий, але кожному з них властиві деякі особливості: сила, тривалість та швидкість прояву дії, кумулятивність та ін.

Кардіотонічний ефект СГ розвивається внаслідок їх прямої дії на міокард. Кардіостероїди змінюють всі його функції:

- підвищують скорочення серця (позитивна іотропна дія);
- посилюють тонус міокарда (позитивна тонотропна дія);

- зменшують частоту серцевих скорочень (негативна хронотропна дія);
 - посилюють збудливість міокардія (позитивна батмотропна дія).
- У діпазоні терапевтичних доз викликають перші три ефекти: саме вони зумовлюють основну клінічну цінність СТ.

Останній ефект містить ознаки передозування СТ і вказують на їх токсичну дію на міокарді.

Крім кардіотонічної дії, СТ спричиняють гіпостатичний ефект, сприяючи впливають на центральну нервову систему (діють заспокійливо).

Препарати СТ призначають хворим на хронічну серцеву недостатність з порушенням кровообігу.

Інформація щодо ДРС, яка містить серцеві глікозиди, наведена у табл. 2.2. Додаткова інформація наведена у додатку 1, інформація щодо строків заготівлі ДРС – у додатку 2.

Таблиця 2.2.

Лікарська рослинна сировина, що містить серцеві глікозиди

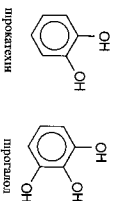
Назва лікарської рослинної сировини	Ареал розповсюдження	Строки заготівлі, умови сушіння	Назва субстанції або лікарського препарату	Фармакологічність дії	Діючі речовини	
					Основні БАР	Супутні БАР
1	2	3	4	5	6	7
Карденоліди						
Листя наперстянки пурпурової – Folia Digitalis purpurea Наперстянка пурпурова – Digitalis purpurea род Ранинкові – Scrophulariaceae	Центральні та західні області Західної Європи Культивується в Україні	В кінці літа; восени Сушіння швидко (60 °С), повільно (20 °С) 7–10 днів Культивується в Україні Рослина – отруйна!	Дигітоксин Гітоксин Корангіт	Кардіотонічна	Пуріуреазглікозиди А, В Глюкозид алкокси Дигітоксин Гітоксин	Стероїди саїнонії (дигітонин, гітонин, тігонін) Флавоноїди Аромат кислоти
Листя наперстянки шерстистої – Folia Digitalis lanata Наперстянка шерстиста – Digitalis lanata род Ранинкові – Scrophulariaceae	Балкани Закарпаття Молдова Угорщина Швеція Культивується в Україні	В кінці літа; восени Сушіння швидко (60 °С), повільно (20 °С) 7–10 днів Культивується в Україні Рослина – отруйна!	Дигітоксин Цемаїд Лаянор Лаятозид Лаятозид С	Кардіотонічна	Лаятозиди А, В, С, Д, Е	Флавоноїди (лютеолін, скутемерин) Стероїди саїнонії
Насіння строфанту – Semina Strophanthi Строфант Комбе – Strophanthus Kombe род Кутрові – Aprocynaceae	Східна Африка Індія	Заготовляють свіжле насіння Рослина – отруйна!	Строфантин К Строфантин G	Кардіотонічна	К-строфантозид К-строфантин-β Цимарин G-строфантин (убаїн)	Сапонини Холін Ферменти
Трава горичивту весняного – Herba Adonis vernalis Горичивт весняний – Adonis vernalis род Жовтецеві – Ranunculaceae	Лісостепова зона України. Північний Кавказ Західний Сибір	Від початку цвітіння до осені Сушіння швидко (60 °С) повільно (20 °С)	Екстракт горичивту сухий (1 : 1, 2 : 1) Алонізид Карлавоален Алоніс-бром Протнастязична мікстура Трєскова	Кардіотонічна Заспокійлива	Адонітоксини Цимарин Апетиладонітоксин К-строфантин Апетилстрофантогенін Вернадєсини	Флавоноїди Кумарини Сапонини

1	2	3	4	5	6	7
Трава конвалії – Herba Convallariae Листя конвалії – Folia Convallariae Квітки конвалії – Flores Convallariae Конвалія травнева – Convallaria majalis Рід: Конвалієві – Convallariaceae	Лісова зона України, Баш- кортостан, Пів- нічний Кавказ, Крим	Сушілля Сушарки (60 °С) Рослина – отруйна!	Настойка Настойка трав конвалії свіжої Валокормад Корглимон Краллі Зеленина	Карді- отоніч- на Жовчо- глина	Конвалотоксин Конвалотоксол Конвалозид	Флавоноли Кумарини Терпеніди Стероїди Саліцили
Трава жовтушника – Herba Erysmi Жовтушник сніво- чий – Erysimum sausesens Рід Капустяні – Brassicaceae	Лісостепова та степова частина Укра- їни, Білорусія, Середня Азія, Сибір	Сушілля Сушарки (60 °С) Рослина – отруйна!	Кардовален Екстракт жовтуш- ника рідкий Ерихрозид	Кардо- тонічна Сечо- глина Седат- ивна	Еризимин Еризимозид Глюкоеризимозид Нейротоксин Ерихрозид	Флавоноли Жирні олії
Буфалієнолиди						
Кореневище з корен- ми чемериця – Rhizoma cum radicibus Hellebori Чемериця кавказький – Helleborus sausesicus Рід Жовтецеві – Ran- unculaceae	Закавказзя, Закарпаття, За- хідна Європа	Восени	Корельборин	Кардо- тонічна	Кардіоглікозиди групи буфалієно- лидів алконових якіх є гембринени корельборин (моно- зид) корельборин-II (біозид)	

2.3. Фенольні сполуки

2.3.1. Загальна характеристика

Фенольні сполуки з одним ароматичним ядром – сполуки зі стру-
турою $C_6H_5-C_6H_4-C_6H_3-C_6H_2-C_6H-C_6H_5$, які мають один чи більше фенольних під-
роківнів:



2.3.2. Класифікація. Хімічна будова

В основі класифікації фенольних сполук лежить будова алкільного радикала і ступінь його окиснення.

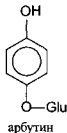
Фенольні сполуки поділяють на такі основні групи:

- прості феноли – найпростіші фенольні сполуки з одним бензольним кільцем і одним або кількома гідроксильними групами (наприклад, фенол, катехол, гідрохінон, пірогалол, філороглюцин та ін.);
- фенолоспирти – алкільний радикал окиснений до спирту;
- фенолоксиспирти – алкільний радикал окислений до квіноти;
- оксикоричні кислоти – відносяться до фенолоксиолу, але виділяються в окрему групу;
- фенологікозиди – сполуки, в яких гідроксильна група зв'язана з цукром.

2.3.4. Характеристика окремих груп. Глікозиди простих фенолів

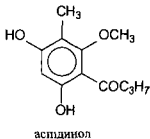
Прості феноли в рослинах зустрічаються рідко. Найчастіше вони знаходяться у зв'язаному вигляді (у формі глікозидів чи складних ефірів) або є структурними одиницями складніших сполук, у тому числі полімерних (флавоноїди, лігнани, дубильні речовини та ін.).

Найширше у рослинах представлені фенологлікозиди.

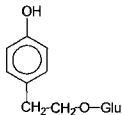


Перший фенологлікозид, виділений з рослин, – саліцин (салікозид) – є β -глюкозидом саліцилового спирту. Досить поширений 3-глюкозид гідрокінону – арбутин. У значних кількостях він накопичується в листі і пагонах мучниці і брусниці, в листі груші, бадану товстолистого та ін., часто разом з метиларбутином.

Відомий також глюкозид флороглюцину – флорин, який міститься у шкірці плодів цитрусових. Складніші сполуки – флороглюциди, похідні флороглюцину і кислоти масляної – діючі речовини кореневищ чоловічої папороті.



Інша група фенологлікозидів представлена салідрозидом, який уперше (1926 р.) був виділений з кори верби, а пізніше знайдений у підземних органах родюли рожевої та інших видів роду *Rhodiola*. Салідрозид представляє собою 3-глюкозид *p*-тиразолу (*p*-гідроксифеніл *p*-станолу).

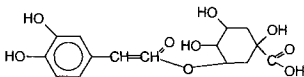


Особливу групу фенольних сполук складають гідроксибензойні кислоти і їх похідні.

Разом з іншими фенолами цього ряду фенолокислоти поширені майже у всьому рослинному світі. Такі речовини, як *p*-гідроксибензойна, протокатехова, ванілінова кислоти, знайдені практично у всіх покритонасінних рослинах. Досить часто зустрічаються також галова і бузкова кислоти, значно рідше саліцилова.

Гідроксибензойні кислоти містяться в рослинних тканинах у вільному і зв'язаному стані. Вони можуть утворювати депсиди або існувати у вигляді глікозидів.

До групи фенольних кислот також відноситься і так звані лишайникові кислоти – специфічні сиолуки, що синтезуються лишайниками.



хлорогенова кислота

2.3.5. Фізико-хімічні властивості

Вільні фенольні сполуки та їх глікозидні форми в індивідуальному стані є кристалами, розчинними у воді, етиловому і метиловому спиртах, етилацетаті, а також у водних розчинах гідрокарбонату і ацетату натрію. Під дією мінеральних кислот і ферментів фенологлікозиди здатні розщеплюватися на аглікон і вуглевод. Присутність вуглеводу в молекулі фенологлікозиду надає їй оптичної активності.

2.3.6. Біологічна дія і застосування

Біологічна дія фенольних сполук надзвичайно різноманітна. Із властивостей, що притаманні всім фенолам, можна виділити лише антиоксидантні і певною мірою антисептичні. Фармакологічна активність між класами розподіляється наступним чином.

Низькомолекулярні фенольні сполуки та їх похідні проявляють антисептичну і дезінфікуючу дію.

Фенологлікозиди родіоли рожевої (салідрозид, розавін) мають адаптогенні і стимулюючі властивості.

Флороглюциди папороті чоловічої діють як антигельмінтні засоби.

Кислота саліцилова та її похідні відомі як протизапальні, жарознижуючі і беззаспокійливі засоби.

Оксихоричні кислоти, зокрема хлорогенова, проявляють детоксикуючі і протизапальні властивості.

Інформація щодо ЛРС, яка містить фенольні сполуки, наведена у табл. 2.3. Додаткова інформація наведена у додатку 1, інформація щодо строків заготівлі ЛРС – у додатку 2.

Таблиця 2.3. Лікарська рослина сировина, яка містить прості феноли та їх похідні

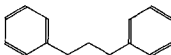
Назва лікарської рослинної сировини, лікарської рослини	Розповсюдження	Заготівля ЛРС	Діючі речовини	Біологічна дія	Лікарський препарат
1	2	3	4	5	6
Листя мучиниц, пагонів мучиниц – <i>Folia Uvae-ursi</i> , <i>Сотни Uvae-ursi</i> Мучиниц звичайна – <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> род. вересові – <i>Ericaceae</i>	Зустрічається невеликими острівками на Поліссі в основних лісах, на сухих підпалках, на ґрунтах	Заготовляють сировину навесні, до цвітіння, і восени – від початку дозрівання і осипання плодів. Молоді листки при сушінні темніють. Сушать під наметами, в сушарках при температурі до 50 °С	Фенольний глікозид арбутин	Уроантисептична	Відвар
Листя бруслини, пагони бруслини – <i>Folia Vitis-idaea</i> , <i>Сотни Vitis-idaea</i> Бруслини – <i>Vaccinium vitis-idaea</i> род. вересові – <i>Ericaceae</i>	Росте на Поліссі, в Карпатах, зрідка на півночі в Лісостепу у хвойних та мішаних лісах	Заготовляють листя навесні до появи бруньок або восени після плодомосіння. Сушать під наметами, в сушарках при температурі до 40 °С	Фенольний глікозид арбутин	Уроантисептична	Відвар
Кореневища і корені родючої рожевої – <i>Rhizoma et radices Rhodiola rosea</i> Родюча рожева – <i>Rhodiola rosea</i> род. товстолисті – <i>Crassulaceae</i>	Росте в Карпатах по берегах пріських річок, скелях. Зустрічається у північних районах Сибіру, на Тянь-Шані і Далекому Сході	Кореневища викопують у період від кінця цвітіння до завершення вегетації, обтрушують, мийють, очищають від старих коренів і пров'ялюють на повітрі. Ріжуть на куски і сушать в сушарках при 50–60 °С	Фенолоксилогени та їхні глікозиди тріолози, салидрозид, дубільні речовини	Адаптогенна	Екстракт родючої рожевої Таліта, крем
Трава фіалки – <i>Herba Viola</i> Фіалка триколірна – <i>Viola tricolor</i> , Фіалка польова – <i>Viola arvensis</i> род. фіалкові – <i>Violaceae</i>	Зустрічається по всій Україні на сухих луках і узліссях. Росте на Кавказі, у Середній Азії, Сибіру та на Далекому Сході	Кожий вид фіалки збирають окремо. Трава зрізають від час цвітіння на висоті 5 см від землі. Сушать швидко на повітрі у затінку	Похідні салицилової кислоти, флавоноїди	Відваркуваліна, дуретична, потогінна	Настій

1	2	3	4	5	6
Трава лікарська, незвичайно, кореневища і корені лікарські, незвичайної – Herba Rosae alatae, Rhizoma et Radix Rosae alatae Плоди незвичайні – Rosae alpinae род. лівокрилі – Rosaceae	Поширена у Східно-західній частині України і в Західній Європі. Росте у лісах, на галявинах і узліссях. В Україні зустрічається у ботанічних садах і парках	Листочки органів доцільно заготовляти разом з травою – у період цвітіння. Надземну частину відокремлюють, плоди оброблюють від землі, миють, ріжуть. Сушать під наметами або на горщиках	Фенольні ефіри, флавоноїди	Застосовується	Настійка
Кора верби – Cortex Salicis Верба гостроліста – Salix acutifolia род. вербові – Salicaceae	Зустрічається на всій території України, по берегах річок і вологих місцях	Збирають кору в період сокодвиження з 3–4 річних гілок. Сушать на відкритому повітрі	Фенольні ефіри, лігнанни, салициловий спирт, салицил	Протигрибковий, жарознижувач, в'яжучий	Відвар
Плоди малини – Fructus Rubi idaei Малина – Rubus idaeus род. розові – Rosaceae	Росте в усіх лісових районах, по чагарниках, на лісових заплавах, луках, на вирубах лісів	Стиглих плодів без квітконіжок і квітколожки збирають в суху погоду. Плоди якують на відкритому повітрі, потім досушують в сушарках при 50–60 °С	Фенольні та органічні кислоти, вітаміни, цукри, пектин, дубильні речовини	Потогонна, жарознижувач, в'яжучий	Настійка, сироп
Листя і колоски арктичного – Folia et Anthodia Synagae Арктичний посівний – Synagis scoulymus род. айстрові – Asteraceae	Більш поширена – Середземномор'я. В Україні вирощують як овочеву культуру	Заготовляють колоски до цвітіння. Використовують свіжою сировину для виготовлення препаратів	Фенолкарбонові кислоти, флавоноїди	Жовчогінна, сепатопротекторна, сечогінна	Хофитол
Кореневища дріотерникової – Rhizoma Filicis maris Дріотерніс чоловічий, чоловіча папороть – Dryopteris filix-mas род. шитникові – Dryopteridaceae	Росте в лісовій зоні Європи, в гірських районах Кавказу і Центральної Азії	Кореневища викопують навесні або восени, обтрушують від землі, розрізають, сушать на горщиках або в сушарках при температурі не вище 40 °С	Походження фенольні ефіри, флавоноїди, аспіринові, фенолкарбонові кислоти, флавоноїди	Антиспазмолітична, сечогінна	Густий екстракт

2.4. Флавоноїди

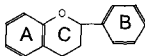
2.4.1. Загальна характеристика

Флавоноїди – це група біологічно активних речовин фенольного характеру із загальною формулою $C_6-C_3-C_6$.



дифенілпропан

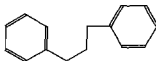
Молекула флавоноїду складається з двох фенольних залишків А і В, з'єднаних пропановою ланкою, яка може замикатися в кисневий гетероцикл С.



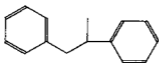
позначення кілець молекули флавоноїдів

2.4.2. Класифікація

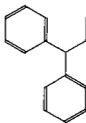
За місцем, приєднання кільця В флавоноїди поділяють на три підгрупи: істинні флавоноїди (або еуфлавоноїди), ізофлавоноїди і неофлавоноїди.



істинні флавоноїди (еуфлавоноїди)



ізофлавоноїди

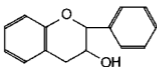


неофлавоноїди

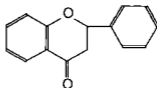
Істинні флавоноїди мають фенільний радикал у положенні С2. Це найпоширеніша група.

Класифікація еуфлавоноїдів

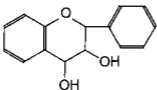
За ступенем окиснення пропанового фрагменту і величиною гетероциклу істинні флавоноїди поділяють на 10 класів.



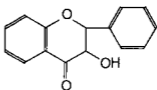
флаван-3-ол (катехин)



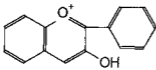
флаванон



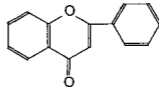
флаван-3,4-діол
(лейкоантоціандин)



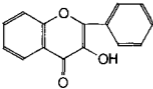
флаванонол



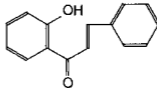
антоціандин



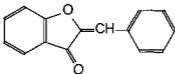
флавіон



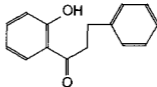
флавонол



халкон



аурон

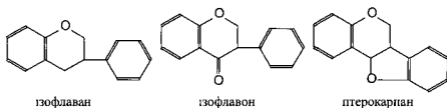


дигідрохалкон

У рослинах флавоноїди конденсуються з іншими сполуками, утворюючи складніші структури: димери, O- і C-глікозиди.

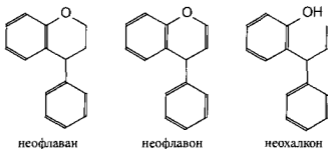
Класифікація ізофлавоноїдів

Ізофлавоноїди мають фенільний радикал у положенні C3. Серед сполук цієї підгрупи виділяють прості (похідні ізофлавану) і конденсовані (похідні ітерокарпану).



Класифікація неофлавоноїдів

Серед неофлавоноїдів зустрічаються підкласи флавану, флавоону, халкону.



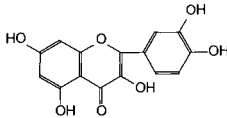
Флавоноїдні глікозиди

У рослинах флавоноїди представлені глікозидами, рідко зустрічаються в формі агліконів.

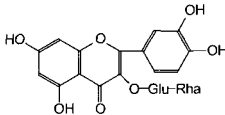
Вуглеводневі залишки представлені D-глюкозою, D-галактозою, D-ксилозою, L-рамнозою, L-арабінозою, D-глюкуроною ксилотою та D-галактуроною ксилотою.

Здебільшого флавоноїдні глікозиди – це O-глікозиди. Зустрічаються також C і C-O-глікозиди. Залежно від кількості й положення вуглеводних залишків вирізняють монозид, біозиди, триозиди, диглікозиди та ін.

Серед флавоноїдних глікозидів найбільш відомі рутин та його аглікон кверцетин.



кверцетин



рутин

Розповсюдження і локалізація

Флавоноїди дуже широко розповсюджені в рослинному царстві, зустрічаються у мікроорганізмів і комах.

Найбільш багаті флавоноїдами родини Fabaceae, Polygonaceae, Asteraceae, Rosaceae. Їх вміст коливається від 0,1 до 20–30 % і залежить від фази вегетації рослини. Максимальна кількість визначається у фазу цвітіння. Глікозиди містяться в тканинах активного росту, аглікони – в здерев'янілих тканинах.

2.4.3. Фізико-хімічні властивості

Флавоноїди – кристалічні сполуки, з певною температурою топлення. Катехіни, ізофлаволи, флаванони, лейкоантоціанідини – без-

барвни; флавоноли, халкони, аурони – жовті або оранжеві. Антоціанідини змінюють свій колір залежно від рН середовища: у кислому середовищі мають червоний або рожевий колір, а в лужному – синій чи блакитний.

Аглікони флавоноїдів розчиняються у діетиловому ефірі, ацетоні, спиртах, але нерозчинні у воді, а їх глікозиди розчиняються у розведених спиртах, гарячій воді, однак нерозчинні у діетиловому ефірі, хлороформі, бензолі тощо.

Катехіни оптично активні.

О-глікозиди піддаються кислотному, лужному і ферментному гідролізу. 3-О-глікозиди легко гідролізуються 0,1–1 % розчинами мінеральних кислот. Для гідролізу 7-О-глікозидів необхідне нагрівання протягом декількох годин з 5–10 % розчинами мінеральних кислот. С-глікозиди гідролізуються лише сумішшю Кіліані (суміш конц. хлорводневої й льодяної оцтової кислоти).

2.4.4. Методи виділення і аналіз

Для екстрагування флавоноїдів з ЛРС використовують нижчі спирти або спиртоводні суміші. Спиртові екстракти унарюють під вакуумом, залишок розчиняють у воді і обробляють хлороформом для відокремлення ліпофільних речовин. Флавоноїди з очищеного водного залишку послідовно екстрагують етилацетатом (монозиди), бутанолом (біозиди, диглікозиди тощо).

Для розділення суми флавоноїдів на індивідуальні компоненти використовують хроматографію на поліаміді, силікагелі, целюлозі та інших сорбентах.

Якісні реакції

1. Специфічна реакція на флавоноїди – шанидінова проба.

Флавоноїди відновлюються воднем в момент його виділення при взаємодії металічного магнію з концентрованою хлороводневою кислотою, в результаті чого утворюються забарвлені антоціанідини. Ізо-

флавоноїди, флаванни утворюють жовте, іноді червоне забарвлення. Флавоноли – від малинового до яскраво-червоного забарвлення. Халкони та аурони щавединової реакції не дають, але з концентрованою хлороводневою кислотою утворюють червоне забарвлення за рахунок утворення оксонієвих солей.

Форму флавоноїдів визначають після щавединової реакції з бутанолом або октанолом. Після збовтування у водній фазі залишають забарвлення глікозидні флавоноїди, а в органічних – агліконові.

2. Із розчинами лугів флавоноїди утворюють забарвлені солі.

3. Реакція зі свинцю ацетатом. Флавоноїди, які мають дві ортооксигрупи в кільці В, утворюють осад: флаволи, флавоноли – оранжевий, аурони – червоний, антоціани – червоний або синій.

4. Реакція з солями металів (алюмінію хлорид, цирконію хлорид, заліза III хлорид).

5. Хроматографічне виявлення. У тонкому шарі сорбенту “Силуфол” після хроматографічного розділення в системах розчинників флавоноїди виявляють за флуоресценцією (або поглинанням) в УФ-світлі до проявлення або після проявлення з розчинами луку або алюмінію хлоридом.

Кількісне визначення флавоноїдів

Гравіметричне, потенціометричне, комплексометричне, флуорометричне, спектрофотометричне, полярографічне, фотоколориметричне. Найбільше значення має спектрофотометричне визначення.

2.4.5. Біологічна дія фітопрепаратів флавоноїдів і застосування їх у медицині

Флавоноїди мають широкий спектр біологічної дії: вони беруть участь в окисно-відновних процесах, виконують антиоксидантні функції, проявляють Р-вітамінну активність, жовчогінну, снзломлтичну, діуретичну, кардіопротекторну, радіопротекторну, гіпоазотемічну, гіпоглікемічну, седативну, естрогенну, гіпотензивну, протизапальну. Фла-

воноїди в залежності від структури впливають на роботу ферментних систем – блокують ферменти: протеїнкіназу, ліпоксигеназу, знижують рівень гіалуронідази тощо.

Найбільш вивчена Р-вітамінна дія флавоноїдів. Під назвою “вітамін Р” об’єднані фенольні сполуки і флавоноїди, які зменшують проникність і ламкість капілярів. Це флавонон гесперидин, еридиктіол, рутин, кверцетин, ізорафнетин, катехіни, метилхалкони, оксикумарин.

Механізм дії полягає в тому, що сполуки з Р-вітамінною дією знижують рівень гіалуронідази, попереджують окислення аскорбінової кислоти та адреналіну, які підвищують міцність кровоносних судин і капілярів.

Аскорбінова кислота і вітамін Р діють синергетично, тому в лікарських засобах їх застосовують сумісно (аскорутин).

Для ізофлавоноїдів характерна естрогенна дія, для катехінів – в’язуча і протизапальна дія, лейкоантоціанідинів – протипухлинна дія.

Інформація щодо ЛРС, яка містить флавоноїди, наведена у табл. 2.4. Додаткова інформація наведена у додатку 1, інформація щодо строків заготівлі ЛРС – у додатку 2.

Таблиця 2.4.

Лікарська рослина сировина, що містить флавоноїдні глікозиди

1	2	3	4	5	Лікарський препарат
Назва лікарської рослини, сировини, лікарської рослини	Розповсюдження	Заготівля ЛРС	Діючі речовини	Біологічна дія	Лікарський препарат
					6
	Походін флавана (катехини, антоціанини)				
Листя (фліш) чаю – <i>Foria Theae</i> Чай китайський – <i>Thea sinensis</i> (syn <i>Camellia sinensis</i>) род. Чайні – Theaceae	Гірські ліси Південного Китаю та Півночі Китаю В культурі убережжя Кавказу	Молоді пагони сушать відрізу – зелений чай, чай після ферментації – чорний	Катехини, кверцетин, дубильні речовини, алкалоїди – кофеїн, теофілін та ін., сфарна олія, вітамін С, В1, В2, РР	Р-азаміни, толуурети, антиоксиданти, детоксуюча	Чай
Катяні волотки – <i>Flores Scillae</i> сушат; Волотка сіня – <i>Scilla</i> сушат; род. Айстрові – <i>Asiataceae</i>	По всій Україні в степах, забур'ячених місцях	Крайові квітки сушать гільки у затінку	Антоціани цианіни і його глікозиди, катехини, флавоноли – кверцетин, рутин, лектин	Р-вітаміни, гіпотензивна, сечогінна, протизалівна	Настій, чай, збори
Трава фіалки – <i>Herba Viola</i> Фіалка триколарна – <i>Viola tricolor</i> Фіалка польова – <i>Viola arvensis</i> род. Фіалкові – <i>Violaceae</i>	По всій Україні на сухих луках як бур'яни На Кавказі, Далекому Сході та ін.	Сушать навздо на повітрі у затінку	С-глікозиди флавоноли, антоціани, салилати, тритерпеноїди (урсолова кислота)	Літисептична, бронхолітична, відхаркувальна, діуретична, сестролітична	Настій, чай, збори
Шкірка лимона – <i>Exocarpium Citri</i> Лимон – <i>Citrus lemon</i> род. Рутові – <i>Rutaceae</i>	Південні країни	Сушать на повітрі або в сушарках при температурі 70–80 °С	Біологичні флавоноли гесперидин, ериодиктолу і флавоноліосметину Пектинози речовини до 20 %	Р-вітаміни	Вітаміни Р і цитрусових

1	2	3	4	5	6
<p>Плоди аронії чорноплодої – Fructus Aroniae melanocarpae tessens</p> <p>Аронія чорноплода - Aronia melanocarpa</p> <p>род. Розові – Rosaceae</p>	<p>Помолити з Південної Америки Культивується в Україні</p>	<p>Свіжо зрізати сушити при температурі не вище 40 °С</p>	<p>Рутин, кверцетрин, аскертоїди, тесперидами, аскорбінова кислота, каротіноїди, вітаміни, органічні кислоти</p>	<p>Р-вітамінна, гіпотензивна</p>	<p>Сік, сироп, овсяні, вітаміни Р зі жмиху в таблетках</p>
Плоди флавоно					
<p>Катки цвіну піщаного – Flores Helichrysi arepali</p> <p>Цвінь піщаний – Helichrysum arepali</p> <p>род. Айстрові – Asteraceae</p>	<p>Степові райони степової частини СНД, Середньої Азії, Південного Сибіру.</p> <p>Росте по всій Україні в степових лісах, на степових схилах</p>	<p>Катки на початку цвітіння, сушити у звітнику, не допускати знебарвлення</p>	<p>Глікозиди флавонолу апігеніну, флавонолу нарцигеніну флавонолу, халкони похідні флавонолу ангідріду, дубильні речовини, слиз</p>	<p>Жовтогілина Антибактеріальна, регенеруюча при опіках, пошкодженнях секреторної залози</p>	<p>Настій, сухий екстракт Фламин Аренарин</p>
<p>Трава сухоцвіту болотного – Herba Sparhami uliginosi</p> <p>Сухоцвіт болотний – Sparhamium uliginosum</p> <p>род. Айстрові – Asteraceae</p>	<p>По всій Європській частині континентального СНД, у вологих лісах, луках</p>	<p>Сушити на вільному повітрі або в сушарках при 40 °С</p>	<p>Флавонолі – гліфолозиди А, В та ін., скотеларетин, флавоноли, каротіноїди, дубильні речовини, вітаміни С, стерини</p>	<p>Гіпотензивна, спазмолітична, репаративна</p>	<p>Настій, відвар, сухий екстракт, олійний екстракт</p>
<p>Катки нижча звичайного – Flores Tanacetii</p> <p>Нижче звичайне – Tanacetum vulgare</p> <p>род. Айстрові – Asteraceae</p>	<p>Розповсюджена в Європі і Азії</p>	<p>На місці або штучно при температурі не вище 40 °С</p>	<p>Флавонолі – апігенин, лютеолін, акацетин, флавоноли – кверцетин, фенолкарбонові кислоти, дубильні речовини, гирколі, ефірна олія</p>	<p>Жовтогілина, антигельмінтична</p>	<p>Танцетол Настій, збори</p>
<p>Корні полимониди байкальської – Radix Scutellariae baicalensis</p> <p>Щоломниця байкальська – Scutellaria baicalensis</p> <p>род. Яснотякові – Lamnaceae</p>	<p>Далекий Схід Росії; Культивується в Україні</p>	<p>Сушиться природно і штучно</p>	<p>Флавонолі байкаленін, скотеларетин; конденсовані дубильні речовини</p>	<p>Гіпотензивна, седативна</p>	<p>Рісний екстракт</p>

1	2	3	4	5	6
Походні флавоноли					
Трава гречки – Herba Fagopyri	Широко культивується в Україні	Сушіння на валах і штучне при температурі 50–60 °С	Рутин, кверцетин, аскорбінова кислота	Р-вітамінна дія	Рутин
Гречка звичайна – Fagopyrum sagittatum род. Гречкові – Polygonaceae	Розповсюджена в Україні	Сушіння в затінку	Похідні кверцетину – гіперозил С-глюкозиди – вітєксин Окискоричні кислоти, ефірні олії Гіперозид, дубильні речовини, тритерпеноїди, лектини	Каротинічна, спазмолітична, гіпотензивна, седативна, антиаритмічна	Кратал
Квітки гладу – Flores Stataegi	Культивується на півдні України	Сушать на горіщах, в затінку і штучно при температурі 40–45 °С	Рутин	Р-вітамінна	Рутин Кверцетин Настоянка
Плоди гладу – Fructus Stataegi	Культивується в Південних областях України	Сушка при 25–30 °С або на повітрі в затінку	Рутин, кемферол – софорикозид, ізофлавоон – геністеїн, дубильні речовини	Р-вітамінна, регенеративна, бактерицидна	Настоянка
Глід криваво-червоний – Stachys sanguinea, г. жолучий – S. oxycarpa род. Розові – Rosaceae	Культивується на півдні України	Сушка при 25–30 °С або на повітрі в затінку	Рутин, кемферол – софорикозид, ізофлавоон – геністеїн, дубильні речовини	Р-вітамінна, регенеративна, бактерицидна	Настоянка
Пуп'явки софори – Alabastra Sophorae japonica Софора японська – Sophora japonica род. Бобові – Fabaceae	Культивується в Південних областях України	Сушка при 25–30 °С або на повітрі в затінку	Рутин, кемферол – софорикозид, ізофлавоон – геністеїн, дубильні речовини	Р-вітамінна, регенеративна, бактерицидна	Настоянка
Плоди софори – Fructus Sophorae japonica Софора японська – Sophora japonica род. Бобові – Fabaceae	Культивується в Південних областях України	Сушка при 25–30 °С або на повітрі в затінку	Рутин, кемферол – софорикозид, ізофлавоон – геністеїн, дубильні речовини	Р-вітамінна, регенеративна, бактерицидна	Настоянка
Трава собачої кропиви – Herba Leonii Собача кропива п'ятилопатева – Leonurus quinquelobatus, L. carduus Яснооткові (губоцвіті) – род. Lamiales	Повсюди в Україні як бур'ян	Сушать на повітрі при 50–60 °С	Алмалоїди азотмісні: дубильні, похідні кверцетину (гіперозид), ефірні олії, сапоніни	Седативна	Настій Настоянка збір

1	2	3	4	5	6
Трава гірчака пертвего – <i>Herba Polygoni hydropiperis</i> Гірчак пертвей – <i>Polygonum hydropiper</i> род Гречкові – <i>Polygonaceae</i>	Широко розповсюджена в Україні, біля річок, на вологих луках	Сушка на повітрі, а затілку або штучно при 40–50 °С	Рамнітин, рутин, кверцетин, гіперозид, авікулярин, кемпферол, дубильні речовини, каротин, вітаміни С, поліглоальтегін	Кровоспинна, тонізує матку, судинорозширююча	Рідкий екстракт, настій
Трава гірчака почечуйного – <i>Herba Polygoni persicariae</i> Гірчак почечуйний – <i>Polygonum persicaria</i> род Гречкові – <i>Polygonaceae</i>	Розповсюджений в Україні як бур'ян у вологих місцях	Сушать на повітрі в затілку або штучно при 40–50 °С	Кверцетин, гіперозид, авікулярин, кверцетин, дубильні речовини, вітаміни С і К	Кровоспинна, легка послаблююча	Настій
Трава гірчака пташиного (споришу) – <i>Herba Polygoni aviculare</i> Гірчак пташиний – <i>Polygonum aviculare</i> род Гречкові – <i>Polygonaceae</i>	Розповсюджений в Україні як бур'ян у парках, дорогах, біля житла	Під наметом, на повітрі, штучно при температурі не вище 40–50 °С	Флавоноїди – гіперозид, кверцетин, авікулярин, фенольні кислоти, солі кремнієвої кислоти, каротинної, вітаміни С	Кровоспинна, літотична, послаблююча	Настій Марелі Фітоліт Збори
Трава звіробою – <i>Herba Hyperici</i> Звіробої звичайний – <i>Hypericum perforatum</i> , з паямишній – <i>H. maculatum</i> хлужівці (звіробоїні) – род <i>Clusiaceae</i>	Лісолюбний і лісовий рослини України	Під наметом, на горнищах, штучно при температурі 40 °С	Конденсовані антрапін-глюкозиди – гіперизин, псевдогіперизин, флавоноїди – гіперозид, рутин, лейкоантоцианиди, конденсовані речовини	Протимікробна, в'яжуча, протизапальна, антидепресивна, кровоспинна, імуномодулююча, противірусна	Настій Новоїмишній Деприв Збори, Настоянка
Трава золотушника канадського – <i>Herba Solidaginis</i> Золотушник канадський – <i>Solidago canadensis</i> род Айстрові – <i>Asteraceae</i>	Культивується багаторічна трав'яниста рослина	Під наметом, на горнищах, штучно при 40–50 °С	Похідні астрагаліну, кверцетину, кемпферолу, полісахариди, гірчоти, сапоніни, дубильні речовини	Спазмолітична, діуретична, нефролітична, гіпоазотемічна	Марелі, фітоліт Настій Фітолітин Канафлан

1	2	3	4	5	6
Квітки липи – <i>Flores Tiliae</i> Липа серделиста – <i>Tilia cordata</i> род Липові – <i>Tiliaceae</i>	Культивується в Україні у парках, лісопосадках, біля доріг	На горнищах, під наметом	Похідні кверцетину, кемпферолу, шіловані похідні кемпферолу	Потогонна, протизапальна, імуномодулююча, діуретична, тонізує ЦНС	Настій Триліт, Тіліа
Листя гінкго – <i>Folia Ginkgo</i> Гінкго дволопатеве – <i>Ginkgo biloba</i> род Гінкгові – <i>Ginkgoaceae</i>	Культивується в парках і садах	На горнищах, під наметом	Похідні літеоліну, кверцетину, кемпферолу і катехіни, сесквітерпеноїди	Підвищує кровообіг у церебральних і периферійних судинах	Тамакан, Ginsic, Proscio та інші
Трава орви шерстистої – <i>Herba Acorae lanatae</i> Ерва шерстиста – <i>Acora lanata</i> род Амарантові – <i>Amaranthaceae</i>	Культивується в Україні	На повітрі під наметом, штучно	Ацидовані пікозиди кемпферолу, полісахариди	Літотична, діуретична	Настій
Трава хвощу польового – <i>Herba Equiseti</i> Хвощ польовий – <i>Equisetum arvense</i> род Хвощові – <i>Equisetaceae</i>	Розповсюджений по всій території України як бур'ян	На повітрі або штучно при 40–50 °С	Похідні аргентину, лютеоліну, кемпферолу, фенолкарбонові кислоти, сапоніни, органічні і неорганічні сполуки силіцію	Антисептична, діуретична, літотична	Арфазетин, фітоліт, фітолізин, урофмокс
Студка квасолі – <i>Regisarinum Phaseoli</i> Квасоля звичайна – <i>Phaseolus vulgaris</i> род Бобові – <i>Fabaceae</i>	Культивується як продукт харчування	Сушіння на повітрі	Глюкоуроніди кемпферолу, кверцетину, робінін, азотовмісні сполуки	Гіпогікемічна (протидіабетична), гіпоазотемічна, діуретична	Арфазетин Гліфазин
Квітки робіни псевдоакації (білої акації) – <i>Flores Robiniae pseudoacaciae</i> Робінія псевдоакація – <i>Robinia pseudoacacia</i> род Бобові – <i>Fabaceae</i>	Культивується в Україні	Сушіння на горнищах та штучно при 70–80 °С	Робінін, діоробінін, біоробінін, кемпферол	Гіпоазотемічна	Настій Фларонін

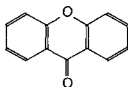
1	2	3	4	5	6
Трава астрагала серпопідного – Herba <i>Astragalus falcatu</i> Астрагал серпопідний – <i>Astragalus falcatu</i> род. Бобові – Fabaceae	Культивується в Грузії	Сушіння під наметом або штучно при 70–80 °С	Робітні, кемпферол	Глікозидемічна	Фларонні
Трава астрагала шерстивокопкового – <i>Astragalus dasycarpus</i> Астрагал шерстивокопковий – <i>Astragalus dasycarpus</i> род. Бобові – Fabaceae	Дико росте по узбережжю Дніпра, культивується в Україні	Сушать під наметом або штучно при 50–55 °С	Похідні кемпферолу, кварцетину, тригерпеноліди	Гліотензіна, селатіна, каріотонічна	Настій
Похідні ізофлавоноїдів					
Корен: вовчуга – <i>Rapicis Onopitidis</i> Вовчуг польовий <i>Onopis argvensis</i> род. Бобові – Fabaceae	По асій Україні, на луках, біля річок	Повітряні сушарки та штучно при 40–45 °С	Похідні ізофлавоноїду – оніоні, онігесіа, тригерпенолі саконіні, дубільні речовини	Дуретична, хро-воспіна, послаблююча	Відвар, настоянка Флавано-бол
Похідні халезону і аурону					
Корен: солодки – <i>Radices Glycyrrhizae</i> Солодка гола – <i>Glycyrrhiza glabra</i> род. Бобові – Fabaceae	Росте по узбережжю Азовського моря в Україні	Сушать під наметом або штучно при 50 °С	Тригерпеноз: сальнін до 23 % (глицерин), флавоноли – лікурази і лікаритин, пхкаритигемін	Відхаркувальна, послаблююча, муномодулююча, нейротропна, протівіразна, протівіразна, фламарон, урофлюкс	Настій, сухий екстракт, сироп ліквіритон, фламарон, урофлюкс
Трава череди – Herba <i>Valerianae</i> Черска трироздільна – <i>Valeriana tripartita</i> род. Айстрові – Asteraceae	Росте повсюди в Україні як бур'ян	Під наметом або штучно при 35–40 °С	Флавоноли, флаволи, халконої, аурони, вітаміни, підсахариди, кумарини, гіркоти, каротіноїди	Нормалізує обмін речовин, діуретична, антиалергічна, потогінна	Настій, Відвар

2.5. Ксантони

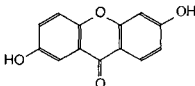
2.5.1. Загальна характеристика

Ксантони – це група біологічно активних сполук фенольного характеру із загальною формулою C₆-C₁-C₆, в основі яких лежить дибензо-γ-пірон.

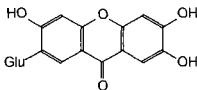
Назва походить від грецького “*xanthos*”, що означає “жовтий”. Перший представник цієї групи був виділений в 1921 році з коренів *Gentiana lutea* (тирлич жовтий) і названий гентизином.



ксантон



гентизин



мангіферин

Найбільш поширений у природі ксантоновий С-глікозид мангіферин.

Ксантонові сполуки притаманні рослинам родин клузіїєвих (звіробійних), тирличевих, хитяткових та бобових. Виділено і вивчено біля 300 ксантонових сполук.

2.5.2. Класифікація. Хімічна будова

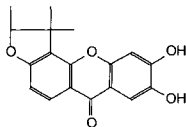
Принцип класифікації ксантонів такий же, як і для кумаринів та хромонів. Їх поділяють на 5 груп: істинні ксантони, фураноксантони, пірано- і дигідропіраноксантони, дипіраноксантони і ксантолігноїди.

Істинні ксантони – це дибензо- γ -пірони, заміщені гідрокси-, метокси-, ацетокси-, метилендіоксигрупами, галогенами, пренільними, геранідними та іншими радикалами, та їх О- і С-глікозиди.

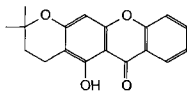
Істинні ксантони зустрічаються в рослинах родин клузіїєвих, терличевих та бобових.

Фураноксантони накопичуються як у вищих, так і в нижчих рослинах.

Пірано- і дигідропіраноксантони, як і істинні ксантони, поділяють на моно-, ди-, три-, тетра-, пентазаміщені.



фураноксантон



піраноксантон

Ксантолігноїди містять залишок лігнану.

2.5.3. Фізико-хімічні властивості. Аналіз

Ксантони – кристалічні речовини жовтого кольору. В сировині вони знаходяться у вільному стані і у формі глікозидів. Аглікони ксантонів розчиняються у хлороформі, хлористому метилені, ацетоні, нижчих спиртах, не розчиняються у воді; глікозиди, навпаки, добре розчиняються у воді, нижчих спиртах і не розчиняються у хлороформі.

Ксантонам притаманні реакції з загальними реактивами на фенольні сполуки – солі заліза, свинцю ацетат, алюмінію хлорид.

Ксантони по структурі схожі з флавоноїдами. Кількісно визначають ксантони методом спектрофотометрії.

2.5.4. Методи виділення

Із лікарської сировини ксантони екстрагують ацетоном або нижчими спиртами різної концентрації. Екстракт упарюють досуха і розчиняють у воді. Аглікони екстрагують хлороформом, глікозиди – бутанолом. Суму ксантонів розділяють хроматографічно.

2.5.5. Біологічна активність

Ксантони мають широкий спектр біологічної дії. Їх вибіркова властивість обумовлена різним положенням замісників у молекулі. Сполуки із замісниками у С1, 3, 5, 8-положенні мають противірусну і антигрибкову дію; С1, 3, 7, 8 – протитуберкульозну, а у С1, 3 і С1, 6 – протипухлинну активність. Мангіферин стимулює нервову систему, виявляє кардіотонічну, діуретичну, протизапальну та бактерицидну активність.

Інформація щодо ЛРС, яка містить ксантони, наведена у табл. 2.5. Додаткова інформація наведена у додатку 1, інформація щодо строків заготівлі ЛРС – у додатку 2

Таблиця 2.5.

Лікарська рослинна сировина, яка містить ксантони

Назва лікарської рослинної сировини, лікарської рослини	Розповсюдження	Діючі речовини	Біологічна дія	Лікарський препарат
1	2	3	4	5
Трава звіробію плямистого – <i>Herba Hyperici maculati</i> Звіробій плямистий – <i>Hypericum maculatum</i> , род клузеві (звіробійні) – <i>Clusiaceae</i> (Hypericaceae)	По всій території України, у лісах, на галявинах, берегах річок, сухих луках	Ксантони Кількорин, макулатоксантон, флавоноли, конденсовані антраценпохідні, дубильні речовини, ефірні олії	Бактерицидна Протистостигна	Настій

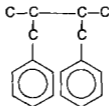
1	2	3	4	5
Трава золототисячника – Herba Centaurii Золототисячник звичайний (з зонтичний, з малий) – Centaurium erythra (с umbelatum, с minor), род тирличесві – Gentianaceae	На сухих луках, узліссях і степових схилах по всій території України	Ксантони, тридо- ди, генціопікрин, еритроцентаурин	Стимулює секрецію залоз травного каналу, протиза- пальна	Настій, гірка на- стойка
Трава солодушки – Herba Hedysari Солодушка альпійська – Hedysarum alpinum, род бобові – Fabaceae	На півночі Росії до Далського Сходу Заготівлю ведуть у Читинській області Рослина отруйна!	Ксантони мангіфе- рин, ізомангіферин	Проти- вірусна (герпес)	Алпизарин

2.6. Лігнани

2.6.1. Загальна характеристика

Лігнани – це група димерів фенілпропаноїдних структур $(C_6-C_3)_2$, з'єднаних між собою C–C зв'язком між середніми вуглецькими бокових ланцюгів.

Термін “лігнани” походить від лат. “*lignum*” – деревина, дерево. Загальну структуру лігнану можна водати схематично:

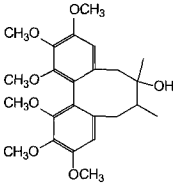


1,4-дифеніл – 2,3-диметилбутан

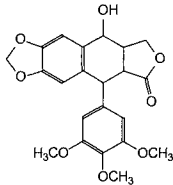
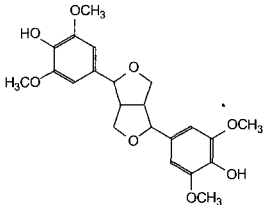
2.6.2. Класифікація. Хімічна будова

Лігнани ділять на три основні підгрупи: істинні лігнани, неолігнани та лігноїди.

Істинні лігнани – сполуки, в молекулах яких арілпропанові фрагменти з'єднані між собою по типу “хвіст до хвоста”. Відомо 6 типів структур цієї групи (вони зустрічаються в родині соснових, барбарисових, лаврових, аралієвих, перецевих, лимонникових).

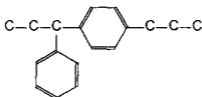


схізандрин (добензоциклооктадієновий тип)

подофілотоксин
(тетрагідронафталіновий тип)сирингарезинол
(тетрагідрофурановий тип)

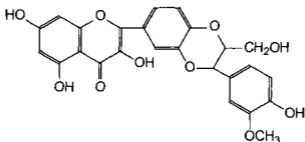
Неолігнани – сполуки, в яких С6–С3 – фрагменти, з'єднані між собою по типу “голова до хвоста”.

Типовим для сполук цієї підгрупи є наявність в їх молекулах подвійного зв'язку між β- і γ-вуглецьми.

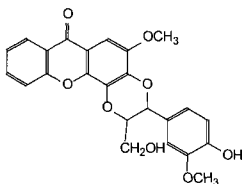


структура неолігнанів

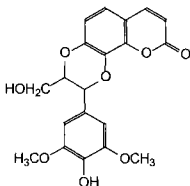
Лігноїди – сполуки, в яких різні фенольні групи містять додатково фрагмент С6–С3. До лігноїдів відносять флаволігнани, ксантолігнани і кумаринолігнани.



силібін (флаволігнан)



кількорин (ксантолігнан)



дафнетицин (кумаринолігнан)

2.6.3. Фізико-хімічні властивості

Лігнани, як правило, – безбарвні кристалічні речовини. В рослинах вони знаходяться у вільному стані і у формі глікозидів (розчинні у жирній та ефірних оліях, смолах) або випадають у вигляді намістин

(лимонник). Лігнани розчиняються у бензолі, хлороформі, діетиловому ефірі, нижчих спиртах, у жирних та ефірних оліях, не розчиняються у воді. В УФ-світлі лігнани флуоресціюють блакитним та жовтим кольором. Для лігнанів характерні реакції на феноли: із солями заліза, ацетатом свинцю, діазореактивом, лугом та іншими.

2.6.4. Методи виділення

Із ЛРС лігнани екстрагують хлороформом, бензолом та нижчими спиртами. Для очистки застосовують колонкову хроматографію на silicaгелі, поліаміді.

Розповсюдження.

Лігнани широко розповсюджені в родинях Pinaceae, Berberidaceae, Shizandraceae, Piperaceae. Вони накопичуються в насінні, коренях, деревині, здерев'янілих стовбурах.

2.6.5. Біологічна активність

Лігнани мають широкий спектр біологічних властивостей. Вони проявляють цитостатичну (подофілотоксин), адаптогенну (схізандрин), тонізуючу (лимонник, елеутерокок), тромбоцитарну і гемолітичну (сезамін кунжуту), протимікробну (арктин лопуха) і гепатозахисну (флаволігнан снілбін розторопші) дію.

Інформація щодо ЛРС, яка містить лігнани, наведена у табл. 2.6. Додаткова інформація наведена у додатку 1, інформація щодо строків заготівлі ЛРС – у додатку 2.

Таблиця 2.6.

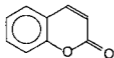
Лікарська рослина сировина, яка містить лігнани

Назва лікарської рослини/ сировини, лікарської рослини	Розповсюдження	Заготівля ЛРС	Діючі речовини	Біологічна дія	Лікарський препарат
Кореневища та корені елеутероки – <i>Rhizomatia et radices Eleutherococci</i> Елеутерокок колючий – <i>Eleutherococcus scolicosus</i> род аралієві – <i>Araliaceae</i>	Мішани ліси Далекого Сходу в Україні вирощується у ботаничних садах	Сировину заготовляють вогнищем, википуючи з грунту. Обтрушують від землі, мийють і пилу. Яловичі на відкритому повітрі. Розрубують уздовж і сушать у сушарках при 70–80 °С	Лігнани сезамового типу еригаторезинол, елеутерозид Е	Тонізуюча, адаптогенна, зменшує рівень цукру в крові	Екстракт рідкий
Плоди лимонника – <i>Fucus Schizandrae</i> Насіння лимонника – <i>Semina Schizandrae</i> Лимонник китайський – <i>Schizandra chinensis</i> род лимонникові – <i>Schizandraceae</i>	Росте на Далекому Сході і Приморському та Хабаровському краях В Україні вирощують на присадибних ділянках	Зібрані плоди 2–3 дні під'ялюють під явистом, потім досушують у сушарках при 35–60 °С. Насіння сушать при 50 °С	Лігнани двариоктанового типу, скандандрин, дезоксискандандрин, скандандрол	Тонізуюча, адаптогенна, стимулює ЦНС	Настойка Настій
Насіння розтополу – <i>Semina Silybi</i> Розтополіда пямієта – <i>Silybum palapallum</i> род айстрові – <i>Asteraceae</i>	Зустрічається як бур'яни у південних районах України Культивується	Наземну частину рослини скошуюють, висушують, обмолочують, насіння досушують у сушарках і очищають від домішок	Флаволігнани, салицин, енілідиани, силікрістини	Гепатопротекторна	Силібор, дегалон, карсил, гепабезе
Кореневища з коренями пододифулу – <i>Rhizomatia cum radicebus Podophylli</i> Пододифулі Пододифулі циткомовидний – <i>Podophyllum peltatum</i> род барбарисові – <i>Berberidaceae</i>	У дикому стані росте у Північній Америці Культивується під Москвою та Санкт-Петербургом	Кореневища викопують у вересні, очищають від стебел, розрізають, сушать на сонці	Лігнани тетрациклического типу з лактономним жовчоглином, кільцем докофилістокеми, пельтатини	Цитостатична, тонізуюча, протизосна	Пододифулін, ювенілін

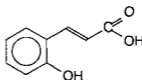
2.7. Кумарини

2.7.1. Загальна характеристика

Кумарини – природні сполуки, в основі яких лежить бензо- α -пірон (лактон цис-орто-оксикоричної кислоти)



9,10-бензо- α -пірон (кумарин)

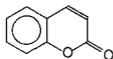


цис-орто-оксикорична кислота
(о-кумарова кислота)

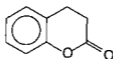
2.7.2. Класифікація. Хімічна будова кумаринів

Всі відомі кумарини залежно від хімічної структури поділяються на наступні групи:

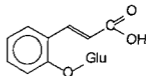
1. Кумарин, дигідрокумарин та їх глікозиди.



кумарин



дигідрокумарин

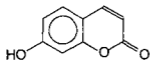


мелітотозид

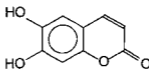
Всі ці сполуки виявлені в траві буркуну лікарського.

2. Гідрокси-, метокси- і метилендигідроксикумарини:

а) з гідроксильними або алкоксильними групами в бензольному кільці:



умбелферон



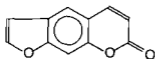
ескулетин

Ці сполуки широко розповсюджені в рослинах родин зонтичні, рутові.

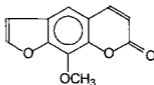
б) з гідроксильними або алкоксильними групами в піроновому кільці (феруленол). Феруленол виявляється в різних видах ферул родини зонтичні.

3. Фурокумарини, які вміщують замісники в бензольному і фурановому кільці:

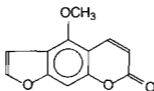
а) похідні псоралену, тобто фурокумарини, фуранове ядро яких сконденсовано з кумарином у 6, 7- положенні (псорален, ксантотоксин, бергаптен та інші).



псорален



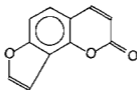
ксантотоксин



бергаптен

Псорален виділяється з плодів і коренів псоралеї кістянкової та інших видів родини бобових; ксантотоксин, бергаптен – з плодів амі великої, пастернака посівного, родини зонтичні.

- б) похідні ангеліцину, тобто фурукумарину, фуранове ядро якого сконденсовано з кумарином у 7, 8-положенні.



ангеліцин

Всі ці сполуки широко розповсюджені в рослинах родини зонтичні.

4. Піранокумарини, які вміщують ядро пірану, сконденсоване з кумарином у 5, 6; 6, 7; 7, 8-положенні, і мають замісники в пірановому і бензольному кільці (дигідроксамідин, віснадин та інші). Дигідроксамідин і віснадин виділені з коренів і плодів здуплідника сибірського родини зонтичні.

5. 3, 4-бензокумарини (елагова кислота). Виявлені в рослинах родни сумахові, розоцвіті та інші.

6. Кумарини, які вміщують систему бензофурану, сконденсовану з кумарином у 3, 4-положеннях, наприклад – куместрол, які виділяються з деяких рослин родини бобові (різні види конюшини).

7. Деякі складніші сполуки, до складу яких входить кумаринова система.

2.7.3. Фізико-хімічні властивості

Виділені в індивідуальному стані кумарини – кристалічні речовини, безбарвні або ледь жовтуваті. Кумарини легко розчиняються в органічних розчинниках: хлороформі, петролейному і етиловому ефірах, етиловому і метиловому спиртах, жирах і жирних оліях. У воді кума-

рини в більшості випадків не розчиняються; глікозиди розчиняються, як правило, у воді і практично не розчиняються в органічних розчинниках. Кумарини добре розчиняються у водних розчинах лугів (особливо при нагріванні) за рахунок утворення солей оксикоричної кислоти. При нагріванні до 100 °С кумарини відганяються у вигляді кристалів.

Кумарини проявляють характерну флуоресценцію при УФ-збудженні в нейтральних спиртових розчинах, розчинах лугів і концентрованих H_2SO_4 у видимій частині спектра. Особливо цим відрізняються похідні умбеліферону, які дають яскраво-блакитну флуоресценцію. В лужних середовищах флуоресценція інтенсивніша, при підкисленні флуоресценція стає менш інтенсивною і характер флуоресценції міняється. В електронних спектрах поглинання кумаринів спостерігаються характерні частоти. В області > 200 нм є дві смуги поглинання, відповідно 210–270 та 290–350 нм.

Кумарини мають характерні спектри поглинання в інфрачервоній зоні. В кумаринах, як і в α -піронах, смуги валентних коливань карбоксильної групи лежать в зоні 1750–1700 cm^{-1} ; крім того, кумарини дають сильні смуги поглинання в зоні 1620–1470 cm^{-1} , зумовлені коливаннями ароматичних подвійних зв'язків.

Однією з найхарактерніших властивостей кумаринів як лактонів є їх специфічне відношення до лугів (з кислотами і аміаком кумарини не взаємодіють). Під дією гарячого розведеного луку кумарини повністю гідролізуються, при цьому утворюються жовті розчини солей кумаринової кислоти (цис-орто-оксикоричної). При підкисленні лужних розчинів або при насиченні їх CO_2 регенеруються до вихідного стану.

2.7.4. Методи виділення і аналіз

Для виділення кумаринів з рослинної сировини застосовують різні розчинники: метиловий і етиловий спирти, бензол, хлороформ, етиловий і петролейний ефіри.

Найбільш вичерпна екстракція кумаринів, як вільних, так і зв'язаних, досягається етиловим спиртом. Отриманий після відгонки спирту

густий екстракт послідовно обробляється розчинниками: хлороформом, етиловим ефіром та іншими.

У деяких випадках доцільно рослинний матеріал попередньо обробити петролейним ефіром, а потім екстрагувати хлороформом, етиловим спиртом, метиловим спиртом. Для звільнення від пігментів та ефірної олії при промисловому одержанні кумаринів екстракти обробляють активованим вугіллям.

Для очищення кумаринів від супутніх речовин часто сконцентрований екстракт з рослиної сировини обробляють 0,5 % водним розчином КОН для видалення кислих і фенольних компонентів.

Реакції ідентифікації

1) До 3–5 мл спиртової витяжки додають 10 крапель 10 % КОН у метиловому спирті і нагрівають протягом 5 хв. на водяній бані (при наявності кумаринів розчин жовтіє), потім прибавляють 5 крапель свіжовиготовленого діазореактиву Паулі по Кутачеку. При наявності кумаринів розчин забарвлюється від коричнево-червоного до вишневого кольору.

2) До 3–5 мл спиртової витяжки добавляють 10 крапель 10 % КОН у метиловому спирті, розчин нагрівають на водяній бані. Потім додають 5–10 мл дистильованої води, добре перемішують і розчин нейтралізують 10 % HCl до кислої реакції. Якщо спостерігається помутніння або утворення осаду, то це вказує на імовірну присутність кумарину (лактонна проба).

Кількісне визначення

При кількісному визначенні кумаринів враховуються специфічні властивості кумаринів. Здатність лактонового кільця до зворотнього розмикання і замикання в залежності від рН середовища використовується у гравіметричному методі визначення суми кумаринів в рослинній сировині. Специфічне відношення кумаринів до лугів лежить в основі методу нейтралізації (зворотне титрування), яке застосовують

як для визначення суми кумаринів, так і для індивідуальних компонентів.

Здатність кумаринів утворювати стійкі червоно-оранжеві або червоно-пурпурні розчини з діазотованим сульфаниламідом в лужному середовищі використовується в колориметричних методах кількісного визначення суми кумаринів та індивідуальних компонентів. Флуоресценція при УФ-збудженні у видимій області лежить в основі флуориметричних методів кількісного визначення кумаринів.

Для кількісного визначення кумаринів застосовуються спектрофотометричні методи, де враховується зміна оптичної густини розчинів кумаринів при довжині хвилі максимуму поглинання УФ-області спектра того чи іншого кумарину залежно від концентрації, що базується на величині питомого показника поглинання. Перед колориметричним, флуориметричним і спектрофотометричним методами найчастіше проводять хроматографічне розділення кумаринів на папері або ТШС. Тому ці методи називають хромато-оптичними методами.

Кількісне визначення кумаринів проводять також полярографічним методом.

Різноманітність методів кількісного визначення кумаринів у сировині дозволяє провести правильний вибір методу для аналізу рослинної сировини, враховуючи структуру природних кумаринів.

- Достиглі плоди ам'ї великої родини зонтичні використовують як лікарську сировину для отримання препарату "Аміфури", який являє собою суму фурукумаринів. Кількісне визначення цих сполук проводиться хроматоспектрофотометричним методом.
- Плоди пастернака посівного родини зонтичні використовують як сировину для отримання препаратів "Бероксан", "Пастинацин", стандартизують по ксантотоксину. Використовується полярографічний метод.
- Плоди псоралеї кістянкової родини бобові використовують як ЛРС для отримання препарату "Псорален" (являє собою суміш псоралену і ангелцину, кількісне визначення проводиться хроматокolorиметричним методом).

- Листки смоковниці звичайної (інжир), родина тутові, використовують як сировину для отримання препарату “Псоберан”, який являє собою суміш псоралену і бергаптену; кількісне визначення проводиться хроматоспектрофотометричним методом.

2.7.5. Біологічна дія і застосування в медицині

Кумарини проявляють антикоагулянтні властивості. Дикумарин був запропонований як засіб для профілактики та лікування тромбозів і тромбофлебітів, на основі дикумарину отримані синтетичні препарати, які проявляють високі антикоагулянтні властивості.

Деякі кумарини проявляють фотосенсибілізуючу активність, тобто здатні підвищити чутливість шкіри до УФ-променів, тому в терапії вітиліго застосовуються такі препарати, як аміфурин з плодів амі великої, бероксан з плодів пастернаку посівного, псорален із плодів псоралей кістянкової та ін.

Деякі кумарини проявляють спазмолітичну активність, іншим пригнічення антимікробна активність, ряд кумаринів проявляють естрогенну дію. Таким чином, кумарини різноманітно діють на організм людини, але широкого застосування в медицині не набули через відсутність оптимальних лікарських форм, створення яких ускладнюється через погану розчинність кумаринів у воді.

Інформація щодо ЛРС, яка містить кумарини, наведена у табл. 2.7. Додаткова інформація наведена у додатку 1, інформація щодо строків заготівлі ЛРС – у додатку 2.

Таблиця 2.7.

Лікарська рослинна сировина, яка містить кумарини

Назва лікарської рослинної сировини, лікарської рослини	Розповсюдження	Заготівля ЛРС	Діючі речовини	Біологічна дія	Лікарський препарат
1	2	3	4	5	6
Трава буркуму лікарського – <i>Herba Meliloti</i> Буркук лікарський – <i>Melilotus officinalis</i> род. бобови – Fabaceae	Росте по всій території України на луках, галявинах, узліссях, біля доріг, як бур'ян у садах	Траву збирають під час цвітіння. Зрізають всесіквою довжиною 30 см і бокові пагони сушать під наметом	Кумарин, дигідрокумарин, фенотилкозиди, тристероїди, нові сапоніни	Антикоагуляюча, вадаркувальна	Настій Кардіолофіт
Насіння каштана – <i>Semina Hippocastani</i> Гіркокаштан звичайний – <i>Aesculus hippocastanum</i> род. гіркокаштанові – Hippocastanaceae	Батьківщина – Балканський півострів Культивується як декоративне дерево у всьому світі	Насіння збирають восени, висушують на відкритому повітрі. Листки заготовляють протягом літа, сушать їх на повітрі	Глікозиди оксикумаринів і фраксин разом з сапоніном ссацином	Векотомізуча, зменшує провідність капілярів, потрапляє мікроциркуляцію у судинах	Ескузан Есфазид Веногал Ескуван Дан
Плоди псоралеї – <i>Fructus Psoraleae aprassae</i> Псоралея кістякова – <i>Psoralea aprassae</i> род. бобови – Fabaceae	Росте у Середній Азії, Південному Казахстані на півдні та в низькогір'ях	Плоди збирають з кінця червня до початку серпня. Збір проводять у рукавицях, щоб уникнути опіків. Зібрані плоди негайно сушать на сонці	Псорален, ангеліци, умбеліферон	Фотосенсибілізуюча	Псорален
Плоди амлї великої – <i>Fructus Amli majoris</i> Амлї велика – <i>Amli majus</i> род. селестрові – Anacardiaceae	Батьківщина – країни Середземномор'я Культивується у південних районах України	Заготовляють у період масового дозрівання плодів на центральних зонтиках. Рослини скошують, висушують у снопах, обмолочують і очищають	Бергалтен, ксантотоксин, запімпівелін	Фотосенсибілізуюча	Амліфурин

1	2	3	4	5	6
<p>Плоди пастернаку посівного – <i>Fragaria Pastinaca sativae</i> Пастернак посівний – <i>Pastinaca sativa</i> род селерові – <i>Ariaceae</i></p> <p>Листя смюкви (жигиру) – <i>Folia Ficus sativae</i> Смоковниця звичайна – <i>Ficus sativa</i> род лавковицеві – <i>Moraceae</i></p> <p>Коренівниця і корені дягла – <i>Rhizopata et radices Archan-gelicae</i> Дягель лікарський – <i>Angelica archangelica</i> род селерові – <i>Ariaceae</i></p> <p>Коренівниця і корені дзуго-плідника сибірського – <i>Rhizopata et radices Phlujodiscari sibirici</i> Дзуготплідник сибірський – <i>Phlujodiscarius sibiricus</i> род селерові – <i>Ariaceae</i></p>	<p>Батяківниця – країни Середземно-мор'я Широко куль-тивується як овочева і лікарська рослина</p> <p>У дикому стані рос-те в Малій та Пів-денній Азії, Серед-земномор'ї Культур-нується в Криму</p> <p>Росте по всій те-риторії Європи по долинах річок, на вологих луках Культивується</p> <p>Росте по схилах степових сопок, на освітлених галяви-нах гірських сосно-вих та березових лісів Сибіру та Монголії</p>	<p>Заготовляють плоди після по-буріння зонтиків Скошують рослини машинами, сушать, обмолочують, очищають</p> <p>Плоди збирають у серпні-ве-ресні Листки заготовляють на початку жовтня Працюють у рукавицях, щоб не було опіків Сушать на сонці</p> <p>Сировину заготовляють навес-ні другого року встатіші або восени Очищають від землі, миють, сушать у загінку, на горщиках</p> <p>Підземні органи винощують, очищають від землі, роз-рубують дощочк Сушать на горщиках, під наметами або на сонці</p>	<p>Імператорин, бергамот, ксантотоксин, Ізопіліпсалин</p> <p>Ісорален, ангеліцим, бергамотен</p> <p>Умбеліферон, остол, осте-нол, імпера-торин, сфірна олія</p> <p>Віскадин і ди-гидросамдан</p>	<p>Фотосенсibili-зуюча Славоолітчи-на</p> <p>Фотосенсibili-зуюча</p> <p>Славоолітчи-на</p> <p>Славоолітчи-на</p> <p>Славоолітчи-на</p>	<p>Берексан Пастина-цин</p> <p>Пособеран</p> <p>Відвар</p> <p>Фітове-рин</p>

2.8. Хромони

2.8.1. Загальна характеристика

Хромони – природні сполуки, що утворюються в результаті конденсації γ -піронового і бензольного кілець. За своєю структурою хромони близькі як до флавоноїдів, так і до кумаринів, проте в природі зустрічаються рідше. Знайдені у представників родин *Myrtaceae*, *Apiaceae*. На відміну від флавоноїдів вони не дають реакції з сумішшю борної і лимонної кислот. Від кумаринів їх можна відрізнити за спектрами поглинання.



хромон

2.8.2. Класифікація. Хімічна будова

Відомо понад 50 похідних хромону, які, виходячи з їх структурних особливостей, можна поділити на такі групи:

1. *Прості хромони*, що містять гідрокси-, алкокси-, алкільні й гідроксиметилалкільні радикали та їх глікозиди, заміщені в γ -піроновому кільці; заміщені в бензольному кільці; заміщені в бензольному і γ -піроновому кільцях.

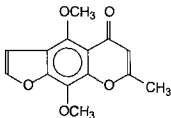
2. *Бензохромони* – містять конденсоване бензольне кільце у 6,7 або 7,8 положенні.

3. *Фурано- і дигідрофуранохромони та їх глікозиди* – містять конденсоване фуранове кільце у 6,7 положенні

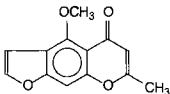
4. *Піранохромони* – містять конденсоване піранове кільце у 6,7 положенні.

5. *Оксетнохромони* – містять конденсоване оксепінове кільце у 6,7 положенні.

Застосування в медицині знайшли представники фуранохромонів:



келлін



віснагін

2.8.5. Фізико-хімічні властивості

Природа і порядок заміщення радикалів у арильній частині молекули вказує на те, що більшість хромонів є похідними флороглюцину. Це підтверджується необхідністю жорсткої обробки хромонів: тривалим нагріванням з концентрованим їдким лугом або плавленням із твердим лугом, у результаті чого відбувається повне видалення у-піронового кільця.

Реакція з лугами дозволяє відрізнити хромони від кумаринів при їх спільній присутності. Так, хромони з лугом утворюють о-гідрокси-β-дикетони з незворотнім розкриттям γ-піронового кільця, у той час як кумарини при підкислюванні розчину знову перетворюються у вихідні сполуки, тобто відбувається рециклізація α-піронового кільця.

Хромони в УФ-світлі дають подібну з кумаринами флуоресценцію (блакитна, жовта, зеленкувато-жовта, жовто-брунатна або брунатна), але, на відміну від кумаринів, хромони не утворюють забарвлених сполук з діазотованою сульфаніловою кислотою, а на відміну від флавоноїдів не дають характерного забарвлення з 2 % метанольним розчином цирконію хлориду, алюмінію хлориду, з магнієм і концентрованою хлороводневою кислотою.

2.8.6. Методн виділення і аналіз

Для виділення і очищення природних хромонів широко застосовується метод колонкової хроматографії. З цією метою рослину сировину екстрагують органічним розчинником (петролейним або діетиловим ефіром, хлороформом, метиловим або етиловим спиртом). Отримані витяги упарюють і хроматографують на колонках силікагелю, відбираючи фракції, що містять хромони. Їх упарюють і перекристалізують хромони з різних розчинників.

Якісні реакції.

Аналтичне значення для виявлення хромонів у рослинній сировині мають реакції з концентрованими мінеральними кислотами (H_2SO_4 , HCl , H_3PO_4), в результаті яких утворюються забарвлені оксонієві солі характерного лимонного кольору, і реакція з концентрованими їдкими лугами, з якими хромони утворюють пурпурно-червоне забарвлення.

Для кількісного визначення хромонів використовують фотоколориметричний і хроматоспектрофотометричний метод.

2.8.7. Біологічна дія і застосування

Природні хромони мають різні біологічні властивості. Медичне застосування сьогодні знайшли фурохромони, що мають спазмолітичну та коронаролітичну дію. З інших похідних хромону 5-ацетоніл-7-гідрокси-2-метилхромон виявляє антибактеріальну дію; аміди 2-хромонкарбонових кислот виявляють антикоагулюючу дію; тетразолні похідні – антиалергічну й анальгетичну; 2-апіламінопохідні – стимулюючу, похідні піранохромонів – виражену бактеріостатичну.

У медицині знайшли застосування фуранохромони – келін і віснагін, які містяться в плодах віснаги морквоподібної.

Інформація щодо ЛРС, яка містить хромони, наведена у табл. 2.8. Додаткова інформація наведена у додатку 1, інформація щодо строків заготівлі ЛРС – у додатку 2.

Таблиця 2.8.

Лїкарська рослинна сировина, яка мїстить хромони

Назва лїкарської рослинної сировини, лїкарської рослини	Розповсюдження	Заготївка ЛРС	Дїючі речовини	Бїологічна дїя	Лїкарський препарат
Плоди виснаги морквоподїбної (амї зубної) – <i>Fructus Vitisnaga daucoides</i> (<i>Fructus Ammi visnaga</i>) Виснага морквоподїбна – <i>Vitisnaga daucoides</i> Амї зубна – <i>Ammi visnaga</i> род селєрови – <i>Apiaceae</i>	Батьківщина – крайни Середземномор'я Ростє в Середній Азїї, Півдїсній Європї Культивується в Україні, на Півничному Хавказї	Сировину заготовляють у перїод масового побуриня і згортаня зонтиків Скошують рослини, сушать на вїдкритому повїтрі, обмолочують, очищають	Фуранохромон кєли, піранокумарин, виснагїни	Спазмолїтична	Кєли, кєлії у складї препаратї авїсан, кєлатрини, кєлаверсин, вїкєдєн, фїтолат, марєдєн
Плоди кропу западного – <i>Fructus Anethi graveolens</i> Круп западний – <i>Anethum graveolens</i> род селєрови – <i>Apiaceae</i>	Культивується як пряно-смакова рослина Походить з Персїї і Схїдної Індїї	Збирають плоди, коли половина з них дозрє Скошують рослини, сушать на вїдкритому повїтрі, обмолочують, очищають	Фуранохромон виснагїн та кєли, піранокумарин, виснагїди, флавоноїди	Спазмолїтична	Анетин
Плоди моркви дикої – <i>Fructus Dauci carotae</i> Морква дика – <i>Daucus carota</i> род селєрови – <i>Apiaceae</i>	Ростє по всїй територї України, крім високогірних Карпат	При побурині до 80 % зонтиків рослини зривають, пїдсушують, плоди обмолочують та очищають вїд домишок	Похїдї хромону та кумарину умбєлїфєрон, єскулєтин, єкологєгїк Похїдї фуранокумарину кєсєнтотокєсин, пєуцєдєдєн	Спазмолїтична	Урєдєсан

2.9. Антраценпохідни

2.9.1. Загальна характеристика

Антраценпохідни – природнї похїднї антрацену рїзного ступєня окислення центрального кільця (кільця В).



2.9.2. Класифікація.

Хїмічна будова ємодїну, алїзарїну, пїтерїцину, франтуліну

Антраценпохідни можна класифїкувати за трьома ознаками: ступєнем окисленостї кільця В; характером розташування гідроксильних груп; структурою вуглецевого скелєта.

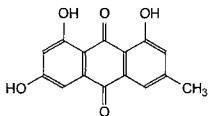
I. За ступєнем окисленостї кільця В видїляють:

– вїдновленї форми – похїднї антрацєну і антрону;

В рослинах можуть їснувати як вїдновленї, так і окисленї форми. Вїдмїсть природних антраценпохідних вїдноєсїться до антрахинонового типу, оєкїльки антрацєл і антрол лєбїльнї і лєтко окислюються киснем повнїря до антрахинонїв.

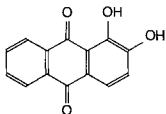
У структурї цих сполук можуть бути присутнї рїзнї функціональнї групи: $-OH$; $-OCH_3$; $-COOH$; $-CH_2OH$; $-CN$, якї обумовлюють велике рїзноманїття похїдних антрацену.

II. Залежно вїд розташування гідроксильних груп у молекулї видїляють: – похїднї христалїну (1,8-дїгїдроксїантрахинонї).



емодин

– похідні алizarину (1,2-дигідроксиантрахінони):

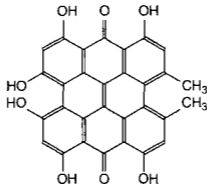


алizarин

Зокрема, до похідних алizarину можна віднести кислоту руберитринову, що міститься в підземних органах марени красильної.

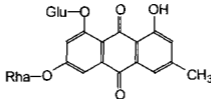
III. Оскільки похідним антрацену властива димеризація, то за структурою вуглецевого скелета їх класифікують таким чином:

- *мономери* (всі перераховані вище);
- *димери* – утворюються за участю двох мономерів. Найчастіше всього конденсація відновлених форм відбувається по кільцю В з утворенням 9,9'-діантранолів і 9,9'-діантронів. Гомодимери утворюються в результаті конденсації двох однакових мономерів, гетеродимери – двох різних мономерів.
- *конденсовані похідні антрацену* – нафтодіантрони. Складаються з двох мономерів антрахінонів, сконденсованих по α - і γ -положеннях. У звіробі продірявленому та інших видах роду звіробій міститься гіперидин:



гперіцин

В рослинах антраценпохідні можуть знаходитися у вільному вигляді (аглікони) або у вигляді глікозидів. Вуглеводний компонент представлений глюкозою, рамнозою, ксилозою і арабінозою. За числом приєднаних залишків цукру похідні антрацену можуть бути монозидами, біозидами, диглікозидами.



глюкофрангулін А

2.9.3. Фізико-хімічні властивості

Антраценпохідні – кристалічні речовини, забарвлені у жовтий, оранжевий або червоний кольори. Аглікони добре розчиняються в діетиловому ефірі, хлороформі, бензолі та інших неполярних розчинни-

ках, а також у водних розчинах лугів, утворюючи забарвлені в червоно-червоний колір феноляти. Глікозиди добре розчинні в полярних розчинниках і у воді. Це оптично активні речовини, в УФ-світлі флуоресцюють: антрахінони – оранжевим, рожевим, червоним кольорами; антрони і антраколи – жовтим, голубим, фіолетовим.

Характерною властивістю всіх антраценпохідних є стійкість їх ядра. Тому всі реакції обумовлені наявністю тих чи інших функціональних груп. У присутності лугів і концентрованих кислот вони дають забарвлені розчини. З іонами лужних металів утворюють солі, а з солями важких металів (Al, Cr, Sn) – дуже стійкі солі (лаки).

Оскільки α -гідроксили утворюють внутрішньомолекулярний водневий зв'язок з карбонільною групою, вони менш реакційноздатні, ніж гідроксигрупи в β -положенні. Тому антрахінони, які мають гідроксили тільки в α -положенні, утворюють феноляти тільки з гідроксидами лужних металів.

Антрахінони з β -гідроксилами утворюють феноляти з водними розчинами аміаку, карбонатів і гідроксидів лужних металів.

При введенні в молекулу групи -COOH антрахінони взаємодіють з водними розчинами гідрокарбонатів, карбонатів та гідроксидів лужних металів.

Незалежно від розташування OH-груп у молекулі, всі окислені форми утворюють при взаємодії з лугами червоне забарвлення, відновлені – жовте.

2.9.4. Методи виділення і аналіз

В рослинах антраценпохідні можуть знаходитися у вільному вигляді (аглікони) або у вигляді глікозидів. Вуглеводний компонент представлений глюкозою, рамнозою, ксилозою і арабінозою. За числом приєднаних залишків цукру похідні антрацену можуть бути монозидами, біозидами, диглікозидами. Глікозиловані антраценпохідні легко розчиняються у воді і водно-спиртових сумішах, аглікони розчинні у органічних розчинниках (діетиловому ефірі, нижчих спиртах високої

концентрації). При взаємодії антраценпохідних з водними розчинами лугів утворюються легкорозчинні у воді феноляти.

Для виділення з сировини антраценпохідних використовують водно-спиртові суміші або водні розчини лугів.

Більшість якісних реакцій, які застосовуються в аналізі антраценпохідних, засновані на їх здатності утворювати забарвлені сполуки з лугами і важкими металами.

Якісні реакції на антраценпохідні

1. *Реакція мікросублимації*: 0,2 г подрібненої сировини поміщають в суху пробірку і обережно нагрівають на полум'ї пальника, тримаючи пробірку майже горизонтально. Похідні антрацену сублимують і осідають на стінках пробірки у вигляді жовтих кристалів. Після охолодження пробірки сублимат, що утворився на її стінках, переносять в іншу пробірку і додають краплину 5 %-го спиртового розчину натрію гідроксиду. Відмічають забарвлення.

2. *Реакція Чирха*. 0,5 г подрібненої сировини залити 5 мл води очищеної, прокип'ятити 5 хв. і профільтрувати у пробірку. До фільтрату додати 5 % спиртовий розчин NaOH. Відмічають забарвлення.

3. *Реакція Борнтрегера*: 1,0 г подрібненої сировини внести у колбу, залити 10 мл 10 % спиртового розчину NaOH, прокип'ятити кілька хвилин і профільтрувати у пробірку. Після охолодження фільтрат підкислити 10 % хлористоводневою кислотою до слабокислої реакції (за універсальним індикатором), перенести у ділильну лійку і екстрагувати 10 мл хлороформу. Після відстоювання шар хлороформу забарвлюється в жовтий колір (похідні антрахінону). 5 мл хлороформного екстракту збовтують у пробірці з 5 мл 5 % спиртового розчину NH_4OH . Відмітити забарвлення аміачного шару.

4. *Реакція з ацетатом магнію*: 5 мл хлороформної витяжки антраценпохідних, отриманих при проведенні реакції Борнтрегера, перенести у фарфорову чашку і випарити до сухого залишку, який розчинити у 2 мл етанолу. До 1 мл отриманого розчину додати 1 мл 1 % розчину ацетату магнію в метанолі. Відмічають забарвлення.

2.9.5. Визначення кількісного вмісту антраценпохідних у досліджуваній сировині

1. Екстракція

Подрібнюють 1,0 г сировини до розміру частин 1–3 мм і точну навážку (0,05 г) поміщають в колбу на 100 мл зі шліфом. Додають 7,5 мл льодяної оцтової кислоти. Суміш нагрівають на киплячій водяній бані зі зворотним холодильником протягом 15 хв. Вміст колби охолоджують, додають через холодильник 30 мл дістилового ефіру та кип'ятять на водяній бані 15 хв. Суміш охолоджують, проціджують крізь вату до ділильної лійки місткістю 300 мл. Вату промивають 20 мл дістилового ефіру і поміщають її в колбу з сировиною, кип'ятять 10 хв. на водяній бані. Ефірну втяжку охолоджують, проціджують крізь вату у ту саму ділильну лійку. Колбу двічі ополіскують ефіром (по 10 мл) та проціджують крізь вату.

2. Очищення

Обережно по стінках до об'єднаного ефірно-оцтового витягу додають 100 мл 5 %-го розчину натрію гідроксиду, що містить 2 % аміаку. Обережно перемішують 5–7 хв. Після повного розшарування рідини нижній шар червоного кольору зливають до мірної колби ємністю 250 мл. Ефірний шар обробляють порціями по 20 мл лужно-аміачного розчину до припинення забарвлення рідини. Об'єм розчину у мірній колбі доводять лужно-аміачним розчином до мітки.

3. Окислення відновлених форм антраценпохідних

25 мл одержаної забарвленої рідини поміщають у колбу ємністю 100 мл і нагрівають зі зворотним холодильником на водяній бані 15 хв.

4. Визначення оптичної густини лужно-аміачного розчину

Розчин охолоджують і вимірюють його оптичну густину на фотоелектроколориметрі при довжині хвилі 540 нм в кюветі товщиною шару в 10 мм, використовуючи для порівняння лужно-аміачний розчин. При надмірній інтенсивності забарвлення досліджуваній розчин при колориметруванні розводять лужно-аміачним розчином.

Концентрацію антраценпохідних, що виражена в істизині (1,8-диоксидантрахінон), визначають за калібрувальним графіком по хлориду кобальту.

5. Обчислення

Кількісний вміст антраценпохідних в перерахунку на істизин у відсотках X і абсолютно суху сировину обчислюють за формулою:

$$X = \frac{C \cdot 250 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)},$$

де C – вміст антраценпохідних в перерахунку на істизин в 1 мл колориметрованого розчину, знайдений за калібрувальним графіком, г;
 m – наважка сировини, г;
 W – вологість сировини, %.

2.9.6. Біологічна дія і застосування в медицині

Біологічна активність антрахінонів дуже різноманітна. Вони являють собою біохімічні носії електронів у живих організмах і беруть участь в окислювально-відновних процесах.

Антрахінони групи емодину здатні посилювати перистальтику товстої кишки, що зумовлює їх послаблюючу дію. Проносний ефект виявляється через 10–12 год. після вживання препарату.

Алізаринові похідні марени красильної виявляють спазмолітичну та сечогінну дію, сприяють виведенню з нирок конкрементів. Відновлені форми похідних антрахінону мають виражену протизапальну дію.

Конденсовані антрахінони виявляють протипухлинну дію. Досягненням останнього часу стало відкриття антибіотиків – антрациклінів, що мають високу протипухлинну активність.

Деякі похідні антрациклінів інгібують або стимулюють активність ферментів.

Інформація щодо ЛРС, яка містить антраценпохідні, наведена у табл. 2.9. Додаткова інформація наведена у додатку 1, інформація щодо строків заготівлі ЛРС – у додатку 2.

Таблиця 2.9.

Лікарська рослина сировина, яка містить антраценпохідні

1	2	3	4	5	6
Назва лікарської рослинної сировини, лікарської рослини	Розповсюдження	Заготівля ЛРС	Діючі речовини	Біологічна дія	Лікарський препарат
Кора крушини – Cortex Frangulae Крушина вількоподібна – Frangula alnus род жострови – Rhamnaceae	Зустрічається по всій Україні по берегах річок, озер, на узліссях, на заболочених місцях	Заготовляють кору навесні в період сокоруху Роблять ножом кільцеві надрізи, з'єднують їх подовжними розрізами Кору легко знімається Не менше року витримують у сухому місці або 1 год при 100 °С Тільки після цього використовують	Глюкофрангулини А і Б, франгулини А і Б	Послаблююча, антиспазмолітична, протизапальна	Чай послаблюючий № 1, збір шлунковий № 3, екстракт рідкий, екстракт сухий, рамніл, сіроп крушини, відвар, Віалінін, вікар
Плоди жостеру – Fructus Rhamni catharticae Жостр промисловий – Rhamnus cathartica род жострови – Rhamnaceae	Широко зустрічається на Україні, Білорусі, Росії на сухих відкритих місцях, серед чагарників, на узліссях	Плоди заготовляють без плодоножки у вересні – жовтні Сушать у провітрюваних приміщеннях	Франгулаемодіни, хризабоналі	Послаблююча	Відвар
Листя сені – Folia Sennae Плоди сені – Fructus Sennae Сена гостролиста – Cassia acutifolia род бобови – Fabaceae	Поширена в напівпустельних і степових районах Африки Вирощують у Середній Азії як одріогічну рослину	Заготовляють, у період цвітіння-плодоношення механізованим способом Сировину під'ялюють, досушують під наметом Плоди збирають вручну	Похідні антрацену сенозиди, глюкозен, глюкоалосеннозиди, флавоноїди	Послаблююча	Чай послаблюючий № 2, Чай протигеморройний, настій, сеннадекси, сеннаде, глаксена, кафол, рсуглак

1	2	3	4	5	6
Корені ревеня – Radicis Rhei Ревень тангутський – Rheum palmatum род гречихові – Polygo- naceae	Батьківщина – цен- тральні ліси Пів- денного Китаю. На Україні культивують, як лікарську рос- лину	На плантаціях заготовлю проводять на 3–4 році воссе- ни, після збирання насіння, корені мийть, ржуть, су- шать під наметом	Хризифанол, реїн та їх глікозиди, дла- мери, дубильні речовини	Послаблююча у великих до- зах, в'яжуча (0,05–0,2 г)	Порошок ревеня, таблетки ревеня, екстракт сухий
Корені шавлію кін- ського – Radicis Rumeis Шавель кінський – Rumex confertus род гречихові – Polygo- naceae	Росте по всій Украї- ні на помірно воло- гих ґрунтах, уздовж доріг; на засмічених луках	Заготовляють восени після дозрівання насіння і від- мирання надземної частини Корені мийть, ржуть, су- шать під наметом	Емодин, хри- зофанол, фіс- ціон, дубильні речовини	Послаблююча у великих до- зах, в'яжуча в малих дозах	Порошок, влвар
Листя ялоє деревовид- ного саже – Folia Aloes arbores- centis recens Aloes деревовидне – Aloe arborescens род лілійні – Liliaceae	Росте у напівус- тельних районах Південної та Східної Африки. Культиву- ється в теплицях як господарська оди- ночна культура	Листя зрізають і переробля- ють у зв'язку вигляд	Алоесемодин, алон, натало- ін ферменти, амінокислоти, запальна рано- лімент, сік, гіркі речовини	Імуномодулю- юча, бактери- цидна, проти- запальна рано- лімент, сік, алором	Екстракт рідкий для ін'єкцій, екстракт рідкий, екстракт сік, алором
Кореневина та корені марені – Radix marta et radices Rubrae Mar- сильська – Rubra tinctorum род маренові – Ru- biaceae	Росте в Середземно- мор'ї, Ірані, Афга- ністані. Вирощують на Південно-Кав- казі та в Криму	На плантаціях заготовлю проводять на 3–4 році воссе- ни, сорвину мийть, сушать під наметом або в сушарках при 45 °С	Лущина, алларин, ру- бигринова кислота	Нефролітична, спазмолітична, сечогінна	Екстракт сухий, цистнад, ма- релін

2.10. Дубильні речовини

2.10.1. Загальна характеристика

Дубильними речовинами називають рослини поліфенольні сполуки з різною молекулярною масою, які мають здатність дубити шкіру. Така властивість дубильних речовин заснована на їх взаємодії з білком шкіри – колагеном, внаслідок чого утворюються структури, стійкі до процесів гниття. Нині з рослин виділені численні низькомолекулярні поліоксифенольні сполуки, які не мають дубильної дії, але є біогенетичними попередниками дубильних речовин.

2.10.2. Класифікація. Хімічна будова

За класифікацією Г. Проктера (1894) дубильні речовини в залежності від природи продуктів їх розкладу при температурі 180–200 °С (без доступу повітря) поділяються на дві основні групи:

- 1) пірогалолові (дають при розкладі пірогалол);



пірогалол

- 2) пірокатехінові (утворюється пірокатехін).



пірокатехін

В результаті подальшого дослідження хімізму танідів К. Фрейденберг уточнив класифікацію Проктера і рекомендував позначити першу групу (нірогалолові дубильні речовини) як *гідролізовані дубильні речовини*, а другу (шрокатехінові дубильні речовини) – як *конденсовані*.
Більшість дубильних речовин рослин неможливо однозначно віднести до типу гідролізованих чи конденсованих, оскільки ці групи в багатьох випадках недостатньо чітко розмежовані. У рослинах часто міститься суміш дубильних речовин обох груп.

Зараз найчастіше користуються класифікацією Фрейденберга:

I. Гідролізовані дубильні речовини:

- а) галотаніни – ефіри галової кислоти і цукрів;
- б) нецукрові ефіри фенолкарбонових кислот;
- в) елаготаніни – ефіри елагової кислоти і цукрів.

II Конденсовані дубильні речовини:

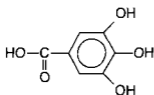
- а) похідні флаванолів-3;
- б) похідні флавандіолів-3, 4;
- в) похідні оксистильбенів.

Гідролізовані дубильні речовини. Це складні ефіри цукрів і фенолкарбонових кислот, які в умовах кислотного або ензиматичного гідролізу розпадаються на прості складові частини. Дубильні речовини групи галотанінів разом з цукровим залишком утворюють галову кислоту, а елаготаніни – гексаоксидифенову кислоту, або таку кислоту, яка може утворюватися з галової кислоти простими хімічними неретвореннями (окислення, відновлення). Крім ефірів галової кислоти, з цукрами виділені та ідентифіковані її ефіри з хінною й оксикоричною кислотами і з флаванами. У зеленому чаї виявлений аморфний поллоксифенол, названий теогаліном, який має будову 3-О-галоїлхіної кислоти.

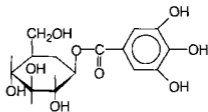
Елагові дубильні речовини. Значно складніші за будовою, ніж галові. Їх сировинними джерелами є тропічні рослини – плоди терміналії чебула, цезальпії дубильної та інші, а також кірка гранатника. Елагова кислота виявлена в гідролізатах екстрактів дводольних рослин (при-

близно 75 родин), що свідчить про широке поширення елагових дубильних речовин. У рослинах міститься гексаоксидифенова кислота (продукт конденсації галової кислоти), яка переходить в елагову кислоту.

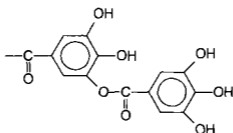
Крім елагової кислоти, при розщепленні елаготанінів утворюються і інші сиолуки, такі як бревифолінкарбонова (виділена з альгарабіли), хебулова кислоти та ін.



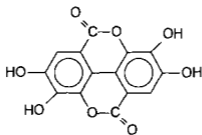
гало́ва кислота



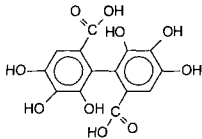
моногалоїлглюкоза



дигалоїл

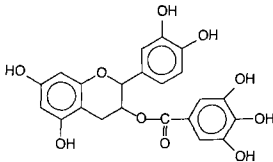


ела́гова кислота



гексаоксидифенова кислота

Конденсовані дубильні речовини. Не розщеплюються при дії мінеральних кислот, а утворюють червоно-коричневі продукти конденсації, які називаються флобафенами. Конденсовані дубильні речовини – похідні, головним чином катехінів та лейкоантоціанідинів; значно рідше в їх утворенні беруть участь стильбени і, можливо, флаваноли.



епікатехінгалат

Дослідження останнього десятиліття показали, що багато конденсованих дубильних речовин являють собою змішані полімери, побудовані на основі катехіну і лейкоціанідину.

2.10.3. Фізико-хімічні властивості

Дубильні речовини (таніди) мають середню молекулярну масу 1000–5000 (до 20 000). Це, як правило, аморфні сполуки, які утворюють при розчиненні у воді колоїдні розчини. Із органічних розчинників таніди розчинні в ацетоні, етиловому спирті, суміші етилового спирту і етилового ефіру, частково в етиловому ефірі, етилацетаті, ніридині; нерозчинні у хлороформі, петролейному ефірі, бензолі та сірководні. Багато дубильних речовин оптично активні; мають в'язучий смак, легко окислюються на повітрі, набуваючи більш або менш темного забарвлення.

Катехини – безбарвні кристалічні речовини, добре розчинні у воді та органічних розчинниках (спирти, ацетон та ін.). Вони легко окислюються при нагріванні і на світлі. Окислення катехинів особливо швидко протікає в лужному середовищі, а також при дії окислювальних ферментів (ноліфенолоксидаза, пероксидаза).

Молекула катехіну містить два асиметричні атоми вуглецю (C_2 , C_3), і тому кожний з катехинів може бути представлений чотирма ізомерами і двома рацематами. Залежно від конфігурації кільця В і гідроксильної групи біля C_3 -атома розрізняють (±)-катехини і (∓)-епікатехини. В рослинах катехини зустрічаються в ізомерних формах, що відповідають (+)-катехіну і (-)-епікатехіну. Для УФ-спектру катехинів характерний основний максимум поглинання в області 270–280 нм.

Лейкоантоціаніди – безбарвні аморфні речовини, які легше окислюються, ніж катехини. Вони розчинні у воді, етанолі, ацетоні, гірше в етилацетаті, нерозчинні в етиловому ефірі. Лейкоантоціаніди містять три асиметричних атоми вуглецю (C_2 , C_3 , C_4), і тому кожний з лейкоантоціанідинів може мати вісім ізомерів і чотири рацемати. В УФ-спектрі лейкоантоціанідинів максимум поглинання в області 270–280 нм. При нагріванні з розведеними кислотами лейкоантоціанідини перетворюються в яскраво забарвлені антоціани.

Дубильні речовини, як і інші фенольні сполуки, утворюють забарвлені комплекси з солями важких металів. Конденсовані дубильні

речовини дають з розчином залізоамонійного галууну чорно-зелене забарвлення, гідролізовані – чорно-синє. Дубильним речовинам властива також реакція взаємодії з діазонієвими сполуками, при цьому утворюються забарвлені продукти. Для них характерна реакція з ваніліном (в присутності конц. HCl або 70 %-ної H_2SO_4 утворюється яскраво-червоне забарвлення). Катехіни утворюють при цій реакції забарвлений продукт.

Вільна елагова кислота дає червоно-фіолетове забарвлення при додаванні декількох кристалів нітрату натрію і трьох-чотирьох краплин оцтової кислоти. Для виявлення зв'язаної елагової кислоти (або гексаоксидифенової) оцтову кислоту заміняють 0,1 н сірчаною або соляною кислотою (кармінно-червоне забарвлення, яке переходить у синє).

2.10.4. Методи аналізу

В аналізі дубильних речовин використовують наступні реакції:

- *із формальдегідом і хлористоводневою кислотою.* До 50 мл досліджуваної витяжки (концентрація дубильних речовин повинна складати приблизно 0,4 %), додати 5 мл концентрованої хлористоводневої кислоти і 15 мл формальдегіду. Суміш прокип'ятити 30 хв. із зворотним холодильником. Осад відфільтруйте. До 10 мл фільтрату додайте 10 краплин 1 % розчину залізо-амонійного галууну і 1 г кристалічного ацетату натрію.
- *із розчином желатину.* До 2 г досліджуваної витяжки додайте краплями 1 % розчин желатину, не допускаючи його надлишку.
- *із розчином алкалоїду.* До 2 г досліджуваної витяжки додайте краплями 1 % розчин алкалоїду (хініну гідрохлориду, цитозину).
- *із солями заліза.* До 2 г досліджуваної витяжки додайте 4–5 краплин залізо-амонійного галууну; хімічну групу дубильних речовин визначте за забарвленням утвореного комплексу.
- *із розчином ацетату свинцю.* До 2 г досліджуваної витяжки додайте 4 мл 10 % розчину ацетатної кислоти і 2 мл 10 % розчину ацетату свинцю. Утворюється осад (яка група дубильних сполук?), який

відфільтруйте. До фільтрату додайте кілька краплин 1 % розчину залізо-амонійного галууну.

- із бромною водою. Реакцію виконуйте під витяжкою. До 5 г досліджуваного витягу додайте краплинами 2 % розчин бромної води до появи запаху броду.

2.10.5. Визначення кількісного вмісту

Біля 2 г (точну наважку) подрібненої сировини, просіяної через сито діаметром 3 мм, залийте 250 мл киплячої води і нагрівайте на киплячій водянній бані із зворотним холодильником на протязі 30 хв. Рідину охолодіть до кімнатної температури і профільтруйте через вату. 25 мл водної витяжки перенесіть в конічну колбу на 750 мл, додайте 500 мл води, 25 мл розчину індігосульфокислоти і протитруйте при постійному помішуванні 0,1 н розчином перманганату калію до появи золотисто-жовтого забарвлення.

1 мл 0,1 н розчину перманганату калію відповідає 0,004157 г дубильних речовин у перерахунку на танін. Паралельно проведіть контрольний дослід. Для цього протитруйте 25 мл індігосульфокислоти в 525 мл води. Розрахунок кількості дубильних речовин проведіть за формулою:

$$X = \frac{(V - V_0) \cdot K \cdot 0,004157 \cdot 250 \cdot 100}{m \cdot 25},$$

де V – кількість мл 0,1 н розчину перманганату калію, який пішов на титрування дубильних речовин у наважці рослинної сировини;

V_0 – кількість мл 0,1 н розчину перманганату калію, який пішов на титрування 25 мл індігосульфокислоти в контрольному досліді;

K – коефіцієнт поправки до 0,1 н розчину перманганату калію;

m – наважка рослинної сировини;

0,004157 – кількість дубильних речовин у перерахунку на танін, що відповідає 1 мл 0,1 н розчину перманганату калію.

2.10.6. Біологічна дія і застосування

Біологічна дія дубильних речовин надзвичайно різноманітна і залежить від їх будови. Так, високомолекулярні таніни проявляють переважно в'язучі і детоксикуючі, антиульцерогенні властивості. Разом з тим ці таніни здатні порушувати засвоєння їжі за рахунок зв'язування з харчовими білками. Низькомолекулярні галотаніни проявляють протимікробні властивості. Низькомолекулярні елаготаніни і конденсовані таніни проявляють протипухлинну активність, мають протівірусну дію по відношенню до вірусів герпесу. Похідні стилбенів проявляють високі імуномодуючі властивості.

Із властивостей, що притаманні всім дубильним речовинам, можна виділити антиоксидантні, детоксикуючі, протизапальні, металохелатизуючі.

Інформація щодо ЛРС, яка містить дубильні речовини, наведена у табл. 2.10. Додаткова інформація наведена у додатку 1, інформація щодо строків заготівлі ЛРС – у додатку 2.

Таблиця 2.10.
Лікарська рослинна сировина, яка вміщує дубильні речовини.

1	2	3	4	5	6
Назва лікарської рослинної сировини, лікарської рослини	Розповсюдження	Заготівля ЛРС	Дючі речовини	Біологічна дія	Лікарський препарат
Листя сумхаха – <i>Folia Rhois cognatas</i> Сумхаха дубильний – <i>Rhois cognata</i> род сумхахові – Anacardiaceae	Росте у південній частині Криму на сухих кам'янистих схилах. Культивують у степових та лісостепових частинах України	Листки заготовляють на початку цвітіння рослини до утворення зелених плодів. Листки розкладають тонким шаром і сушать у затінку	Танин	Бактерицидна, протизапальна, репаративна	Танин, рідина Новікова
Листя екумїї – <i>Folia Coffei coguuglas</i> Скумїя звичайна – <i>Coffeas coguuglas</i> род сумхахові – Anacardiaceae	Росте у горах Криму, на схилах Дніпра, Південного Бугу, на галевинах утворює зарості	Листки заготовляють із травня по вересень, зриваючи руками. Сушать під наметом	Танин, галова кислота, флавоноїди	Протизапальна, капілярозмінююча, репаративна, в'яжуча, жовчогінна, гепатопротекторна	Танин, галаскорбин, флакумол
Корсєвєнцєва Бадяну – <i>Rhizomatа Вєгєсіас</i> Бадян товстолістий – <i>Вєгєсіас crassifolia</i> род лємнїкамєсєві – Saxifragaceae	Росте на Алтаї. В Україні вирощують у ботанічних садах	Восємї корсєвєнцєвї виривають руками, очищають від землї, промивають, рїжуть, сушать	Дубильні речовини, катєкєсини, бертерини (Ізокумарин і задишкєм галовєї кислєтї)	В'яжуча, протизапальна, рєгєнєруєчє	Вїдвар, крєм Таєдєга
Корсєвєнцєва і корсєвєнцєвї вїжкє – <i>Rhizomatа et radices Sangisorbace</i> Рєдєвїнцєвї пїчєрєвєскї – <i>Sanguisorba officinalis</i> род рєдєвїнцєвї – Rosaceae	Росте на залївнїкєх, луках, луєвнїкєх степєх, узлєсєкєх, берєгах рїчєк і краєх болєт по всїй тєрїторїї України	Заготовляють сїровїну пїсля вїдмїрання надземної частїни. Вїкопуєть, очищають від землї, промивають, рїжуть, пров'ялюють, сушать при 40–50 °С	Дубильні речовини, галова та кровєстєпнїна кислєта	Протизапальна, вїдвар, рїдкїєвї екстракт	Вїдвар, рїдкїєвї екстракт

1	2	3	4	5	6
Корсєвища зміївника – <i>Rhizomatia Bistorta</i> Гірчак зміїний – <i>Polygonum bistorta</i> род. гречкові – <i>Polygonaceae</i>	Росте у півднях та західних районах України на мокрих луках, серед чагарників	Заготовляють сировину ліси відміраючи надземної частини. Викопують, очищають, промивають, від землі, промивають, пром'якують, сушать при 40–50 °С	Дубильні речовини, глюкоза та слягова кислота	В'яжуча, проти-запальна, крово-спливаю	Відвар, рідкий екстракт
Сушладя вільхи <i>Fructus Alni</i> Вільха сира – <i>Alnus incana</i> , вільха клейка – <i>Alnus glutinosa</i> род. березові – <i>Betulaceae</i>	Росте по всій Україні на вологих і заболочених місцях, утворюючи вільхові ліси	Заготовляють сушладя восени або взимку, коли воно щільно злепить жінкоть, на гілках або з живих дерев. Сушать на горнилах	Дубильні речовини, слягова кислота	В'яжуча, проти-запальна, рідкозаговальна анти-оксидантна	Відвар, алтан (таблетки, мазь), камелай
Кора дуба – <i>Cortex Quercus</i> Дуб звичайний – <i>Quercus robur</i> , род. букові – <i>Fagaceae</i>	Зустрічається по всій території України і є основною лісоутворюючою породою	Заготовляють жору під час сокоруху навесні. Роблять ножем кільцеві надрізи, з'ливають їх дозвожаними розрідками. Сушать під наметами	Дубильні речовини, глюкоза та слягові кислоти, флавоноїди	В'яжуча, проти-запальна	Відвар, поліфенол-1, фібробіль-протипро-гемо-роздальний
Корсєвища перестачу – <i>Rhizomatia Potentillae</i> Перестач прямиосточий – <i>Potentilla erecta</i> род. розові – <i>Rosaceae</i>	Росте переважно у Карпатах, зустрічається на Поліссі, в Лісостепу	Заготовляють корсєвища після відмірання надземної частини. Викопують, очищають, від землі, промивають, пром'якують, сушать при 50–60 °С	Дубильні речовини, глюкоза	Протизапальна, в'яжуча, респираторна, ранозагожувальна, жовчогінна	Відвар, аундехл, поліфенол-1

1	2	3	4	5	6
<p>Плоди чорниці – Fructus Myrtilli Листя чорниці – Folia Myrtilli Чорниця звичайна – Vaccinium myrtillus род. вересові – Ericaceae</p>	<p>Утворює зарості у вологих місцях хвойно-арбидовистих та хвойних лісів, росте на схилах Карпат</p>	<p>Збирають стиглі плоди трібісницями, сортують, північ ялюють на повітрі, сушать при 50–70 °С Листки збирають у фазі цвітіння рослини</p>	<p>Дубильні речовини Мірталін</p>	<p>В'язуча кемічна</p>	<p>Відвар Арфазетин</p>
<p>Плоди черемхи – Fructus Rubi Черемха звичайна – Rubus lasposus рід розові – Rosaceae</p>	<p>Росте в лісовій та лісостеповій зонах Європи, на уліссях, у підліску хвойних і змішаних лісів</p>	<p>Плоди збирають у період дозрівання, сушать у сушарках при 40–50 °С</p>	<p>Дубильні речовини</p>	<p>В'язуча</p>	<p>Відвар, листій</p>
<p>Листя чаю – Folia Theae Чай китайський – Thea sinensis род. чайні – Theaceae</p>	<p>Батьківщина – гірські ліси Південного Китаю та Індокитаю. Давно введено в культуру у багатьох країнах</p>	<p>Збирають молоді пагоди (три листочки), чиствертій лист із падушиною брунькою залишається на стеблі. В міру виростання збирають знову. Сушать окремо для опержання зеленого чаю. Після ферментації одержують чорний чай</p>	<p>Дубильні речовини, катехіни, флавоноїди</p>	<p>Протизалальна, радіопротекторна, тонізуюча</p>	<p>Настій, бальзам "Грааль"</p>

2.11. Ліпіди

2.11.1. Загальна характеристика

Ліпіди – це група органічних сполук: жирів і жироподібних речовин, неоднорідних за хімічним станом, що мають спільні фізико-хімічні властивості.

Жири – високомолекулярні органічні сполуки, які складаються з тригліцеридів жирних кислот.

Жирні кислоти, що входять до складу жирів, – це насичені або ненасичені монокарбонові кислоти з нерозгалуженим вуглецевим скелетом і парною кількістю атомів вуглецю. Ненасичені кислоти мають подвійні зв'язки в цис-конфігурації:

Стеаринова кислота

Олеїнова кислота

Лінолева кислота

Ліноленова кислота

Арахідонова кислота

До поліненасичених кислот можна віднести простагландини, які є похідними протанової кислоти.

У деяких видах рослин зустрічаються кислоти з особливостями будови, наприклад, рицинолова кислота, яка має гідроксильну групу (рицинова олія).

Ліпоїди – це група жироподібних речовин, до яких належать складні ліпіди (фосфоліпіди і гліколіпіди) і воски.

Фосфоліпіди – це складні ефіри гlicerину, жирних кислот і фосфорної кислоти. До складу молекул, крім того, входять аміноспирти: коламін (у кефаліні), холін (у лецитині), амінокислота серин (у фосфатидилсерині) або циклічний спирт інозит (у фосфатидилинозиті).

Гліколіпіди – це складні ефіри гlicerину, жирних кислот і вуглеводів.

Воски – переважно складні ефіри високомолекулярних аліфатичних одноосновних кислот (C24–C36) і вищих спиртів (C6–C36). Най-

частіше до складу восків входять цетиловий (C16) і мірициловий (C30) спирти, пальмітіннова та стеаринова кислоти.

Супутні речовини – стерини, жиророзчинні вітаміни, пігменти (хлорофіл, ксантофіл, каротиноїди).

Стерини, або стероли – одноатомні вторинні спирти, похідні стерану. У складі тканин стерини знаходяться у вільному стані та у вигляді ефірів з жирними кислотами – стеридів, наприклад, ергостерин.

Основні пігменти вищих рослин і водоростей – хлорофіли α і β . Основа цих хлорофілів – дигідропорфіриновий цикл із центральним атомом магнію.

2.11.2. Класифікація

За фізико-хімічними властивостями ліпіди поділяють на омилювані (жири, воски, складні ліпіди) і неомилювані (ізопреноїди, каротиноїди, стероїди, простагландини тощо).

За походженням жири бувають рослинні і тваринні. За консистенцією – тверді, або жирні масла (із залишками насичених кислот, переважно пальмітинової і стеаринової) та рідкі, або жирні олії (із залишками ненасичених кислот, переважно олеїнової, лінолевої, ліноленової).

У залежності від хімічної природи кислот жирні олії класифікують на висихаючі (олія з льону), напіввисихаючі (олія соняшникова і кукурудзяна) і невисихаючі (олія мигдальна, персикова, маслинова, рицинова).

За походженням воски поділяють на рослинні (карнаубський віск), тваринні (бджолиний віск, спермацет, ланолін тощо), викопні (церезин) та синтетичні.

За походженням стерини поділяються на тваринні (зоостерини) і рослинні (фітостерини).

2.11.3. Фізико-хімічні властивості

Більшість жирів плавиться в інтервалі 22–53 °С. Жири тваринного походження, як правило, тверді (виняток – риб'ячий жир), рослинні жири – рідкі (виняток – олія какао).

Жири та олії маслянисті на дотик, на папері залишають пляму, яка збільшується при нагріванні. Всі жири легші за воду (густина 0,910–0,976 г/см³)

Висихання жирних олій обумовлене вмістом лінолевої і частково лінолевої кислот і являє собою складний фізико-хімічний процес, при якому відбувається окислення, конденсація, полімеризація, а потім колоїдні перетворення. Висихаючі жирні олії, нанесені тонким шаром на якусь поверхню, утворюють прозору смолоподібну еластичну плівку – оксин. Напіввисихаючі олії містять лінолеву кислоту, певисихаючі – олеїнову.

Показником невисихання жирів є елаїдинова проба – реакція ізомеризації олеїнової кислоти під дією азотистої кислоти, в результаті якої відбувається затвердіння олії.

У хімічному відношенні жири, особливо триацилгліцериди насичених кислот, – досить інертні речовини.

При нагріванні жири загоряються і горять яскравим полум'ям. При 250 °С жири руйнуються з утворенням акролеїну.

Під впливом ліпази, в присутності вологи і при підвищеній температурі, а також під впливом лугів відбувається гідроліз жирів.

При довгому зберіганні, на світлі в присутності вологи та повітря жири гіркнуть. Розрізняють два типи згіркнення: гідролітичне і окислювальне. Гідролітичне згіркнення відбувається під впливом ліпаз, при цьому утворюються вільні жирні кислоти. При окислювальному згіркненні утворюються пероксиди, альдегіди, кетони тощо.

Фізико-хімічні властивості ліпоїдів аналогічні жирам. На відміну від жирів воски дуже повільно омилюються водними розчинами лугів. Їх омилюють спиртовими розчинами лугів при 30 °С з розпадом, але без виділення акролеїну.

2.11.4. Методи виділення

До 90 % рослин містять запасні жири в насінні. Жирні олії зустрічаються в клітках паренхіми у вигляді крапель. Найбагатші на жири плоди рослин з родин капустяні, макові, льоїнові, маслинові тощо. Кількість жирної олії в насінні деяких рослин може становити десят-

ки процентів. Наприклад, насіння соняшнику містить 25–30 % жиру, льону – 29–44 %, рицини – 50–55 %. Склад жирних олій залежить від ряду факторів. У недозрілому насінні переважають вільні жирні кислоти. Географічні фактори також виявляють вплив на склад жирних олій. Рослини, які зростають на півночі, мають більше ненасичених жирних кислот.

Для медичних цілей жирні олії одержують шляхом холодного пресування, а також екстрагуванням. Пресування використовують найчастіше. Насіння і нлоди очищають від домішок і підсушують. Потім з них видаляють оплодень чи оболонки, після чого подрібнюють. Подрібнену сировину обробляють водяною парою. Відбувається виділення високоякісної олії.

Екстрагування жирних олій із подрібненої сировини проводять органічним розчинником, після чого розчинник відганяють до повного видалення. Вихід олії більший, але такі олії містять багато домішок.

Після вилучення жирні олії піддають очищенню (рафінуванню), яке включає: фільтрування, гідратування, лужну очищення, дезодорування, відбілювання.

Жиророзчинні вітаміни А і D зустрічаються тільки у продуктах тваринного походження. В рослинах знаходяться їх попередники – провітаміни. Наприклад, у зернах пшениці, ріжках міститься ергостерин, який після УФ-опромінення перетворюється на кальциферол (вітамін D₂). У жирних оліях містяться вітаміни групи Е (токофероли). Тваринні жири бідні на вітамін Е, риб'ячий жир не містить його взагалі. Вітаміни групи К у незначній кількості входять до складу як рослинних, так і тваринних жирів.

Значна кількість фосфатидів міститься у плазмі крові у складі ліпопротеїдів. Фосфатиди виявлені в усіх клітинах і тканинах живих організмів; найбагатша на фосфатиди нервова тканина.

2.11.5. Аналіз. Визначення числових показників

При дослідженні якості жирів визначають їх колір, запах, смак, розчинність і числові показники.

Колір жирів залежить від способу їх отримання. Більшість жирів мають білий або світло-жовтий колір. Олії жовтуваті завдяки присутності каротиноїдів або зеленкуваті, якщо містять хлорофіл.

Запах і смак – специфічні і обумовлені супутніми речовинами.

Жири і олії легко розчиняються в органічних розчинниках – діетиловому ефірі, хлороформі, бензолі, гексані, петролейному ефірі, вазеліновому маслі тощо; малорозчинні в етиловому спирті, розчиняються у спирті при нагріванні, але при охолодженні знову розшаровуються; нерозчинні у воді, але в присутності емульгаторів утворюють емульсії.

Рицинова олія, на відміну від інших жирів та олій, добре розчинна у спирті, але не розчиняється у діетиловому ефірі і не змішується з вазеліновим маслом, важко розчиняється в петролейному ефірі.

Жири олії оптично неактивні, якщо вони не містять залишків оптично активних речовин. Виняток – рицинова олія.

Числові іоказники – густина, показник заломлення, кислотне число, число омилення і йодне число.

Жири олії мають значну рефракцію: показник заломлення тим вищий, чим більше в жирі гліцеридів з ненасиченими кислотами.

Жири як складні ефіри здатні гідролізуватися. В процесі гідролізу утворюються вільні жирні кислоти, вміст яких характеризує кислотне число.

Кислотне число – це кількість мг КОН, необхідна для нейтралізації вільних кислот, що містяться в 1 г досліджуваного жиру.

Кислотне число визначають алкаліметрично (пряме титрування, індикатор фенолфталеїн):

$$X = \frac{V \cdot 5,61}{m},$$

де V – об'єм 0,1 моль/л розчину натрію гідроксиду, витраченого на титрування, мл;

m – наважка речовини, г;

5,61 – кількість калію гідроксиду, що відповідає 1 мл 0,1 моль/л розчину натрію гідроксиду, мг.

Число омилення характеризує загальну кількість кислот (вільних і зв'язаних), що входять до складу жиру.

Число омилення – це кількість мг КОН, необхідна для нейтралізації вільних кислот і омилення складних ефірів, що містяться в 1 г жиру.

Число омилення визначають алкаліметрично (зворотне титрування з контрольним зразком, індикатор фенолфталеїн):

$$X = \frac{V_1 - V \cdot 28,05}{m},$$

де V_1 – кількість 0,5 моль/л розчину хлороводневої кислоти, витраченої на титрування контрольного зразка, мл;

V – кількість 0,5 моль/л розчину хлороводневої кислоти, витраченої на титрування досліджуваної кислоти, мл;

m – наважка речовини, г;

28,05 – кількість гідроксиду калію, що відповідає 1 мл 0,5 моль/л розчину натрію гідроксиду, мг.

Ефірне число – кількість мг КОН, необхідна для омилення складних ефірів, що містяться в 1 г жиру.

Ефірне число визначається як різниця між числом омилення і кислотним числом.

Вміст пероксидів характеризують пероксидним числом. Це кількість грамів йоду, що витрачається на руйнування пероксидів у 100 г досліджуваної речовини).

Пероксидне число визначають йодометрично (зворотне титрування з контрольним дослідом).

Для понередження згіркнення, жири олії в аптеках зберігають у невеликих темних склянках, на складах – у бляшанках, наповнених доверху, в сухому, прохолодному, затемненому місці. Сировину, що містить жирні олії, необхідно зберігати в сухих приміщеннях.

Йодне число – кількість г йоду, що зв'язується зі 100 г жиру.

Йодне число визначають йодомонохлорметрично (зворотне титрування з контрольним дослідом):

$$X = \frac{(V - V_0) \cdot 0,01269 \cdot 100}{m},$$

де V_0 – кількість мл 0,1 моль/л розчину тіосульфату натрію, витраченого на титрування в контрольному досліді;

V – кількість мл 0,1 моль/л розчину тіосульфату натрію, витраченого на титрування досліджуваної олії;

m – наважка, г.

Йодне число у невисихаючих олій складає 80–100, у напіввисихаючих 100–140, висихаючих – 140–200.

При встановленні чистоти жирних олій визначають домішки парафіну, воску, мінеральних масел і смоляних кислот. Проба заснована на омиленні олії спиртовим розчином гідроксиду калію. При наявності домішок додавання води до гідролізату викликає помутніння розчину. Крім того, виявляють присутність пероксидів і альдегідів, а також мила. Пероксиди, альдегіди виявляють реакцією Крейса: олію збовтують із концентрованою хлороводневою кислотою, додають ефірний розчин флороглюцину і знову збовтують. Поява рожевого або червоного забарвлення свідчить про недоброякісність олії. Мило в оліях, що використовуються для приготування ін'єкційних розчинів, виявляють після сналювання олії і розчинення залишку у воді – при додаванні розчину фенолфталеїну рідина не повинна забарвлюватись або забарвлення, що з'явилося, повинне швидко зникати. В оліях, які використовуються для ін'єкційних розчинів, вміст мила не повинен перевищувати 0,1 %, в інших оліях – 0,01 %.

Ідентифікація

Реакція Бібера. Олію збовтують із сумішшю рівних об'ємів води, концентрованої сірчаної кислоти і димлячої азотної кислоти. Мигдальна олія утворює масу жовтуватого кольору, абрикосова і перикова – червоного, кунжутна і бавовняна – бурого.

Реакція Белліера. У пробірці нашаровують рівні об'єми азотної кислоти, олії та насиченого розчину резорцину в бензолі і енергійно

збовтують один раз. Відразу виникає забарвлення, яке швидко зникає. При розподілі шарів забарвлення переходить у бензольний шар. Із олією з льону виникає червоне або синьо-фіолетове забарвлення; з маслинною – брудно-зелене або синьо-фіолетове; з мигдальною – червоне або синьо-фіолетове.

Реакція на олію насіння капустяних. Олію розчиняють в ефірі, додають спиртового розчину нітрату срібла і залишають на кілька годин у темному місці. Не повинні виникати темне забарвлення або темний осад.

Реакція на кунжутну олію. Кунжутна олія при збовтуванні з хлороводневою кислотою і спиртовим розчином фурфуролу (або тростинного цукру) надає кислотному шару яскравого фіолетово-червоного забарвлення.

Реакція на рицинову олію. Рицинова олія змішується з половиною об'ємом петролейного ефіру з утворенням прозорого розчину, який мутніє при подальшому додаванні надлишку петролейного ефіру.

Реакція на риб'ячий жир. Риб'ячий жир ідентифікують за реакцією на вітамін А (реакція з хлоридом сурми – блакитне забарвлення) та ліпохром – при збовтуванні хлороформного розчину олії з концентрованою сірчаною кислотою з'являється синьо-фіолетовий колір, що переходить у бурий.

Реакція на ланолін. Ланолін ідентифікують за реакцією на холестерин – при нашаруванні концентрованої сірчаної кислоти на хлороформний розчин препарату на місці дотику поступово утворюється яскраве червоно-буре кільце.

Хроматографічний аналіз

Для визначення ліпідів використовують метод ТШХ. Для хроматографування беруть суміші: петролейний ефір /діетиловий ефір /оцтова кислота, петролейний ефір /метилетилкетон /оцтова кислота.

Для проявлення хроматограм використовують іари йоду – ненасичені ліпіди проявляються у вигляді коричневих плям; спиртовий розчин фосфорномолібденової кислоти – після нагрівання смуга ліпідів забарвлюється у темно-синій колір на жовто-зеленому тлі; насичений

розчин біхромату калію у концентрованій сірчаній кислоті – ненасичені ліпиди виявляються у вигляді коричневих плям відразу після обприскування, насичені – після нагрівання; 50 % сірчана кислота – після нагрівання з'являються коричнево-чорні плями.

Відповідно до ДФУ методом ТШХ проводять ідентифікацію жирних олій. Жирну олію розчиняють у метиленхлориді і хроматографують у присутності “свідка” – кукурудзяної олії (розчин у метиленхлориді) двічі, використовуючи як рухома фазу сфiр і двічі, використовуючи як рухома фазу суміш метиленхлорид /кислота оцтова льодяна /ацетон. Пластинку обприскують спиртовим розчином фосфорномолібденової кислоти, нагрівають і переглядають при денному світлі.

Кількісне визначення жирної олії в ЛРС проводять в апараті Со-склета. Метод заснований на здатності жирних олій розчинятися в органічних розчинниках. Наважку подрібненої ЛРС зважують у патроні. Зважують також і колбу-приймач. Патрон з наважкою вміщують в екстрактор. Усі частини апарата з'єднують і через верхній отвір холодильника наливають в екстрактор розчинник у кількості, що в 1,5 раза перевищує місткість екстрактора до сифонної трубки. Апарат нагрівають на водяній бані. В кінці екстрагування прилад розбирають, дістають патрон і висушують при 35 °С, а потім зважують. Прилад збирають знову, з витягу відганяють розчинник, колбу-приймач сушать при 90–95 °С, охолоджують і зважують.

Розрахунок вмісту жиру проводять за кількістю вилученої олії або за знежиреним залишком.

2.11.6. Біологічна дія і застосування в медицині

Фармакологічна дія жирів залежить від вмісту есенціальних жирних кислот і супутніх речовин. Жирні олії, до складу яких входять ненасичені жирні кислоти, виявляють гіпохолестеринемічну дію і застосовуються як харчові добавки для профілактики атеросклерозу.

Інформація щодо ЛРС, яка містить ліпиди, наведена у табл. 2.11. Додаткова інформація наведена у додатку 1, інформація щодо строків заготівлі ЛРС – у додатку 2.

Лікарська рослинна сировина, яка містить ліпід

Назва лікарської рослинної сировини, лікарської рослини	Двоці речовини	Ідентифікаційне число	Біологічна дія	Лікарський препарат
1	2	3	4	5
Масло какао – butyrum (oleum) Cacao Шоколадне дерево – Theobroma cacao род Стеркулевієві – Sterculiaceae	Гліцериди стеаринової кислоти – до 34 %, лауринової та пальмітинової – до 25 %, олеїнової – до 40 % і лінолевої – 2 %	28–43	Як допоміжна речовина у виготовленні лікарських форм	Виготовлення супозиторіїв
Ненасичені жирні олії				
Маслинова олія – oleum Olivarum Маслина європейська – Oliva europaea род Маслинові – Oleaceae	Гліцериди олеїнової кислоти до 80 %, пальмітинової кислоти до 10 %, стеаринової – 5–8 %, лінолевої та інших	75–88	Жовчогонна Репаративна Послаблююча	Оліметин Цистенал Приготування розчину камфори для ін'єкцій
Мигдальна олія – oleum Amygdalarum Мигдаль звичайний – Amygdalus communis род Розові – Rosaceae	Гліцериди олеїнової кислоти до 85 %, лінолевої – 12 %, насичених жирних кислот – 3 %	93–102	Жовчогонна Репаративна Послаблююча	Приготування розчину камфори, статевих гормонів для ін'єкцій
Персикова олія – oleum Persicorum Персик звичайний – Persica vulgaris род Розові – Rosaceae	Гліцериди олеїнової кислоти до 85 %, лінолевої – 12 %, насичених жирних кислот – 3%	96–103	Жовчогонна Репаративна Послаблююча	Лінабін Приготування розчину камфори, статевих гормонів для ін'єкцій
Рицинова олія – oleum Ricini Рицина звичайна – Ricinus communis род Молочайні – Euphorbiaceae	Гліцериди рицинолової кислоти 85 %, олеїнової – 9 %, лінолевої – 3 %, стеаринової та діоксистеаринової	81–90	Послаблююча Токсична Ранозаговальна	Есенціал Уролесан Лінімент Вишневського

1	2	3	4	5
Ненасичені жирні олії				
Гарбузова олія – oleum Cucurbitae Гарбуз звичайний – Cucurbita pepo род Гарбузові – Cucurbitaceae	Гліцериди лінолевої кислоти близько 55 %, олеїнової – 25 %, пальмітинової – 13 %, стеаринової – 6 % Каротин, вітаміни Е, фосфатиди	110–115	Гепатопротекторна Жовчогонна Антисклеротична Репаративна	Тікасол Іпозіон
Кукурудзяна олія – oleum Maydis Кукурудза звичайна – Zea mays род М'ятликові – Poaceae	Гліцериди лінолевої та гіпосеїнової кислот – 46 %, олеїнової – 43 %, насичених – до 11 % Вітаміни Е, фітостерини	111–131	Антисклеротична	Олія
Соняшникові олія – oleum Helianthi Соняшник одоричний – Helianthus annuus род Айстрові – Asteraceae	Гліцериди лінолевої кислоти 47 %, олеїнової – 39 %, насичених – 9 %	119–144	Жовчогонна Розчинна	Олія камфорова для зовнішнього вживання Олія обліпихова Аерозоль лівіан
Висхідні жирні олії				
Льняна олія – oleum Linii Льон звичайний – Linum usitatissimum род Льнові – Linaceae	Гліцериди лінолевої кислоти до 40 %, лінолевої – до 35 %, олеїнової – до 20 %, пальмітинової, стеаринової	169–192	Послаблююча Антисклеротична Ранозаговальна Венотоніуюча	Листол (сумш етилових ефірів ЖК олії) Есенціал Ліпостабіл Ессавен гел
Жирні олії, що містять фосфоліпиди				
Соява олія – oleum Sojae Соя шпиниста – Glycine soja род Бобові – Fabaceae	Гліцериди лінолевої кислоти близько 50 %, лінолевої – 10 %, олеїнової, пальмітинової Лецитин – 1–2 %, кефалін	114–140	Гепатопротекторна Венотоніуюча	Есенціал Лецитин Ессасян-гель
Риб'ячий жир – oleum Iccoris Тріска атлантична – Gadus morhua Тріска балтійська – Gadus callarias Пікша – Gadus aeglefinus	Гліцериди докозагексаєнової та ойкозатетраєнової кислот – 25 % та інші Лецитин Холестерол, вітаміни А	150–175	Вітамінна А і D	Жир печники азулі Жир риб'ячий очищений

1	2	3	4	5
	Воски			
Бджолиний віск – Сета флава	Ефіри мєлїсового спирту з палъмїтиновою кислотою, вїд-анї кислоти С16–С36 – 15 % та спирти, насичено нерозгалужени вуглеводнї С21–С35 – 12–15 % Каротиноїди та вїтамін А		Вїтамін А	Вїготовлена масаї
Ланоли – Lanolium	Ефіри жирних кислот і вищих спиртів, кислоти – 12–40 %, спирти – 44–45 %, вуглевод-ни – 14–18 %, стерини та стерї-ди – 10 %			Вїготовлена масаї, сулозиторїя
Спермацет – Сераsum	Спирт цетила та ефіри палъмї-тинової та стеаринової кис-лот – 98 %			Вїготовлена масаї, сулозиторїя

2.12. Ефірні олії

2.12.1. Загальна характеристика

Ефірні олії – це багатокомпонентні суміші запашних летких маслянистих органічних речовин, які утворюються головним чином у рослинах і належать до різних класів, переважно до терпеноїдів, рідше до сполук аліфатичного і ароматичного ряду. Серед них зустрічаються вуглеводні та кисневмісні сполуки: спирти, альдегиди, кетони, феноли, оксиди, кислоти, прості і складні ефіри, лактони тощо.

Ефірними назвали їх за леткість і характерний запах, а оліями – за маслянисту консистенцію. На відміну від жирних олій, ефірні олії звітрюються, не залишаючи плям при нанесенні на папір, тоді як плями жирної олії при підігріванні розпливаються на папері.

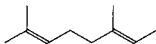
Основною складовою частиною більшості ефірних олій є терпенові сполуки гемітерпени (напівтерпени C_5H_8 , монотерпени $C_{10}H_{16}$, сесквітерпени (півторатерпени) $C_{15}H_{22}$, які входять до складу терпеноїдних сполук, побудованих на основі ізопренових одиниць. Ізопренову C_5 -одиницю складає ланцюг із п'яти атомів вуглецю.

Попередником терпеноїдів є ізопрен.



ізопрен

Терпеноїди (ізопреноїди) складаються з ізопренових одиниць, зв'язаних між собою по регулярному типу “голова до хвоста”, або по типу “хвіст до хвоста” (правило Ружички). Розгалужений кінець ізопренового ланцюга розглядається як “голова”, а нерозгалужений – як “хвіст”.



терпенова одиниця (C_{10})

Сполучення ізопренових ланцюгів у терпеноїдах переважно відбувається за правилом “голова до хвоста”.

Ізопреноїди за кількістю C₅-одиниць розподіляють на: терпени і їх похідні, стероїди; ізопреноїди.

Класифікація терпеноїдів

- 1) Гемітерпени (C₅)
 - ефірні олії
- 2) Монотерпени (C₁₀)
 - ефірні олії
 - іридоїди
 - алкалоїди
- 3) Сесквітерпени (C₁₅)
 - ефірні олії
 - алкалоїди
- 4) Дитерпени (C₂₀)
 - смоли
 - алкалоїди
 - хлорофіл
 - вітаміни групи К
 - гібереліни
- 5) Сестеротерпени (C₂₅)
 - офіоболани (продукуються грибами)
- 6) Тритерпени, стероїди (C₃₀)
 - сапоніни
 - кардіостероїди
 - екдистероїди
 - алкалоїди та ін.
- 7) Тетратерпени (C₄₀)
 - каротиноїди
- 8) Політерпени (C₅₀₊)
 - поліпреноли
 - каучук

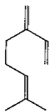
Класифікація ефірних олій



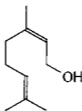
2.12.2. Монотерпеноїди, окремі представники

Ациклічні монотерпени можна розглядати як насичені сполуки жирного ряду. Дві C5-одиниці в молекулах монотерпенів з'єднуються за правилом "голова до хвоста".

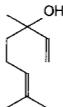
1. Природні монотерпеноїди аліфатичної будови найпростіші за будовою. Представником цієї підгрупи є мірцен – основний компонент ефірної олії хмелю, а також кисневі представники аліфатичних спиртів – гераніол (в ефірній олії троянди, евкаліпту), ліналоол (в олії кориандру), цитронелон (в олії цитринній).



мірцен



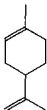
гераніол



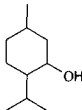
ліналоол

2. Моноциклічні монотерпеноїди

Серед моноциклічних монотерпенів найбільш широко розповсюджений лімонен з підгрупи п-ментану:



лімонен



ментол

Поширеними кисневими похідними моноциклічних монотерпеноїдів є спирт ментол, кетони, ментон і карвон (у м'яті), оксид – цинеол (в евкаліпті і шавлії).

Моноциклічні монотерпени містять такі рослини, як м'ята перцева, шавлія лікарська, евкаліпт прутовидний, тмин звичайний.

3. Біциклічні монотерпеноїди

Серед біциклічних монотерпеноїдів найбільше розповсюджені камфен і пінен, а також їх кисневі похідні – борнеол (у формі складних ефірів у хвої ліхти і кореневищах і коренях валеріани), камфора (у камфорному лаврі), фенхон (у фенхелевій олії), туйон (в олії гіркокого полину).



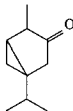
камфен



борнеол



камфора



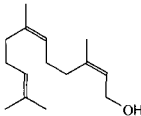
туйон

Біциклічні терпеноїди містять також такі рослини, як ялівець звичайний, пижмо звичайне, полин астраханський.

2.12.3. Сесквітерпеноїди, окремі представники

1. Ациклічні сесквітерпени

Ациклічні сесквітерпени утворюються із трьох C5-одиниць по ізопреноїдному правилу “голова до хвоста”. Ациклічні сесквітерпени, представлені β -фарнезеном і спиртом фарнезол, містять такі рослини, як липа серделиста, липа дрібнолиста.



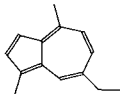
фарнезол

2. Циклічні сесквітерпени

Розрізняють 3 групи циклічних сесквітерпенів: а) моноциклічні; б) біциклічні; в) трициклічні.

2.1. Моноциклічні сесквітерпени містять циклогексановий цикл, незамкнуте гідроароматичне кільце та 2–4 подвійних зв'язки. В природі розповсюджені сполуки типів бісаболану, елеману, гумулану. В ефірній олії квіток ромашки аптечної міститься спирт бісаболол.

2.2. Біциклічні сесквітерпени мають два конденсованих вуглецевих кільця і 2–4 подвійних зв'язки. Основними типами є кадинан, ендесман і гвайан, які відрізняються будовою кілець, типом конденсації і зв'язків.



хамазулен

До едесманолідів відноситься алантолактон із оману високого та сантонін з полину. До лактонів типу гвайнолідів відносяться матрицин, артабсин, які мають потенційну протизапальну властивість завдяки утворенню похідних азулену – хамазулену і гвайазулену.

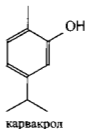
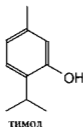
У деяких ефірних маслах (аїру та ін.) моно- і біциклічні сесквітерпени присутні одночасно. Це визначає їх біологічну близькість. Особливою групою серед похідних біциклічних сесквітерпенів є похідні азулену. Їх розрізняють за розташуванням функціональних груп. Розрізняють два основних типи похідних азулену – хамазулен (олія блакитного кольору), гвайазулен (олія фіолетового кольору).

2.3. Трициклічні сесквітерпени – це сполуки із 3-ма конденсованими кільцями без етиленових зв'язків. У природі зустрічаються не часто. Вони знайдені в ефірних маслах евкаліптів (аромадендрен), деяких видів сосни (гесраболен), санталової деревини (сантален), ледол в ефірній олії багна болотного.

2.12.4. Сполуки ароматичного ряду

АРОМАТИЧНІ СПОЛУКИ – це природні речовини, які за біосинтетичною ознакою можна віднести до ізопреноїдів, незважаючи на їх фенольну будову.

Феноли та фенольні ефіри представлені тимолом, анетолом, евгенолом, ваніліном.



Анетол міститься в таких рослинах, як аніс звичайний, кріп аптечний, тимол в олії ажгону, траві чебрецю звичайного, чебрецю повзучого, материнки звичайної.

Джерелами евгенолу є гвоздичне дерево, василіки евгенольні, камелія евгенольна.

Ароматичні сполуки виявлені також у таких рослинах, як аніс звичайний, фенхель звичайний, петрушка посівна тощо.

2.12.5. Локалізація у рослинах

Ефірні олії дуже поширені в природі. Їх накопичують понад 2,5 тисяч вищих рослин. Найбільш багаті ефірними оліями рослини родини Губоцвіті, Айстрові, Розові, Селерові.

Вміст ефірних олій у різних видах рослин варіює від 0,001 % до 5 %, а для деяких видів, наприклад, бутонів гвоздичного дерева і шкірок плодів цитрусових, до 20 %. У листі ефірні олії накопичуються на початку цвітіння, у квітках – під час цвітіння, в коренях – після відмирання надземної частини, в бруньках – у період їх набухання.

Ефірні олії локалізуються в різноманітних екзогенних і ендогенних утвореннях, таких як “залозисті плями”, залозисті трихоми, ефіролійні залозки. Ендогенні утворення розвиваються в паренхімальних тканинах в секреторних клітинах, каналцях, вмістилищах.

Вплив онтогенетичних і зовнішніх факторів на накопичення в рослинах ефірних олій. Утворені в рослині ефірні олії під час її росту і розвитку змінюються залежно від функції, яку виконує рослина: збільшення асимілюючої поверхні, цвітіння, утворення плодів, відкладання запасних поживних речовин тощо. Показники рефракції масла також змінюються з ростом рослини. Онтогенетичні фактори впливають і на кількість ефірної олії в рослині, тому їх враховують при виборі моменту в розвитку рослини, коли можна зібрати сировину з найбільшим виходом олії. Кількісні показники вмісту олії у рослині змінюються від

погодних умов і навіть від часу доби. Наприклад, у квітках лаванди найбільше ефірної олії накопичується в другій половині дня, тоді як пелюстки троянди в цей час містять найменшу її кількість. Накопичення ефірних олій у рослині залежить також від метеорологічних та агротехнічних умов.

Роль олій у життєдіяльності рослини та причини їх утворення ще вивчають. Припускають, що ефірні олії слугують для захисту рослини від хвороб і шкідників; їх аромат приваблює комах і тим самим сприяє запиленню квіток; при випаровуванні ефірні олії обгортають рослину і цим захищають її від занадто великого охолодження чи нагрівання, і т. п. Роль ефірних олій в обмінних процесах рослин теж досить вагома.

2.12.6. Методи виділення і аналіз

Існує багато методів виділення ефірних олій з рослини; класифікувати основні з них можна наступним чином:

- 1) Перегонка:
 - з водяною парою
 - перегрітою парою
 - під тиском
- 2) Екстракція:
 - органічними розчинниками
 - инертними газами
 - жирними оліями
 - анфлераж (поглинання ефірної олії твердим жиром)
- 3) Пресування

Вибір методу отримання ефірної олії залежить від її хімічного складу, морфолого-анатомічних чинників сировини та галузі викорис-

тання олії. Для виділення ефірних олій використовують свіжозібрану, підв'ялену, висушену або попередньо ферментовану сировину.

2.12.7. Фізико-хімічні властивості і числові показники

Ефірні олії не мають забарвлення або мають дещо жовтуватий відтінок рідини, яка буває прозорою, з приємним запахом та гірким смаком. Деякі мають синій колір, обумовлений присутністю азулену (олія ромашки, деревію, полину). Зустрічаються зеленуваті (бергамотова олія), червоні (олія кмину). Питома вага олій лежить на межі від 0,700 г/см³ до 1,060 г/см³. Більшість із них оптично активні.

Ефірні олії переганяють з водяною парою. Як складні суміші вони не мають певної точки кипіння. Перегонкою при різній температурі їх можна розподіляти на фракції: монотерпеноїди, які представляють собою фракцію з низькою температурою кипіння, і сесквітерпеноїди – з високою температурою. При охолодженні деяких ефірних олій випадає кристалічний осад (м'ятна, анісова, камфорна олія).

Ефірні олії добре розчинні у спирті, петролейному ефірі, хлороформі, жирах.

На відміну від жирних олій, ефірні олії не залишають жирних плям на папері.

Органолептичний контроль: визначення кольору, запаху, смаку, прозорості, консистенції

Питома вага ефірної олії може змінюватися залежно від стадії розвитку рослини. Зменшення питомої ваги свідчить про передчасність збору сировини, а її збільшення – вказує на “осмолення” олії та через окислення її компонентів киснем повітря.

Кут обертання площини поляризації є алгебраїчною сумою кутів обертання компонентів даної суміші.

Показник заломлення. Висока рефракція свідчить про значний вміст окислених компонентів, які утворюються через тривале зберігання за рахунок полімеризації, окислення та інших процесів.

Розчинність в етиловому спирті (чистому чи 70 %-ному) свідчить про якість олії. Відхилення від норми вказує на низьку якість олії чи про домішки вуглеводневих сполук, які погано розчиняються в спирті.

Хімічними показниками що характеризують якість ефірної олії є числові показники, такі як, кислотне число, ефірне число, ефірне число після ацетилювання.

Кислотне число (КЧ) показує кількість міліграмів гідроксиду калію, яка витрачається на нейтралізацію вільних кислот, що містяться в 1 г ефірної олії. Ця важлива константа, як правило, в нормі має значення 0,5–5,0, але при зберіганні ефірної олії може збільшуватися, що є свідченням розпаданя складних ефірів.

Ефірне число (ЕЧ) показує кількість міліграмів гідроксиду калію, яка витрачається на омилення складних ефірів, що містяться в 1 г ефірної олії. Ця константа важлива тим, що аромат ефірних олій обумовлений саме складними ефірами.

Ефірне число після ацетилювання (ЕЧ п.а.) – визначають в тих ефірних оліях, які містять спирти, такі як: ліналоон, гераніол, цитронелон та ін. Омилення ефірних олій проводять після ацетилювання для визначення показника “ефірне число після ацетилювання”. Різниця між ефірним числом і ефірним числом після ацетилювання вказує на кількість вільних спиртів у досліджуваній олії.

Кількісне визначення ефірних олій у лікарській рослинній сировині проводять відповідно до вимог ДФУ, а саме – шляхом перегонки з водяною парою із рослинної сировини з подальшим визначенням об’єму, ефірної олії.

2.12.8. Біологічна дія і застосування в медицині

Біологічна дія ефірних олій дуже різноманітна. Оскільки ефірні олії є складними сумішами, важко чітко виділити, яка дія притаманна конкретній олії. В загальному, ефірним оліям властива така дія:

- Бактеріостатична, антисептична, дезінфікуюча.
- Відхаркувальна, яка пов’язана із впливом компонентів ефірних

олій на секрецію бронхів, за збудженням дихального центру.

- Спазмолітична та седативна.
- Фунгістатична.
- Інсектицидна.
- Сечогінна (пов'язана із подразливою дією на нирки).
- Жовчогінна.
- Антигельмінтна.
- Антиоксидантна.
- Імуностимулююча.
- Коригує функціонування шлунково-кишкового тракту, покращує апетит (за рахунок ароматичних гіркот).
- Коригує різноманітні психоемоційні стани.

Серед індивідуальних речовин, які входять до складу ефірних олій, найбільше значення мають:

- Ментол (*Mentholum*), якому властива заспокійлива, болетамувальна, спазмолітична, антисептична дія.
- Камфора (*Camphora*) – антисептична, подразнювальна, анальгетична, кардіотонічна, седативна, аналепгічна.
- Тимол (*Thymolum*) – антисептична.
- Евгенол (*Eugenolum*) – антисептична, анальгетична, подразнювальна, антиоксидантна.

Інформація щодо ЛРС, яка містить ефірні олії, наведена у табл. 2.12. Додаткова інформація наведена у додатку 1, інформація щодо строків заготівлі ЛРС – у додатку 2.

Таблиця 2.12.

Лікарська рослина сировина, яка містить ефірні олії

Назва лікарської рослинної сировини, лікарської рослини	Розповсюдження	Заготівля ЛРС	Діючі речовини	Біологічна дія	Лікарський препарат
1	2	3	4	5	6
Пелюстки троянди – <i>Ros Rosae</i> Троянда дамаська та інші види Троянда дамаська – <i>Rosa damascena</i> , <i>Rosa gallica</i> , <i>Rosa centifolia</i> Род. Розові – <i>Rosaceae</i>	У лідиумі стали не зустрічається Як ефіросодійну сировину її вирощують у Кримській, Одеській та Закарпатській областях	Збирають за сухою погодою, як зійде роса Сушать у латинку на вільному повітрі або у провітрюваному приміщенні	Елеопентрандіол, цитронелол, нерол, фенілетилспирт, лоричині алкелід, стевролген	Спазмолітична, протизалальна, анальгетична, антисептична	Розамол. Ядистий пелесток (2–3 ст ложка сировини на 400 мл окропу), ефірна олія
Листя герані – <i>Heri Pelargonii</i> Герань рожева, пеларгоній розовий – <i>Pelargonium roseum</i> , род Геранієві – <i>Geraniaceae</i>	Культивується в Криму		Ефірні олії – цитронелол, гераніол, борнісол та ін., терпени, ефіри, кетони	Понизуюча, закріпля, гемостатична, антисептична, протидіабетична та гіпестогінна дія	Свіже листя, настій, сік, ефірна олія
Плоди корандру – <i>Fructus Coriandri</i> Корандр посівний – <i>Coriandrum sativum</i> род. Селерові – <i>Apiaceae</i>	Батьківщина – східні області Середземномор'я В Україні культивують	Коли дозріває плодівна плоди, рослину скошують, досушують у снопах або валках, обмолочують, сушать	Жирна олія, білки, дубильні речовини, смолисті сполуки, флавоноїди, ефірна олія, до складу якої входять ліналоол, пинен, гераніол та ін	Спазмолітична, антибактериальна властивість, покращує серцевий залоз травного тракту, стимулює розсередшшо ушкодження тканини	Настій насіння (1 ч л на 200 мл води), порошок, настоянка (1:5 на 70% спирту), ефірна олія
Плоди лимону – <i>Fructus citri</i> Лимон, цитрина – <i>Citrus limon</i> род Rutovі – <i>Rutaceae</i>	В Україні культивують як оранжерейну плодону рослину	З лікувальною метою використовують плоди, зібрані в період стиглості	Лімоніа, аскорбінова кислота, вітаміни А, В ₁ , В ₂ , флавоноїди, сесквітерпени, ефірна олія, головною складовою якої є лимонен (до 90%) і альдегід цитраль (3–6%)	Вітамінна, жарознижуюча, жовчогінна, імунomodulatory для	Сажі пласки, ефірна олія

1	2	3	4	5	6
Листя меліси – <i>Folia Melissa</i> Меліса лікарська – род <i>Melissa officinalis</i> Яснополю – <i>Lamiaceae</i>	Росте в середземноморських і центральновсхідноєвропейських країнах, у нас лише в культурі, але нерідко дичавіє, особливо в Криму	Для добування ефірної олії збирають свіжі листя. Для сушіння листя збирають опаляди, в суху, похмуру погоду сушать при температурі 35 °С, не ворушать	Ефірна олія (в її складі є шираль, ліналоол, гераніол, цитранелол), дубильні речовини, гіркоти, слиз, янтарна, хлорогенова, олеанолова, урсолова кислоти, цукри і мінеральні солі	Селітняна дія, зирова дія, протипластично, зменшує напруження гладеньких м'язів кишечника, має протизапальні, бактеріостатичні та противірусні властивості	Настій листя, ароматичний салат, ефірна олія
Квітки лаванди – <i>Floris Lavandulae</i> , раше траву лаванди – <i>Herba Lavandulae</i> Лаванда холеськома – <i>Lavandula vera</i> род Ясноткові – <i>Lamiaceae</i>	Походять із Середземномор'я. На території України її культивують у Криму	Судиття зрізають через 1–1,5 тижні після початку цвітіння, зв'язують у снопи, швидко сушать і обмолочують. Заготовляють траву в період цвітіння	Ефірна олія, до складу якої входить ліналоол і його складні ефіри з різними кислотами, кумарини, дубильні речовини	Антисептичний, подражняючий засіб, лавандова олія використовуються як сильний бактериостатичний, складивний та болетамувальний засіб	Настій квіток (20 г 400 мл окропу), настій на софій на софійнішкіжковій олії (1:5), ефірна олія
Плоди апельсину – <i>Fructus Citri sinensis</i> Апельсин – <i>Citrus sinensis</i> род Рутові – <i>Rutaceae</i>	Походять з Південно-Східної Азії. В Грузії вирощують як плодову рослину	Використовують свіжі плоди і сік з них. Ефірну олію добувають із шкарки плода	Цукри, лимонна кислота, каротин, аскорбінова кислота, рибофлавін, бофлавоноліди, лектинозі речовини, ефірна олія	Поліітамінний засіб, збуджує апетит, жовчогінна, послаблююча, антисептична дія, ефірна олія має сильний заспокійливий та спазмолітичний ефект; знижує артеріальний тиск та психоємлічне збудження	Свіжі плоди та ефірна олія

1	2	3	4	5	6
<p>Плоди бергамоту – Fructus Bergamoti Бергамот – Citrus bergamia род Rutovі - Rutaceae</p>	<p>Південно-Східна Азія, вирощують виключно в Італії в провінції Калабрія</p>	<p>Плоди збирають у період стиглості</p>	<p>Ефірна олія – основні складові: L-лімалоон, цитраль, лілієн, лімонна кислота</p>	<p>Антисептична, глістогінна, ан- тиспазматична для стимулятор функцій шлун- ково-кишкового тракту</p>	
МОНОЦИКЛІЧНІ МОНОТЕРПЕНИ					
<p>Трава м'яти перцевої – Herba Menthae piperatae Листя м'яти перцевої – Folia Menthae piperatae М'ята перцева – Mentha piperata род Яблункові – Lamiaceae</p>	<p>У ліському стані не зустрічається (гібрид від схрещування м'яти волинної з м'ятою колючковою У лісоотстоєвих райо- нах України її вирощують як ефіро- олійну рослину</p>	<p>Затоплюють сиро- виною, коли половина розпується, а решта ще перебуває у стані бутонізації. Свіжа і висушена трава вико- ристовується для до- бування ефірної олії Щоб одержати листя, траву обмолочують і стебла відкидають</p>	<p>Ефірна олія, до складу якої входить ментол (вільний і у вигляді складних ефірів), пине- ди, шисол та ін. Крім того – флавоноїди, урсолола і олеамінова кислоти, каротин, мікро- елементи</p>	<p>Прозрачною, антисептична та анестезуюча для за рахунок мен- толу, жолтого інна- вирогіна для, слабомолітична, седативна і слаб- ка гіпотензивна для</p>	<p>Настій з листя (5 г на 200 мл окропу) олія м'яти, таблет- ки м'яти, м'ятні краплі, таблетки "Тектусин", шалдол, олі- метві, корва- лор, вдовар, борментол, ментоловий олієць, ме- ноларин, де- розоль "Кам- фасел", мазь "Ефірамон", мазь гевза- мен, витрогін- чи, ефірна сма</p>

1	2	3	4	5	6
Листя шавлії – Folia Salviae Шавлія лікарська – Salvia officinalis род Ясногородні – Lamiaceae	Середземномор'я На території України в південних районах її культивують як ефіроолійну рослину	Збирають по-різному вручну саме листя і відразу сушать, живуть серпом уся надземну частину, маю сушать і обмолочують, відкадаючи стебла Сушать у приміщенні з хорошою вентиляцією або під наметами	Ефірна олія (цинеол, туйол, пинен, борнісел, камфора), конденсовані дубильні речовини, дитерпени, гиркі речовини, флавоноїди, кумарини	В'язуча, протизапальна, дезінфікуюча, відхаркувальна, естерогенна і гіпоалергічна дія	Салваї, настій (1 ст. ложка на 400 мл окропу), настоянки, грудні чаї, шлунковий чай, ефірна олія
Листя евкаліпту – Folia Eucalypti Евкаліпт прутовидний – Eucalyptus viminalis род Миртові – Myrtaceae	Батьківщина – Австралія : острів Тасманія На Україні вирощують як ефіроолійну рослину в Криму	Заготовляють листя щільний рік, особливо влітку Молоде листя збирають в листопад, коли у ньому вже набірається ефірна олія Сушать під наметом, у приміщенні, яке добре провітряється, або штучно при температурі до 40 °С	Ефірна олія (цинеол моносіклический терпен), флавоноїди, дубильні речовини, слабога кислота, емоліта віск	Антисептична дія, препарати евкаліпту здебільшого використовують на стрептококи і стафілококи, палочку червоного тифу та дизентерії, пригнічують ріст дизентерійних амєб і трихомонад, проти запальні властивості, болетамувальна, седативна, відхаркувальна дія	Настій, відвар (10 г на 200 мл окропу) і настої (1 ч сировини на 5 ч 70 % спирту), хлорофіліт, інгалит, настій на соевих насінні олії (1 50), порошок, ефірна олія

1	2	3	4	5	6
<p>Плоди кропу – Fructus Anethi Листя кропу – Folia Anethi Крип залашний – Anethum graveolens род Зонтичні – Ariaceae</p>	<p>Розводять на городах як пряно- смакову рослину Походить Персії та Східної Індії</p>	<p>Збирають плоди, коли половина з них дозріває Зрізу- ють цілу рослину, зв'язують у сно- пки й залашнують достигати, а потім обмолочують</p>	<p>Плоди – сфірна олія (кетон карвон, тер- пенонди феландрен, дипапол, терпенін і лімонен), флавоноїди, каротин, лістя – сфір- на олія, флавоноїди (кверцетин, ізорама- нетин, кемферол), вітамін С, фолієва і нікотинова кислоти, соли калію, кальцію, фосфору, заліза</p>	<p>Відхаркувальний і вітрогінний засіб У народній медицині – як сечогінний, про- носний, такий, що плавищує лактацию, спаз- молітична для</p>	<p>Настій, поро- шок, сфірна олія</p>
<p>Плоди кмину – Fructus Carvi Кмин звичайний – Sativum carvi род Зонтичні – Ariaceae</p>	<p>Росте по всій території України на луках, узліс- сях, лісових гала- винах</p>	<p>Збирають, коли плоди перших зон- тиків уже побуріли, а решта ще зелена Заготовлюють проволити зранку або ввечері, щоб запобігти обенан- ню зрілих плодів Зрізані рослини зв'язують у снопики і ставлять під намет для достигання По- тім їх обмолочують і відділяють плоди на вяльках або ре- шетах</p>	<p>Флавоноїди (кемферол і кверцетин), жирна олія, дубильні речовини, сфірна олія (карвон, лімонен, морталоол)</p>	<p>Бактерицидна, спазмолітична, анестезуюча, відхаркувальна, проносна і жов- чогінна</p>	<p>Кминна олія (Oleum Carvi), кминна вода (Aqua Carvi), настій (20 г на 200 мл окропу), сфірна олія</p>

1	2	3	4	5	6
Листя і кінчики гло- чок чаю – <i>Folium Me- laleucae</i> Чайне дерево, Мелале- ука червонолиста – <i>Melaleuca alternifolia</i> род Міртові – Myrtaceae	Австралія		Ефірна олія (терпенол, цинісол, лінен, терпінен, шимол)	Висока ангісеп- тична активність, протигрибкова, протигрибкова, імунomodulatory дія, седативна дія	Ефірна олія
Листя лавра – <i>Folia Lauri</i> Зрілі плоди лавра – <i>Fructus Lauri</i> Лавр благородний – <i>Laurus nobilis</i> род Лаврові – Lauraceae	Розводять у Пів- денному Криму як ефіроолійну і деко- ративну рослину	Листя збирають у зимовий період (із середини листопада до середини лютого), зрізуючи ножем або секаторами тонькими гільочками з листям Сушать під наметом або в добре провітро- ваному приміщенні	Ефірна олія (камфен, каравон, лимонен), каго- хіни, флавоноїди (рутин, квімпферол, кверцетин), антоціани, сесквітерпе- нові лактони	Антимікробна дія, легкі олії, фітоніциди при- гнічують розви- ток мікобактерій – збудників туберкульозу, гіпотензивні властивості	Настій (10 листівок на 3 склянки окро- пу), настій на соняшниковій олії (30 г сировини на 200 г олії), ефірна олія
ВІДСІЛЧІ МОНОТЕРПЕНОЇДИ					
Кореневища з коренями валеріани – <i>Rhizoma olerii</i> <i>radicibus Valerianae</i> Валеріана лікарська – <i>Valeriana officinalis</i> род Валеріанові – Valerianaceae	Росте майже по всій території України Культиву- ється	Збирають восени після дозрівання плодів або рано навесні Товсті кореневища розщеплюють на 2–4 частини і швидко ми- ють холодною водою, протягом дня під- сушують на відкритому повітрі, а потім сушать під наметом, розкладуючи товкими шаром (до 5–7 см)	Кореневища і корені – ефірна олія (глюкозний компонент – складний ефір спирту борнісолоу й ізовалеріанової кисло- ти), ізовалеріанова кис- лота, борнісол, терпено- ли (камфен, лимонен, піннен), алкалоїди, глюко- зид валеріол, дубільні речовини та цукри	Глюкозиди, за- спокійлива дія на нервову систему, спазмолітична	

1	2	3	4	5	6
Шипшогоди аліва – Fructus Juniperi communis Ялівець звичайний – Juniperus communis род Кипарисові – Cupressaceae	Росте в підліску хвойних, рідше мішаних лісів в Карпатах і на По- ліссі. Подосуди культують як лекарствину	Заготовляють восени, стручюючи їх на роз- стелений під кушми бресет. Вживають свіжими, або сушать у теплом приміщен- ні, розстелюючи їх тонким шаром на чис- тій підстиці. Штучне сушіння проводять при температурі не вище 30 °С	Ефірна олія (0,5–2 %), флавоноїди, смоли (до 9%) Органічні кислоти (яблучна, олітова, мура- шина), цукри, пектини, дубильні речовини	Дуретична Де- зінфікуюча іодо- сечовинидна шляхів, жовто- гігна. Знижує перистальтику кишківника, від- харкуюча. Проти- запальна дія	Настій (10 г на 200 мл), настойка (1.5. 10), ефірна олія
Бруньки сосни – Tupes Pinii, синонім – Сетмас Рипі Хвоя, живиця – Terebinthina та продукти її переробки Сосна звичайна – Pinus sylvestris род Соснові – Pinaceae	Росте на Поліссі, у північній частині Лісостепу, зрідка – в Степу	Заготовляють бруньки до початку їх розпускання (лус- очки на верхівці бруньок мають бути щільно замкнуті). Відрують коронки від гілок так, щоб довжина гілки під коронкою не пере- вищувала 3 мм. Використовують свіжими, або сушать у теплом приміщен- ні, а за сприятливих умов – на сонці, розстеливши тонким (3–4 см) шаром на папері чи тканині і часто перемішуючи	Ефірна олія (α- і β-пінен, лімонен), дубильні речовини, каротин, ас- корбинова кислота, фла- воноїди Живиця – різні смоли (канфолі) в ефірній олії (скиндарі) Очищений скиндар містить лінен (до 75 %), карен, сільвестрен та інші терпени, канфолі – до 95 % смоляних кие- лот У дьогті містяться різні феноли	Відхаркуювальна, дезінфікуюча, сечогінна, жовто- гігна дія	Відвар бруньок, терпінгідрат, пінабін – кра- плі, сосновий мед, сосновий лісок, Дьоготь, а також вхо- дить до скла- ду мазі Ви- шневського і Вількінсона Олія терпен- тична очище- на, скиндар очищеної зо- ви: лінімент скиндарний складний, ефірна олія

1	2	3	4	5	6
Листя розмарину – Folia Rosmarini Розмарин лікарський – Rosmarinus officinalis род Ясногізві – Lamiaceae	Походить із Серед- земномор'я На те- риторії України – в Криму вирощують як ефіроолійну рослину	Безпосередньо перед цвітінням або під час цвітіння рослини зрізують молоді паго- ни, сушать у затінку Коли сировина висо- хне, листя відокрем- люють від стебел і зберігають у добре закритих банках.	Ефірні олії (лінені, камфен, цинеол, бор- неол), сума алкалоїдів (розмаринні), гирота підросальвін, дубильні, смолисті, мінеральні речовини	Знімає спазм гладенької муску- латури, травного тракту, жовчних шляхів, перифе- ричних крово- носних судин	Настій листя (1 ст л на 400 мл окро- пу), ефірна олія
СЕСКВІТЕРПЕНИ І СЕСКВІТЕРПЕНОЇДИ					
Бруньки тополі – Сетмас роші: Тополя чорна, осокір – Populus nigra род Вербові – Salicaceae	Тополя чорна росте по всій території України, крім Кар- пат, по долинах і берегах річок, у за- плавах, утворюючи часто лісостели	Заготовляють у пе- риод цвітіння дерев, видамуочи їх від гілок, зрізаних під час вирубок Сушать у затінку на протязі або в теплом провітрян- ованому приміщенні, розкладаючи їх тон- ким (2–3 см) шаром на папері і час від часу перемішуючи	Фенолікозид саліцин, популін, флавоної- ди – алігетин, галангін, кверцетин, кемпферол, органічні кислоти, ефір- на олія (цінеол, неіден- тифіковані сесквітерпе- ноїди), вітамін С	Дуретична, анти- септична і пото- гігна властивості	Настій із бру- ньок (2 ч л на 2 склянки окропу), на- стойка спир- товою, поро- шок бруньок, ефірна олія
Висушені і салі- коренівата зір – Rheonata Calami Аір тростиниовий, лелека – Aconit calamitae род Ароїди – Aconitaceae	Росте майже по всій території України по берегах річок і водолім, на болотах і болотистих луках	Виянюють восени і рано навесні, мийють, пром'ялюють на відкритому повітрі, розрізають на куски (15–20 см) і сушать у сушарках при темпе- ратурі 25–30 °С	Ефірна олія (α-пінен, α-камфен, α-каморфол, спирти борнеол, евге- нол, циклічні сесквітер- пеноїди), гіркий глюкозид, акорин, аскорбинова кислота, дубильні речо- вини, смоли, крохмаль	Тонізуюча, протизо- пальна, анестезуюча, відхаркуювальна, жовтогігна, анти- бактеріальна та дезінфікуюча вла- стивості Препарати А Активізують жовтогігнну фунолідо печінка, підвищують тонус жовчного міхура Збільшують дурет	Настій (10 г на 200 мл окропу), настойка сухих коренівців (1 5 на 40 % спир- ту), сир, аходить до складу ма- стури Здренко, шлункових чай, таблеток вильчових та визару, ефірна олія

1	2	3	4	5	6
<p>Парони б'яга – Сортам Ledі palustris Б'яго змиваєне – Ledіum palustre род Вересові – Ericaceae</p>	<p>Росте розсіяно в Поліссі, зрідка на Прикарпатті ; в Карпатах у вологих, заболо- чених соснових, рілше – дубових лісах, на торфових болотах</p>	<p>Збирають озиморені парони під час дощів ввільні плоди Сушать під наметом або в сушарках при темпе- ратурі 40 °С</p>	<p>Глікозид ербутин, флавоноїди, дубильні речовини, ефірні оли (сесквітерпеноїди леопол і палестроїл, шмол)</p>	<p>Сп'ясовлітучи, відхаркувальні, сечогінні, поправ- ляючі, заспокій- ливі, наркотичні властивості, роз- ширюють судини і знижують арте- ріальний тиск</p>	<p>Настій трави (2 ст л на 200 мл окро- пу), ефірна оля. Дуже отруйна рос- лина! Не допускати пересушув- ня Обережно при заготівлі!</p>
<p>Бруньки берези – Сортіае Betulae Молоде листя – Folіаі Betulae Береза бородавчата – Betula verrucosa род Березові – Betulaceae</p>	<p>Росте у лісових і лісостепових ра- йонах У Степу – по до- линах річок</p>	<p>Бруньки заготовля- ють рано навесні, в період їх набрякання, листя у квітні-травні, коли воно ще зашище і кляське Бруньки, що розкрилися, і старе листя втрачають сво- лювальні властивос- ті Сушать бруньки і листя на відкритому повітрі під наметом у сушарках при темпе- ратурі 25–30 °С</p>	<p>Кора, бруньки й листя містять ефірну оли (бетулен, бетулол, на- фталлі), сапоніни, ду- бильні речовини, смоли, аскорбінову і нікотінову кислоти, флавоноїди каротин і гіперозид Цукри, дубильні рече- вини, яблучна кислота, сполуки заліза, кальцію і магнію</p>	<p>Сечогінні, жов- чотні, проти- спазматичні, протизапальні, антивирусні; влас- тивості</p>	<p>Настій, сік, березовий д'ягот, ефір- на оли</p>
<p>Супліддя хмелю – Sіcobulіs Lupulі Хміль змиваний – Humulus lupulus род Конопцеві – Cannabaceae</p>	<p>Росте по всій те- риторії України на більш-менш вологих місцях, по берегах боліт, на узліссях, серед чагарників Куль- тивується</p>	<p>Заготовляють у сере- дині серпня, коли воно набувають зеленувато- жовтого забарвлення Зривають їх вручну разом з плодоніжками і швидко сушать у дзінку на вільному повітрі, розстелівши тонким шаром на па- пері чи тканині</p>	<p>Ефірна оли (сесквітер- пен гемулен, сесквітер- пенний спирт – алпа- леновий спирт – алпа- лен, естон лугарол), гари; речовини, органічні кислоти, лейкоантопана- дини, острогенно ліччі речовини</p>	<p>Заспокоюють нервову систему, підвищують лі- терес, мають про- тизапальні, про- тирозмішючі, капі- ляророзширюючі, капі- ляростискаючі, капі- ляростимулювальні властивості</p>	<p>Настій (2 ст л на 500 мл окропу), настойка, дулудли,</p>

1	2	3	4	5	6
СЕКВІТЕРПЕНОВІ ЛАКТОНИ					
Кореневища та корені: оману – <i>Rhizomatia et radices Inulae</i> Оман високій – <i>Inula heliosium</i> род. Айстрові – <i>Asteraceae</i>	Росте розсіяно майже по всій території України. Плодючає узлісся, чагарники, лісові луки, вологі місця	Виноград кореневища і корені відминають від землі, розрізують на шматки, пром'являють на вільному повітрі, а в сімру погоду – під укриттям. Після цього досушують у добре провітрюваних приміщеннях або в сушарках при температурі не вище 40 °С	Інулін та інші псісариди (псевдоінулін, інуленін), смоли, камедь, сапоніни, ефірна олія (біснклічні сесквітерпенові лактони алантон, проазулен)	Галенові прерпарати оману розсілюють мокротиння, полегшують відхаркування, збужають апетит, поліпшують травлення, зменшують секреторну активність кишківника і регулюють його моторику	Відвар, настоянка, мазь, ефірна олія
Квітки ромашки – <i>Flores Chamomilae</i> Ромашка алтечна – <i>Chamomilla tesculata</i> род. Айстрові – <i>Asteraceae</i>	Росте невеликими заростками майже по всій території України, як бур'яни на полях і городах	Збирають протягом усього цвітіння рослини в суху погоду: після дощу, зриваючи руками або спеціальними гробками при самій основі. Або так, щоб залишки квітконосів були не довшими за 3 см. Зібраний матеріал складають не ущільнюючи в козиби: того ж дня сушать, розсілюючи тонким шаром (2–3 см) на чистій підставі в сухому, добре провітрюваному приміщенні або під нахилтям. Штучне сушіння – при температурі не вище 40 °С	До 0,8 % біактино забарвлені ефірно олії (хамзулен, сесквітерпенові вуглеводи та спирт бісболон, аліфатичний терпен маршен), ангенін-глікозиди, кумарини, сполуки (Умбеліферон), органічні кислоти, мінеральні солі	Стимулюють секреторну діяльність травних залоз, стимулюють жовчовидлення; збужають апетит, спазмолітична дія, болестамавальна, лактимікробна, протиналергічна дія	Відвар, настої, екстракти, спиртові розчини, ефірна олія

1	2	3	4	5	6
<p>Квітки арники – Flores Аписсае Арніка гірська – Arnica montana род. Айстрові – Asteraceae</p>	<p>Трапляється в Карпатах, зрідка – в Житомирській області: на луках, узліссях, у гірських лісах</p>	<p>Збирають на початку цвітіння рослини (коли язичкові квітки спрямовані дотвору), зрізаючи так, щоб залишок квітконоса не перевищував 1 см</p> <p>Сушать у сушарі при температурі 55–60 °С або під наметом чи на горіщі з наступним досушуванням у печі, щоб зникли всі комахи</p>	<p>Арнічки (до 4%), ефірні олія, каротиноїдні, флавоноїди, дубильні речовини, вугілля, слиз</p> <p>Органічні кислоти</p>	<p>Кровосилна, жовчотінна, протисклеротична, бактеріостатична</p>	<p>Настій (10–200), настоянка (1–10) на 70% спирті, ефірна олія</p>
<p>Трава полину – Herba Absinthii Листя полину – Folia Absinthii Полінь грецький – Artemisia absinthium род. Айстрові – Asteraceae</p>	<p>Росте по всій території України на полях і пустирях, біля доріг та поблизу жител</p>	<p>Листя збирають до цвітіння рослини (добре розвинені прикореневі або стеблові листки), а траву – на початку цвітіння, зрізуючи нездерев'яніл верхівки завдовжки 20–25 см</p> <p>Сушать у повітрі або в добре провітрюваному приміщенні: Штучне сушіння – при температурі 40–45 °С</p>	<p>Ефірна олія, дубильні речовини, лігнани, органічні кислоти, каротин, вітаміни С, В.</p>	<p>Збулжує алергит, підвищує секрецію жовчі, панкреатичного і шлункового соку</p> <p>У помірних дозах настойка для заспокоєння, а у великих – спосереджується збулження з подальшим пригніченням</p>	<p>Екстракт густий, настій, настоянка (1–55) на 70% спирті, настойка (трава, шлуноківі таблетки) Апетитні, жовчотінні</p>

1	2	3	4	5	6
Трава деревцю – Herba Miliefolia Квітка деревцю – Flores Miliefoli Деревці звичайний – Achillea millefolium род. Айстрові – Asteraceae	Росте на луках, на узліссях, на галявинах, біля доріг по всій території України	Зростають верхівки стебел завдовжки 15 см, а на нижній, гребній частині стебла обриваються листя. Довжина квітконосів не повніша за висувувані 4 см Суццять від насистою або на тонкому шаром; перлютовою перевертаною	Ефірна олія (пропаулен, борнева, туйон, пинеол), сесквітерпени, матриноїди, мілефолід, флавоноїди, дубіолід й гіркі речовини, вітаміни К, органічні кислоти	Кровоспинна для при легневих, кишкових, гемороїдальних, носових, маткових кровотечах	Настій, настійка (30 г на 100 г 40 % спирту), ефірна олія
АРОМАТИЧНІ СПОЛУКИ					
Плоди анису – Fructus Anisi Аніс звичайний – Anisum vulgare род. Зонтичні – Apiaceae	Походять із Малої Азії. На Україні переважаю в Лісо-степовій зоні, вирощують як ефіро-олійну рослину	Коли дозріває плоди вана плоди, рослини скоплюють, досушують у снопах або у валках, обмолочують і очищують від домішок	Жири олія, білкові речовини, фурукумарини, 6 % ефірної олії (анетол, метилхавікол, анісовий альдегід, анісовий кетон)	Віджарувальна, протизадальна, антиспастична, сечогінна та бактеріцидна для	Настій, настійка на 40 % спирту, анісова олія, настійка крапель, настійка опійнобензоїна, ефірна олія
Плоди фенхелю – Fructus Foeniculi Фенхель звичайний – Foeniculum vulgare род. Зонтичні – Apiaceae	Батьківщина – країни Середземномор'я і Західна Азія. На Україні переважаю в Лісо-степовій зоні, вирощують як ефіро-олійну рослину	Коли плоди в центральних зонтиках набувають зеленуватобурякового забарвлення, а самі зонтики стануть срівувато-пелюстими, рослини скоплюють, досушують у снопах або валках, обмолочують і очищують від домішок	Ефірна олія (анетол, фенхон, метилхавікол, анісовий альдегід), жири олія, білкові речовини, кумарин умбеліферон, флавоноїди	Секретолітична, спазмолітична, витрогінна й слабка сечогінна для	

<p>1 Трава чебрецю – <i>Herba Thymus</i> Чебрець звичайний – <i>Thymus vulgaris</i> род Ламінарнієві – <i>Lamiaceae</i></p>	<p>2 Батьківщина – Закарпатська область Середземноморського узбережжя На півдні України – культивують як ефірроолину рослину</p>	<p>3 Заготовлюють протягом двох тижнів після збирання масового цвітіння рослини, другий – за півтора-два місяці до кінця вегетації. Скошену траву сушать, обмолочують, а потім на решетах віддаляють квітки і листя від стебел, які відкидають</p>	<p>4 Ефірна олія (тимол, карвакрол, пинен, боранол, ліналоол), флавоноїди, тритерпеноїди, гликозиди, аскорбічові та інші кислоти</p>	<p>5 Антиглістична, антисептична, відхаркувальна, відхаркувальна для маркувальна для</p>	<p>6 Тимол, пегу-син, входить до складу ріднини Гартмана, настій, ефірна олія</p>
<p>1 Трава материнки – <i>Herba Oreganum</i> Материнка звичайна – <i>Oreganum vulgare</i> род Ламінарнієві – <i>Lamiaceae</i></p>	<p>2 Росте по всій території України в розріджених хвойних і березових лісах, на узліссях, серед чагарників</p>	<p>3 Заготовляють під час цвітіння рослини, зростаючі області верхівки рослини завдовжки 20–30 см. Зібрану траву заварюють в лущі і сушать, розмелюючи в промисловому приладі</p>	<p>4 Ефірна олія (тимол і карвакрол), флавоноїди, дубильні речовини, аскорбічова кислота</p>	<p>5 Заспокійливо діє на ЦНС, секреторна, тонізує гладеньку мускулатуру матки, протизапальна, болезамувальна, протиглистяна, жовчогінна, інсектицидна</p>	<p>Настій входить до складу грудного, потогінних та вітрогінних чаїв, екстракт, порошок, входить до складу препаратів Уролесан, ефірна олія</p>
<p>1 Кориня любистку – <i>Radix Levistici</i> Плоди любистку – <i>Fructus Levistici</i> Трава любистку – <i>Herba Levistici</i> Любисток лікарський – <i>Levisticum officinale</i> род Зонтичні – <i>Araliaceae</i></p>	<p>2 Походить з гірських областей Південної Європи. На території України розростається у садах, палисадниках і на горіхах як декоративну і пряну рослину</p>	<p>3 Траву заготовляють у період цвітіння рослини, плоди – в період їх повної стиглості. Кориня викопують восени у рослині 3–4 річного віку. Сушать сировинку у затінку на відкритому повітрі</p>	<p>4 Кориня – фурукумарини (псорален, бергаптен), смоли, камедь, крохмаль. Дубильні речовини у листках є значна частина аскорбічової кислоти. Вся рослина містить ефірну олію (d-терпінен, шінесол, корвакрол, сесквітерпени)</p>	<p>5 Сечогінна, відхаркувальна, заспокійлива, болезамувальна для, тонізує серцевий м'яз</p>	<p>Настій кориня (1 ст л на 400 мл окропу), порошок, відвар</p>

1	2	3	4	5	6
<p>Коренвище з коренями копитника – Rhizoma et radix Asar Листя копитника – Folia Asar Копитник європейський – Asarum europaeum пол. Krkazonow – Aristolochiaceae</p>	<p>Росте в широко- листяних та міла- них лісах по всій території України, крім Криму</p>	<p>Листя збирають під час цвітіння рослини, а коріння – восени Сушать сировину у затінку або в при- міщенні, яке добре провітрюється</p>	<p>Ефірна олія (азарон, метилевгенол, сескви- терпени) і алкалоїди. Листя містять алкалоїди, флавоноїди (кемпферол, кверцетин, стероїд си- тостерин, фенолкарбо- нові кислоти)</p>	<p>Біологтна (корень і свіже листя), відмаркувальна дія, сухе листя – проносні власт- тливості. Звужує астеріальні су- лини Підвищує тонуус венозних судин і кров'яний тиск, виявляє жовчогінну, кро- вотворну і седа- тивну дію</p>	<p>Настій ко- ріння (2 г на 200 мл), на- стойка, від- вар, порошок</p>

2.13. Іридоїди

2.13.1. Загальна характеристика

Іридоїди $(C_5H_8)_2$ – група монотерпенових сполук, що містять у своїй структурі частково гідровану циклопентанпіранову систему.



циклопентан(A)піран(B)

Термін “іридоїди” запропонував Бріггс на тій підставі, що основа будови агліконів цих глікозидів відповідає їх біогенетичному попереднику – напвацеталю іридодіалю.

У рослинах іридоїди зустрічаються у вигляді глікозидів, а іноді у вільному стані. Цукрова частина глікозидів представлена глюкозою, ксилозою, рамнозою, галактозою.

Іридоїди легко окислюються киснем повітря, тому лікарська рослина сировина що їх містить, при зберіганні чорніє.

2.13.2. Класифікація. Хімічна будова аукубіну, валтрату, генціонікрину

Іридоїдні сполуки поділяють на чотири основні групи: циклопентанові іридоїди; секоіридоїди; іридоїди родини валеріанових – валепотріати; комплексні іридоїд-алкалоїди.

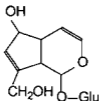
Циклопентанові іридоїди

За кількістю вуглецевих атомів скелета аглікону циклопентанові іридоїди поділяють на чотири типи: C8, C9, C10 і C14.

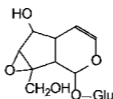
C8-тип іридоїдних глікозидів нечисленний, до нього належать тільки дві сполуки – унедозид і стільберикозид.

C9-тип глікозидів можна поділити на дві групи: C-10-нор і C-11-нор-іридоїди. За наявності та розташуванням подвійного зв'язку і епоксидного кільця у циклопентановій частині C-11-нор-глікозиди поділяють на підгрупи аукубіну, каталполу та гарнальду.

Аукубін (аукубозид) поширений у рослинному світі і знайдений у рослин близько 90 родів.



аукубозид



катальозид

Каталпол та генетично з ним пов'язаний каталозид мають епоксидний місток та ефірний зв'язок з *p*-оксибензойною кислотою.

C10-тип іридоїдів поділяють на підгрупи логаніну, монотропеїну, асперулозиду та групу C-11-о-глікозиди, які відрізняються наявністю вуглеводного залишку не у C-1, а в C-11-положенні.

Логанін – глікозид з гірким смаком.

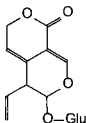
Асперулозид – глікозид з подвійним зв'язком у C-7-C-8. Представником C-11-о глікозидів є валерозидат.

Секоіридоїди.

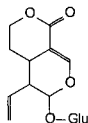
У секоіридоїдів на відміну від циклопентанових іридоїдів відсутній зв'язок між C-7 і C-8 положеннями; вони майже не розчиняються у воді. Секоіридоїди поділяють на три групи:

- прості іридоїди типу секологаніну;
- типу олеуропеїну;
- типу генціопікросиду.

Секоіридоїди групи генціопікрозиду поширені в рослинах родин Gentianaceae, Menyanthaceae, Loganiaceae, Apocynaceae, Caprifoliaceae, Oleaceae.



генціопікрозид
(генціопікрин)

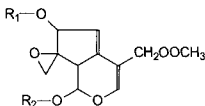


сверозид

Іридоїди родини Valerianaceae – валепотріати

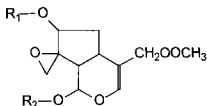
Іридоїдні сполуки, що виділені з рослин родини валеріанові, містять п'ять або шість гідроксильних груп в іридоїдному скелеті, дві з яких утворюють епоксид (циклічний ефір), а інші етерифіковані. Внаслідок цього сполуки отримали назву "валепотріати".

У залежності від ступеня насичення зв'язку у С-5 валепотріати поділяють на дві групи: валтрати та дигідровалтрати.



валтрат

R_1, R_2 – залишки ізовалеріанової кислоти



дигідровалтрат

Валепотріати – нестійкі сполуки. Під час сушіння сировини внаслідок дії енізмів відбувається перетворення валепотріатів у балдриналь і

гомобалдриналь, при цьому виділяються вільні кислоти (ізовалеріанова та її аналоги) і сировина набуває характерного валеріанового запаху.

Іридоїди-алкалоїди – це комплексні індольні алкалоїди, у яких неаміною частиною є іридоїди. Іридоїди-алкалоїди виявлені у рослинах родин маренових, барвінкових тощо.

Іридоїдні сполуки найбільш поширені в рослинах родини Gentianaceae, Menyanthaceae, Loganiaceae (секоіридоїди), Oleaceae, Verbenaceae, Plantaginaceae, Scrophulariaceae (тип аукубіну), Laminaceae, Valerianaceae (тип гарпагіну, валепотріати). На сьогодні виділено понад 250 індивідуальних речовин. Комплексні іридоїд-алкалоїди виявлені в рослинах родин Rubiaceae та Aprocynaceae. Вміст іридоїдів у деяких видах сировини досягає 1 %.

2.13.3. Фізико-хімічні властивості

Іридоїди – безбарвні кристалічні речовини, гіркі на смак, легко розчиняються у воді, водно-спиртових розчинах, ацетоні, етанолі, метанолі; температура плавлення від 50 до 300 °С.

Аглікони іридоїдів дуже нестійкі: вони чутливі до ферментів і кислот, а ацильовані – до лугів. З мінеральними кислотами або під дією ферментів у присутності кисню повітря іридоїди утворюють забарвлені важкорозчинні у воді продукти.

Побуріння сировини під час її сушіння часто пов'язане з іридоїдами.

2.13.4. Методи виділення і аналіз

Виділення іридоїдних глікозидів з рослинної сировини ускладнене через їх чутливість до ферментів, кислот, а у випадку ацильованих глікозидів також і до лугів. Це обмежує використання відомих методів для їх екстракції.

Виділення іридоїдів проводять водою, водно-спиртовими розчинами, 25 % водним розчином хлориду натрію. Очищують витяг від ліпофільних речовин екстракцією хлороформом.

Розділення іридоїдів на індивідуальні сполуки проводять також методом хроматографії.

Ідентифікують іридоїди за допомогою реакції Трим – Хіла (суміш оцтової концентрованої хлороводневої кислоти і 0,2 % водного розчину сульфату міді 20:1:2), при цьому розчин набуває синього кольору, а потім випадає фіолетово-чорний осад.

2.13.5. Біологічна дія і застосування в медицині

Носієм біологічної активності іридоїдів є аглікон. Як правило, агліконова частина переважає за своєю активністю глікозид.

Секоіридоїди типу генціопікрозиду поліпшують апетит, стимулюють травлення, посилюють секрецію шлункового соку.

У медицині знайшли застосування гіркі речовини рослин родів тирлич, бобівник, золототисячник. За хімічною структурою гіркоти (*Amara*) походять з різних класів природних речовин (іридоїди, сесквітерпеноїди, сесквітерпенові лактони, дитерпеноїди, алкалоїди).

Виявлено жовчогінну активність таких іридоїдів, як аукубін, гарпагід, ацетилгарпагід, аюгол, які використовують для лікування захворювань печінки, жовчних шляхів.

Для багатьох іридоїдів характерна послаблююча дія. Валепотріати валеріани діють седативно. Біологічна активність свіжого кореня у 100 разів більша, ніж сухого.

Для більшості іридоїдних сполук характерна антибіотична та протимікробна активність. Високу протимікробну активність виявляють аукубін та його аглікон; канцеролітичний ефект мають компоненти кореня валеріани валтрат та днгідровалтрат.

Каталпол і каталпозид підвищують діурез, аукубін стимулює виділення сечової кислоти із нирок.

Таким чином, завдяки широкому спектру біологічної активності іридоїди глікозиди є перспективним класом природних сполук для створення нових лікарських препаратів.

Інформація щодо ЛРС, яка містить іридоїди, наведена у табл. 2.13. Додаткова інформація наведена у додатку 1, інформація щодо строків заготівлі ЛРС – у додатку 2.

Таблиця 2.13.

Лікарська рослинна сировина, яка містить іридоїди

Назва лікарської рослинної сировини, лікарської рослини	Розповсюдження	Заготівля ЛРС	Діючі речовини	Біологічна дія	Лікарський препарат
Коріння тирличу – <i>Rhiz. Gentianae</i> Тирляч жовтий – <i>Gentiana lutea</i> род тирличеві – <i>Gentianaceae</i>	Зникаюча рослина (занесена до Червоної книги України) Зрідка зустрічаються у Карпатах	Восени, на початку вегетації Сушіння – на повітрі або в сушарці при 50–60 °С	Секоридоїди (генціопікросид, генціопікрин, амарогентин)	Збуджує апетит Покращує травлення Жовчогінна Протизмальна Антисептична	Настій Відвар
Листя бобівника трилистого – <i>Folia Menyanthis</i> Бобівник трилистий (трилистник водяний) <i>Menyanthes trifoliata</i> род бобівникові – <i>Menyanthaceae</i>	Вся територія України, європейська частина Росії, країни Балтії, Далекій Схід (на вологих заболочених місцях)	Під час або після цвітіння Сушіння – в сушарці при 40–50 °С	Логанін (до 10 %) Сверозид Ментіафолін Феталаментин	Збуджує апетит Покращує травлення Посилює перистальтику шлунка і кишечника Жовчогінна Протизмальна Послаблююча	Настій Збір седативний
Трава золототисячника – <i>Herba Centaurei</i> Золототисячник звичайний – <i>Centaureum cybianum</i> род тирличеві – <i>Centaureaceae</i>	Україна, Росія, Кавказ (на сухих луках, галявинах, узліссях, степових схилах)	У період цвітіння Сушіння тільки повітряне або в сушарці при 40–50 °С	Еритропентурин Генціопікросид Сверозид Лактонні секоридоїди	Збуджує апетит Покращує травлення Посилює перистальтику кишок	Настій Канфрон
Квітки глухої кроливи – <i>Flores Lamii albi</i> Глуха кролива – <i>Lamium album</i> род Ясноткові – <i>Lamiaceae</i>	Західні та правобережні райони України (по чагарниках і змічених місцях)	Під час цвітіння, збирають тільки віночки Сушіння – тільки повітряне	Іридоїди Ламінол Ламіозид	Відхаркувальна Сечогінна	Настій

2.14. Сапоніни

2.14.1. Загальна характеристика

Сапоніни – природні сполуки, глікозиди стероїдів або терпеноїдів, що проявляють гемолітичну і поверхневу активність і токсичні для холоднокровних тварин. Водні розчини сапонінів або їх витяги з сировини при струшуванні сильно піняться, утворюючи стійку, довго не зникаючу піну, тому ці речовини названі сапонінами (від лат. *sapo* – мило).

2.14.2. Класифікація

Залежно від хімічної будови аглікону (сапогеніну) сапоніни класифікують на стероїдні і тритерпенові, які у свою чергу поділяються на декілька типів.

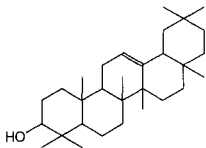
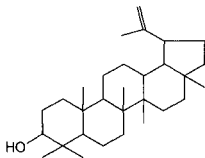
Тритерпени у своїй молекулі мають одиницю ізопрену C_5H_8 , яка повторюється шість разів і формує з'єднання з сумарною формулою $(C_5H_8)_6$.

За кількістю циклів у молекулі тритерпеноїди діляться на тетрациклічні і пентациклічні. Сапогеніни стероїдних сапонінів – це похідні циклопентанпергідрофенантрону, у яких в положенні C-17 внаслідок метаболічних перетворень утворилася спірокетальна система спіростанолового або фуростанолового типів.

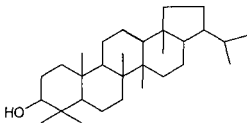
Глікозидування сапонінів відбувається по положенню C3. Тритерпенові сапоніни можуть мати 2–3 вуглеводні ланцюги – у положенні C_3 і C_{28} . Бісдемозиди мають два центри глікозидування – по C_3 і C_{26} .

2.14.3. Тритерпенові сапоніни, хімічна будова типів

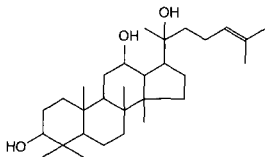
Серед тритерпенових сапонінів виділяють наступні основні типи:

 β -амирин

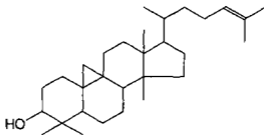
лулеол



гопан



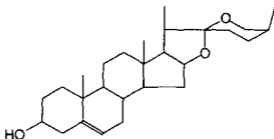
дамарандиол



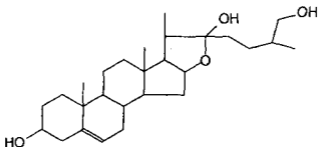
циклоартенол

2.14.4. Стероїдні сапоніни, хімічна будова типів

Серед стероїдних сапонінів виділяють наступні основні типи:



стробіланоловий ряд



фуростаноловий ряд

2.14.5. Фізико-хімічні властивості

Сапонини – безбарвні, жовті кристалічні або аморфні гігроскопічні речовини з високою температурою плавлення (з розкладанням). Розчинність у гідрофільних розчинниках (вода, метанол і етанол різної концентрації) збільшується із зростанням кількості моносахаридів в глікозильній частині молекули сапоніну. Нерозчинні в бензолі, хлороформі, діетиловому ефірі. Сапонини зменшують поверхневий натяг на межі поділу двох фаз – вода і повітря, тому їх розчини при струшуванні сильно піняться. Сапонини утворюють молекулярні комплекси зі стеринами, вищими спиртами, ліпідами, білками, фенольними сполуками, із солями Pb, Cu, утворюють забарвлені продукти з кислотами. Гемолітична дія сапонинів обумовлена їх здатністю утворювати комплекси з холестерином мембран еритроцитів, унаслідок чого розчиняється ліпоїдна частина оболонки і гемоглобін переходить у плазму крові. Кров стає яскраво-червоною, прозорою, її називають “лакова кров”. Сапонини не проявляють гемолітичної активності.

2.14.6. Виділення

Спочатку за допомогою полярного розчинника одержують сумарний екстракт з рослинної сировини, який очищають від баластних речовин, потім розділяють суміш сапонинів на індивідуальні речовини за допомогою хроматографічних методів. Переважно екстракцію проводять 50 % етанолом, оскільки в цих умовах не відбувається піноутворення і можна застосовувати екстракцію при кипінні. При необхідності одержання водного витягу з сировини (визначення пінного числа) готують настій за ДФ IX.

2.14.7. Якісні реакції

Якісні реакції, які використовуються в аналізі сапонинів, можна поділити на три групи:

I. Визначення сапонінів на основі фізичних властивостей

а) реакція піноутворення: 3 мл витягу інтенсивно струшують упродовж кількох секунд. При наявності сапонінів утворюється піна;

б) визначення хімічної природи сапонінів, для чого її проводять одночасно в кислому і лужному середовищах (реакція Фонтан – Кандела): у дві пробірки однакового кольору і діаметру вносять по 2 мл досліджуваного витягу; в одну пробірку додають 2 мл 0,5 % хлористоводневої кислоти (рН 1), а в другу – 2 мл 0,5 % розчину натрію гідроксиду (рН 13), після чого обидві пробірки енергійно струшують, відмічають висоту піноутворення і стійкість пін. За наявності стероїдних сапонінів у лужному середовищі утворюється більш стійка і об'ємна піна.

II. Визначення сапонінів на основі хімічних властивостей

а) *Реакції осадження:*

- до 2 мл водного витягу додають кілька краплин ацетату свинцю, утворюється об'ємний осад;
- 1 мл витягу випарюють у фарфоровій чашці, сухий залишок розчиняють у 1 мл етилового спирту і додають кілька краплин 1 % спиртового розчину холестерину;
- до 2 мл водної витягу додають декілька краплин реактиву Неслера;
- до 2 мл водної витягу додають декілька краплин насиченого розчину барію гідроксиду.

б) *Реакції утворення забарвлених речовин:*

- реакція Лафона. 2 мл витяжки випаровують у фарфоровій чашці, залишок розчиняють у суміші рівних частин концентрованої сірчаної кислоти й етанолу при нагріванні (спостерігається жовте забарвлення). Додають 1 краплину 10 % розчину сульфату заліза (II);
- до 2 мл витягу додають 1 мл 10 % розчину нітриту натрію і 1 краплину концентрованої сірчаної кислоти;
- реакція Сальковського. До 2 мл витягу додають 1 мл хлороформу і декілька крапель концентрованої сірчаної кислоти, спостерігають зміну забарвлення органічного шару.
- реакція Лібермана – Бурхарда. 2 мл витягу випаровують у фарфоровій чашці, залишок розчиняють у 0,5 мл оцтового ангідриду і переносять у пробірку. По стінках пробірки обережно доливають

рівний об'єм концентрованої сірчаної кислоти. Результати реакції спостерігайте на межі шарів.

III. Визначення сапонінів на основі біологічних властивостей

До 2 мл витягу додають 2 мл 2 % суспензії еритроцитів баранячої крові в ізотонічному розчині хлориду натрію. Через 10–15 хв. спостерігають результати гемолізу еритроцитів.

2.14.8. Кількісне визначення

Існує три основних методи кількісної оцінки вмісту сапонінів у ЛРС – біологічний, фізичний, хімічний. Біологічний метод (гемолітичний індекс) полягає у визначенні граничного розведення, при якому зберігається здатність розчину сапоніну викликати гемоліз еритроцитів. Фізичний (індекс піноутворення) полягає у визначенні граничного розведення, при якому зберігається здатність розчину до піноутворення. Хімічні методи полягають у використанні різних хімічних властивостей сапонінів (переважно здатності утворювати забарвлені комплекси) для їх кількісного визначення.

1. Визначення гемолітичного індексу (метод Кофлера)

2,0 г (з точністю до 0,01) подрібненої сировини вносять у конічну колбу і заливають 100 мл (точний об'єм) гарячого ізотонічного розчину хлориду натрію. Колбу з вмістом зважують з точністю до 0,01 г і настоюють на киплячій водяній бані протягом 15 хв. Після цього вагу колби з вмістом доводять водою до початкового значення і фільтрують.

Дослід проводять у серії з 9 пробірок. Градуйованою піпеткою вносять у пробірку по 0,9; 0,8; 0,7; 0,6; 0,5; 0,4; 0,3; 0,2; 0,1 мл одержаного витягу. Ізотонічним розчином доводять вміст пробірки до 1 мл, після чого додають по 2 мл суспензії еритроцитів і перемішують. Через деякий час визначають, у яких пробірках пройшов гемоліз. Якщо гемоліз проходить у всіх пробірках, то частину основного настою розводять ізотонічним розчином у 10 разів і готують нову порцію розведень. Остаточний висновок роблять в кінці експерименту. Гемолітичний індекс розраховують за формулою:

$$X = \frac{2 \cdot 100}{a \cdot b},$$

де a – початкова концентрація витягу, у %;

b – кількість первинного розчину, що міститься в пробірці, при якому спостерігається повний гемоліз.

2.14.9. Біологічна дія та застосування

Тритерпенові сапоніни мають муколітичні властивості, тому їх використовують при сухому і тривалому кашлі (первоцвіт). Їх поверхнева активність полегшує відхаркування; слиз, який утворюється під впливом сапонінів, легко відділяється.

Деякі сапоніни діють сечогінно (нирковий чай, хвощ польовий), тонізують центральну нервову систему або виявляють гіпотензивний, протизапальний та протимікробний ефекти.

Встановлено також, що тритерпенові сапоніни з низьким гемолітичним індексом істотно не впливають на перебіг атеросклерозу, але збуджують центральну нервову систему (сапоніни аралієвих). У той же час сапоніни з високим гемолітичним індексом мають виражений лікувальний ефект при атеросклерозі.

Сапоніни сприяють розчинності, транспорту і всмоктуванню інших БАР, тому навіть мала концентрація діючих речовин у присутності сапонінів викликає терапевтичний ефект.

Стероїдні сапоніни залежно від будови мають різну фармакологічну активність: спіростаіололи – діють фунгіцидно, причому їх активність прямо пропорційна гемолітичному індексу.

Особливо важливою властивістю стероїдних сапонінів є вплив на вміст холестерину у крові: препарати *поліспонни*, *трибуспонин* застосовують у терапії атеросклерозу.

Стероїдні сапоніни використовуються для напівсинтезу гормональних препаратів, зокрема, кортизону та його аналогів.

Інформація щодо ЛРС, яка містять сапоніни, наведена у табл. 2.14. Додаткова інформація наведена у додатку 1, інформація щодо строків заготівлі ЛРС – у додатках 2, 3.

Таблиця 2.14.

Лікарська рослина сировина, яка містить сапоніни

1	2	3	4	5	6
Назва лікарської рослини, лікарської сировини	Розповсюдження	Заготівля ЛРС	Діючі речовини	Біологічна дія	Лікарський препарат
Корені: солодки – Radices Glycyrrhizae Солодка гола – Glycyrrhiza glabra Род бобови – Fabaceae	Росте по долинах річок степових і напівпустельних районах Центральної Азії, Кавказу, Казахстану	Заготовлюють корені з березня по листопад. Вирізають, відділяють від землі та інших частин рослини, сушать на відкритому повітрі (мезоіонічний корінь)	Гліцирринова, гліцирризинова кислоти, флавоноїди	Відкариувальна, антимікробна, противірускова	Сухий екстракт, сироп, порошок, пішірам
Насіння калгана – Semina Hippocastani Гіркокаштан звичайний – Aesculus hippocastanum Род Гіркокаштанові – Hippocastanaceae	Батьківщина – Балканський півострів Культивується як декоративне дерево у всьому світі	Насіння збирають восени, висушують на відкритому повітрі	Есцин, оксикумарини	Венотонізує, зменшує проникність капілярів, покращує мікроциркуляцію у судинах	Ескузан, есфалад, злавенсол, мазотоні, есавістель, остефол
Квітки нагідок – Flores Calendulae Нагідки лікарські – Calendula officinalis Род аїстрові – Asteraceae	Походить з Європи В Україні культують як декоративну лікарську рослину	Збирають квітки без квітконосця 10–20 разів за сезон Плід яліють на сонці, сушать у затінку, періодично пересуваючи	Календулозиди А : В, в : β-амірин, тараксастерол, арнідиол, фарфадол, флавоноїди	Протизапальна, спазмолітична, жовчогінна, глікохлестеринемічна	Настій, настійка, какафлон, ротоган
Корені аралії високої – Radices Araliae altae Аралія висока – Aralia elata Род аралієві – Araliaceae	Поширена на Далекому Сході, в Корейському Китаї. Росте в підліску мішаних і хвойних лісів, поодиноко і невеликими групами	Восени, після достигання насіння, або рано навесні корені викопують, очищують від землі, мнють, розрізають, сушать у затінку	Аралозиди А, В, С (глікозиди олеанолової кислоти), алкалоїд араліні, холіні, ефірна олія	Тонізуюча	Настійка, сапарал

1	2	3	4	5	6
Коренища з коренями сидихи – <i>Rhizomatia siph-</i> <i>radicibus Polemoni-</i> Сидиха білактитна – <i>Polemonium coeruleum</i> род синюхові – <i>Polemoniaceae</i>	Росте на лісових галавинах у степовій та лісостеповій зонах Європи, на Кавказі, в Середній Азії, на Да- лекому Сході.	Підземні органи вико- люють восени на першому роші життя рослини або навесні другого року, очи- щають від землі, миють, розрізають подовж, су- шать на горіш	Полімонозиди	Відхаркувальна, заспокійлива	Вільвар
Коренища мільнянки лікарської – <i>Rhizomata Saponariae</i> Мільнянка лікарська – <i>Saponaria officinalis</i> род гвоздичні – <i>Sauorbufileaceae</i>	Росте по всій терито- рії України на луках, у лісах, у чагарин- ках, біля доріг	Восени, після достягання наслідня, або рано навесні корені викопують, очи- щають від землі, миють, роз- різають, сушать у затінку	Сапонозиди А, В, С і D, флаво- ноїди	Відхаркувальна, жовчогінна, гіпокопестерине- мічна	Гектосол
Листя ортосифону – <i>Folia</i> <i>Orthosiphonis staminei</i> Ортосифон тичинковий – <i>Orthosiphon stamineus</i> род ясноткові – <i>Lamiaceae</i>	Росте на островах Індонезії, північно- східної Австралії. Культивується в тро- пічних країнах	Листки та флеші збирають всього усього періоду вегетації	Урсолова кисло- та, і флавоноїди, сфірни олія, ор- ганічні кислоти	Сенотинна	Настій
Корені женьшеню – <i>Radices Ginseng</i> Женьшень – <i>Rapahium ginseng</i> род аралієві – <i>Araliaceae</i>	Раніше ріс у Мань- чжурії, Китаї, Хаба- ровському краї. Тепер рідко зустрічається в глухих колдових лісах. Культивується в Україні	Корені обережно вико- пують, на заготовленні пункти перемелюють свіжми. Пошко- джені корені промивають і сушать, щоб запобігти шкідливому загниванню сировини	Панаксозиди, вуглеводи, сфірни олії, стерини, жирні кислоти	Тонізуюча, адап- тогенна	Настойка, жолтибе- гармоя
Трава астрагалу щербистого – <i>Herba Astragalus dasyanthi</i> Астрагал щербисто- квітковий – <i>Astragalus</i> <i>dasyanthus</i> род бобові – <i>Fabaceae</i>	Зустрічається у степо- вій зоні на території України, Молдови, по течії Дніпра, у Причорномор'ї	Збирають траву у період цвітіння, зріваючі стебла не нижче 10 см від землі; сушать на відкритому повітрі	Лазмантогени, глікозиди глі- цири-зінноїво- кислоти, флаво- ноїди, дубильні речовини	Гіпотензивна, салативна	Настій

1	2	3	4	5	6
Коренезацця та корені: діоскорея – <i>Rhizomatia</i> сити падицюва <i>Dioscorea</i> Діоскорея японська – <i>Dioscorea nipponica</i> род. діоскореєві – <i>Dioscoreaceae</i>	Росте у Приморському та Хабаровському краях у Росії. Культивується в Україні	Підземні органи зберігають протягом усього вегетаційного періоду, рідко сушать	Стероїди сапонини діосини, глікозиди	Глікохлестеринеміа	Полісапонини
Трава якрива славян – <i>Herba Tribuli terrestris</i> Якрива славян – <i>Tribulus terrestris</i> род. пародистові – <i>Zugorbulaceae</i>	Росте на півдні України на сухих піщаних ґрунтах, городах, баштанах, долах, біля доріг	Траву висмикують з коренями під час цвітіння і плодоношення рослини. Підлягають 2–3 год на сонці, потім під наметом досушують	Стероїди: сапоніни, флавоноїди, дубильні і смолісти речовини	Глікохлестеринеміа, тонізуюча	Трибуспонини Настій
Насіння туньби сичюї – Сечіа <i>Trigonellae</i> феліт-гласі Гуньба сичюї – <i>Trigonella foeniculgassip</i> род. бобові – <i>Fabaceae</i>	Батьківщина – країна Середземномор'я. В Україні культивують як кормову та ефіроолійну рослину	Заготовляють насіння в період повної стиглості	Діосгенин, гіпосгенин, сфінна олія	Глюкокортикоїдна активність, антисклеротична, тонізуюча, збуджуюча апетит	Сировина для виробництва стероїдних гормонів Фітолітин, пасенин
Листя агави – <i>Folia Agavae</i> Агава американська – <i>Agave americana</i> , род. агавові – <i>Agavaceae</i>	Дико росте в Африці, Південній Америці. Вирощують в Криму у відкритому ґрунті.	Листя зрізають і неререблюють у свіжому вигляді	Гемогенін, маногенін, гітогенін, сфлагенін	Глюкокортикоїдна і мінералоактивність	Сировина для виробництва стероїдних гормонів

2.15. Алкалоїди

2.15.1. Загальна характеристика

Алкалоїди – це група органічних азотвмісних речовин рослинного і тваринного походження, що мають лужний характер і високий фізіологічний (фармакологічний) вплив на організм людини і тварин.

Надзвичайно важлива група біологічно активних речовин (БАР) для медицини і фармації, оскільки алкалоїди є основою (субстанцією, діючою речовиною) для багатьох відомих високоєфективних препаратів, які набули широкого застосування у медичній практиці. Серед природних фармакологічно активних речовин алкалоїди є найчисельнішою групою і джерелом для отримання найбільшої кількості високоєфективних рослинних лікарських засобів.

2.15.2. Класифікація

Нині існує декілька типів класифікації алкалоїдів: хімічна, ботанична, фармакологічна. Остання базується на шляхах біосинтезу алкалоїдів, відповідно до цього їх поділяють на три групи:

Істинні алкалоїди – сполуки, що утворюються з амінокислот і мають у складі молекули гетероцикл з атомом азоту.

Протоалкалоїди (біогенні аміни, аміноалкалоїди) – сполуки, що утворюються з амінокислот, мають у молекулі азот, але не мають у своєму складі гетероциклу.

Псевдоалкалоїди – сполуки, що утворюються без участі амінокислот і генетично пов'язані з терпеноїдами.

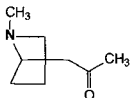
Зупинимося на більш детальній характеристиці кожної з названих груп алкалоїдів.

1. Істинні алкалоїди

Первинними попередниками цих алкалоїдів є амінокислоти: орнітин, лізин, тирозин, триптофан, гістидин, гліцин, аспарагін.

Група орнітину представлена:

піролідновими алкалоїдами стахідрином і гітрином. Ці алкалоїди-ні сполуки знайдені у Буквиці лікарській, Кропиві собачій, Люцерні посівній.



гірин

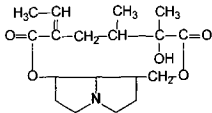
Фармакологічна дія:

- гіпотензивна
- седативна

Застосування:

- гіпертонічна хвороба (початкова стадія).
- серцево-судинні неврози
- кардіосклероз
- підвищена нервова збудливість

піролізидинові алкалоїди: платифіліни, сарацин; містять ці алкалоїди Живокіст лікарський, трава Огрічника лікарського, листя Мати-й-мачухи, кореневища і корені Жовтозілля широколистоного.



платифілін

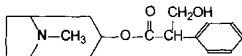
Фармакологічна дія:

- спазмолітична
- болетамувальна

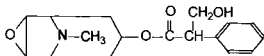
Застосування:

- гіпертонічна хвороба (початкова стадія)
- серцево-судинні неврози
- кардіосклероз
- підвищена нервова збудливість

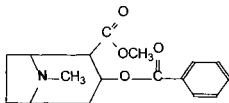
тропанові алкалоїди: гіосціамін, скополамін, атропін, кокаїн. Гіосціамін, беладонін, скополамін, атропін представлені в листі Беладонни, Блекоти, Дурману, коренях і кореневищах Скополії карніолійської; кокаїн – у листі Кокаїнового куща (кока).



госціамін



скополамін



кокаїн

Фармакологічна дія:

- спазмолітична
- бронхолітична
- болетамувальна
- зниження секретії слинних, потових, шлункових залоз
- розширення зіниці ока (мідріаз)
- тахікардія

Застосування:

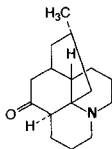
- захворювання шлунково-кишкового тракту (спазмолітична дія) – беластезин, бесалол, белалгін, бекарбон, белатамінал
- неврози серця (краплі Зеленіна)

- функціональні порушення вегетативної нервової системи (белоїд)
- вегетативні дистонії, клімактеричні порушення (акліман)
- вегетоневрози, безсоння (беласпон)

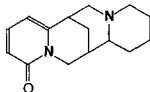
Група лізину представлена:

А) хінолізидиновими алкалоїдами: цитизинном, пахікарпіном, спартеїном, секуреніном, лікоподином.

Зазначені алкалоїди містяться в такій лікарській рослинній сировині: траві і насінні Термопсису ланцетовидного, траві Софори товстоплідної, траві Плауна баранця, пагонах Секуринєги.



лікоподин



термопсин

Фармакологічна дія:

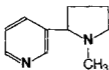
- Збудження дихального центру
- Відхаркувальна
- Аналептична
- Н-холіноблокуюча
- Антиаритмічна

Застосування:

- Відхаркувальні засоби на основі трави Термопсису ланцетовидного
- Збудження дихального центру при асфіксії, шоківому стані, ітотоксикації, зупинці дихання (препарат Цититон)
- Посилення пологової діяльності, зменшення витрати крові у післяпологовому періоді (препарат Пахікарпіну гідройодид)
- Лікування хронічного алкоголізму (5 % відвар трави Плауна баранця)

Б) піперидинові алкалоїди: анабазин, лобелін, коніїн, седамін, ареколін, нікотин.

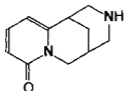
Лікарська рослинна сировина, що містить піперидинові алкалоїди, – трава Лобелії одутої.



нікотин

Фармакологічна дія:

- аналептична
- знімає нікотинову абстиненцію



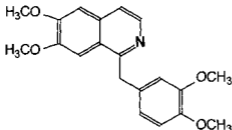
цитизин

Застосування:

- лікування бронхіальної астми, хронічних бронхітів (препарат Лобеліну гідрохлорид)
- лікування нікотинової абстиненції (препарат Лобесил)

Група тирозину включає ізохінолінові алкалоїди, згруповані у 9 основних типів:

А) тип безізохіноліну: папаверин, ротундія. Ці алкалоїди входять до складу Маку снодійного та Стефанії гладенької.



папаверин

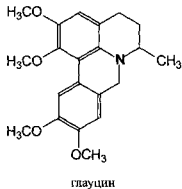
Фармакологічна дія:

- спазмолітична

Застосування:

- спазми кровоносних судин (гіпертензія, стенокардія, мігрень)
- спазми гладенької мускулатури органів черевної порожнини
- бронхіальна астма

Б) тип апорфіну: алкалоїди глауцин, стефарин, магнофлорин (містяться у складі Мачку жовтого та Стефанії гладенької).



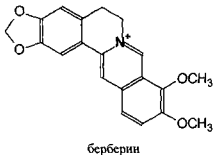
Фармакологічна дія алкалоїдів апорфінового типу:

- спазмолітична (глауцин)
- протикашлева (глауцин)
- гіпотензивна (магнофлорин)
- курареподібна (магнофлорин)

Застосування:

- як протикашльові засоби при захворюваннях легенів та верхніх дихальних шляхів, при бронхітах, пневмоніях (препарати Глауцину гідрохлорид, Глаувент, Бронхолітин)
- зниження артеріального тиску, седативна дія (Глауцину гідрохлорид)

В) тип протоберберину – включає алкалоїди: берберин, наркотин, гідрастин, пальматин, бікукулін. Лікарська рослинна сировина, що містить зазначені алкалоїди: Чистотіл звичайний, Рутка лікарська, Барбарис звичайний, Жовтокорінь канадський.



Фармакологічна дія алкалоїдів протоберберинового типу:

- спазмолітична (берберин)
- антигіпертензивна (берберин)
- седативна (берберин)
- жовчогінна (берберин)
- збудження дихального центру (наркотики)
- гемостатична (гідрастин)
- антиаритмічна (пальматин)
- анальгетична (пальматин)
- іотропіна (пальматин)
- антихолінестеразна (бікукулін)

Застосування:

- хронічний гепатит, жовчнокам'яна хвороба (препарат Берберину сульфат)
- гіпотонія матки у післяпологовому періоді (настоянка з листків Барбарису)

Г) тип протопіну – містить такі алкалоїди: протопін, алокриптоїні. Алкалоїди містяться у Чистотілі звичайному, Рутці лікарській.

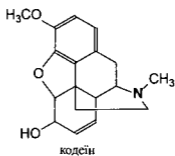
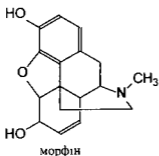
Фармакологічна дія алкалоїдів протопінового типу:

- фунгістатична
- бактеріостатична
- протитуберкульозна

Застосування:

- препарати, що мають відхаркувальну дію
- для лікування злоякісних пухлин

Д) тип морфіану. Сюди належать такі алкалоїди: морфін, кодеїн, тебальн. Основні рослинні об'єкти, що містять ці алкалоїдні сполуки: Мак снодійний, Хвилівник (хирказон).



Фармакологічна дія алкалоїдів типу морфіану:

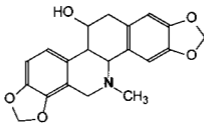
- знеболювальна
- пригнічення дихання
- наркотична залежність (морфін)
- протикашльова (кодеїн)

Застосування:

- препарат Омнопон (суміш гідрохлоридів опію і морфіну) застосовують як болегамувальний засіб при травмах, тривалих болях.
- препарати, що містять у своєму складі кодеїн (кодтерпін, таблетки від кашлю) призначають для заспокоєння кашлю

Е) тип бензофенантрєдину включає алкалоїди: хелідонін, сангвінарин, хелеритрин, нітидин, гіндарин.

Алкалоїди містяться у Чпстотілі звичайному, Стефанії гладенькій, видах Маклеї.

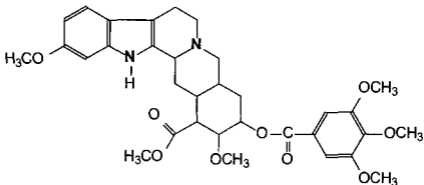


хелідонін

Застосування:

- Препарат Йохімбін як тонізуючий засіб при імпотенції і клімактерії.

3) *типу резерпіну* (резерпіи, аймалін, дезерпідин, ресциамін).
Оснoвний рослинний об'єкт, в якому представлені названі алкалоїди –
корені Раувольфії.



резерпін

Фармакологічна дія алкалоїдів типу резерпіну:

- зниження тонуcу соматичної нервової системи
- посилення секреції HCl у шлунку
- посилення перистальтики кишечника
- зменшення частоти серцевих скорочень
- гіпотермія
- зниження обміну речовин
- гіпотензивна дія
- седативна дія
- антиаритмічна дія

Застосування:

- препарати, до складу яких входить резерпін (Раунатин, Раувазин, Адельфан, Кристепін, Бриердин) призначають при гіпертонії, психоневрозах
- препарати, до складу яких входить ресцинамін (Канесцин, Реканесцин) діють гіпотензивно
- Аймалін виявляє антиаритмічну активність

4) *типу аспідосперміну* (віндолін, дихотин). Найбільше зазначених алкалоїдів міститься у траві Барвінку малого.

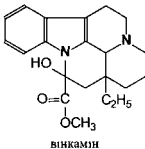
Фармакологічна дія алкалоїдів типу аспідосперміну:

- гіпотензивна
- спазмолітична дія на рівні церебральних кровоносних судин

Застосування:

- Віндолін входить до складу препаратів, що застосовуються при порушеннях церебрального кровообігу

5) *типу ебурнану* (вінкамін). Вінкамін накопичується у Барвінку малому.

**Фармакологічна дія вінкаміну:**

- гіпотензивна
- седативна
- кровоспинна
- протизапальний ефект

Застосування:

- входить до складу препаратів, що застосовуються при порушеннях церебрального кровообігу.

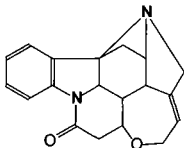
б) *типу ібогаїту* (катарантин, аймалін). Входять до складу Катарантуса рожевого

Фармакологічна дія:

- протипухлинна (катарантин)
- антиаритмічна (аймалін)
- поліпшення коронарного кровотоку (аймалін)

Особливу групу складають *алкалоїди чилібухи* (Strychni). Сюди належать такі алкалоїдні сполуки, як стрихнін і бруцнн. Лікарська рослина сировниа – дозріле насіння чилібухи.

Стрихнін – сильна рослинна отрута, що збуджує центральну нервову систему, у першу чергу спинний мозок.



стрихнін

Застосування:

- у медицині застосовують галенові препарати і стрихніну нітрат (список А)
- препарати чилібухи прописують як стимулюючі засоби, що збуджують ЦНС

Б) димерні індольні алкалоїди. До цієї групи належать алкалоїди: вінбластин, вінкрисин, токсиферин С. Рослина, до складу якої входять ці алкалоїди, має назву Катарантус рожевий. Із листя цієї рослини виділено понад 60 алкалоїдів, з них найбільш відомі і вивчені – катарантин, віндолін, вінбластин, лейкокрисин.

Фармакологічна активність:

- цитостатична

Застосування:

- ЛРС є джерелом для отримання препарату Розевін, що має проти-пухлинну дію. Застосовують Розевін внутрішньовенно при лім-фогрануломатозі і гематосаркомах. Вінокристин використовують у комплексній терапії гострого лейкозу, нейробластоми, раку молочної залози та інших пухлин

В) алкалоїди ріжків (ерголінові алкалоїди). Ріжки паразитують на злаках, переважно на житі. Основні алкалоїди ріжків: ерготамін, ергостин, ерготоксин, ергометрин. Вміст алкалоїдів у ріжках варіює у широких межах, в основному залежно від району культивування жита.

Фармакологічна дія ергоалкалоїдів:

- спазмолітична
- гемостатична
- седативна
- гіпотензивна
- потрапляючи при розмеленні зерна у борошно, ріжки викликають отруєння (ерготизм) внаслідок незворотного звуження капілярів.

Застосування:

- Препарати на основі ріжків: рідкий екстракт, новогаленовий препарат “Ерготал” (фосфати алкалоїдів), а також солі окремих алкалоїдів – ергометринну малеат і ерготаміну тартрат – застосовуються в акушерсько-гінекологічній практиці (підсилення скорочення м’язів матки і зупинка маткових кровотеч)
- Крім того, алкалоїди ріжків спричиняють гіпотензивну і седативну дію та адренолітичний ефект і застосовуються при неврозах, спазмах судин
- Ріжки та їх препарати отруйні (список Б)

Г) Інші алкалоїди (з групи індольних сполук).

Серед алкалоїдів цієї групи – фізостигмін, який є основним алкалоїдом калабарських бобів (Західна Африка).

Основні фармакологічні ефекти: підвищення секретії слинних залоз, бронхів, міоз.

Наближаються до цієї групи алкалоїди, відомі під загальною назвою бетаніни (беталаїн). Являють собою природні барвники, що входить до складу буряку червоного (*Beta vulgaris*).

Група гістидици включає імідазольні алкалоїди, основним представником яких є пілокарпін. Це алкалоїд, який отримують з рослини *Pilocarpus pinnatifolus jaborandi* (Бразилія).

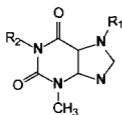
Фармакологічна дія пілокарпіну:

- Збудження периферичних м-холінорецепторів, що супроводжується підсиленням секретії шлункових і бронхіальних залоз, різким збільшенням потовиділення, міозом.
- Підвищення тонуусу гладенької мускулатури бронхів, кишечника, жовчного та сечового міхура.

Застосування:

- Пілокарпін у вигляді Пілокарпіну гідрохлориду широко застосовується в офтальмологічній практиці для зниження внутріочного тиску при глаукомі, а також для покращення трофіки ока при тромбозі центральної вени сітківки або при гострій непрохідності артерії сітківки чи атрофії зорового нерва
- Пілокарпін застосовують також для припинення мідріатичного ефекту атропіну, скополаміну та інших м-холінолітичних засобів, що застосовуються як мідріатики.

Група гліцину і аспарагінової кислоти включає пуринові алкалоїди: кофеїн, теобромін, теофілін. Рослинні об'єкти, що містять у своєму складі пуринові алкалоїди: Шоколадне дерево, Насіння кави, Листя чаю, Листя стеркулії платанолістої.



кофеїн: $R_1-\text{CH}_3$, $R_2-\text{CH}_3$
 теобромін: $R_1-\text{CH}_3$, $R_2-\text{H}$
 теофілін: $R_1-\text{H}$, $R_2-\text{CH}_3$

Фармакологічна дія пуринових алкалоїдів:

- Стимулююча
- Тонізуюча

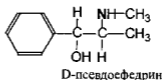
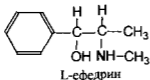
Застосування:

- Застосовуються як стимулятори і тонізуючі засоби при втомі, головному болю, отруєннях, а також при фізичній і розумовій перевтомі та гіпотонії.

2. Протоалкалоїди та біогенні аміни

Протоалкалоїди – сполуки, що утворюються з амінокислот, мають у своєму складі азот, але не мають гетероциклу.

Серед протоалкалоїдів виділяють: *групу ефедрину* (ефедрин, метилефедрин, псевдоефедрин) та групу капсаїцину. Зазначені алкалоїди знайдені у траві Ефедри хвощової:



Фармакологічні ефекти протоалкалоїдів групи ефедрину:

- Збудження адренореактивних систем (звуження кровоносних судин, збільшення частоти серцевих скорочень, підвищення артеріального тиску, розширення бронхів, зниць, гальмування перистальтики кишечника, підвищення обміну речовин).

Застосування:

- Основним лікарським засобом є Ефедрину гідрохлорид. Застосовується при лікуванні захворювань алергічного характеру (бронхіальна астма, кропивниця, вазомоторний нежить)

- Застосовують також при отруєннях наркотиками і снодійними засобами
- Місцево застосовують як судиннозвужуючий засіб (з діагностичною метою в офтальмології).

Група капсаїцину включає власне капсаїцин, попередниками якого є валін і лейцин. Капсаїцин отримують із плодів перцю червоного (*Fructus Capsici*).

Фармакологічна дія капсаїцину:

- Подразнююча (дихальні шляхи, шкіра)
- Стимуляція апетиту, виділення травних соків
- Посилення перистальтики кишечника
- Імуностропна дія

Застосування:

- Як місцевий подразнюючий засіб широко застосовується складно-перцевий лінімент та пекучий перцевий пластир. Настоянку використовують для збудження апетиту та покращення травлення.

Біогенні аміни – сполуки, що утворюються в рослинах у результаті дисиміляції амінокислот (декарбоксілюванні) та розкладу білків.

Залежно від будови, біогенні аміни поділяють на аліфатичні та ароматичні.

До аліфатичних амінів, які з хімічної точки зору є основами, належать аміноспирти.

До ароматичних амінів належать амінофеноли.

За біологічною дією аліфатичні аміни характеризуються тим, що у відповідних дозах можуть вражати нервову систему, порушувати проникність кровоносних капілярів, клітинних мембран, викликати розлади діяльності печінки.

Ароматичні аміни призводять до утворення метгемоглобіну, а деякі з них мають канцерогенну дію і можуть викликати рак сечового міхура.

Найбільш відомі і вивчені біогенні аміни:

1) Холін (триметилетаноламін) – важлива біологічно активна сполука. Входить до складу деяких рослинних і тваринних організмів. Зокрема, міститься в кропиві собачій, оплодних квасолі, насінні олійних культур, буряках, яєчних жовтках.

Як лікувальний засіб Холін застосовується при захворюваннях печінки.

2) Ацетилхолін – природна речовина, передавач нервових імпульсів у холінергічних синапсах живих організмів. Синтезується з холіну і оцтової кислоти, розкладається під впливом ферменту холінестерази.

У числі рослинних об'єктів, які містять ацетилхолін, – грицики (*Capsula bursa pastoris*), кропива дводомна (*Urtica dioica*).

3) Мускарин – речовина, відома як складова частина отруйного гриба червоного мухомора (*Amanita muscaria*). Мускарин міститься також у деяких пластинчастих грибах виду іноцибе (*Russula emetia*).

Ліки, отримані з червоного мухомора, застосовуються у гомеопатичній практиці для лікування невралгій, атеросклерозу.

4) Адреналін – фізіологічно активна речовина (гормон), що має велике відношення до тваринних організмів. Це – гормон мозкової тканини наднирникових залоз (отримують із залоз тварин або синтетичним шляхом).

При взаємодії з адренорецепторами викликає звуження дрібних кровоносних судин, підвищення артеріального тиску, підсилення роботи серця, розслаблення м'язів бронхів і кишечника.

5) Норадреналін – утворюється з дофаміну. Є медіатором нервового збудження в адренергічній нервовій системі. За судинозвужуючою дією норадреналін сильніший від адреналіну, в той же час спазмолітичні його ефекти слабкіші.

Норадреналін міститься у бананах, картоплі.

6) Дофамін – відноситься до катехоламінових структур (як адреналін і норадреналін). Дофамін є специфічним медіатором для дофамінових рецепторів тварин і людини. Зниження рівня дофаміну у нервовій тканині (головний мозок) людини призводить до розвитку патології – паркінсонізму.

Дофамін входить до складу деяких рослин, зокрема, саротамнуса вінікового (дерези) – *Sarothamnus scoparius*, бананів – *Musa sapientium*.

7) Мескалін – біогенний амін з галюциногенними властивостями. Міститься у деяких видах кактуса. З лікувальною метою не використовується.

3. Псевдоалкалоїди

На відміну від істинних алкалоїдів, псевдоалкалоїди не синтезуються з амінокислот. Характерною особливістю їх є те, що азот у складі їх молекули введений до залишку ізопреноїдного походження. Псевдоалкалоїди синтезуються з мевалонової кислоти.

Залежно від кількості ізопреноїдних залишків, псевдоалкалоїди поділяються на такі групи:

- монотерпенові псевдоалкалоїди;
- сесквітерпенові псевдоалкалоїди;
- дитерпенові псевдоалкалоїди;
- тритерпенові псевдоалкалоїди;
- стероїдні псевдоалкалоїди.

Монотерпенові алкалоїди

За характером хімічної структури наближаються до іридоїдів: вони мають азот, вбудований у терпеноїдну основу.

Найбільш відомими і дослідженими монотерпеновими алкалоїдами є: Актинідин (корені Валеріани, має заспокійливу дію) і Скитанін, якому притаманна гіпотензивна дія.

Сесквітерпенові алкалоїди. Вивчені недостатньо. Їх розподіляють за ботанічним принципом.

На сьогодні відомі сесквітерпенові алкалоїди: група нуфаридинів з глечиків жовтих і латаття білого (*Nuphar luteum* і *Nymphaea alba*);

- група орхідеї (*Orchidaceae*) – алкалоїд дендробін;
- група пачулі (*Pogostemon patchouli*) – алкалоїд пачуліпіридин;
- група фабіанн (*Fabiana imbricata*) – алкалоїд фабіанін.

Дитерпенові алкалоїди

А) Аконітини – складні ефіри рослинних кислот з різними багатомисними спиртами (аконінами). Основний представник – Аконітин. Отруйний для людини: спочатку збуджує, а потім паралізує моторні центри головного і спинного мозку. Отруєння аконітином може викликати смерть від зупинки дихання. (ЛРС: трава Аконіту білоусого).

Б) Атизини – вільні аміноспирти.

Окрема група дитерпенових алкалоїдів – Таксоїди. Вони є основою протипухлинних препаратів рослинного походження.

Механізм цитотоксичної дії токсинів полягає у зміні структурн і функції тубуліну (білок, що утворює трубочки шляхом полімеризації). Одна з функцій мікротрубочок тубуліну – формування веретена поділу у М-фазі клітинного циклу, при цьому веретено поділу не формується, що порушує фазу мітозу і міжфазні процеси у пухлинних клітинах.

Отримують таксоїди з кори тису тихоокеанського (*Taxus brevifolia*) у вигляді паклітакселу. Його дослідження і впровадження вважають досягненням фітохімії кінця другого тисячоліття.

Вміст паклітаксолу у корі тису 0,005 %, на курс лікування одного хворого потрібна кора 3–6 сторічних дерев.

У 1986 р. у Франції був синтезований доцетаксел (таксотер) із хвої тису ягідного.

Нині таксотер іапівсинтетично отримують з біомаси голок тису.

Стероїдні алкалоїди

Налічують ~ 350 представників. Вони об'єднують у собі властивості алкалоїдів і сапонінів (стероїдних).

Їх поділяють на декілька підгруп:

А) Похідні холестану (С27).

У рослинах існують у вигляді агліконів та глікозидів. Найважливіші алкалоїди цієї групи – Соласонін і Соламаргін.

Мають виражену фармакологічну дію типу прогестерону і кортизону. Використовуються при ревматизмі, артритях, ендокардитах. (ЛРС: трава Пасльону дольчастого – *Herba Solani Laciniati*).

Б) С-нор-Д-гомостероїдні алкалоїди.

Малопоширені в природі. Основні представники: йєрвератрові (йєрвін, вератрамін, вератрозин); цевєратрові (гермін, протOVERин, верацевін, цигаденін) (ЛРС – кореневиця з коренями Чемериці – *Rhizomata cum radicibus Veratri*).

Фармакологічна дія: протинараритарна (зовишньо); гілOTензивна.

В) Алкалоїди групи прегнану.

Використовуються для напівсинтезу стероїдних гормонів типу прогестерону.

2.15.3. Розповсюдження та біологічна функція в рослинах

За сучасними даними алкалоїдовмісні рослини складають приблизно 10 % всієї світової флори. Відомо близько 6 000 алкалоїдів, з яких 50 виявлено у сировині тваринного походження.

Найбагатшими алкалоїдоносими є рослини таких родин: Ефедрові, Пасльонові, Айстрові, Лобелієві, Бобові, Молочайні, Макові, Барбарисові.

Алкалоїди в рослинах накопичуються головним чином у тканинах 4 типів: 1) у тих, які активно ростуть; 2) у епідермальній і гінодермальних; 3) в обкладці судинних пучків; 4) у латексних судинах. Стосовно окремих органів рослин, то локалізація в них алкалоїдів залежить від конкретної рослини: у хінного дерева – в корі, в аконіту – у бульбах, у кокаїнового куща – в листках, у болиголова – в плодах.

Як правило, в рослині міститься суміш алкалоїдів (іноді 15–20), однак у деяких рослинах знаходяться лише один алкалоїд (у рицині – рицинін).

Кількісний склад алкалоїдів коливається від десятих/сотих відсотка до 15 % (кора хінного дерева).

Колівання вмісту алкалоїдів можуть бути значною мірою обумовлені умовами зберігання та сушіння ЛРС: при повільному сушінні нестійкі алкалоїди руйнуються.

Натомість є алкалоїди (у складі дурману), вміст яких у ЛРС при її швидкому сушінні (5 годни при $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$) вищий – 0,54 % – ніж при повільному сушінні (7 діб) – 0,35 %.

Значно впливає на кількісний вміст алкалоїдів волога: їх кількість суттєво зменшується при зберіганні алкалоїдовмісної сировини у вологих приміщеннях.

Вміст алкалоїдів коливається упродовж вегетації рослини і нерівномірний для її органів. Так, наприклад, у надземних частинах Солянки Ріхтера (*Salsola Richteri*) вміст алкалоїдів послідовно зростає від моменту утворення листків (0,3 %) і досягає максимуму у фазі плодоношення (1,3 %).

Значними є також відмінності кількісного вмісту алкалоїдів у рослинні протязом доби: у Лобелії в ічний час кількість алкалоїдів на 40 % більша, ніж удень.

Вплив факторів зовнішнього середовища

Найбільша кількість алкалоїдоносних рослин (з високим вмістом алкалоїдів) розповсюджена в тропічних рослинах.

Географічна широта на заході Європи Ефедра майже не містить алкалоїдів, натомість її види у Середній Азії високоалкалоїдні; ті, що ростуть у Швеції, містять дуже мало алкалоїдів, а розповсюджені у східно-китайських та індійських провінціях – дуже отруйні, оскільки містять високий відсоток алкалоїдів (протоалкалоїдів).

Кількість опадів також суттєво впливає на динаміку накопичення алкалоїдів у рослинах: коли багато опадів – кількість алкалоїдів знижується, і навпаки.

Тепла погода сприяє накопиченню алкалоїдів, холодна – гальмує цей процес, а заморозки навіть призводять до руйнування алкалоїдів.

Затінення від світла призводять до зниження кількості алкалоїдів у рослинах (для прикладу: Красавка, вирощена на світлі і у тіні). Але відомі і протилежні ефекти: збільшення кількості алкалоїдів у махорочних сортів тютюну, вирощених у тіні.

Висота над рівнем моря. Для кожного виду алкалоїдоносів є свої оптимуми: у хінного дерева рівень алкалоїдів підвищується зі збіль-

шенням висоти їх зростання над рівнем моря, але до певного рівня (оптимум 1500–2000 м), вище 2000 м вміст алкалоїдів зменшується.

Роль алкалоїдів у рослинах достатньо не встановлена, нез'ясованим залишається питання, чому алкалоїди накопичуються лише частиною рослин (~10 %). Також встановлення біологічної ролі алкалоїдів ускладнюється тим, що вони не є генетично пов'язаним класом сполук і окремі групи алкалоїдів можуть мати різне значення для організму рослини.

Основні функції алкалоїдів у рослинному організмі можна визначити як:

1. Запасний азотистий матеріал.
2. Учасники обмінних процесів.
3. Рослинні гормони і каталізатори.
4. Регулятори обміну речовин та росту кореневої системи.
5. Захисна функція: від ґрунтових бактерій та від поїдання тваринами (антифіданти).
6. Алкалоїди-сенсibiliзатори (підвищують чутливість рослинних клітин до світла).

2.15.4. Фізико-хімічні властивості

Алкалоїди можуть існувати у вільному стані (у вигляді основ) та у вигляді солей.

У рослинах алкалоїди містяться переважно у формі солей органічних кислот: лимонної, щавелевої, янтарної, маленової.

Розчинність. Алкалоїдні основи розчинні в органічних розчинниках (спирті, ефірі, хлороформі, бензолі), нерозчинні – у воді (виняток становлять: кофеїн, ефедрин, кодеїн, які розчинні у воді). Солі алкалоїдів (білі кристалічні речовини) розчинні у воді і нерозчинні в органічних розчинниках (крім спирту). Деякі солі алкалоїдів (папаверину гідрохлорид) розчинні у хлороформі.

Більшість алкалоїдів – тверді кристалічні сполуки, безбарвні або ледь забарвлені, гіркі на смак.

Алкалоїди оптично активні. Ряд алкалоїдів в УФ-світлі мають характерну флуоресценцію.

Алкалоїди – слабкі основи. До найсильніших основ відносять кофеїн ($K = 9 \cdot 10^{-7}$), до найслабкіших – кофеїн ($K = 4,1 \cdot 10^{-14}$).

Алкалоїди у водних розчинах виявляють лужну реакцію.

Алкалоїди, які містять фенольний гідроксил, утворюють з лугами феноляти (морфін).

Алкалоїди, що є складними ефірами, під дією лугів окислюються (атропін, кокаїн).

2.15.5. Виділення з рослинної сировини

У рослинах алкалоїди знаходяться, як правило, групами (до 20 і більше). Найчастіше виділяють суму алкалоїдів у вигляді основ або солей.

У рослинах головним чином знаходяться солі алкалоїдів. Для їх вилучення проводять декілька операцій.

Рослинний матеріал подрібнюють і обробляють слабким лугом (розчин аміаку або гідрокарбонату натрію).

Проводять екстракцію органічним розчинником, і алкалоїди-основи з супутніми речовинами переходять у розчин.

Здійснюють очищення, переводячи алкалоїди-основи в алкалоїди-солі і навпаки, доти, доки органічний розчинник, що містить сірку алкалоїдів-основ, не стане прозорим.

Хроматографічними методами розділяють алкалоїди на окремі фракції.

ЛРС, яка містить алкалоїди-основи:

Обробляють ЛРС водою та спиртом, до яких додають виннокам'яну кислоту для переведення всіх алкалоїдів у солі.

Для очищення від супутніх домішок кислій витяг підлужують. Алкалоїди-основи, що утворюються при цьому, вилучають відповідним органічним розчинником. Алкалоїди-основи знову стають солями.

Рідкі і леткі алкалоїди отримують шляхом перегонки з водяною парою (нікотин, коїїн).

Зберігають сильнодіючу алкалоїдоносну сировину за списком Б (вняток: бульбодибудини пізньоцвітту і насіння чилібухи зберігають за списком А).

2.15.6. Методи аналізу

Загальні реакції

Використовують загальноосадові реакції, внаслідок яких утворюються важкорозчинні у воді комплекси.

З цієї метою найчастіше застосовують такі реактиви:

Майєра (розчин дихлориду ртуті та йодиду калію) – кремове кольору осад;

Вагнера і Бушарда (розчин йоду в калію йодиді) – червоно-бурий осад;

Хагера (насичений розчин пікрінової кислоти) – жовтий осад;

Драгендорфа (розчин нітрату вісмуту основного в калію йодиді) – червоно-бурий осад;

Розчин таніну – білуватий (жовтуватий) осад.

Специфічні реакції

Мурексидна проба (пуринові алкалоїди): подрібнену сировину розчиняють в 1–2 мл пергідролу, 1–2 мл конц. HCl, випарюють до сухого залишку, додають 1–2 краплі розчину аміаку – з'являється пурпурове забарвлення (амонійна сіль пурпурної кислоти – мурексид).

*Із H_2SO_4 та *n*-диметиламинобензальдегідом* (алкалоїди групи індолу) – синьо-фіолетове або червоне забарвлення.

Реакція Віталі – Морена (тропанові алкалоїди) – пурпурове забарвлення;

Алкалоїди, що містять фенольну групу (морфія), дають синє забарвлення з $FeCl_3$.

Для аналізу алкалоїдів також використовуються паперова та тонкошарова хроматографія, фізико-хімічні методи: ультрафіолетова, ЯМР- і ПМР-спектроскопія.

2.15.7. Кількісне визначення

Для кожної сировини розробляють індивідуальну методикою визначення вмісту алкалоїдів.

Найбільш поширені титриметричні методи: 1) прямого титрування алкалоїдів розчином кислоти; 2) зворотне титрування надлишку кислото розчином лугу; 3) пряме титрування алкалоїдів розчином йоду, при взаємодії з якими алкалоїди утворюють нерозчинні сполуки.

Багато алкалоїдів визначають методами фотометрії, спектрофотометрії, фотонейлометрії, полярографії, поляриметрії.

2.15.8. Біологічна дія і застосування в медицині

Алкалоїди мають широкий спектр фармакологічної дії, яку вони реалізують через взаємодію зі специфічними рецепторами або впливаючи на активність ферментних систем та безпосередньо збуджуючи структури ЦНС.

Рецептори отримали свою назву від чутливості до природних медіаторів чи їх антагоністів: чутливі до АЦХ рецептори називаються холінергічними (м- та н-), до адреналіну – адренергічними, до морфіну – опіатними, до серотоніну – серотоніновими, до дофаміну – дофаміновими тощо.

Стимуляція або блокада рецепторів (у т.ч. природними алкалоїдами або їх синтетичними аналогами) призводить до профілактичного або тералевтичного ефекту.

Алкалоїди досить виражено впливають на активність ферментних систем (індукція або інгібування).

Крім того, алкалоїди безпосередньо або рефлекторно збуджують життєво важливі центри довгастого мозку, тому їх застосовують при патології, що пов'язана з пригніченням ЦНС, при асфіксії, колапсі, серцевій недостатності.

Інформація щодо ЛРС, яка містить алкалоїди, наведена у табл. 2.15. Додаткова інформація наведена у додатку 1, інформація щодо строків заготівлі ЛРС – у додатку 2, питання для самоконтролю – у додатку 3.

Таблиця 2.15.

Лікарська рослинна сировина, яка містить алкалоїди

1	2	3	4	5	6	7
Назва лікарської рослинної сировини, лікарської рослини	Розповсюдження	Заготівля ЛРС	Лікарський препарат	Біологічна дія	Діючі речовини	Якісне виявлення ЛРС
Істинні алкалоїди (група орнітину)						
1. Тропанові алкалоїди						
Листя беладонни – <i>Folia Belladonnae</i>	Культурна – Лубни, Київська обл., Черкаська обл., Хмельницька обл., Вінницька обл., Житомирська обл., Львівська обл., Тернопільська обл., Чернівецька обл., Івано-Франківська обл., Рівненська обл., Жаринська обл., Східна Україна	Заготовляють лише культуровану сировину на початку цвітіння і протягом літа	Настойка Екстракт сухий Екстракт густий Препарати	Спазмолітична Анальгетична Бромхолітична Знижує секрецію слизових залоз, а також позитивних і шлункових	Тропанові алкалоїди: Госшамін Атропіні Скпопашамін	1) Загальноослаблюючі реакції (у зв'язку з розширенням судин) 2) реакції Майєра (розширення судин) 3) реакції Вільсона (розширення судин) 4) реакції Вільсона (розширення судин) 5) реакції Вільсона (розширення судин) 6) реакції Вільсона (розширення судин)
Трава беладонни – <i>Herba Belladonnae</i>	Крим, Україна	з прохолодою	Атропіну сульфат	Знижує секрецію слизових залоз, а також позитивних і шлункових		
Корені беладонни – <i>Radices Belladonnae</i>	Україна	при температурі 40–45 °С	Настойка беладонни	Розширення зони ока (мідріаз)		
Беладонна звичайна – <i>Atropa belladonna</i>	Україна	при температурі 40–45 °С	Беластезин Беласол Белалін Беларбон Белатаманал Кралап Зеленина Белод Акліман Беласпон Анузол Беттол	Викликають тахікардію Застосовуються при захворюваннях шлунково-кишкового тракту Неврози серця Порушення діяльності ВНС (вегетативної нервової системи) Вегетативна дистонія, клімакс Анальгетична дія, лікувальна геморої		

1	2	3	4	5	6	7
Листя блекоти – <i>Folia Huossuati</i> Трава блекоти – <i>Herba Huossuati</i> Блекота чорна – <i>Huossuatis niger</i> род пасльонові – <i>Solanaceae</i>	По всій території України як бур'яни (луки, поля, біля житла)	На початку цвітіння Траву – в період дозрівання плодів сушать швидко, на горнищах (щоб не чорніла) Сушать при температурі 40–45 °С. Рослина отруйна ¹¹⁾	Олія блекоти Препарат Аст-магні	Зовнішній засіб при невралгіях, ревматизмі	Госціамин Атропіни Скополамин Рутин	в) реактив Хатера (насичений розчин пікринової кислоти) – жовтий осад, г) Драгендорфа (розчин натрію вісмуту основного в калію йодиді) – червоно-бурий осад
Листя : м'ясиця дурману звичайного – <i>Folia (Scopolia) Stramonii</i> Дурман звичайний – <i>Datura stramonium</i> род пасльонові – <i>Solanaceae</i>	По всій території України Культивується	У фазі цвітіння рослини Сушать так само, як блекоту Рослина отруйна ¹¹⁾	Олія дурману Компліментарні (ципарин) Астмагні Астмагол	Зовнішній засіб при невралгіях, ревматизмі	Госціамин (Скополамин) Дубильні речовини	2) Реакції забарвлення з концентрованими органічними кислотами (H_2SO_4 , HNO_3)
Коренища скополії каріолійської – <i>Rhizomata Scopoliae</i> <i>sambolisc</i> Скополя каріолійська – <i>Scopolia sambolisc</i> род пасльонові – <i>Solanaceae</i>	Карпати (листяні ліси)	З ранньої весни до кінця літа Сушать у сушарках – 60 °С Червона книга України	Препарати. Скополаміну гідробромід Аерон	Седативна (при пароксизмі, морський хворобі) Офтальмологія (замість атропіну)	Госціамин Скополамін	3) Специфічні реакції на алкалоїди а) гуанінові алкалоїди (кофеїн, теобромін) – за допомогою мурскісної проби (спеціального реактиву) – утворює забарвлення

1	2	3	4	5	6	7
2. Піролізидинові алкалоїди (група орнітину)						
Коренища з коренями жовто-зелені — <i>Rhizomatia et radicebus Senecionis platyphylloides</i>	Кавказ	У період бутонізації і на початку цвітіння. Рослина отруйна!!! Корси і коренища — після досягнення плодів Сушать при температурі 50 °С	Препарат: Платифіліну гідрогаратрат	Спазмолітична (бронхіальна астма, стенокардія, холеристит) Селативна (при морській хворобі)	Платифілін Сенцифілін Сарадин Ісоплатифілін	б) алкалоїди групи індоли (матковина) + 60 % H ₂ SO ₄ + n-диметилбензальдегід — розчин
Трава жовтозелена — <i>Herba Senecionis platyphylloides</i>						
Жовтозелені коренища — <i>Senecio platyphylloides</i>						
род. Айстрові — <i>Asterales</i>						
3. Пирролін-піперидинові алкалоїди (група ліліну)						
Трава лобелії одушлиї — <i>Herba Lobelii inflata</i>	Росте: культивується	Випортується у вигляді готових ЛЗ	Лобеліну гідрохлорид Лобесил Антагмастан	Змієс нікотинізову абстиненцію Аналептична для лікування бронхіальної астми, хронічних бронхітів	Лобеліні Лобелазин Ізолобеліні	набуває сильно-фолістоного забарвлення (або червоного), а) для тропічних алкалоїдів використовують реакцію Вітталі — Морсія червоно забарвленя
Лобелія одушлиї — <i>Lobelia inflata</i>	у США та Канаді					
род лобелієві — <i>Lobeliales</i>						
Трава Іжачника безцвітого — <i>Herba Anabasisis</i>	—	—	Жувальська гума і туба Анабазину гідрохлорид	Поліптус алікамаїка від тютюну	Анабазин	2) для алкалоїдів групи морфіну — дають сіне забарвлення з FeCl ₃
Іжачник безцвітий — <i>Anabasis arbutifolia</i>						
род лобелієві — <i>Cheopodiaceae</i>						

1	2	3	4	5	6	7
4. Хімічні групи алкалоїди (група лігніну)						
Трава термоспеси ландцвідиного – Herba Theroporisid- is lapcosolatae Термоспес ландцвідний – Theroporis lapcosolata рід бобов – Fabaceae	Сибір. При- байкалля	У фаз бутонізації і на початку цві- тіння Сушать на сонці В сушарці при температурі 50–60 °С	Препарати Цититон Табасек Екстракт термо- спеси сухий Суша микстура від кашлю Настій трави Препарат Коа- термос	Амалетична Для подолання ніко- тинової абстиненції Відхаркувальна Від кашлю	Цититин Пахікарпін Термоспесин Ангітраїн (ізомер термо- спесина)	
Пілоїди секурин- гетти – <i>Cornus Sesquipedale</i> Секурингет кушиста – <i>Sesquipedale suffro- tensea</i> рід молочайні – Euphorbiaceae	Примор- ський ; Ха- баровський край. Куль- тивується в Україні	Від початку цві- тіння до плодо- ношення Сушать на сушарках при температурі 50–60 °С	Секуренову нітрат	Збуджує ЦНС Тонізуюча (при астеничних станах, ослабленні діяльності ССС, імпортенці)	Секуринін Суфрути- колін Суфрути- колін Алосеку- ронін	Використовують також надперову та тонкошарову хро- мографи В Уф- світлі алкалоїди флуоресцюють, блакитним, жовтим або зеленим кольо- ром
Трава баранці – Herba Huperzias Баранець звичай- ний – Huperzia selago рід баранців – Huperziaceae	Тундра, Карпати, Полісся	Після спорожен- ня зростають аспори ; жолтими пагонами Сушать штучно (50 °С). Занесений до Червоної книги України	Настій Відвар	Для лікування хроніч- ного алкоголізму (обов'язно для ви- роблення урвовно- ферментної огиди до алкоголю	Лікоподієн Псевдо- лактин Акріфолін	
5. Хімічні групи алкалоїди (група тригетероалу)						
Хітина кора – Cortex Chinae Цинхова червоно- сокова – <i>Sinchona succubra</i> рід маронови – Rubiaceae		Імпорт	Хітину сульфат Хітину гідро- хлорид Хітину дигі- дрохлорид	Антипрозоїдний засіб (для лікування малярії)	Хітин Хітіндин Цинхоїн Цинхої- дин	

1	2	3	4	5	6	7
6. Ізопінолінові алкалоїди (група пірроліну)						
Коробочки маку світлового – Scutellaria Paravet соліфетим Мак світловий – Paravet соліфетим род макаві – Paravetaceae	Вирощува- ти світлофор- ний мак в Україні; Мак світловий – культува- ють Туреччина, Казахстан, Узбекистан		Оксидон Морфін Колетіл і коделну фосфет Палаверину гідрохлорид	Наркотичний амаль- гетик Наркотичний амаль- гетик Протикалдесла Спазмолітична, заспо- княлина	Морфін Наркотик Колетіл Палаверин Тетан	
Трава чистотелу – Herba Sclerifolii Чистотіл великий – Sclerifolium majus род макаві – Paravetaceae	По всій Україні в тимистих місцях	У фазі цвітіння Сушать при тем- пературі 50–60 °С	Настій Сік Препарати Україні, Ам- тозін	Жовчогінна Дуретична Анальгетична Послабляюча Протипушляюча (лику- ють конділоми, пал- ломи горла, у малих дозах асереднику – за- жорювання печінки і жовчного міхура) Фунгістатична дія Бактеріостатична (fbc)	Хелдонік Хелери- трин Савина- рин Берберин Сертетін	
Листя барбарису – Folia Berberidis Корені барбарису – Radices Berberidis Барбарис звичайний – Berberis vulgaris род барбарисові – Berberidaceae	Дико рос- те лише в Криму і на Кавказі; Культува- ють	Заготовляють у фазі бутонізації. Корені викопують восени, сушать при температурі 48–50 °С	Настойка Настій Препарат: Бер- берину бісуль- фат (з коренів)	Кровоспинна Жовчогінна (жовчаний гематит; жовчокам'яна хвороба) Гіпотної матки в пе- риодовому періоді	Берберин Окслакан- тин Бербамін	

1	2	3	4	5	6	7
7. Ізольовані алкалоїди						
Маткові ріжки – <i>Scalae cognatum</i> Ріжки – <i>Claviceps purpurea</i> Род Ріжкові – <i>Claviceptaceae</i> клас сумчасті гриби – <i>Ascomycetes</i>	Вирощують на рос- линах або отримують шляхом блосинтезу Найчастіше шляхом культи- вування ріжків на житі	Збирають вручну або за допомогою машин	Ерготан (сума фосфатів алка- лоїдів) Ергометрину малат Ерготамину гід- рат Беллад, белата- минал, адель- фан, кристелин, Нарлодел (бром- криптин)	Утерогонічна (акушер-гинекологія) Заспокійлива Гіпотензивна Адреналітична (у не- врології) Протигістичне секрето протилітику (пухляка молочних залоз) Дигідроерготамин Дигідроерготамин (при гіпертонії)	Ерготамин Ергогін Ерго-риси- тин Ергокрип- тин Ергоме- трин Гістамин Холін Ацетилхо- лест	
Корені раувольфії зміюї – <i>Rauvolfia</i> <i>Rauwolfia</i> <i>serpens</i> Раувольфія зміїна – <i>Rauwolfia</i> серпеніна род кутрові – <i>Aporuaceae</i>	Індія, Па- кістан, Індокитай Культи- вуться в Індії	Імпортується у вигляді готових ЛЗ	Раувагін Раувазін Кристалин Адельфан Резервін Аймалін Пульснорма	Гіпотензивна Заспокійлива Транквилююча Антиаритмічна (психо- неврологія, гіпертонія)	Резервін Серпентин Аймалін	
Трава барвінку малого – <i>Verbena</i> <i>officinalis</i> Барвінок малий Уіска пилот род кутрові – <i>Aporuaceae</i>	Південні регіони України	Заготовляють із травни до липня Сушать на від- критому повітрі або в сушаржах (при температурі 40–50 °С)	Девікан Вікалон Вікапалон	Гіпотензивна Покращує кровообіг- лення мозку	Вікамлі (мінерні) Вікамлі- дин Вікоксин Віцалін Вікамши- рин	

1	2	3	4	5	6	7
Трава лікарняного рожевого - Herba Catharaitus roseae; Катараитус рожевий - Catharaitus roseae; род. кутрові - Araceae	Культивується у США, Грузії (Алжарія), Казахстан	У період масового цвітіння сушать у сушарках при температурі 40-50 °С	Препарати Ролевін Викарстину сульфат Вибластину сульфат Викарстия Вибластия	Шитостатична (протипухлина та при лейкозах)	Викарстичен Вибластия Катараитин Видолан Аймалішин	
Насіння чилбухи (благородний горіх) - Semen Struthos Chilбуха - Struthos пах-вошка род. логаніси - Loganiaceae	Цейлон, Індія, Брм	У фазі плодощення. Рослина отруйна!	Стрихнину натрат Настойка Сухий екстракт чилбухи	Збужує ЦНС Стимулює обмін речовин	Стрихнин Брулія	
8. Пуринові алкалоїди (група галіцину і саваратінової кислоти)						
Листя чаю - Folia Theae Чай китайський - Thea sinensis род чаїні - Theaceae	Індія, Грузія, Китай	Збирають листочки чаю	Настій чаю Кофеїн	Тонізуюча (збужує ЦНС) Стимулює серцеву діяльність та дихання Амілотія (притискує ЦНС) Активізація ВВД Дуретична	Алкалоїди Кофеїни (до 3,5 %) Теофілін Теобромін	
Насіння кава - Semen Coffae Кава арабійська - Coffea arabica род марантові - Rubiaceae	Ефіопія Кутайя - вугілля у вигляді крапачів	Збирають дозрілі плоди	Кофеїн Кофеїну безкофеїну	Збужує ЦНС Амілот при отруєнні наркотиками	Кофеїн Теобромін Теофілін	

1	2	3	4	5	6	7
9. Імідзольні алкалоїди (група гістидину)						
Рослини роду Sophora, Fabaceae					Пахкарпін Спартеїн	
Псевдоалкалоїди						
Дитерпенові алкалоїди						
Трава аконіту Лажунгарського – Herba Aconit; soopangic; Аконіт Лажунгарський – Asopitum soopangicum род жовтелиця – Kalmiulacaeae	Східний Сибір (Алтай), Киргизія, Казахстан	У фазі бутонізації. Сушать при тем- пературі 80 °С). Рослина отруйна	Настойка із свжої трави Препарат: Ала- пінин	Зовнішньо при ради- кулах Антиаритмічний засіб	Алкалоїди (4 %) гру- пи аконі- тину акоїтін групи апи- зину - Зон- гінин	
Тис ягідний – Taxus baccata род тисові – Taxaceae	Імлюрту- сться		Лактася (так- сол) Докаїтася (такотер)	Цитостатична	Таксол	
Сесквітерпенові алкалоїди						
Кореневища гліциків жовтих – Rhizomat Nupharis lutei Гліцики жовті, – Nuphar lutea род лататиси – Nupharaceae	По всій Україні (окрім Кри- му)	Під час цвітіння і восени Сушать під наметом або в сушарках (60 °С)	Ліотсуурин	Протимікробна Концентративна Протизапальна (лі- кування хронічних трихомонадних та уросентальних захво- рявань ускладнених інфекцією)	Нуфариди- ни Нуфосін Нуфарин α- і β-ну- фаридин, нуфамін Дубильні речовини Крохмаль Каротин	

1	2	3	4	5	6	7
Стероїди алкалоїди (глікоалкалоїди)						
Трава пасльону дольчатого - Herba Solan. Ласілап Ласіли дольчатий - Solanum Ласіліпш род пасльонові - Solanaceae	Культи- вуться в Молдаві, Краснодар- ському краї, Казхастан (Тивель)	У фаз цвітіння Сушать на сонці Рослина отруйна!	Соласонін Соласит	Для сержання гор- мональних прспара- тів - прогестерону і кортизолу Джерело стероїдних протизапальних засобів Зовнішньо при радику- літах і опіках Ревматизм Ендокердін	Соласонін Соламар- ган	
Протіалкалоїди						
Трава ефедрі - Herba Ephedrae Ефедря хвощова - Ephedra equisetiva род ефедрові - Ephedraceae	Гори Ка- захстану, Середній Азі, Ал- таю, Кав- казу	1) Рано навесні; 2) Восени Зрізають лише зе- лені гілочки. Для якісного сушіння добре продувати апроом	Препарати Ефедрин гідро- хлорид Теофедрин Антістам Ефедатин Бронхолітин Солутан	Суднозвужуюча Бронхолітична Антагелітична (для ліквідування захворовань алергічного характеру бронхіальна астма, хро- нічний, вазомоторний риніт)	Ефедрин Дубільні речовини	
Плоди перцю стручкового - Fructus Capsici Перець стручковий однорічний - Capsicum annuum род пасльонові - Solanaceae	Культи- вують в Україні	Після дозрівання (липень - сер- пень)	Настойка Пластич пер- цевий Капсик Капсигрин Ліпінкесті	Підражаючі засоби Настойка для збуджен- ня апетиту; травельні (ісаралгія, радікуліт, мазь - при обморо- женні)	Капсаци- ноїди Глікоалка- лоїди Флавоно- їди	

2.16. Вітаміни

2.16.1. Загальна характеристика

Вітаміни – це низькомолекулярні органічні сполуки різної хімічної структури, необхідні для нормальної життєдіяльності живих організмів.

Відомо понад 30 вітамінів, з них приблизно 20 надходять до організму людини з рослинною і тваринною їжею.

Синтезуються вітаміни переважно рослинами та частково мікроорганізмами, в окремих випадках – із провітамінів.

Вітаміни в невеликих кількостях регулюють функції клітин та біохімічні процеси подібно до ферментів; взаємодіють з мікроелементами, утворюючи коферментні форми, доступніші організму для засвоєння і регуляції функцій ендокринних залоз та імунної системи, сприяють детоксикації організму і забезпечують нормальне засвоєння поживних речовин їжі.

Джерелами вітамінів служать харчові продукти рослинного і тваринного походження. Лікарська сировина є джерелом найбільш життєво необхідних вітамінів, таких як аскорбінова кислота, каротиноїди, флавоноїди, токофероли, вітамін К та інші.

2.16.2. Класифікація

Існують 3 класифікації вітамінів: літерна, за розчинністю і хімічна. Однією з перших була літерна класифікація. Одночасно вітаміни отримували назви, що відповідали їх біологічній ролі в організмі. Наприклад, вітамін D – антирахітичний, вітамін E – вітамін розмноження.

Найпростіша класифікація вітамінів за розчинністю. Всі вітаміни поділяють на жиророзчинні та водорозчинні.

До жиророзчинних відносять: вітамін А і провітаміни – каротиноїди; вітамін D (ергостерол) і фітостероїди; вітамін К – філохінон (K₁)

і менахіон (K_3), вітамін Е – α -токоферол та інші токофероли (β , γ , σ); вітамін F (ненасичені жирні кислоти).

До водорозчинних вітамінів належать вітаміни групи В, С (аскорбінова кислота), РР (нікотинова кислота), U (метилметіонін сульфонію хлорид), Н (біотин) та біофлавоноїди (вітамін Р).

Літерна класифікація: вітаміни А, В, С, D, Е – але вона не відображає сутності вітамінів.

Найраціональнішою класифікацією вітамінів є хімічна класифікація – за їх хімічною будовою. Згідно з нею вітаміни поділяють на 4 групи:

Вітаміни аліфатичного ряду (аскорбінова кислота (С), пангамова кислота, пангамат кальцію (B_{13}), пантотенова кислота (B_3), метилметіонін сульфонію хлорид (U)).

Вітаміни аліциклічного ряду – ретиноли (А), кальциферол (D) та провітаміни (каротиноїди).

Вітаміни ароматичного ряду – філохінони і менахінони (К).

Вітаміни гетероциклічного ряду – токофероли (Е), флавоноїди (D), нікотинова кислота та її амід (РР), піридоксини (B_6), тіаміни (B_1), рибофлавін (B_2), кобаламіни (B_{12}), фолієва кислота (B_9 , B_c) та інші.

2.16.3. Вітаміни аліфатичного ряду (аскорбінова кислота, вітамін U, пангамова кислота)

Аскорбінова кислота – кристалічна речовина, добре розчинна у воді і спирті, нерозчинна в органічних розчинниках; це нестійка сполука, вона легко окисляється: кисень повітря і світло прискорюють цей процес. Присутність подвійного зв'язку в молекулі обумовлює цис- і транс-ізомерію, але в рослинах міститься лише фізіологічно активний цис-ізомер аскорбінової кислоти.

Аскорбінова кислота регулює окислювально-відновний процес, вуглеводний обмін, згортання крові, бере участь у регенерації тканин і утворенні стероїдних гормонів, у синтезі колагену та проколагену і нормалізує проникність каплярів.

Аскорбінова кислота є каталізатором перенесення іонів водню і активує діяльність значної кількості ензимів. Її присутність в організмі необхідна для нормального обміну в тканинах і тканинного дихання.

Аскорбінова кислота – синергіст гормону кортину, гонадотропних гормонів, тіаміну (вітаміну В₁) та флавоноїдів (вітамін Р) і антагоніст тироксину (гормону щитовидної залози).

Організм людини нездатний самостійно синтезувати аскорбінову кислоту, тому вона повинна постійно надходити з їжею. Нестача або відсутність аскорбінової кислоти призводить до порушення обміну речовин, гіпо- або авітамінозу (цинги).

Застосовується як загальнозміцнюючий, протизапальний, ранозагоювальний, антигемороїдальний, антиоксидантний, противиразковий засіб.

Хроматографічне виявлення. 0,5 г подрібненої сировини поміщають у колбу, доливають 5 мл води, перемішують і після настоювання протягом 15 хв. фільтрують (розчин А).

Розчини А наносять на пластинку “Силуфол”, поряд наносять свідок (аскорбінову кислоту). Пластинку поміщають у камеру з системою розчинників: етилацетат – льодяна оцтова кислота (8:2). Після хроматографування пластинку висушують на повітрі у витяжній шафі. Хроматограму обприскують 0,04 % розчином натрію 2,6-дихлорфеноліндофеноляту у воді. Аскорбінова кислота проявляється білими плямами на синьому тлі.

Кількісне визначення. Метод ґрунтується на здатності аскорбінової кислоти окислюватися до дегідроформи натрієвою сіллю 2,6-дихлорфеноліндофенолу і відновлювати останній до лейкоформи. Точка еквівалентності встановлюється появою рожевого забарвлення, яке свідчить про відсутність відновлювача – аскорбінової кислоти (2,6-дихлорфеноліндофенол у кислому розчині червоніє).

Методика. 20 г подрібненої сировини шпіншини розтирають у фарфоровій ступці зі скляним порошком (5 г), поступово доливають при перемішуванні 300 мл води, настоюють протягом 10 хв. і фільтрують (отримують розчин В).

1 мл розчину В поміщають у конічну колбу на 100 мл, додають 1 мл 2 % розчину хлористоводневої кислоти, 13 мл води і перемішують. Титрують розчином 2,6-дихлорфеноліндофеноляту 0,001 моль/л із мікробюретки розчином до появи рожевого забарвлення, що не зникає протягом 30–60 сек. Титрувати не довше 2 хв.

Вміст аскорбінової кислоти в перерахунку на абсолютно суху сировину у відсотках (X) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{V \cdot 0,000088 \cdot 300 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)},$$

де: 0,000088 – кількість аскорбінової кислоти, яка відповідає 1 мл розчину натрію 2,6-дихлорфеноліндофеноляту (0,001 моль/л);

V – об'єм розчину 2,6-дихлорфеноліндофеноляту натрію (0,001 моль/л), витрачений на титрування, мл;

m – маса сировини, г;

W – вологість сировини, %.

Примітки:

1. Приготування 0,001 моль/л розчину 2,6-дихлорфеноліндофеноляту 0,22 г натрію 2,6-дихлорфеноліндофеноляту розчиняють у 500 мл свіжопротип'яченої і охолодженої води при енергійному збовтуванні (для розчинення наважки розчин залишають на ніч). Розчин фільтрують у мірну колбу на 1 л і доводять об'єм до позначки. Термін придатності розчину не більше 7 діб при зберіганні у холодному, темному місці.

2. Встановлення титру. Кілька кристалів (3–5) аскорбінової кислоти розчиняють у 50 мл 2 % розчину сірчаної кислоти (розчин С). 5 мл розчину С титрують із мікробюретки розчином натрію 2,6-дихлорфеноліндофеноляту до появи рожевого забарвлення, що зникає упродовж 1–2 хв.

Ще 5 мл розчину С титрують розчином натрію йодату (0,001 моль/л) у присутності кількох кристалів (близько 2 мг) калію йодиду і 2–3 краплин розчину крохмалю до появи блакитного забарвлення.

Поправочний коефіцієнт обчислюють за формулою:

$$R = \frac{V}{V_1},$$

де: V – об'єм 0,001 моль/л розчину калію йодату, витраченого на титрування, мл;

V_1 – об'єм розчину натрію 2,6-дихлорфеноліндофеноляту, витраченого на титрування, мл.

Пангамова кислота

За хімічною будовою пангамова кислота (вітамін B_{12}) є ефіром D-глюконової та диметиламінооцтової кислот (диметилглїцину).

Вона міститься в рисових висівках та насінні багатьох рослин. Поліпшує вуглеводний та ліпідний обмін, підвищує засвоєння тканинами кисню, вміст глікогену у м'язах та печінці, усуває явища гіпоксії, підвищує діурез.

Використовується для лікування різних форм атеросклерозу, серцево-судинних захворювань, хронічного гепатиту, емфіземи легень та ін.

Метилметіонін (Вітамін U)

Противиразковий вітамін U вперше був знайдений у соку капусти городньої. Одержав свою назву від латин. *ulcus* – виразка. Міститься у багатьох овочах (листках петрушки, цибулі, салаті, перці, моркві, ріпі, спаржі, томатах), а також лікарських рослинах – листках, суцвітті подорожнику. Найбагатшими його джерелами вважають пагони спаржі та білокачанну капусту.

Вітамін U нормалізує функцію шлунка, кишечника, печінки та жовчного міхура. Він є донором метильних груп, за рахунок чого перетворює в неактивну форму гістамін. Зменшує секрецію шлунка, сприяє загоюванню ран та проявляє знеболювальний ефект.

2.16.4. Вітаміни аліциклічного ряду (ретиноли, кальцифероли)

Ретиноли (Вітамін А)

До цієї групи належать сполуки, що складаються з 20 атомів вуглецю. Вітамін А є похідним триметилциклогексанового ядра, зв'язаного з аліфатичним ланцюгом, який закінчується спиртовою групою.

Головним джерелом його добування є риба'ячий жир. У рослинах ретинол не зустрічається, але багато з них (морква, петрушка, зелена шпбуля, щавель, червоний перець, чорна смородина, шипшина, агрус, томати, абрикоси, гарбузи та ін) містять каротин – провітамій ретинолу.

Каротини – одна з головних груп каротиноїдів, які за своєю будовою є тетраерпенами ($C_{40}H_{54}$). Каротин у рослинах може бути у формі трьох ізомерів: α -, β -, γ -каротину. β -ізомер є найбільш поширеним каротином. У рослинах каротини містяться разом із хлорофілом у вигляді водорозчинних білкових комплексів або в краплинах жирної олії. У тваринному організмі під дією ферментів β -каротин розривається з утворенням двох молекул вітаміну А (ретинолу).

У готовому вигляді вітамін А надходить до організму людини тільки при окислюванні тваринних жирів. Нестача вітаміну А супроводжується сухістю та блідістю шкірних покривів, ламкістю нігтів, волосся, дегенеративними змінами слизових оболонок, підвищеною втомлюваністю, ураженням зору.

Хроматографічне виявлення. 0,5 г подрібненої сировини поміщають у колбі, заливають 5 мл хлороформу, перемішують і після настоювання протягом 1,5 год. фільтрують (розчин А).

Розчин А капілярно наносять на пластинку "Силуфлор", поряд зі свідком – каротином. Пластинку поміщають у камеру з системою розчинників: циклогексан – ефір (8:2). Після хроматографування пластинку висушують на повітрі у втяжній шафі. Хроматограму обприскують 10 % розчином фосфорномолібденової кислоти в етанолі й нагрівають у сушильній шафі при температурі 60–80 °С. Каротиноїди проявляються синіми плямами на жовто-зеленому тлі.

2.16.5. Вітаміни ароматичного ряду (вітамін К)

До ароматичного ряду відносяться вітаміни групи К, які є похідними 2-метил-1,4-нафтохінону і мають антигеморагічну активність. У вищих рослинах міститься лише вітамін К₁.

Філохінон у своїй будові має нафтохінонове ядро, де у положенні С3 приєднаний залишок високомолекулярного аліфатичного дитерпенового спирту фітолу, який входить також до складу хлорофілу.

Велику цінність мають рослини, в яких вітамін К накопичується у значній кількості. Це кропива, кукурудзяні приймочки, калина, гречки, люцерна, шпинат, зелені помідори, цвітня капуста, хвоя та ін.

Фізіологічна роль вітаміну К пов'язана з утворенням протромбіну і припиненням кровотеч, а також з діяльністю печінки.

Хроматографічне виявлення. 1 г подрібненої сировини (листя кропиви) поміщають у колбу на 15 мл, заливають 10 мл гексану і перемішують 3 год. Потім фільтрують, розчинник відганяють на ротаційному випарювачі при температурі водяного нагрівника не вище за 45 °С до об'єму 2–3 мл (розчин А).

Мікропіпеткою наносять 0,1 мл розчину А смужкою зовнішньої частини 1,5–2 см на пластинку "Силуфол". Пластинку підсушують на повітрі 3–5 хв. і хроматографують у системі розчинників бензол – петролейний ефір (1:1) висхідним методом. Після хроматографування пластинку висушують на повітрі у витяжній шафі і розглядають в УФ-світлі (довжина хвилі 360 нм) 2 хв. На пластинці має з'явитися пляма з жовто-зеленою флуоресценцією (вітамін К₁).

2.16.6. Вітаміни гетероциклічного ряду (токоферолі, біофлавоноїди, рибофлавін, фолієва кислота)

До гетероциклічного ряду відносяться вітаміни груп Е, Р, РР, В та інші.

Токоферали (Вітаміни групи E)

Вітаміни розмноження за хімічною будовою є похідним хроману (бензо- γ -дигідропірану). В основі будови вітамінів групи E лежить молекула токолу.

Відомо 7 ізомерів токоферолів, з яких у рослинах найбільш поширені α -, β - та γ -токоферолі, що відрізняються за кількістю метильних груп.

Токоферолі містяться у різних оліях – кукурудзяній, соєвій, соняшниковій, бавовняній, арахісовій, обліпиховій, шипшинній тощо, а також у зелених частинах рослин, насамперед у молодих паростках злаків.

α -токоферол, який містить три метильних групи, має найбільшу вітамінну активність. Він регулює нормальний розвиток і функцію епітелію статевих органів, а також розвиток зародка.

Токоферолі є активними антиоксидантами, особливо β - та γ -токоферолі, які містяться переважно в кукурудзяній, соєвій та бавовняній оліях і майже відсутні у соняшниковій олії. α -токоферол, навпаки, міститься у соняшниковій і значно менше – в інших оліях.

Біофлавоноїди (Вітаміни групи P)

Біофлавоноїди відносять до вітамінів проникності. Найактивніше ці вітаміни діють в поєднанні з аскорбіновою кислотою, тому їх іноді називають вітамінами C_2 .

До біофлавоноїдів відносять велику групу природних речовин: флавані, катехіни, флавонони, флавоноли, флавоноли та інші.

Джерелами P-вітамінних сполук є багато рослин: чай, плоди чорниці, калини, шипшини, аронії чорноплідної, квітки софори, гречки, листя подорожника, глоду, дуба та інші. Біофлавоноїди є супутниками аскорбінової кислоти в рослинній сировині і є фактором підтримки капілярів, їх стійкості і непроникності. Клінічними проявами недостатності вітамінів групи P є характерні болі в ногах, плечах, швидка втомлюваність, петехіальні крововиливи, обумовлені зниженням стійкості капілярів.

Вітаміни групи В (В₁, В₂, В₆)

Тіамін (вітамін В₁), рибофлавін (вітамін В₂) і піридоксин (вітамін В₆) містяться переважно в оболонці горіхів, овочах, жовтках яєць, зернах сої, горосі, дріжджах, печиці, м'ясі та інших тваринних продуктах. Це водорозчинні вітаміни, які відіграють величезну роль в обміні речовин, входять до складу ферментів і беруть участь в обміні жирів, білків, амінокислот, гормонів, пуринових та піримідинових основ. Особливо важливу роль відіграють вони у діяльності нервової системи, ендокринної системи, апарату травлення, їжі, зору.

Інформація щодо ЛРС, яка містить вітаміни, наведена у табл. 2.16. Додаткова інформація наведена у додатку 1, інформація щодо строків заготівлі ЛРС – у додатку 2, питання для самоконтролю – у додатку 3.

Таблиця 2.16.

Лікарська рослинна сировина, яка містить вітаміни

Назва лікарської рослини/сировини/лікарської рослини	Розповсюдження	Заготівля ЛРС	Лічні речовини	Біологічна дія	Лікарський препарат
1	2	3	4	5	6
Квітка надрінок – <i>Flores Calendulae</i> Надлісок лікарський – <i>Calendula officinalis</i> род. Айстрові – <i>Asteraceae</i>	Походить із Центральної та південної Європи. В Україні культивується у спеціалізованих господарствах	Підв'ялюють на сонці, сушать у затінку на вільному повітрі або у провітрюваному приміщенні, розстелюючи тонким шаром і час від часу пересвертаючи. Штучно при t 40–45 °С	Комплекс: спирогоризини, у т ч каротиноїди	Антисептична, проти запальна, репаративна	Настойка
Плоди обліпихи – <i>Fructus Hipporhaes</i> Обліпиха крушиновидна – <i>Hipporhaes glutinosoides</i> род. Маслинкові – <i>Elaeagnaceae</i>	У дикому вигляді в Україні росте в долині Дунаю. Культивують по всій території України, особливо в південно-західних районах	Насіння сушать на сонці до товарного стану	Токоферолі	Противіпалі, репаративна, бактеріцидна	Обліпихова олія, оліозоль, обліпихол
Плоди шипшини – <i>Fructus Rosae</i> Шипшина коринка – <i>Rosa spinosissima</i> Шипшина собача – <i>Rosa canina</i> род. Розові – <i>Rosaceae</i>	Розповсюджена в Україні, особливо в Криму і Карпатах. Заготовляють до заморозків	Сушать в сушарках при температурі 80–90 °С на металічних сітках, шаром у 2–3 см, періодично перемішують. Після сушіння відокремлюють частинистки і підгорілі плоди	Комплекс вітамінів: філановоїди, каротиноїди, мікроелементів, ретинолі, каротиноїди, каротиноїди	Полівітамінна, антиоксидантна, імунomodуюча, жовчогінна, репаративна, противіпалі, Гіполінемічна	Настій, сироп із плодів шипшини, збір вітамінний, Холосас, Олія шипшини, каротин, гіпохромол, Халсифон, Збір "Арфагестин"

1	2	3	4	5	6
Плоди торобини – Ficus Sorbi Торобина звичайна – Sorbus asserata род. Розові – Rosaceae	Росте в степових зонах України в лісах, на схилах балок, валиках, кам'янистих берегах річок. Вирощують як промислово та декоративну рослину	Збирають плоди восени, пров'ялюють кілька годин при температурі 40 °С, сушать штучно при 60 °С. Використовують свіжі плоди	Вітаміни Р, С, Ф, пектинові речовини	Полівітамінна жовчолізна	Настій, сироп, збір полівітаміний
Листя кропиви – Folia Urticae Кропива дволиста – Urtica dioica род. Кропиви – Urticaceae	Росте по всій території України на зволожених місцях, серед чагарників, у лісах, біля парків, уздовж доріг	Заготовляють у травні – липні: сушать обов'язково в затінку якомога швидше, на горішках під ямастями на папері або тканині. Сушать до ламкості центральних тіло	Хлорофіли, вітаміни С, К, Р Флавоноїди, салоніни, тритерпенові, вітаміни	Полівітамінна, біостимулююча, кровоочищаюча, жовчогінна, адаптогенна, антиоксидантна	Настій, рідкий екстракт, збір полівітаміний, Алохел
Стовпчик з прийомочками кукурудзи – Stylis cum stigmalis Maids Кукурудза звичайна – Zea mays род. Злакові – Poaceae	Походять із Центральної та Північної Америки. По всій території України вирощують як одну з найважливіших культур	Заготовляють у період молочно-воскової стиглості качанів. Сушать у затінку або в промішених, яке добре пров'ятрається. Штучно сушать при 40 °С	Вітаміни групи В, Е, К, Р, С, пантотенова кислота	Кровоспинна, жовчогінна, спазмолітична	Настій, рідкий екстракт, ін'єкційний, поліфитоні
Трава трипів – Herba Bursae-pastoris Трипів звичайний – Capsella bursa-pastoris род. Капустяні – Brassicaceae	Росте по всій Україні як бур'ян на полях, біля доріг та поблизу житла	Заготовляють всю сировину з коренем, який лотім обрізають, залишаючи прикореневу розетку листків. Сушать під наметом	Вітаміни К, Р	Кровоспинна	Настій, рідкий екстракт

1	2	3	4	5	6
<p>Плоди калини – <i>Fragaria Viburni</i> Кора калини – <i>Cortex Viburni</i> Калина звичайна – <i>Viburnum opulus</i> род Жимолостеві – <i>Saurifoliaceae</i></p>	<p>У літньому стані росте в Україні, Карпатах, Поліссі та Лісостепу коло струмка і річок, у лісах Культивується на присадибних ділянках</p>	<p>Плоди споживають у свіжому вигляді і сушать сушать штучно при 35 °С (поміток сушкина), потім ступово плавнучочи до 60 °С. Кору стовбура та гілок заготовляють м'якшею, плав'яють на повітрі і сушать при температурі 50–60 °С</p>	<p>Вітаміни групи К, С, В, Р Дубильні речовини Вітамін К, тридоли</p>	<p>Потогонна Кровознижна, протипалізна</p>	<p>Відвар Відвар, рідкий екстракт</p>
<p>Плоди смородини чорної – <i>Fragaria Ribis nigra</i> Листя смородини чорної – <i>Folia Ribis nigra</i> Смородина чорна – <i>Ribes nigra</i> род. Агрусові – <i>Grossulariaceae</i></p>	<p>У літньому стані росте в Карпатах, Поліссі та Лісостепу Вислана в культурі</p>	<p>Заготовляють плоди й листя. Плоди переробляють у свіжому вигляді або в сушеному. Спечать плоди плав'яють, потім сушать штучно при температурі від 35 до 65 °С Листя збирають наприкінці весни і влітку, сушать при температурі 35–40 °С</p>	<p>Комплекс вітамінів С, групи В, полісахариди, флавоноїди Полісахариди, пептиди Похідні флавонолів</p>	<p>Полівітамінна, збір вітамінний Антиалергічна Репаративна, протизапальна при коліках</p>	<p>Настій, сироп, збір вітамінний Глюкозиди Настойка з листя "Рифлак"</p>
<p>Плоди суниці – <i>Fragaria vesca</i> Листя суниці – <i>Folia Fragariae</i></p>	<p>Зустрічається на більшій частині України Зростає у хвойних і мішаних лісах</p>	<p>Листя заготовляють у період цвітіння рослини Сушать на відкритому повітрі у затінку, або на стелжах на м'якшею</p>	<p>Аскорбинова кислота, лектини Комплекс вітамінів, мікроелементів, фенольних сполук</p>	<p>Полівітамінна</p>	<p>Настій</p>

1	2	3	4	5	6
<p>Кореневища з коренями первоцвіту – <i>Rhizomatia</i> cum <i>radicibus Primulae</i></p> <p>Листя первоцвіту – <i>Folia Primulae</i></p> <p>Первоцвіт весняний – <i>Primula vernalis</i></p> <p>Род. Первоцвітни – <i>Primulaceae</i></p>	<p>Росте у лісових і степових районах на узліссях, лісових галявинах. Культивується як декоративна</p>	<p>Кореневище з коренями копають навесні, до цвітіння рослини, або восени. Сушать штучно при 40–50 °С. Листки збирають на початку цвітіння. Сушать при температурі 70–80 °С</p>	<p>Тритерпенова сапоніни, полісахариди, вітаміни С</p>	<p>Відаркувальна, вітамінна</p>	<p>Відвар, настій, бронхікум (сироп від кашлю, чай, сликсер)</p>
<p>Плоди аронії чорноплодної – <i>Fructus Aroniae melanocarpaе</i></p> <p>Аронія чорноплодна – <i>Aronia melanocarpa</i></p> <p>Род. Розові – <i>Rosaceae</i></p>	<p>Походить з Північної Америки. В Україні вирощують як плодову, лікарську і декоративну культуру</p>	<p>Плоди збирають у вересні – жовтні. Використовують свіжими, сушать на відкритому повітрі або в сушарках при температурі 40–50 °С</p>	<p>Біофлавоноїди, Каротиноїди, вітаміни С, Р</p>	<p>Р-вітамінна, репаративна, протигрипальна</p>	<p>Настій, Аржеєлін</p>

2.17. ЛРС як джерело мінеральних речовин

Мінеральні речовини. Через живі організми відбувається кругообіг вуглецю, кисню, водню, азоту, фосфору, сірки, натрію, калію, кальцію, кремнію, заліза, хлору, магнію, так званих біогених, або макроелементів, мікро- та ультрамікроелементів.

Мінеральні елементи, необхідні для життя певних живих організмів, називають есенціальними. Цей термін походить від латинського слова *essentia*, що означає “сутність”.

Із 110 елементів, що зустрічаються в природі, 71 знайдено у людському організмі. Есенціальними для людини є Fe, Zn, Cu, Co, Mn, Mo, Se, Cr, F, Ni, Bi, Si, Sn, As, Ag, Hg, Cd, Pb, Rb, S, I, Cl, Br, N. Вони входять до складу специфічних органічних сполук (ферментів, гормонів, вітамінів, пігментів тощо) і часто зумовлюють їх хімічну та біологічну (фізіологічну для рослини і фармакологічну для людини) активність. Через процеси обміну речовин мінеральні елементи впливають на основні функції організму: ріст, розвиток, розмноження, кровотворення тощо. Неорганічні сполуки беруть участь в утворенні різних структур (кісткових та м'язових тканин, клітинних оболонок тощо), регулюванні фізико-хімічних процесів в організмі: підтриманні на певному рівні осмотичного тиску клітинного соку, крові, лімфи, кислотно-лужної рівноваги, постійного рН тощо.

Таким чином, мінеральні елементи виконують каталітичну, структурну та регуляторну функції. Недостатність мінеральних елементів призводить до порушення цих функцій. При надходженні їх до організму у надмірній кількості можливі отруєння, шоді з летальним наслідком.

Мінеральні речовини людина отримує з їжею, водою, деякі – з повітрям. Вони засвоюються організмом переважно в іонній формі. Брак мікроелементів може виникати внаслідок недостатнього надходження необхідних нутрієнтів (екзогенна недостатність) або при порушенні всмоктування речовин у шлунково-кишковому тракті, аномалій їх за-

своєння на рівні органів, тканин і клітин, неповноцінності біологічного транспорту та інших факторів (ендогенна недостатність).

Для лікування та профілактики дефіциту мінеральних елементів у людини використовуються такі лікарські форми: розчини мінеральні солі; мінеральні елементи у вигляді металоорганічних сполук (кобамід, фероаскорбінат, фероплекс); комплекс макро- та мікроелементів з рослини. Остання форма вживання мінеральних елементів має ряд переваг. У рослинах вони зв'язані з органічними сполуками, знаходяться в оптимальному для організму співвідношенні, природніше, ніж синтетичні комплекси, вступають в обмін речовин, тому краще засвоюються.

Поряд з кількісною класифікацією мінеральних елементів існує також класифікація за їх біологічною роллю в організмі. Згідно з класифікацією, яка базується на біологічній ролі елементів, мінеральні елементи розподіляють на три групи:

- життєво необхідні (есенціальні елементи);
- умовно необхідні (умовно есенціальні елементи);
- елементи з недостатньо вивченою або невизначеною роллю.

Основними джерелами надходження мінеральних речовин до організму людини є рослини. Стислі відомості про фізіологічне значення найважливіших з них та рослинні джерела наведені нижче.

Натрій (Na) бере участь у водно-сольовому обміні, регулює тиск крові, активує діяльність травних ферментів. Всередині клітини натрій підтримує нейро-м'язову збудливість, дію Na^+/K^+ насоса, які забезпечують регуляцію клітинного обміну різних метаболітів – амінокислот, моносахаридів, іонів органічних і неорганічних молекул. Багаті на натрій селера, морква, огірки, зелена квасоля, хурма, горіхи, ягоди, соління.

Калій (K) є основним внутрішньоклітинним катіоном, бере участь у внутрішньоклітинному обміні, регулюванні водно-електролітного балансу, обміну та осмотичного тиску. Його концентрація в клітинах на порядок вища, ніж поза клітиною. Головною функцією калію є формування трансмембранного потенціалу шляхом обміну з іонами натрію.

Калій бере участь у підтримці електричної активності мозку, функціонуванні нервової тканини, скороченні скелетних та серцевих м'язів і регулює активність ферментів К⁺-АТФ-ази, ацетилкінази, пруватфосфокінази.

Багаті на калій фрукти, особливо вишні, ізюм, чорнослив, абрикоси, плоди калини, горобини, глоду, овочі – селера, петрушка.

Фосфор (Р) входить до складу білків, жирів, нуклеїнових кислот, нуклеотидів, фосфоліпідів. Сполуки фосфору АТФ та АДФ є універсальними джерелами енергії для всіх клітин. Основна функція фосфору – формування фосфатної буферної системи, відповідальної за кислотно-лужну рівновагу внутрішньоклітинної рідини, він також активує розумову і фізичну діяльність. Значну кількість сполук фосфору містять харчові продукти (молоко, м'ясо, риба, яйця), плоди горобини та глоду, морські водорості, злакові та бобові культури.

Магній (Mg) є важливим внутрішньоклітинним елементом, який взаємодіє з калієм, натрієм, кальцієм; активатор багатьох ферментних реакцій, є компонентом ферментів, міститься також у кістках, зубах; регулятор роботи нервової системи; фізіологічний антагоніст кальцію.

Багаті на магній фрукти, де іони кальцію і магнію, з'єднані з пектовыми кислотами, забезпечують збалансоване надходження цих елементів до організму. Неочищена кам'яна сіль і вода теж містять значну кількість магнію.

Хлор (Cl) важливий для утворення шлункового соку, формування плазми крові, є активатором деяких ферментів. Він бере участь у всіх біохімічних реакціях, які відбуваються за участю натрію.

Залізо (Fe: основою функцією його в організмі є перенесення кисню і участь в окислювально-відновних реакціях та реакціях імунітету. Залізо бере участь у диханні, кровотворенні, виділенні енергії, в метаболізмі холестерину. Дефіцит спричиняє розвиток залізодфіцитної та інших анемії. Джерелами є харчові продукти тваринного походження, а також квасоля звичайна, гречка звичайна, є воно у горосі, гарбузі, вівсяній крупі, шипшині, листовій зелені, інжирі, какао, ізюмі, марені красильній, сухоцвіті, цмині, левзеї софлоровидній.

Надмірне надходження заліза, так само як і його дефіцит, негативно впливає на здоров'я людини.

Сірка (S) є кофактором деяких амінокислот, SH-ферментів. Недостатність її в організмі призводить до порушення обміну речовин. На сполуки сірки багаті цибуля городня, часник посівний, гірчиця біла та чорна, капуста, селера, морква, хрін, рослини родини селерових.

Цинк (Zn) є кофактором великої груп ферментів, бере участь у синтезі білків, копіюванні генетичного матеріалу, гормонів – інсуліну та дигідрокортизону, кровотворенні, функціонуванні імунної та ендокринної систем. Цинк відіграє важливу роль у процесах регенерації шкіри, росту, волосся, нігтів, секреції сальних залоз і печінки, проявляє детоксикаційні властивості, нормалізує обмін речовин.

Нестача викликає відставання у рості. Міститься в алое деревовидному, березі, череді, смородині чорній, плодах бобових, плодах лимонника, перстачі прямостоячому, моркві, горосі, цибулі, шпинаті, горіхах, рисових та пшеничних висівках, вівсяній мучі.

Кремній (Si) відносять до есенціальних елементів для організму людини і тварин: він входить до складу тканин і впливає на обмін ліпідів, на утворення колагену і кісток. Особливо важливу роль відіграє кремній у структурі сиолучних тканин (стінок аорти, трахеї, зв'язок, шкіри, волосся, лімфовузлів), сприяє росту волосся та нігтів, стимулює фагоцитоз. Концентрація кремнію в аорті з віком людини зменшується, що свідчить про участь кремнію в патогенезі атеросклерозу.

Джерелом органічно зв'язаного кремнію є такі рослини: хвощ польовий, спорши, фрукти, овочі, деякі види злаків, діатомові водорості, топінамбур, очерет, бамбук, кремністі губки.

Мідь (Cu) є життєво важливим елементом, входить до складу багатьох ферментів, коферментів, гормонів, дихальних пігментів, бере участь у процесі дихання тканин, в анаболічних процесах, синтезі гемоглобіну та інших залізопорфіринів, пігментів шкіри. Мідь приймає участь у системі антиоксидантного захисту організму, як кофактор ферменту супероксиддисмутази шляхом нейтралізації вільних радикалів кисню. Мідь підвищує засвоєння заліза та впливає на функціонування залоз внутрішньої секреції.

Багаті на мідь злакові, чай, фрукти, горіхи, соя, кава, корені алтеї, грчак перцевий, кропива, мати-й-мачуха, м'яга перцева, перстач прямиостоячий, марена красильна, подорожник великий, цикорій, ожина, брусниця, обліпиха, шипшина, кукурудза, шпинат, капуста, морква, бобові та рослинні морські продукти харчування.

Марганець (Mn) – один з найважливіших біоелементів, необхідний для утворення та обміну аскорбінової кислоти, є складовою частиною ферментних систем і виконує в організмі численні функції при обміні речовин – білків, гормонів інсуліну і тироксину, бере участь у синтезі нейромедіаторів у нервовій системі, забезпечує стабільність структур клітинних мембран, розвиток сполучних тканин, хрящів і кісток, сприяє зняттю ліпідів в організмі, приймає участь в регуляції вітамінів С, Е, груп В, холіну, міді та ін.

Багаті на марганець зернові культури, бобові, гречка, овочі (буряк, картопля, помідори), чорниця і деякі лікарські рослини: шипшина, левзея, марена красильна, сухоцвіт болотний, перстач прямиостоячий, вахта трилиста.

Молибден (Mo) входить до складу ферментів, які відіграють роль в обміні сечовини; є антагоністом міді у біологічних системах; затримує фтор та попереджає карієс.

Міститься в рослинах з родин бобових, злакових, у плодах шипшини, глоду, горобини звичайної, калини, бузини чорної, у кропиві, м'яті, споршії, барбарисі та ін.

Кобальт (Co) – життєво необхідний елемент людини і тварин, входить до складу ціанокобаламіну і вітамінів В₁₂-залежних ферментів, в утворенні гормонів щитовидної залози, процесах кровоутворення, активує ряд ферментативних процесів, прискорює обмін йоду, підвищує виділення води нирками, сприяє утилізації токсичних елементів.

Багаті на кобальт печінка, молоко, червоний буряк, редиска, зелена цибуля, капуста, петрушка, салат, часник, злакові, бобові, суниці лісові, шипшина, черемха, ромашка, чистотіл.

Хром (Cr) – життєво необхідний мікроелемент для людини, присутній у всіх клітинах організму; регулює рівень цукру в крові, бере

участь в регуляції синтезу ліпідів і обміну вуглеводів, у функціонуванні кровоносних судин і регуляції роботи серцевих м'язів, сприяє цілісності молекул нуклеїнових кислот та виведенню з організму токсинів, важких металів, радіонуклідів.

Джерелом хрому є рослини – овочі, ягоди, фрукти, плоди дикорослих, подорожник великий, м'ята перцева, алтея лікарська, листя чорниці, трава грициків, листя меліси, горнцвіт, конвалія, наперстянка та ін., а також риба, печінка, яйця, дрижджі, краби, креветки.

Кальцій (Ca) складає основу кісткової тканини, бере участь в обмінних процесах передачі нервово-м'язового збудження. Вживання хурми, слив, брусинці, агрусу, капусти, буряку сприяє надходженню кальцію в організм.

Стронцій (Sr) – елемент, обмін якого пов'язаний з обміном кальцію. Він запобігає розвитку карієсу та остеопорозу. Багаті на нього плоди абрикоса, аконіт білоустий, алое деревовидне, аніс звичайний, бадан товстолистий, брусниця, гірчак зміїний, дуб, дурман індійський, жостір проносний, ехінопанакс, аралія висока, родовик лікарський, якрці сланкі.

Фтор (F) стимулює імунний захист та кровотворення, підвищує стійкість зубів до карієсу, бере участь у рості скелета, попереджає остеопороз. Надлишок викликає флюороз.

Бром (Br) бере участь у регуляції функції ЦНС, щитовидної та статевих залоз. Надмірне накопичення в організмі веде до захворювань шкіри та пригнічення ЦНС. Накопичують бром рослини з родини бобових, смоковниця, спориш, глечики жовті, горщвіт весняний, грицики звичайні.

Йод (I) необхідний для функціонування щитовидної залози. При його нестачі розвивається ендемічний зоб, гіпотиреоз, атеросклероз. Міститься у морських водоростях та інших продуктах моря.

Селен (Se) стимулює імунітет, попереджає порушення серцевої діяльності та онкозахворювання. Багаті на селен чистотіл звичайний, іодофіл щитковидний, суниця лісова, наперстянка шерстиста, ромашка аптечна, катарайтус рожевий, шпшшина, солодка гола, глід, алое дере-

вовидне, мати-й-мачуха, лимонник китайський, смородина чорна, ялівець, евкаліпт, гарбуз звичайний, кріп городній, пастернак посівний, родіола рожева.

Нікель (Ni) і ванадій (V) беруть участь в окислювально-відновних процесах, диханні, кровотворенні. Джерелами нікелю є беладонна, мачок жовтий, пасифлора м'ясочервона, термопсис ланцетовидний, кропива собача, м'ята перцева, алтея лікарська, плоди лимонника китайського, ялівцю, квітки глоду, корені родовика і вовчуга, чай, фрукти; плоди і листя дикорослих рослини.

Літій (Li) попереджає розвиток нервово-психічних захворювань. Мікроелемент накопичують касія вузьколиста, мучниця, блекота чорна, дурман індійський, беладонна, алое деревовидне тощо.

Срібло (Ag) має бактерицидну дію. Містять його мати-й-мачуха, чистотіл великий, конвалія звичайна, наперстянка пурпурова, синюха блакитна, бруслиця звичайна, кріп городній, лобелія одутя, женьшень, арикіа гірська, жовтушник сіруватий, динне дерево.

Добова потреба в деяких мінеральних речовинах без урахування статі, віку та особливостей обміну речовин в організмі людини наводиться у табл. 2.17.

Таблиця 2.17.

Елемент	Добова норма	Елемент	Добова норма
Натрій	4–6 г	Марганець	2,5–5 мг
Калій	3–5 г	Мідь	2–7 мг
Фосфор	1,6–2 г	Фтор	2–4 мг
Хлор	2–4 г	Бром	0,5–2 мг
Кальцій	0,9–1,2 г	Молибден	75–250 мкг
Сірка	850 мг	Хром	100–200 мкг
Магній	280–350 мг	Йод	100–200 мкг
Кремій	20–40 мг	Селен	100–200 мкг
Залізо	10–15 мг	Кобальт	40–70 мкг
Цинк	5–20 мг	Нікель	35 мкг

Існує зв'язок між накопиченням у рослинах БАР і концентрацією в них мікроелементів. Наприклад, рослини, які містять серцеві глікозиди, вибірково засвоюють з ґрунту марганець, молібден і хром; алкалоїдоноси – кобальт, марганець, цинк; сапоніни синтезуються в рослинах з підвищеним вмістом молібдену і вольфраму, терпеноїди – марганцю.

Терапевтична дія мікроелементів іноді збільшує активність основних діючих речовин. Наприклад, додавання золи травн горіщвіту весняного у препарат фікомін посилює його дію на серцевий м'яз.

Лікарські рослини і ЛРС можна збагатити мікроелементами в процесі культивування. Наприклад, обробка йодом веде до збільшення фармакологічної активності і зниження токсичності лнстя наперстянки пурпурової.

Рослини можуть поглинати із забрудненого ґрунту токсичні елементи і речовини, в тому числі важкі метали, радіонукліди, нітрати, пестициди та ін. Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини й харчових продуктів, які поширюються і на ЛРС, вимагають проведення гігієнічної оцінки на наявність токсичних елементів у межах допустимих концентрацій, мг/кг: свинець – 1,0, кадмій – 0,05, миш'як – 0,5, ртуть – 0,01, цинк – 3,0, мідь – 1,0; пестицидів, мг/кг, не більше: гексахлоран – недопустимий, фостоксин – 0,01.

ДОДАТОК 1. Основні лікарські рослини, склад БАР та застосування

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Абрикос звичайний – <i>Prunus vulgaris</i> Насіння абрикосу – <i>Semina Prunaceae</i> Розові – <i>Rosaceae</i>	Жирна олія	Полісахариди	Персикова олія Препарати східної медицини	Розчинник
Авран лікарський – <i>Gratiola officinalis</i> Трава аврану – <i>Herba Gratiolae</i> Ряшкотики – <i>Scrophulariaceae</i>	Тригерпенові сполуки – гратіозид, кукурбіталин, кислота бегулінова, флавоноїди – апігенин, космосіні	Дубильні речовини, глікозид граціотоксин, гратіозид, сапонини, грехоти, кислоти	Входить до складу збору Здренка Рослина отруйна	Послаблююча, антигельмінтна, Кардіотонічна
Агава американська – <i>Agave americana</i> Агава сисальська – <i>Agave sisalana</i> Листя агави – <i>Folia Agavac</i> Агавові – <i>Agavaceae</i>	Стероїди сапонини	Цукрист речовини	Свіжий сік, порошок листя	Знезаражувальна, відхаркувальна, болетамувальна
Аір тростяний – <i>Acorus calamus</i> Кореневище айру – <i>Rhizoma Calami</i> Ароїдні – <i>Araceae</i>	Ефірна олія, грехоти	Дубильні речовини, глікозид акорин, аскорбінова кислота	Порошок (таблетки вікаір, вікалін) Ефірна олія (капсули опметин) Гірка настояйка В складі препаратів: бальзамів Мономах, Вігор, шведська грехота д. Тайса, настоянки святогор, ладостим, фітогент, р-н для волоссянь стоматофит. Збори: тонофіт, детоксифіт, гастрофіт, бронхофіт, плунковий № 3	Жовчогінна, покращує апетит і травлення, дезінфікуюча, ранозагоєвальна, седативна, відхаркувальна

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Аконіт (борець) біловустий – <i>Aconitum leucostomum</i> Трава аконіту біловустого – <i>Herba Aconiti leucostomi</i> Бульби аконіту – <i>Jovenceae</i> – <i>Ranunculaceae</i>	Алкалоїди	Органічні кислоти, крохмаль	Алапінін	Антиаритмічна
Аконіт джунгарський – <i>Aconitum zoopongicum</i> Трава аконіту джунгарського – <i>Herba Aconiti zoopongici recens</i> Жовтець – <i>Ranunculaceae</i>	Алкалоїди	Органічні кислоти, кумарини, флавоноїди, крохмаль	Настойка в народній медицині	Болетамувальна Протипухлинна
Алоє деревододібе – <i>Aloes arborescens</i> Листя алоє деревододібного свіже – <i>Folia Aloes arborescentis recens</i> Асфоделові – <i>Asphodelaceae</i>	Антраглікозиди	Амінокислоти, цукри, органічні кислоти	Сік, рідкий екстракт, рідкий екстракт для ін'єкцій, таблетки, лімент. В складі ліменту алоєм, шведським грехот д. Тайса	Послаблююча, бактерицидна, біостимулятор – прискорює процеси регенерації
Аллея лікарська – <i>Althaea officinalis</i> Аллея вірменська – <i>Althaea athenica</i> Корен алтеї – <i>Radices Althaeae</i> Трава алтеї лікарської – <i>Herba Althaeae officinalis</i> Мальвові – <i>Malvaceae</i>	Слиз	Крохмаль, бетан, цукри, жирна олія	Екстракт сухий, порошок У складі препаратів: сироп алтемікс, ліяска, бальзам фітон СД, краплі і драже токсилтон Н, мікстура від кашлю для дітей, таблетки мукалтин Збори: грудний № 1, гастрофіт, бронхофіт	Протизапальна, обволаюча і відхаркувальна
Амі велика – <i>Amni majus</i> Плоди амі великої – <i>Fructus Amni majoris</i> Селерові – <i>Arsaceae</i>	Фурукумарини	Ефірна олія, жирна олія	Суми ізоміпінеліну, бергаменту, і ксантококсину входить до складу препарату аміфурина (таблетки, розчинні)	Фотосенсибілізуюча

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Амі зубна (Віснага морквоподібна) – <i>Ammi visnaga</i> (<i>Visnaga dasycoides</i>) Плоди амі зубної (плоди віснаги морквоподібної) – <i>Fructus Ammi visnagae</i> (<i>Fructus Visnagae dasycoides</i>) Селєрови	Фуохромо- ни, фуохро- марини	Ефирна олія, жирна олія	Кєди, який використовують для одержання таблеток вікаліни, марєли Авісан, який входить до складу таблеток фїтопт Екстракт у складі настоянки нефрєл	Спазмолітична
Аморфа кушова – <i>Amorpha fruticosa</i> Трава аморфи – <i>Herba Amorphae</i> Насіння аморфи – <i>Semina Amorphae</i> Бобови – <i>Fabaceae</i>	Ротєноди	Жирна олія	Фрутицин	Заспокійлива
Аніс звичайний – <i>Anisum vulgare</i> Плоди анісу звичайного – <i>Fructus Anisi vulgatis</i> Селєрови – <i>Ariaceae</i>	Ефирна олія	Жирна олія, білки, аміно- кислоти	Ефирна олія, яка входить до складу препаратів: краплі імпатиріо-анісови, алталєкс, кармоліс, цистєнал, спазмоцистєнал, бальзами Бронхо, фїтон СД, капсул бронхосан, д Тайс із анісовою олією, грудного еліксиру, аерозолів камілозан, стопангін, пастилок кофанол, плантис імуно плєс, мїкстури від кашлю для дїтей, таблеток несоангнн Чай дєсурафлукс, бронхум від кашлю, послаблюючий	Відхаркувальна, спазмолітична, антибактеріальна, вітrogenна
Аралія висока – <i>Aralia elata</i> Корєни аралї високої – <i>Radices Araliae elatae</i> Аралїєви – <i>Araliaceae</i>	Тритєрпєнові сапонїни	Смоли, ефирна олія, аляко- лод аралїє	Настойка Сума аралєзидів в складі таблеток санарал Збори арфазєстїи Тонїзуючї напої, БАД	Стимулюють нервову систему

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Аришка гїрська – <i>Arisa montana</i> Суцїття аришки – <i>Flores Arisaecae</i> Аїстрови – <i>Asteraceae</i>	Сесквітерпєни Флавоноїди	Ефирна олія, дубильні речовини, цимарин, хол- ди, органічні кислоти	Екстракт у складі препаратів р-н для полоскань стоматофїт, краплї простанол, мазь аришки д Тайс	Протїзапальна, гємостатична
Артишок посївний – <i>Synaps scolymus</i> Листя і кошички артишоку – <i>Folia et anthoda Synapsae</i> Аїстрови – <i>Asteraceae</i>	Фєнолєкислоти, цимарин	Вїтаміни, каротїноїди, їнулін	Екстракт соку свїжого листя, який входить до складу р-ну для їн'скції хофїтол, таблеток холївер, капсул фарковїт Спїртовий екстракт входить до складу мїкстури цїнахолїн, крапель гєрбіон жовчогїни Екстракт густий, який входить до складу драже рафалоїни Ц	Жовчогїни, сєчогїни, гєпатопротєкторна, гїповозетїємічна, нормалїзашя обмінних процесїв
Астргал сєрпоплїдний – <i>Astragalus falcatus</i> Трава астргалу сєрпоплїдного – <i>Herba Astragali falcate</i> Бобови – <i>Fabaceae</i>	Флавоноїди	Амінокислоти, білки, тритєрпєнові сапонїни	Таблетки фларонїє	Дїуретична, гїповозетїємічна
Астргал шерстїстєвоїтєковий – <i>Astragalus dasyanthus</i> Трава астргалу шерстїстєвоїтєкового – <i>Herba Astragali dasyanthi</i> Бобови – <i>Fabaceae</i>	Флавоноїди Полїсахариди	Органїчні кислоти, білки, тритєрпєнові сапонїни	Настїї для внутрїшнього і зовнїшнього застосування, порошок трави для посїпання ран	Гїпотєнзивна, кардіотонїчна, сєчогїнна, кровоспїнна

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Багно звичайне – <i>Ledum palustre</i> Пагоки багна – <i>Corti Ledi palustris</i> Трава багна звичайного – <i>Herba Ledi palustris</i> Вересові – <i>Ericaceae</i>	Ефірна олія, що містить сесквітерпени, фенольні глікозиди, флавоноїди	Дубильні речовини	Ефірна олія, з якої виділяють ледин (випускається у формі таблеток) Екстракт, відвар в олії Гваязулєн	Відхаркувальна, бактеріцидна, спазмолітична
Бадан товстолистий – <i>Bergenia crassifolia</i> Кореквище бадану – <i>Rhizomata Bergeniae</i> Листя бадану – <i>Folia Bergeniae</i> Ломикамениві – <i>Saxifragaceae</i>	Дубильні речовини, вільні поліфеноли, катехіни, в листі – фенольні глікозиди	Ізокумарини, органічні кислоти, крохмаль, у листі – вітаміни С	Рідкий екстракт, відвар Входить до складу БАД	Протикашльова, проти-запальна, в'язуча, крово-спинна, капіляр-розширююча Антигіпоксична
Баранець звичайний – <i>Hyperzia selago</i> Трава плауну баранцю – <i>Herba Hyperziae</i> Баранцисі – <i>Hyperziaceae</i>	Алкалоїди	Смолисті речовини, флавоноїди, каротиноїди	Відвар баранцю Лікоподіум ітрат	Більотна Відхаркувальна
Барбарис звичайний – <i>Berberis vulgaris</i> Листя барбарису – <i>Folia Berberidis</i> Корені барбарису – <i>Radix Berberidis</i> Барбарисові – <i>Berberidaceae</i>	Алкалоїди	Органічні кислоти, вітаміни, флавоноїди, у коренях – дубильні речовини	Барберину сульфат Настойка листя Настій	Жовчогінна Віткілиса скорочення мускулатури матки і зруження судин, прісо-рорє згорганя крові

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Барвінок малий (Барвінок хрещатий) – <i>Viola tinnis</i> Трава барвінку – <i>Herba Violaе tinnis</i> Барвінкові –	Алкалоїди	Органічні кислоти, каротин, флавоноїди, у квітках робинін	Вітамін, який входить до складу таблеток кавінтон, девікан, аяшпетин Сума алкалоїдів входить до складу таблеток вініканон, вінікапон, вініками Збори детоксифіт	Спазмолітична, гіпотензивна, селативна. Покращує мікроциркуляцію судин головно-го мозку, респі-ручні показники крові
Беладонна звичайна – <i>Atropa Belladonna</i> Листя беладонни – <i>Folia Belladonnae</i> Трава беладонни – <i>Herba Belladonnae</i> Корені беладонни – <i>Radices Belladonnae</i> Пасльонові – <i>Solanaceae</i>	Алкалоїди	Кумарини скополетини	Густий і сухий екстракти, настойка Входить до складу препаратів таблеток белатгін, беластезин, бекарбон, бєсалол, бєсалал, таблетки шлункові, теофедрин Н, драже беласпон, супозиторії анузол, бетюл, гемкороль, крапель Зелєнна, гастромед Збори протіастматичний Сума алкалоїдів із коренів входить до складу таблеток белатамінал, белод, мікстури солутан	Сивомолітична, бронхолітична
Береза повисла – <i>Betula pendula</i> Береза бородавчаста – <i>B. verrucosa</i> Береза пухляста – <i>B. pubescens</i> Бруньки берези – <i>Gemmae Betulae</i> Листя берези – <i>Folia Betulae</i> Березові – <i>Betulaceae</i>	Флавоноїди, ефірна олія	Органічні кислоти, тритерпєни, дубильні речовини	Екстракт листя входить до складу препаратів пасти фітолізин, крапель гербіон для нирок та сечового міхура Чаю урофлуксе для сечового міхура і нирок	Сечогінна, жовчогінна, бактерицидна

Лікарська рослинна сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основні фармакологічна дія
Блекота чорна – <i>Hyoscyamus niger</i> Листя блекоти – <i>Folia Hyoscyami</i> Трава блекоти – <i>Herba Hyoscyami</i> Пасльонові – <i>Solanaceae</i>	Алкалоїди	Глікозиди, жирна олія, дубильні речовини	Олійний екстракт блекоти Входить до складу лімментів, капсул, салнімент, ліммент метилсалцилату Збори протиастматичний	Спазмолітична, бронхолітична
Бобівник трилистий – <i>Melanthus trifoliata</i> Листя бобівника – <i>Folia Melanthifolii</i> Бобівникові – <i>Melanthaceae</i>	Гіркі глікозиди	Флавоноїди, дубильні речовини, сліди алкалоїда, йод	Густий екстракт для складної гірконастоянки, бальзаму "Вигор"	Жовтоїчна, покращує травлення
Брусниця – <i>Vaccinium vitis-idaea</i> Листя брусниці – <i>Folia Vitis-idaea</i> Паргози брусниці – <i>Sorti Vitis-idaea</i> Вересові – <i>Ericaceae</i>	Арбутин, дубильні речовини	Флавоноїди, урсолова кислота, вітаміни	Настій, відвар	Сечогінна, бактеріцидна, гіпоспекмічна, літотипічна, в'язуча
Бузина чорна – <i>Sambucus nigra</i> Квітки бузини чорної – <i>Flores Sambucus nigrae</i> Жимолостеві – <i>Caprifoliaceae</i>	Флавоноїди	Амінокислоти та інші органічні кислоти	Порошок, який входить до складу драже, крапель, сиропу Екстракт входить до складу мікстури Ново-пасит Збори: лікувально-профілактичний № 2, нефрофіт, гастрофіт, бронхофіт	Протизвільна, сечогінна, потогінна
Буковий облістяна – <i>Betula foliosa</i> Трава букавиц облістяної – <i>Herba Betulae foliosa</i> Ясногородні – <i>Lamiaceae</i>	Дубильні речовини, флавоноїди, стахідарин	Ефірна олія, смоли, аскорбінова кислота, антоціани	Настій	Дуретична, жовтоїчна, антисептична, послаблююча, знеболювальна

ДОДАТОК 1. Основні лікарські рослини, склад БАР та застосування

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Буркун лікарський – <i>Melilotus officinalis</i> Трава буркуну лікарського – <i>Herba Meliloti</i> Бобові – <i>Fabaceae</i>	Кумарини	Холін, алантоїн, алантоїнова кислота	Екстракт входить до складу препаратів настійки фітосел, свіжотор, бальзаму "Флора", вагозелю Збори: детоксифіт	Протидіалізна, венотонізуюча, спазмолітична, фібринолітична, антикоагулянтна, пом'якшувальна
Валеріана лікарська – <i>Valeriana officinalis</i> Корезвіще з коренями валеріани – <i>Rhizomata cum radicibus Valerianae</i> Валеріанові – <i>Valerianaceae</i>	Ефірна олія, терпеноїди, валепотриати	Алкалоїди (валеріин і хагінін), легкі основи, метилгетони тощо	Настойка, екстракт, екстракт густий, таблетки, екстракт рідкий, настій, краплі камфорно-валеріанові Входить до складу препаратів гербіон серцеві краплі, гербіон заспокоїлив краплі, краплі Зелена, валокормід, тубні краплі, гастромед, мікстури валоселан, кардіовален, ново-пасит, енерготонік Д, фітулвект фітобальзам, простатол, капсул седасен, драже персен, таблеток санасон, дорміплант Збори заспокоїливий № 2, лікувально-профілактичний №№ 1, 5, шлунковий № 3, детоксифіт Чай нервофлукс	Седативна
Великоголовник (рапонтникум, левзея) сафороподібний – <i>Leuzea (Rhaponticum) carthamoides</i> Кореневища та корені левзеї – <i>Rhizomata et radices Leuzeae</i> Айстрон – <i>Asteraceae</i>	Смолісти речовини, ефірна олія	Каротин, аскорбінова кислота, лігнани	Рідкий екстракт Входить до складу крапель левзея, бальзаму Вігор, таблеток скідистен Збори тоніфіт	Стимулююча

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
<p>Галочник в'язолістий – <i>Filipendula ulmaria</i> Катки галочника в'язолістого – <i>Flores Filipendulae ulmariae</i> Розові – <i>Rosaceae</i></p>	<p>Дубильні речовини, флавоноїди, саліцилова кислота</p>	<p>Ефірна олія, органічні кислоти</p>	<p>Настій, відвар, мазь, збори</p>	<p>Сечогінна, протизапальна, потогінна, вивільгювча</p>
<p>Галочняк шестипелюстковий (звичайний) – <i>Filipendula hexacala</i> Коренівце та корені галочника шестипелюсткового – <i>Rhizomata et radices Filipendulae hexacalae</i> Розові – <i>Rosaceae</i></p>	<p>Дубильні речовини, флавоноїди, саліцилати, прости ферменти</p>	<p>Секвестрени, ефірна олія, сапоніни, стероїди, феобарбіти</p>	<p>Екстракт, гомеопатичні препарати</p>	<p>В'язюча, бактериостатична, судинорозширювальна</p>
<p>Гарбуз звичайний – <i>Peucedanum palmaria</i> Трава гарбузи – <i>Herba Peucedani palmariae</i> Паралистої – <i>Zygoryllumae</i></p>	<p>Алкалоїди</p>	<p>Жирні олії</p>	<p>Олія Супониторії з олією насіння гарбуза, капсули впожен з олією насіння гарбуза Порошок, який входить до складу таблеток простамаел</p>	<p>Антигельмінтна, гіполіпемічна, антигиперосмоляротична, сприяє зменшенню гіперпалаті перелимхурової заозни</p>
<p>Гармада звичайна – <i>Peucedanum palmaria</i> Трава гармади – <i>Herba Peucedani palmariae</i> Паралистої – <i>Zygoryllumae</i></p>	<p>Алкалоїди</p>	<p>Жирні олії</p>	<p>Діоскортинану гідроклорид</p>	<p>Інгібітор холінергічних нервових провідності</p>

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Верба гоштрліста – Salix acutifolia Кора верби – Cortex Salicis Верба – Salicaceae	Дубильні речовини, феноли, фенольні кислоти	Флавоноли, органічні кислоти	Чай, урофлукс для сечового міхура і нирок, бронхікум від кашлю	В'язуча, антісептична, анальгетична, заспокійлива
Вероніка лікарська – Veronica officinalis Трава вероніки – Herba Veronicae Ранниколь – Scrophulariaceae	Феноли, глюкозиди, флавоноли	сфрніа оми, органічні кислоти, в-таміни	Настія, збори	Анальгетична, протизапальна, кровоочищаюча, рязозагоювальна, язгитоксична, влхаркувальна
Вилка крешка – Alnus glutinosa Вилка чорна – Alnus Вилка сіра – Alnus incana Сулалдя вилки – Fraxinus Alni Березова – Betulaceae	Дубильні речовини, флавоноли	Органічні кислоти, феності феноли	Екстрактанини, які входять до складу таблеток аларан Настія Використовується у складі БАД	В'язуча, протизапальна, гемостатична, ранозагоювальна, поточина
Вовчуг польовий – Ononis arvensis Корень вовчуга – Radixes Onopidis Вовчи – Fabaceae	Флавоноли	Дубильні речовини, смоли, сфрніа оми, спирти	Настія Входить до складу крихли гербіон для нирок і сечового міхура Чай урофлукс для сечового міхура і нирок	Послаблююча, діуретична, гемостатична
Волошка синя – Centaurea cyanus Квітки волошки сивої – Flores Centaureae cyanus Айстроз – Asteraceae	Антоциани, флавоноли	Кумарини, глюкозиди, пентатурин, вестрини, смолисті речовини	Входить до складу сечогінного збору № 1 Настія	Сечогінна, жовчогінна

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Гінкго дволопатеве – <i>Ginkgo biloba</i> Листя гінкго – <i>Folia Ginkgo</i> Гінкгові – <i>Ginkgoaceae</i>	Флавоноиди, дитерпенові лактоми	Алкалоїди	Входить до складу таблеток мемо- плант, танакан, капсул гінкгокапс, гінкор, білобіл Входить до складу БАД	Вазопротектор- на, Р-вітамінна, покращує реологі- чні властивості крові, покращує коронарний і мозковий крово- обіг, есенсорну і когнітивну функції
Гірчочастан заичайний – <i>Aesculus hippocastanum</i> Насіння каштану – <i>Semina</i> <i>Hippocastani</i> Листя каштану – <i>Folia</i> <i>Hippocastani</i> Гірчочастанові – <i>Hippocastanaceae</i>	Кумарини тритерпенові сапоніми, флавоноиди	Цукри, крох- маль, жирна оля, білки, дубильні речовини	Екстракт плодів входить до складу крапель ескузан, ескувіт, вазогелю, венозного гелю д Тайса, супозиторіїв геморолу Ещин, який входить до складу табле- ток ескузан, веноплант, крему венітан, свавен гелю, раперіл гелю, аесцин гелю, супозиторіїв рутес Ещин і флавоноїди листя входять до складу таблеток есфлазид Ескулін входить до складу драже і крапель аманеволу Насіння входить до складу збору де- токсифт	Венотоніуюча, антикоагулянт- на
Гірчак пташаний (спориш) – <i>Polygonum aviculare</i> Трава споришу – <i>Herba Polygoni</i> <i>avicularis</i> Гречкові – <i>Polygonaceae</i>	Флавоноиди, дубильні речовини	Філохиони, аскорбінова кислота, антрахиони, каротин	Екстракт входить до складу таблеток фітолту, пасти фітолизин, настійки уровіт Збори, лікувально-профілактичний № 3, нефрофит	Гемостатич- на, сечогінна, плотензінна, Р-вітамінна, протизапальна, нормалізує об- мін речовин

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Гірчак зміїний – <i>Polygonum bistorta</i> Коренища зміїновика – <i>Rhizomata Bistortae</i> Гречкові – <i>Polygonaceae</i>	Дубильні речовини, флавоноиди, катехіни	Органічні кислоти, аскорбінова кислота, крохмаль	Порошок, відвар	Протизапальна, в'яжуча, крово- зупинна
Гірчак перцевий (водяний перець) – <i>Polygonum hydropiper</i> Трава гірчака перцевого – <i>Herba</i> <i>Polygoni hydropiperis</i> Гречкові – <i>Polygonaceae</i>	Флавоноиди, дубильні речовини	Органічні кислоти, філохион, аскорбінова кислота, токоферолі, кальцифе- ролі	Екстракт рідкий, настій	Гемостатична, Р-вітамінна
Гірчак почечуйний – <i>Polygonum persicaria</i> Трава гірчака почечуйного – <i>Herba Polygoni persicariae</i> Гречкові – <i>Polygonaceae</i>	Флавоноиди, дубильні речовини	Органічні кислоти, філохион, антрагліко- зиди	Настій	Гемостатична, Р-вітамінна, послаблююча, сечогінна
Гірчича сарептська – <i>Brassica juncea</i> Гірчича чорна – <i>Brassica nigra</i> Насіння гірчичі – <i>Semina Sinapis</i> Капустяні – <i>Brassicaceae</i>	Глюкозиди	Жирна оля, слиз	Гірчичники, 2 % спиртовий розчин гірчичної сферної олії	Протизапальна, відволікаюча
Глецики жовті – <i>Nuphar luteum</i> Коренища глециків жовтих – <i>Rhizomata Nupharis lutei</i> Лілаттеві – <i>Nymphaeaceae</i>	Алкалоїди	Крохмаль, дубильні речовини	Ліотенурин Настій, відвар	Антирихо- монадна кон- трацептивна, бактеріоста- тична

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Судитві БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Глід крилаво-червоної – <i>Statagis sanguinea</i> Квітки гліду – <i>Flores Statagis</i> Плоди гліду – <i>Fructus Statagis</i> Розові – <i>Rosaceae</i>	Флавоноїди	Кавава і хлорогенова кислоти, ацетілхолін, холин, триметиламін	Настойка плодів, яка входить до складу препаратів фітувалент фіто-бальзам, мікстур геровітал д Тайс, настойки Святогор, фітосед, таблеток Фрагал Екстракт листя і квіток входить до складу препаратів гербіон серцеві краплі, мікстур геровітал д Тайс, доппельгерци виталотонік, дикрасин, таблеток кардіолакт Настій входить до складу мікстури Енерготонік доппельгерци Збори плоди – лікувально-профілактичний №3, 5, квітки – лікувально-профілактичний № 4	Кардіотонічна і гіпотензивна
Горичвіт весняний – <i>Adonis vernalis</i> Трава горичвіту – <i>Herba Adonidis vernalis</i> Жовтецві – <i>Ranunculaceae</i>	Карденоліди	Флавоноліди глікозиди, хінони, сапоніни, фітостерини	Екстракт сухий, який входить до складу таблеток адоніс-бром Настій входить до складу мікстури Бекстерва Адонізид, який входить до складу мікстури кардіовален	Кардіотонічна і заспокійлива
Горіх волоський – <i>Juglans regia</i> Листя горіху волоського – <i>Folia Juglandis</i> Насіння горіху волоського – <i>Semina Juglandis</i> Горіхові – <i>Juglandaceae</i>	Дубильні речовини	Галова і елагова кислоти, юглол	Настойка листя Входить до складу крапель і драже тонзилтон Н	Противіпальна, ранозагоювальна, протимікробна, антиоксидантна

ДОДАТОК 1. Основні лікарські рослини, склад БАР та застосування

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Суттєві БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Горобина звичайна – <i>Sorbus ascyrata</i> Плоди горобиня – <i>Fructus Sorbi</i> Розові – <i>Rosaceae</i>	Каротиноїди, флавоноїди, аскорбінова кислота	Органічні кислоти, цукри, гліки і дубильні речовини, аміталаїни, жаряча олія	Сік, який входить до складу бальзаму Мономах, настійки ладостим Збори вітамінний № 2, полівітамінний	Полівітамінна Нормалізація функції кишечника, підвищення шлункової секреції, жовчотворення і жовчовиділення, антиіпоксична, антиагасклеротична Р-вітамінна
Горобина (аронія) чорноплода – <i>Aronia melanocarpa</i> Плоди горобиня чорноплодох свіжкі – <i>Fructus Aroniae melanocarpae recensites</i> Розові – <i>Rosaceae</i>	Каротиноїди, флавоноїди, аскорбінова кислота, антоціани	Дубильні речовини, органічні кислоти, цукри, мікроелементи	Сік, який входить до складу бальзаму Мономах, настійки ладостим	Р-вітамінна
Гречка звичайна – <i>Fagopyrum sagittatum</i> Трава гречки звичайної – <i>Herba Fagopyri sagittati</i> Гречкові – <i>Polydouceae</i>	Флавоноїди, оксикоричні кислоти	Органічні кислоти	Рутин Настій	Р-вітамінна
Грншкіки звичайні – <i>Capsella bursa-pastoris</i> Трава грншкіки – <i>Herba Bursae pastoris</i> Капустяки – <i>Brassicaceae</i>	Флохтон	Аскорбінова кислота, амінофлавоноїди, органічні кислоти, слди алкалоїдів, сферна ошія, калій	Рідкий екстракт Входить до складу мікстури простатол Збір нефрофут	Діуретична, гемостатична, нормалізує обмін речовин, посилює тонує м'язи

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Гуньба синя – <i>Trigonella foenum-graecum</i> Насіння гуньби сіяної – <i>Semina Trigonellae foenum-graeci</i> Бобові – <i>Fabaceae</i>	Стероїди сапоніни	Слиз, жирна олія, холин, алкалоїди, білки	Входить до складу настої фітолізин Застосовується в гомеопатії	Антиатеросклеротична
Датиска коноплева – <i>Datisca cannabina</i> Трава датиски коноплевої – <i>Herba Datiscae cannabinae</i> Датискови – <i>Datiscaeae</i>	Флавоноїди	Алкалоїди, тритерпени, стероїди, дубильні речовини	Датискан, який містить флавоноїди	Жовчогінна, спазмолітична
Дельфій стіхастоплодий – <i>Delphinium distycosagrum</i> Трава дельфіну стіхастоплодного – <i>Herba Delphinii distycosagri</i> Жовтецеві – <i>Ranunculaceae</i>	Дитерпенові алкалоїди	Органічні кислоти	Метилаконитину гідрохлорид, який входить до складу таблеток меліктину	Курареподібна
Дельфій сплутаний – <i>Delphinium confusum</i> Трава дельфіну сплутаного – <i>Herba Delphinii confusi</i> Жовтецеві				
Деревій звичайний – <i>Achillea millefolium</i> Квітки деревю – <i>Flores Millefolii</i> Трава деревю – <i>Herba Millefolii</i> Айстрові – <i>Astaceae</i>	Ефірна олія, яка містить хамазулен, флавоноїди	Алкалоїд бетоніцин, гіркі глікозиди, дубильні речовини, органічні кислоти	Входить до складу препаратів бальзаму Вігор, фітон СД, Мономах, фітулвент фітобальзам, настойки вітастим, ладостим, угрин, мікстури ротакан, енерготонік Д, крапель і драже тонзилтон Н, мазь вунадекс, супозиторії гемораль Чай холафлукс для жовчного міхура і печінки	Протизапальна, гемостатична, нормалізує функцію ШКТ

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
			Збори, послаблюючий № 1, лікувальнопрофілактичні №№ 2, 3, 4, 5, жовчогінний № 2, протигемороїдальний, анетичний, детоксифі, гастроліт, мрфазин	
Дивина густооквіткова – <i>Verbascum</i> Дивина залізничкоподібна Квіти дивини – <i>Flores Verbasci</i> Ранникові – <i>Scrophulariaceae</i>	Слиз, триолоїди, флавоноїди, сапоніни	Дубильні речовини, вітамін С, каротіноїди	Настій, збори	Пом'якшувальна, спазмолітична, відхаркувальна
Динне дерево – <i>Sarisa raruva</i> Папайєві – <i>Caricaceae</i>	Ферменти папайни	Каротіноїди, жирна олія	Папан, який входить до складу таблеток пепфіз, юніентим, драже сізнімтал, сіропу пелізм	
Диоскорея піпсонська – <i>Dioscorea piprorsa</i> Кореневища з коренями диоскореї – <i>Rhizomata cum radicibus Dioscoreae</i> Диоскореїни – <i>Dioscoreaceae</i>	Стероїди сапоніни	Органічні кислоти, цукри, амінокислоти	Таблетки полісапонін	Гіпохолестеринемічна
Дріоттерис чоловічий, чоловіча папороть – <i>Dryopteris filix-mas</i> Кореневища дріоттерису чоловічого – <i>Rhizomata Filicis masculis</i> Щетиникові – <i>Dryopteridaceae</i>	Флороглюкозиди	Крохмаль, цукор, дубильні речовини, жирна олія, леткі жирні кислоти та їх ефіри	Густий екстракт Використовують в гомеопатії	Протипаразитарна
Дуб звичайний – <i>Quercus robur</i> Дуб скельний – <i>Quercus petraea</i> Кора дуба – <i>Cortex Quercus</i> Букові – <i>Fagaceae</i>	Дубильні речовини	Флавоноїди, пентозани, пектинові кислоти	Екстракт входить до складу бальзаму Вігор, Фітулвент, фітобальзаму, крапель і драже тонзилтон Н, р-ну для полоскань стоматоліт	В'яжуча, проти-запальна

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Сукупні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Дурман звичайний – <i>Datura stramonium</i> Листя дурману – <i>Folia Stramonii</i> Пасльонові – <i>Solanaceae</i>	Алкалоїди	Ефірна олія, дубильні речовини, каротиноїди	Збір протинастатичний Відвар	Бронхолітична
Дурман індійський – <i>Datura innoxia</i> Насіння дурману індійського – <i>Setivla Daturae innoxiae</i> Пасльонові – <i>Solanaceae</i>	Алкалоїди	Жирна олія, білки	Відвар	Холінолітична, седативна
Дягель лікарський – <i>Althea archangelica</i> Кореневище і корені дягеля – <i>Rhizomata et radices Archangelicae</i> Селерові – <i>Ariaceae</i>	Кумарини	Дубильні речовини, стернини, органічні кислоти	Входить до складу препаратів шведська гіркота д. Тайса, енергетик допельгері, капсул допельгері меліса, препаратів східної медицини	Спазмолітична, протизапальна, седативна, по-крайню травлення Відхаркувальна, жовчогінна
Евкالیпт кулястий – <i>Eucalyptus globules</i> Евкالیпт попелястий – <i>Eucalyptus cinerea</i> Евкالیпт прутівидний – <i>Eucalyptus viminalis</i> Листя евкالیпту – <i>Folia Eucalypti</i> Листя евкالیпту прутівидного – <i>Folia Eucalypti viminalis</i> Миртові – <i>Myrtaceae</i>	Ефірна олія, хлорофіл	Дубильні речовини, флавоноїди	Настойка, яка входить до складу суміші для інгаляцій Ефірна олія, яка входить до складу препаратів: крапель цистенал, алталекс, крапель а ніс піносол, сиропу терпон, омумель евкабал, рол-он, гелю ментоклар, бальзаму С, евкالیптового бальзаму від застуди д. Тайса, транспальміну дитячого бальзаму, мазі флюоксілек плюс, фаст реліф, ефамон, геваксен, МУВ, пухляк, д. Мом, хофел, грівакол, лімменту світлс, азорол, пастилек фарингосельс, жерфол, таблеток пектусін, капсул бронхосен, аерозолу стопангвіл, ліновіт, каметон, інгаліт, камфамон, інгаляторів слон, інгакамф, олівиша д. Мом, супозиторіїв евококс	Протизапальна, антисептична, стимулює рецептори слизових оболонок

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Сукупні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
			Хлорофіли А і В (спиртовий та олійний р-ни хлорофіліт) Очищена сума терпеноїдних феноляльдегідів і тритерпеноїдів евкالیпту прутівидного – порошок і р-ни евкالیмін Збори: листя евкالیпту прутівидного – елексол	
Елеутерокок колючий – <i>Eleutherococcus senticosus</i> Кореневища та корені елеутерококу – <i>Rhizomata et radices Eleutherococci</i> Аралієві – <i>Araliaceae</i>	Елеутерозиди	Кумарини, флавоноїди, ефірна олія	Екстракт рідкий Входить до складу настоювки вигор, атвастим Збори арфазетин	Стимулююча, адаптогенна
Ерва шерстиста – <i>Aerva lanata</i> Трава ерви шерстистої – <i>Herba Aervae lanatae</i> Амарантові – <i>Amarantaceae</i>	Флавоноїди, фенольні кислоти	Пектинни, алкалоїди, терпеноїди	Чай пол-пала Настій Входить до складу БАД	Урикозурична, діуретична, салуретична, гіпоазотемічна, протизапальна
Ефедра хвощова – <i>Ephedra equisetilla</i> Трава ефедри – <i>Herba Ephedrae</i> Ефедрові – <i>Ephedraceae</i>	Алкалоїди	Дубильні речовини	Ефедрину гідрохлорид, який входить до складу таблеток теофедрин, аерозолу ефатин, крапель солутан, сиропу бронхолітин	Невибірковий адреноміметик
Ехінацея пурпурова – <i>Echinacea purpurea</i> Трава ехінацеї – <i>Herba Echinacae purpureae</i> Кореневища та корені ехінацеї – <i>Rhizomata et radices Echinacae purpureae</i>	Оксихоричні кислоти, фенольні сполуки та їх глікозиди	Ефірна олія, нутини, жирні кислоти, смоли	Сік, який входить до складу мікстури ехінаціи мадаус рідина, ехінацея гексал, сиропу ехінасал, капсул ехінацея форте д. Тайса, сік висушений, який входить до складу пастилек ехінаціи мадаус капсуети, таблеток ехінацея ратіофарм, крапель і таблеток імувал	Імуностимулююча

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
			Настойка входить до складу настойки стимулам Е, нефрол, ладостим, вітасим, золотий корінь Екстракт річковий, входить до складу еліксиру Святогор Екстракт густий, входить до складу таблеток екстракт ехінацеї д Тайса	
Женьшень – <i>Panax ginseng</i> Корінь женьшеню – <i>Radices Ginseng</i> Аралієві – <i>Araliaceae</i>	Тригерпеноїди, сапонини, полісахариди	Ефірна олія, аскорбінова кислота, тямін, рибофлавін	Настойка, рідкий екстракт Входить до складу капсул гіпсана, фарматон, ревайл гілсент плюс, йохімбекс гармонія, еліксирів допельгерд женьшень, вітафорс, таблеток геріатрікс, герімакс, препаратів східної медицини	Стимулююча, тонізуюча
Жовтозілля широколисте – <i>Senecio platyphylloides</i> Кореневища з коренями жовтозілля – <i>Rhizomata cum radicibus Platyphylloides</i> Аїстрові – <i>Asteraceae</i>	Алкалоїди	Флавоноїди, лактони	Платифіліну гідротартрат	Холіхолітична, спазмолітична
Живокіст лікарський – <i>Symphytum officinale</i> Корінь живокісту лікарського – <i>Radices Symphyti medicis</i> Шорстколисті – <i> Boraginaceae</i>	Алкалоїди, полісахариди, слиз, фенольні сполуки	Інулін, фруктани, алаптоїн, дубильні речовини	Екстракт входить до складу мазі живокісту д Тайса	Ранозагоювальна, протизапальна, стимулює ріст кісткової тканини, гемостатична, антиоксидантна

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Жовтушник сіночуй (розлогий) – <i>Erysiptum saevescens</i> (<i>E. diffusum</i>) Трава жовтушника – <i>Herba Erysipti</i> Капустяні – <i>Brassicaceae</i>	Серцеві глікозиди	Флавоноїди, амінокислоти, синапові та інші органічні кислоти	Кардіовален Настойка	Кардіотонічна
Жостр проносний – <i>Rhamnus cathartica</i> Плоди жостру – <i>Fructus Rhamni catharticae</i> Жострові – <i>Rhamnaceae</i>	Антраценпохідні	Флавоноїди, цукри, пектинові речовини, дубильні речовини	Відаар	Послаблююча
Журавлина чотирьохлопкова – <i>Oxycoccus quadrifretatus</i> Плоди журавлини – <i>Fructus Oxycocci</i> Вересові – <i>Ericaceae</i>	Органічні кислоти, пектин, цукри	Антоціани, тригерпеноїди, мінеральні речовини, глікозиди	Сік, сироп, морс, вітамінний напій "Іскра"	Вітамінна, протизапальна, тонізуюча
Заманиха висока – <i>Echinopanax elatum</i> Кореневище з коренями заманиди високої – <i>Rhizomata cum radicibus Echinopanaxis</i> Аралієві – <i>Araliaceae</i>	Ефірна олія, стероїди, сапонини	Флавоноїди, кумарини, смолисті речовини	Настойка Входить до складу збору арфазетин	Стимулююча, тонізуюча
Звіробій звичайний – <i>Hypericum perforatum</i> Звіробій плямистий – <i>Hypericum maculatum</i> Трава звіробою – <i>Herba Hyperici</i> Клузиеві – <i>Clusiaceae</i>	Флавоноїди, антраценпохідні – гперізини, смоли	Дубильні речовини Каротин	Настойка Входить до складу мікстури новоіманін, капситрин для зовнішнього використання, настойки гіркої бороуз, фітуленг фітобальзам, енерготонік Д, фітон СД, Мономах, ладостим, простапол, ново-пасит, таблеток фітоліт, деприв, крему армон	Протизапальна, антисептична, в'язуча, Р-вітамінна Гіперіцин проявляє властивості антидепресанту

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Кмив звичайний – <i>Samolus sagitt</i> Плоди кмиву – <i>Fructus Samol</i> Селерові – <i>Ariaseae</i>	Ефірна олія	Жирна олія, білки, флавоноїди	Ефірна олія, яка входить до складу сиропу пелізм Екстракт входить до складу крапель гербіон шлуноков, гербіон жовчогинні Чай депурофлуаж послаблюючий	Нормалує моторику і тонує травного каналу
Козлятник лікарський – <i>Galega officinalis</i> Трава козлятника – <i>Herba Galegae</i> Бобові – <i>Fabaceae</i>	Алкалоїди	Флавоноїди, глікозиди, білий речовини	Настій Входить до складу БАД	Гіпотензивна, сечогінна, потогінна
Конвалія звичайна – <i>Convallaria majalis</i> Конвалія закавказька – <i>Convallaria transcaucasica</i> Конвалія Кейска – <i>Convallaria Keiskei</i> Трава конвалії – <i>Herba Convallariae</i> Листя конвалії – <i>Folium Convallariae</i> Квітки конвалії – <i>Flores Convallariae</i> Конвалієві – <i>Convallariaceae</i>	Серцеві глікозиди	Флавоноїди кумарини фарнезол лікопін, сапоніни	Настойка, краплі конвалієво-валеріанові, конвалієво-валеріанові з адонізидом, з натрію бромідом, з адонізидом і натрію бромідом, конвалієво-пургативна, входить до складу крапель валокормід, крапель Зелена Сума гікозидів із листя входить до складу р-ну для ін'єкцій кордікон Трава конвалії входить до складу збору Заренка	Кардіотонічна
Копитник європейський – <i>Asarum europaeum</i> Листки копитника європейського свіжого – <i>Folia Asari europaei recens</i> Хвилівникові – <i>Antistofchiaceae</i>	Ефірна олія	Фенольні кислоти, флавоноїди, алкалоїди	Збір стюпал Відвар Рослина отруйна!	Жовчогінна, спазмолітична

ДОДАТОК 1. Основні лікарські рослини, склад БАР та застосування

Лікарська рослина і скровина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Коріандр посівний – <i>Coriandrum sativum</i> Плоди кориандру – <i>Fructus Coriandri</i> Селерові – <i>Arsiaceae</i>	Ефірна олія	Жирна олія	Цитраль, ліналілацетат Екстракт входить до складу настоек фітоседа, бальзаму Флора, крапель кармінативум бейбінос Чай депурафаукс послаблюючий Гірка настоянка Збори жовтолітний № 2, протигемороїдальний	Покращує травлення, жовчотинна протигемороїдальна
Кременя гібридна лікарська <i>Petasites hybridus (P. officinalis)</i> Листя кременя гібридної – <i>Folia Petasites officinalis</i> Айстрові – <i>Asterales</i>	Флавоноїди, сесквітерпени	Сапоніни, ефірна олія	Входить до складу збору Здренка	Спазмолітична, гіпотензивна
Крип запашний – <i>Aneithum graveolens</i> Плоди крону запашного – <i>Fructus Aneithi graveolentis</i> Селерові – <i>Arsiaceae</i>	Ефірна олія, фенольні сполуки	Жирна олія, фурухромони	Екстракт входить до складу настоек Савотор, бальзаму Вілор Збір шпунковий № 3 Входить до складу БАД	Відкривальна, спазмолітична, вітрогінна
Кропива глуха біла – <i>Lamium album</i> Квітка кропива глуха біла – <i>Flores Lamii albi</i> Ясноткові – <i>Lamiaceae</i>	Дубильні речовини, флавоноїди, оксикоричні кислоти	Ефірна олія, сапоніни, слиз, алкалоїди	Сік настій	Протизалпальна, кровоочищувальна, гіпотензивна, протисудомна
Кропива дводомна – <i>Urtica dioica</i> Листя кропивы – <i>Folia Urticae</i> Кропивові – <i>Urticaceae</i>	Фітоїнон аскорбінова кислота рибофлавін пантотенова кислота	Дубильні речовини ефірна олія уртици мурашина кислота хлорофіл, мінеральні солі	Рідкий екстракт Екстракт коренів входить до складу капсул протастант форте Екстракт листя входить до складу настоек фітодент, віпастим, бальзаму фітон СД, капсул уртирон, таблеток алохол	Гемостатична, вітаміна

Лікарська рослинна сировина	Основні БАР	Суттєві БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Кропива собача звичайна – <i>Scopolius sagittata</i> Собача кропива п'ятилопатева – <i>Scopolius quinquelobatus</i> Трава собачої кропиви – <i>Herba Scopolii</i> Яснополюк – <i>Lamiaceae</i>	Флавонолиди	Дубильні речовини, сапоніни, сліди ефірної олії, алкалоїди стахидрини	Настойка, екстракт рішній Входить до складу мікстури Фітосед, геровітал д. Тайса, бальзаму фітон СД, таблеток кратал Збори заспокійливий № 2, детоксифіт	Седативна, гіпотензивна
Крушина альхолодібна – <i>Frangula alnus</i> Кора крушини – <i>Cortex Frangulae</i> Жостеріві – <i>Rhamnaceae</i>	Антратікозиди	Аскорбінова кислота, флавоноли	Сироп Порошок входить до складу таблеток акар, вікалин, рамінл Емолади входить до складу крапель хологаол Збори: послаблюючий №№ 1,2, шлунковий № 3, протигеморойдальний	Послаблюючів
Кукурудза звичайна – <i>Zea mays</i> Зародки кукурудзи – <i>Embryonolis Maysidis</i> Стовпчики з пріймочками кукурудзи – <i>Stih cum stigmatis Maysidis</i> Злакові – <i>Poaceae</i>	Вітаміни, сапоніни, смоли У насінні – жирна олія	Жирна олія, гіркі глікозиди, камеді, інозит, білки, фітін, токоферолі	Рідкий екстракт, гранули Входить до складу таблеток перидол, інсалол, елксєру вітафорє Збори нефрофіт, детоксифіт, гепатофіт	Жовчогінна, сечогінна
Кульбаба лікарська – <i>Taraxacum officinale</i> Корені кульбаби – <i>Radices Taraxaci</i> Айстрові – <i>Asteraceae</i>	Тригерпеноли, гіркі глікозиди, інулін	Смоли, цукри	Екстракт трави входить до складу крапель і драже тонзілгон Н Екстракт трави і кореня входить до складу настойки нефрол Екстракт кореня входить до складу бальзаму фітон СД Чай холлафлукс для жовчного міхура і печінки Збори (корені): тоніфіт, нефрофіт, детоксифіт, гепатофіт	гіркий, послаблюєння апетиту

ДОДАТОК 1. Основні лікарські рослини, склад БАР та застосування

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Сувутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Лаванда вузколиста – <i>Lavandula angustifolia</i> Квітки лаванди – <i>Florae Lavandulae</i> Яскоткові – <i>Lamiaceae</i>	Ефірна олія	Спирти і вуглеводи	Ефірна олія, яка входить до складу крапель кармоліс, алталекс, настойки угрин Чай нервофлукс заспокійливий	Антисептична
Лавр камфорний – <i>Sippalatum saptroba</i> Дерева камфорного лавру – <i>Lignum Sippalatum</i> Лаврові – <i>Lauraceae</i>	Терпени (камфора)	Сафрол	Камфора	Стимулює ЦНС
Ламінарія – <i>Laminaria saccharina</i> Ламінарія жаропіска <i>Laminaria digitata</i> Слані ламінарії – Тхайн <i>Laminariae</i> Ламінарієві – <i>Laminariaceae</i>	Альгінова кислота, полімерні альгірати	Манні, фукоза, білки, ретинол, вітаміни, рибовітамін, аскорбінова кислота, йодорганічні сполуки, йод та інші мікроелементи	Екстракт, який входить до складу гранул ламінарид Порошок ламінари Входить до складу БАД	Антигиперсклеротична, лікувальна шиполодінної залози, вітаміна Послаблююча
Леспедета головчаста – <i>Lespedeza capitata</i> Леспедета двоколірна – <i>Lespedeza bicolor</i> Трава леспедети головчастої – <i>Herba Lespedezae capitatae</i> Трава леспедети двоколірної – <i>Herba Lespedezae bicoloris</i> Бобові – <i>Fabaceae</i>	Флавоноїди	Фенолкарбонові кислоти, катехіни	Екстракт входить до складу настойки леспенефрід (л. головчаста), настойки леспефлан (л. двоколірна)	Гіпотензивна, діуретична, салуретична

Лікарська рослинна сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Лимонник китайський – <i>Schizandra chinensis</i> Плоди лимонника – Fructus Schizandrae Насіння лимонника – Semen Schizandrae Лимонникові – Schizandraceae	Лігнани	Ефірна олія, органічні кислоти, цукри, флавоноїди, катехини, антоціани, пектини, жирна олія	Настойка Входить до складу БАД	Стимулююча загальнозміцнююча
Липа серцевидна – <i>Tilia cordata</i> Суцвіття липи – Flores Tiliae Липові – Tiliaceae	Флавоноїди полісахариди	Тілафлан ефірна олія дубильні речовини органічні кислоти	Екстракт входить до складу бальзаму Вігор, фітон СД Збір бронхофіт	Противиракова, потогінна протизапальна
Лобелія одутла – <i>Lobelia inflata</i> Трава лобелії одутлої – Herba Lobeliae Лобелєві – Lobeliaceae	Алкалоїди	Органічні кислоти, мінеральні речовини	Лобеліну гідрохлорид, входить до складу таблеток лобеліал	Аналептична
Лопух великий – <i>Arctium lappa</i> Корен лопуха – Radices Valerianae Айстрові – Asteraceae	Оксикоричні кислоти, стероли, сесквітерпени, сірководні сполуки, поліфені	Інулін, фруктани, крохмаль, ефірна і жирна олія	Екстракт входить до складу крему армон Збори нефрофіт, детоксифіт Відвар БАД "Арктан", "Арктолігнан" Використовується в гомеопатії	Жовчогінна, сечогінна, потогінна, детоксикуюча, зміцнює кістки та волосся
Луквівка надморська – <i>Drumma (Scilla) maritima</i> Цибудина луквівки надморської – Bulbus Scilliae Лілейні – Liliaceae	Буфадієноліди	Сцилоптерин, полісахарид – синістрин, цукри, ефірна олія, яка містить сульфід		Кардіотонічна, сечогінна

Лікарська рослинна сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Льон звичайний – <i>Linum usitatissimum</i> Насіння льону – semina Lini Льонові – Linaceae	Жирна олія, слиз	Фітостерини, білки	Олія з льону Лінетол, який входить до складу аерозоліо вінзоль, левомінзоль, дівіан, ліфузол Збір лікувально-профілактичний № 4	Ранозагоювальна, протипатогенна, протипроліферативна
Любисток лікарський – <i>Levisticum officinale</i> Корен любистку – Radices Levistici Селерові – Apiaceae	Алкалоїди, кумарини	Полісахариди	Екстракт входить до складу дріжки і крапель канефрон, препаратів східної медицини	Жовчогінна, сечогінна, протизапальна, антиалергічна, фотосенсибілізуюча, андрогенна
Мак снодійний – <i>Papaver somniferum</i> Коробочки маку – Capsula Papaveris Макові – Papaveraceae	Алкалоїди	Білки, вуглеводи, слиз, каучук, органічні кислоти, триглицериди, пектини	Омнопон, морфіну гідрохлорид	Аналептична
Маклея дрібноплісна – <i>Maclaya tinctoria</i> Трава маклеї – Herba Maclaya Макові – Papaveraceae	Ізохінолінові алкалоїди	Органічні кислоти	Сума бісульфатів сангвінаруну і хелетрину входить до складу сангвіритрину (дінементу, спиртового р-ну і таблеток)	Антибактеріальна антихолестерина
Малина – <i>Rubus idaeus</i> Плоди малини – Fructus idaeus Розові – Rosaceae	Саліцилова та інші органічні кислоти, пектини	Антоціани, цукри, каротини, клітковина, жирна олія, фенольні сполуки	Плоди, сироп, сік	Потогінна

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Марена красильна – <i>Rubia tinctorum</i> Коренища та корені марени – <i>Rhizomata et radices Rubiae</i> Маренові – <i>Rubiaceae</i>	Окси- і оксиметил-антрахінони та їх похідні	Органічні: кислоти, цукри, пектини, білки	Сухий екстракт, який входить до складу таблеток маренін Настойка, яка входить до складу крапель спазмоцистенал, цистенал, настійки нефрол	Літолітична, спазмолітична, сечогінна
Маслина європейська – <i>Olea europaea</i> Плоди маслини – <i>Fructus Olivae</i> Маслинові – <i>Oleaceae</i>	Жирна олія	Антоціани, хлорофіл	Жирна олія, яка входить до складу капсул оліметин	Розчинник для інших речовин камфори, гормонів
Материнка звичайна – <i>Organum vulgare</i> Трава материнки – <i>Herba Organum</i> Ясноткові – <i>Lamiaceae</i>	Ефірна олія, флавоноїди	Аскорбинова кислота, дубильні речовини	Ефірна олія входить до складу капсул бронхосан Екстракт входить до складу настойки уровіт, гастровітал, бронховітал, ладостим, бальзаму фітон СД, Мономах, крапель урлесан Настій входить до складу мікстури дикрасин Грудний збір № 1 Настій	Протизапальна, вазодилатувальна, седативна, антисептична, прокінетик
Мачок жовтий – <i>Glaucium flavum</i> Трава мачки жовтої – <i>Herba Glaucii flavi</i> Макові – <i>Paravetaceae</i>	Алкалоїди	Гіркоти, слиз, смоли	Таблетки глауцину гідрохлориду (глауцил, глауветт, тусиглауцил), входить до складу сиропу бронхолітин	Протикашльова, спазмолітична, гіпотензивна
Медушка темна – <i>Pulmonaria obscura</i> Трава медушки темної – <i>Herba Pulmonariae obscurae</i> Шорстколисті – <i>Boraginaceae</i>	Дубильні речовини, флавоноїди	Слиз, вітаміни	Чай бронхікум від кашлю Настій	Протизапальна, в'язуча, кровоспинна, ранозагоювальна

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Меліса лікарська – <i>Melissa officinalis</i> Трава меліси – <i>Herba Melissa</i> Листя меліси – <i>Folia Melissa</i> Ясноткові – <i>Lamiaceae</i>	Ефірна олія, оксикоричні кислоти	Дубильні речовини, слиз	Ефірна олія входить до складу мікстури енерготонік Д, крапель кармоліс, алталекс Екстракт трави входить до складу настійки фітосед, капсул седасен форте, драже персен Екстракт листя входить до складу настійки антифронт, ново-пасит, допельгері віталетонік, крапель допельгері меліса, гербіон заспокійливі краплі, таблеток дорміплант, чай нервофлюкс заспокійливий	Седативна, спазмолітична, гіпотензивна, покращує процеси травлення
Мигдаль звичайний – <i>Amygdalus communis</i> Насіння мигдалю – <i>Semina Amygdalae</i> Розові – <i>Rosaceae</i>	Жирна олія	Білки, цукри, рибіофлавін, коферменті (гемаїні), ферменти, амігдалін	Мигдальова олія	Розчинник для камфери та інших препаратів
Мильнянка лікарська – <i>Saponaria officinalis</i> Коренища мильнянки лікарської – <i>Rhizomata Saponariae</i> Гвоздичні – <i>Caryophyllaceae</i>	Тритерпенові сапоніни	Пектини, слиз	Екстракт входить до складу крапель лектосол Настій	Відхаркувальна, жовчогінна, сечогінна, кровоспинна
Морква дика – <i>Daucus carota</i> Плоди моркви дикої – <i>Fructus Dauci carotae</i> Селерові – <i>Arsaceae</i>	Флавоноїди, кумарини	Жирна олія, білки, органічні кислоти, фуурохромоїни, дубильні речовини	Екстракт входить до складу крапель урлесан	Спазмолітична, літолітична, жовчогінна, сечогінна, протизапальна

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Мучниця звичайна – <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> Листя мучниці – <i>Folia Uvae-ursi</i> Паго́ни мучниці – <i>Corni Uvae-ursi</i> Вересові – <i>Ericaceae</i>	Глікозиди арбутину і метиларбутину, гідроквінон	Голова, урсолова кислота, флавоноїди, дубильні речовини	Екстракт входить до складу крапель гербіон для нірок і сечового міхура Чай урофлукс для сечового міхура і нірок Збори: нефрофіт, детоксифіт, сечогінний №№ 1, 2	Сечогінна, протизапальна
М'ята перцева – <i>Mentha piperita</i> Листя м'ятки перцевої – <i>Folia Menthae piperitae</i> Ястоткові – <i>Lamiaceae</i>	Ефірні олії, ментол	Урсолова і олеанолова кислота, каротин, гесперидин, бетаїн	Ефірна олія, яка входить до складу пластилок кофайол, септолете, крапель корвалол, валокордин, корвалдин, алталекс, кармоліс, урорсан, піносол, зубних крапель, ароматичних рідин, бальзаму Червоної слон, Зелений слон, золота зірка, гелів ментоклар, капсул оліметин, холагогум N, бронхосан, таблеток м'ятні, нео-ангін, еукарбон, ангісепт, драже рафалолін Ц, аерозолу стопангін, пінювіт, камілозан, інгалятора слон, олії рол-он Настойка, м'ятна вода Екстракт входить до складу крапель гербіон заспокійливий, гастромед, гербіон жовчогінний, настойки утрин, ладостим, святотор, седасен форте, бальзаму орег, Мономах, вігор, фітон СД, вітастим, сиропу і льодяників травіснл, р-ну для полоскань стоматофіт, пастилок плантис імуно плюс, драже персен Чай депурафлукс послаблюючий Збори: заспокійливий № 2, лікувально-профілактичні №№ 1, 2, 4, 5, плунковий № 3, жовчогінний № 2, бронхофіт, нефрофіт, гастроліт, детоксифіт Ментол	Судинорозширююча, жовчогінна, седативна, вітамінна

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Нагідки лікарські, календула – <i>Calendula officinalis</i> Квітки нагідок – <i>Flores Calendulae</i> Айстрові – <i>Asteraceae</i>	Каротиноїди	Календен, ефірні олії, смоли, органічні кислоти, слиз, сліди алкалоїдів, сапонини, дубильні речовини, три-терпеноїди, поліфеноли	Настойка Екстракт входить до складу бальзаму флора, фітон СД, настойки фітодент, утрин, мікстури ротокам, мазі календула, вуудеклі, крему календолерм, армон, аенозного гелю д Тайса, ліменту алором, таблеток класефтон Збори: лікувально-профілактичні №№ 2, 3, 4, бронхофіт, мірфазин, гепатофіт, гастроліт	Антисептична, бактерицидна, протизапальна
Наперстянка пурпурова – <i>Digitalis purpurea</i> Листя наперстянки – <i>Folia Digitalis</i> Раннікові – <i>Scrophulariaceae</i>	Карденоліди	Флавоноїди, сапонини, органічні кислоти	Дигітоксин, кординт	Кардіотонічна, жовчогінна, сечогінна
Наперстянка шерстиста – <i>Digitalis lanata</i> Листя наперстянки шерстистої – <i>Folia Digitalis lanatae</i> Раннікові – <i>Scrophulariaceae</i>	Карденоліди	Флавоноїди, сапонини, органічні кислоти	Дигітоксин, целанд, ламатозид	Кардіотонічна
Обліпиха крушиноподібна – <i>Hippophaes rhamnoides</i> Плоди обліпихи – <i>Fructus Hippophaes</i> Масляниці – <i>Elaeagnaceae</i>	Жирна олія з великою кількістю каротиноїдів	Яблучна і винна кислоти, дубильні речовини, воски, цукри	Обліпихова олія, яка входить до складу супозиторіїв, аерозолів олазол, гіпозоль, крему армон, плівки облекол Олія обліпихово-м'ятна	Ранозагоювальна
Овес посівний – <i>Avena sativa</i> Трава явцю посівного – <i>Herba Avenae sativae</i> Зернові – <i>Poaceae</i>	Флавоноїди, полісахариди, амінокислоти	Стероїди, сапонини, органічні кислоти	Екстракт плодів входить до складу настою фітосед, бронховітол, урвіт Екстракт висівків входить до складу таблеток вітрум кардіо Збір лікувально-профілактичний № 1	Гіпнозотемічна, прогіалергічна

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Оман високий – <i>Inula helenium</i> Коренище та корінь оману <i>Rhizomata et radices Inulae</i> Айстрові – <i>Asteraceae</i>	Ефірна олія, сесквітерпени	Інуліди	Екстракт входить до складу настоек бронховітал, святотор, бальзаму фітон СД, крапель пектосол Збори: тоніфіт, бронховіт, мірфазин	Відхаркувальна, бактерицидна, протизапальна, протипаразитарна
Омега біла – <i>Viscum album</i> Лагоні омели – <i>Corni Visci</i> Омелові – <i>Loganiaceae</i>	Віскотоксини, флавоноїди	Терпеноїди, спирти, холіни та похідні	Екстракт входить до складу крапель гербон серцеви, енерготонік Д Використовується в гомеопатії	Гіпотензивна, седативна
Остудник голій – <i>Hemiphaea glabra</i> Трава остудника – <i>Herba Hemiphaeae</i> Гвоздичні – <i>Caryophyllaceae</i>	Кумарини, флавоноїди, тритерпеноїди, сапоніни	Фенолкарбонові кислоти	Екстракт входить до складу пасти фтолзін Настій	Сечогінна, спазмолітична, протизапальна, в'язуча
Ортосифон тичинковий – <i>Orthosiphon stamineus</i> Листя ортосифону – <i>Folia Orthosiphonis staminei</i> Ясноткові – <i>Lamiaceae</i>	Тритерпеноїди, сапоніни, ефірна олія, гіркий глікозид ортосифоні	Дубильні речовини, органічні кислоти, сліди алкалоїдів, жирна олія	Настій Входить до складу БАД	Дуретична, холеретична, літотипічна
Очанка Ростовиуса – <i>Euphrasia rostkoviana</i> Трава очанки – <i>Herba Euphrasiae</i> Ранникові – <i>Scrophulariaceae</i>	Іридоїди, флавоноїди, оксикоричні кислоти	Ефірна олія, органічні кислоти, кумарини, маніт	Настій, порошок Входить до складу БАД	Протизапальна, в'язуча
Очилок великий – <i>Sedum maximum</i> Трава очилку великого сажка – <i>Herba Sedi maximum recens</i> Товстолисті – <i>Crassulaceae</i>	Білки, пептиди	Флавоноїди, органічні кислоти, вуглеводи	Водний екстракт консервованої сажки трави входить до складу мікстури біосед	Біогенний стимулятор

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Пасифлора інкарнатна – <i>Passiflora incarnate</i> Трава пасифлори – <i>Herba Passiflorae</i> Страстоцвіті – <i>Passifloraceae</i>	Алкалоїди	Кумарини, хнони, флавоноїди	Рідкий екстракт Входить до складу мікстури новопасит	Седативна
Паслін часточковий – <i>Solanum lascatum</i> Трава пасльону часточкового – <i>Herba Solani lasiniati</i> Пасльонові – <i>Solanaceae</i>	Глікоалкалоїди		Соласодин для синтезу кортизону	Сировина для виробництва кортикостероїдів
Пастернак посівний – <i>Pastinaca sativa</i> Плоди пастернаку посівного – <i>Frustra Pastinacae sativae</i> Селерові – <i>Ariaceae</i>	Фурукумарини, флавоноїди	Жирна олія, білки, органічні кислоти	Суміш хсантотоксину: бергаптену входить до складу таблеток бероксан, пувален	Фотосенсибілізуюча спазмолітична
Первоцвіт весняний – <i>Primula verna</i> Листя первоцвіту – <i>Folia Primulae</i> Коренище з коренями первоцвіту – <i>Rhizomata cum radicibus Primulae</i> Первоцвіті – <i>Primulaceae</i>	Тритерпеноїди, сапоніни	Глікозиди, ефірна олія, флавоноїди, аскорбінова кислота, каротин	Порошок квіток входить до складу драже і крапель синупрет Екстракт водний коренище з коренями входить до складу сиропу гербон, таблеток бронхіплет	Відхаркувальна, вітамінна
Переступень білий – <i>Bryonia alba</i> Корінь переступню білого сажка – <i>Radices Bryoniae albae recens</i> Гарбузові – <i>Cucurbitaceae</i>	Отруйні глікозиди (типу сапонінів)	Органічні кислоти, дубильні речовини, крохмаль, стероїдні сполуки	Густий екстракт входить до складу таблеток лоптак	Протизапальна

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Перец стручковий однорічний – <i> Capsicum annuum</i> Плоди перцю стручкового – <i> Fructus Capsici</i> Пасльонові – <i> Solanaceae</i>	Алкалоїди	Ефірна олія, жирна олія насіння, каротиноїди, аскорбінова кислота	Настойка, яка входить до складу мікстури капситрин, мазі від обмороження, лімфентів перцево-зміцного, перцево-камфорного Екстракт густий входить до складу перцевого пластиру, мазі еспол, ефкамон, сиропу лікаас, суприма-бронхо, Кука, льодяників травесил, кукасил, кофел, бальзаму бронхіального Капсаїцин входить до складу нікофлекс-крему	Місцевопоздрозовальна
Персик звичайний – <i> Persica vulgaris</i> Насіння персика – <i> Semina Persici</i> Розові – <i> Rosaceae</i>	Жирна олія	Ефірна олія	Персикова олія	Розчинник
Перстач прямиосточий, калан – <i> Potentilla erecta</i> Кореневище перстачу – <i> Rhizomata Potentillae</i> Розові – <i> Rosaceae</i>	Дубильні речовини	Тритерпенові сапонини, крохмаль, камеди, смоли	Екстракт входить до складу шведської гірчоти д Тайс, супозиторії гемороль, настойки святгора, мазі вундехіл	Протизапальна, в'язуча
Петрушка городя – <i> Petroselinum sativum</i> Плоди петрушки – <i> Fructus Petroselin</i> Корені петрушки – <i> Radices Petroselin</i> Сенерові – <i> Apiaceae</i>	Фенілпропаноїди, ефірна олія	Жирна олія, флавоноїди, білки	Екстракт насіння входить до складу ластовки нефрол, кореня – крапель гербон для нірок і сечового міхура, пасти фітолізін	Спазмолітична
Пижмо звичайне – <i> Tanacetum vulgare</i> Квітки пижма – <i> Flores Tanacet</i> Аїстрові – <i> Asteraceae</i>	Ефірна олія, терпеноїди	Флавоноїди, гіркі речовини	Екстракт входить до складу настойки угрин, таблеток таначехол	Жовчогінна, протипаразитарна

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Пирій позуцій – <i> Elytrogia repens</i> (<i> Agropyron repens</i>) Кореневище пирю – <i> Rhizomata Graminis</i> Злакові – <i> Poaceae</i>	Полісахариди, тритинци, слиз, фруктани, мангіт	Фенольні сполуки, вітаміни, мінеральні речовини, зокрема кремній	Екстракт входить до складу пасти фітолізін	Відхаркувальна, протизапальна, сечогінна, впливає на гормональний статус жінок
Півонія незвичайна – <i> Paeonia anomala</i> Трава півонії незвичайної – <i> Herba Paeoniae anomala</i> Кореневище та корені півонії незвичайної – <i> Rhizomata et radices Paeoniae anomala</i> Півонієві – <i> Paeoniaceae</i>	Флавоноїди, сліди алкалоїдів У кореневищі дубильні речовини, прості фенольні сполуки	Ефірна олія, вітаміни	Настойка, пасти	Седативна
Підбіл звичайний – <i> Tussilago farfara</i> Листя підбілу звичайного – <i> Folia Farfarae</i> Аїстрові – <i> Asteraceae</i>	Органічні кислоти, слиз, флавоноїди, гіркі глікозиди	Сапонини, три- і тетрагерпени, стероли	Збори: грудний № 2, лікувально-профілактичний № 2, Сук	Відхаркувальна, протизапальна, пом'якшувальна, потогінна, жовчогінна
Пізоніцит прегарний – <i> Colchicum serotinum</i> Будьбобуліни пізоніциту сівки – <i> Bulbotuber Colchici serens</i> Мелантеві – <i> Melanthaceae</i>	Алкалоїди	Флавоїди, ароматичні кислоти, фітостерини, цукри	Колхіцин, колхамін, колхамінова мазь	Протипухлинна
Плоц звичайний – <i> Hedera helix</i> Листя плоца – <i> Folia Hederae helices</i> Аралеві – <i> Araliaceae</i>	Сапонини, лектини, йодорганічні сполуки, оксикормічні кислоти	Дубильні речовини, вітаміни	Екстракт входить до складу сиропу проспан від кашлю, крапель і сиропу геделькс, капсул і сиропу бронхіпрет Пасти	Протизапальна, ранозагоювальна

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Подорожник блошиний – <i>Plantago psyllium</i> Насіння подорожника блошиного – <i>Semina Plantaginis psyllii</i> Трава подорожника блошиного св'язка – <i>Herba Plantaginis psyllii recens</i> Подорожникові – <i>Plantaginaceae</i>	Пектинні, аукубін, жирна олія, сапоніни	Каротин, аскорбінова кислота, філохінон, сліди алкалоїдів сапоніни, гіркі речовини	Сік свіжого листя Порошок насіння входить до складу гранул азілопакс	Противиражкова, протизапальна, обволажочує
Подорожник великий – <i>Plantago major</i> Листя подорожника великого – <i>Folia Plantaginis majoris</i> Трава подорожника великого св'язка – <i>Herba Plantaginis majoris recens</i> Подорожникові – <i>Plantaginaceae</i>	Пектинні, тридолині, аукубін, каталола Флавоноїди, сліз, оксирічичні кислоти, фенолстаніоїди	Каротин, аскорбінова кислота, філохінон, вітаміни, стероїди	Сік свіжого листя, настояйка Полсахаридний комплекс з тридолами входить до складу гранул плантаглоцид Збори грудний № 2, лікувально-профілактичний №№ 1, 2, нефрофіт, мірфазин Входить до складу БАД – фітосорбент, фітосорбін, діосорбін, ліосорбін, елеосорбін	Протизапальна, репаративна, противиражкова, антиоксидантна, ангілатеросклеротична, гіпотензивна
Подорожник ланцетелистий – <i>Plantago lanceolata</i> Листя подорожника ланцетелистого – <i>Folia Plantaginis lanceolatae</i> Подорожникові – <i>Plantaginaceae</i>	Тридолині, пектинні, фенолстаніоїди	Стероїди	Екстракт входить до складу сиропу подорожника др. Тайса, гербон сиропу	Протизапальна, відхаркувальна
Подорожник яйцеподібний – <i>Plantago ovata</i> Насіння подорожника яйцеподібного – <i>Semina Plantaginis ovatae</i> Подорожникові – <i>Plantaginaceae</i>	Сліз, пектинні	Жирна олія, стероїди	Порошок із зовнішньої оболонки насіння входить до складу порошку софтопакс, мукофальк, таблеток вітрум кардіо	Протизапальна, відхаркувальна, послаблюєча

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Пододфіл щиткоподібний – <i>Rodophyllum peltatum</i> Кореневище з коренями пододфілу – <i>Rhizomata cum radicibus Rodophylli</i> Барбарисові – <i>Berberidaceae</i>	Лігнани, смолисті речовини		Екстракт входить до складу порошку пододфіли	Противульнізна
Полінь гірська – <i>Artemisia absinthium</i> Трава полину гірського – <i>Herba Artemisiae absinthii</i> Айстрові – <i>Asteraceae</i>	Ефірна олія, азулени, терпенові спирти	Флавоноїди	Настойка, екстракт густир, гірка настояйка Екстракт входить до складу бальзаму в'югор, настойки Святогора, пастилок плантис імунно плюс, крапель гастромед Збори: гастропіт, апетитний	Протизапальна, антисептична, стимулює діяльність ШКТ
Полінь звичайний – <i>Artemisia vulgaris</i> Трава полину звичайного – <i>Herba Artemisi vulgaris</i> Айстрові – <i>Asteraceae</i>	Ефірна олія, гіркоти, сесквітерпенові лактони	Слизисті і смолисті речовини	Настій Входить до складу збору Здренка Використовується в гомеопатії	Стимулює діяльність ШКТ, седативна
Полінь таврійський – <i>Artemisia taurica</i> Трава полину таврійського – <i>Herba Artemisia tauricae</i> Айстрові – <i>Asteraceae</i>	Ефірна олія, сесквітерпен тауремізини, таурин, артеміні	Поліфенольні сполуки, білки Флавоноїди	Тауремізин	Кардіотонічна
Полінь північний – <i>Artemisia sina</i> Квітки полину північного – <i>Flores Sinae</i> Айстрові – <i>Asteraceae</i>	Ефірна олія, сесквітерпен саїтоніни, гіркі речовини	Бетани, холін, органічні кислоти	Порошок Використовується у ветеринарній медицині	Антигельмінтна, бактерицидна, антисептична

Лікарська рослинна сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Псоралея кістякова – <i>Psoralea drupacea</i> Плоди псоралеї – <i>Fructus Psoraleae drupaceae</i> Бобові – <i>Fabaceae</i>	Фуурокумарини	Стероїди, ефірна олія, жирна олія, білки	Сумші псоралею та ізопсоралею таблеток і р-ну псоралеї	Фотосенсibiliзуюча
Пшениця – <i>Triticum vulgare</i> Зародки пшениці – <i>Embryonis Triticis</i> Злакові – <i>Poaceae</i>	Жирна олія, вітаміни	Білки, амінокислоти	Входить до складу БАД	Вітамінна
Раувольфія зміїна – <i>Rauwolfia serpentina</i> Корні раувольфії зміїної – <i>Radices Rauwolfiae serpentinae</i> Кутрові – <i>Aporocynaceae</i>	Алкалоїди індольної структури		Резерпін, який входить до складу таблеток адельфан, адельфан-езидрекс, антигіпертонін, барофан зидрекс, релсидрек-Г, фенсидрекс, бринердин, кристепін, неокристенін, апенозин, норматенс, трирезид, тринтон Сума алкалоїдів входить до складу таблеток раумігін, конфіло	Гіпотензивна, седативна
Ревень тангутський – <i>Rheum tanguticum (palmatum)</i> Корні ревеню – <i>Radices Rhei</i> Гречкові – <i>Polygonaceae</i>	Антраглікозиди	Дубильні речовини, крохмаль, пектини, смоли, флавоноїди	Порошок, таблетки, екстракт сухий Екстракт входить до складу шведської гірчоти д Тайса, капсул Нова фігура д Тайса, таблеток еукарбон Екстракт содовий входить до складу гелю пральвекс Чай холафлукс для жовчного міхура і печінки	Послаблююча або в'язуча, залежно від дози
Ріцина звичайна – <i>Ricinus communis</i> Насіння ріцини – <i>Semina Ricini</i> Молочайні – <i>Euphorbiaceae</i>	Жирна олія	Білки, токсальбумін (отруйна речовина)	Касторова олія, яка входить до складу крапель урелсан, аерозолу камфолмен, ліменту алором	Послаблююча

Лікарська рослинна сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Робінія звичайна (біла акація) – <i>Robinia pseudoacacia</i> Квітки робінії звичайної – <i>Flores Robiniae pseudoacaciae</i> Бобові – <i>Fabaceae</i>	Флавоноиди похідні кемпферолу (робінін)	Білки, амінокислоти, цукри, органічні кислоти, ефірна олія	Настій, відвар Входить до складу БАД	Спазмолітична, гіпотензивна, сечогінна, протизапальна
Родіола рожева – <i>Rhodiola rosea</i> Кореневидці і корені родіоли рожевої – <i>Rhizomata et radices Rhodiola roseae</i> Товстолисті – <i>Crassulaceae</i>	Фенолоспирти та їх глікозиди, флавоноїди	Дубильні речовини, ефірна олія, органічні кислоти, цукри, ліпіди	Екстракт рідкий Входить до складу настійки Золотий корінь	Тонізуюча
Родовник лікарський – <i>Sanguisorba officinalis</i> Кореневидці і корені родовника – <i>Rhizomata et radices Sanguisorbae Rosovi</i> – <i>Rosaceae</i>	Дубильні речовини	Сапоніни, стерини крохмаль	Екстракт рідкий	В'язуча, гемостатична
Розмарин лікарський – <i>Rosmarinum officinale</i> Листя розмарину – <i>Folia Rosmarini</i> Ясноткові – <i>Lamiaceae</i>	Ефірна олія Флавоноїди, гиркоти	Дубильні речовини, смоли, органічні кислоти	Ефірна олія входить до складу настійки енерготонік Д, мазі пульмекс Екстракт входить до складу пастилек плантис імунно плюс, драже і крапель канефрон	Спазмолітична, бронхогінна, лактогінна
Розторопща олямиста – <i>Silybum matianum</i> Насіння розторопщі – <i>Fructus Silybi matianum</i> Айстрові – <i>Asteraceae</i>	Флаволініани	Жирна олія, слиз, вітаміни	Екстракт входить до складу бальзаму Флора, капсул гепабене, гепатофальк планта, левасил, легалон, гепарсил, драже дарсил, карсил Силімарин входить до складу драже силегон, силімарин Силібінін входить до складу таблеток силібор, силімарол Збір гепатофит	Гепатопротекторна, антиоксидантна

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Ромашка аптечна – <i>Matricaria chamomilla</i> Квіти ромашки – <i>Flores Chamomillae</i> Айстрові – <i>Asteraceae</i>	Ефірна олія, сесквітерпеноїди	Флавоноїди, кумарини, тритерпенові спирти, фітостерин, холин, каротин, аскорбінова кислота, слиз	Ефірна олія, входить до складу мікстури ромазулан Екстракт входить до складу фітулвент фітобальзаму, фітон СД, настойки фітодент, гірко беруоз, угрин, крапель і драже тонзилгон Н, р-ну для полоскань стоматофит, крапель рекутан, кармінативум бебінос, гербон шлункові, жовчогінні, мікстури ротокан, ромазулан, рекутан, сувозиторіів просталін, гемороль, порошку гастроліт, мазі і аерозолі камлізан, гелю камістал, лімменту алором Збори елекасол, арфазетин, мрфазин, гастроліт, бронхофит, нефрофит, детоксифіт, лікувально-профілактичні №№ 1, 3, 4	Протизапальна, протиалергічна, седативна, спазмолітична
Секуринеза куциста – <i>Securinega sibirica</i> Пагони секуринези – <i>Cornus Securinegae</i> Молочайні – <i>Euphorbiaceae</i>	Алкалоїди		Секуриніну нітрат	Збуджуюча
Сена гостролиста – <i>Senna acutifolia</i> Листя сени – <i>Flores Sennae</i> Бобові – <i>Fabaceae</i>	Антраглікозиди	Флавоноїди, смоли	Екстракт листя сухий – таблетки, порошок софтонос, таблетки сукарбон Порошок плодів входить до складу гранул агіолакс, таблеток ксена Порошок листя входить до складу складного порошку солодкового кореню Настій складний	Послаблююча

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
			Екстракт плодів входить до складу бекуніс драже Екстракт листя входить до складу таблеток сеналекс, сеналексин, антрасенін, ЛІВ-52, шведської гірчоти д Тайса Порошок листя і насіння входить до складу фруктових кубиків регулакс, кафіол Сенозиди А і В входять до складу драже тисасен, таблеток сеналекс, сеналакс, сеносайд, сенале, глаксена, мікстури ікс-іпрел Кальцієві солі сенозидів А і В входять до складу таблеток пурсенд Чай депурафлукс послаблюючий Збори листя – протигеморойдальний, послаблюючий № 2	
Синюха блакитна – <i>Polemonium coelestem</i> Кореневище з коренями синюхи – <i>Rhizomata cum radicebus Polemonii</i> Синюхові – <i>Polemoniaceae</i>	Тритерпенові сапоніни, фенолкарбонові кислоти	Ліпиди, смолисті речовини, органічні речовини, крохмаль	Настій, відвар, сухий екстракт	Седативна, гіпотензивна, гіпохолестеринемічна, відхаркувальна
Скополя карнолійська – <i>Scorolia carniolica</i> Кореневища скоподі карнолійської – <i>Rhizomata Scoroliae carniolicae</i> Пасльонові – <i>Solanaceae</i>	Алкалоїди	Бетаїн, холин, кумарини	Скополаміну гідробромід Відвар	Спазмолітична

Лікарська рослина сировина	Остовні БАР	Сувутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Скупина звичайна – <i>Cornus sanguis</i> Листя скумпи – <i>Folia Sambis sanguinalis</i>	Галотанни, галова кислота	Флавоноїди, ефірна олія	Танин, танальбін Екстракт входить до складу таблеток флакумін Настій	В'язуча
Сумахові – <i>Alacardaceae</i> Слива домашня – <i>Fragaria domestica</i> Плоди сливи – домашньої – <i>Fragaria Pruni domesticae</i> Розові – <i>Rosaceae</i>	Пектини, цукри	Органічні кислоти, глікозиди, амігдалині	Концентрат входить до складу капсул Нова фігура д. Тайса, фруктових брикетів кафіол, регулак	Послаблююча
Смоковниця звичайна – <i>Ficus carica</i> Плоди нжиру – <i>Ficus Ficus caricae</i> Листя смоковниці (нжиру) – <i>Folia Ficus caricae</i> Шовковицеви – <i>Moraceae</i>	Фурокумарини	Цукри, пектини, органічні кислоти	Плоди входять до складу фруктових брикетів кафіол, регулак Псорален і бергантен із листя входять до складу препарату псеберан (таблетки і р-нів для зовнішнього використання)	Фотосенсибілізуюча
Смородина чорна – <i>Ribes nigrum</i> Плоди смородини чорної – <i>Fragaria Ribis nigri</i> Листя смородини чорної – <i>Folia Ribis nigri</i>	Флавоноїди, аскорбінова кислота, вітамін, рибіфлавін, каротин	Цукри, органічні кислоти, пектин	Збори плоди – вітамінний № 1 Настій, відвар	Вітамінна
Агрусові – <i>Grossulariaceae</i> Солодка гона – <i>Glycyrrhiza glabra</i> Корен солодки – <i>Radixes Glycyrrhizae</i> Бобові – <i>Fabaceae</i>	Тритієнові сапоніни, флавоноїди	Цукри, пектини, смолисті речовини, ліпиди, гіркі речовини, ароматичні білки	Сироп, екстракт густий, сухий, порошок складний Екстракт входить до складу бальзаму Флора, фітон СД, Мономах, настійки Свєтогор, мікстури від кашлю для дітей, антифронт, грудного елікстру, дбна	Відхаркувальна, протизалальна, спазмолітична, противиразова, радіопротекторна, гормонотонічна

ДОДАТОК 1. Основні лікарські рослини, склад БАР та застосування

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармацевтична дія
<p>Солодушка альпійська – <i>Hordeum alpinum</i></p> <p>Солодушка адріатична – <i>Hordeum adriaticum</i></p> <p>Солодушка жовтіюча – <i>Hordeum flavescens</i></p> <p>Трава солодушки – <i>Hordeum vulgare</i></p> <p>Бобови – Fabaceae</p>	<p>Кантони, флавоноли</p>	<p>Пектини, хрилани, арабіани, вітаміни С</p>	<p>Лікарські препарати</p> <p>капсул Нова фігура д. Таїс, сиропу і льодяників Трависил, сиропу суприма-бронхо, Кука від кашлю, сиропу і пастилок д. Мом, льодяників кукасил, кофол, порошку софтовал, пастилок кофанол</p> <p>Чай, бронхікум від кашлю, урофлукс для сечового міхура і нірок, холафлукс для жовчного міхура і печінки, нервофлукс заспокійливий</p> <p>Збори: елєасол, гастроліт, бронхоліт, тонфет, детоксифет, мірфазин, заспокійливий № 2, грудний № 2, протигеморoidalний, сечогінні №№ 1, 2</p> <p>Монозаміщена амонійна сіль глициризової к-ти – гліцирам (таблетки, гранули)</p> <p>Глідерини – мазь</p> <p>Сума флавонолідів – таблетки лківі-рітон</p> <p>Використовується в гомеопатії в БАД</p>	<p>Противірусна</p>

Цікавіська рослина сировина	Осирині БАР	Судутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
<p>Соняшник однорічний – <i>Helianthus annuus</i> Насіння соняшнику – <i>Semina Helianthi</i> Айстрові – <i>Asteraceae</i></p>	<p>Жирна олія</p>	<p>Вуглеводи, білкові речовини, фітін, хлорогенова кислота, каротин, органічні кислотні, дубильні речовини</p>		<p>Розчинник</p>
<p>Сосна звичайна – <i>Pinus sylvestris</i> Соснові бруньки – <i>Seminae Pin</i> Соснові – <i>Pinaceae</i></p>	<p>Терпеноїди, ефірна олія, аскорбінова кислота, дубильні речовини</p>	<p>Целюлоза, смоляні кислоти, гуркоти</p>	<p>Ефірна олія, яка входить до складу сирюру терпон, кратель алталекс, мазі і кратель піносол, крему транспульміні дитячий бальзам С, аерозоло піноват, пасти фітолзін</p> <p>Важка фракція ефірної олії входить до складу олійного р-ту пінабіну</p> <p>Екстракт бруньок входить до складу бальзаму Мономах</p> <p>Збір детоксифіт</p>	<p>Протизапальна, кровооспинна, детоксикуюча</p>
<p>Софора горстоплода – <i>Sophora rasfusa</i> Трава софори товстоплодої – <i>Herba Sophorae rasfusa</i> Бобові – <i>Fabaceae</i></p>	<p>Алкалоїди – похідні хинолізидину</p>	<p>Флавоноїди</p>	<p>Пахікарпін гідрохлорид</p>	<p>Гангліоблокатор, стимулює пологову діяльність</p>
<p>Софора японська – <i>Sophora japonica</i> Пул'янок софори японської – <i>Alabastra Sophorae japonicae</i> Плоди софори японської – <i>Fructus Sophorae japonicae</i> Бобові – <i>Fabaceae</i></p>	<p>Флавоноїди (рутин)</p>	<p>Органічні кислоти, вуглеводи, дубильні речовини</p>	<p>Настойка</p> <p>Екстракт входить до складу настойки фітодент, мазі вудлехі</p> <p>Збір гастрофіт</p>	<p>Р-вітамінна, протизапальна, антиоксидантна, протигалергічна</p>

ДОДАТОК 1. Основні лікарські рослини, склад БАР та застосування

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Маткові рижки – <i>Claviceps</i> рижарика Маткові рижки – <i>Sesale comutum</i> Рижкові – <i>Claviceritaceae</i>	Алкалоїди – похідні підолу	Пентиди, амінокислоти, аміни, холи, жирна олія, цукри, ергостерини	Ергометрину малеат, ергогаміну гідротартрат Ергогаміну тартрат входить до складу таблеток белтамінал, кофетаміні Суміш фосфатів алкалоїдів – ерготал Дигідрохалоїди – мигдросергогаміни, мигдросергоксин (таблетки синепрес), мигдросергокситини (таблетки і розчин вазобрал) Напісінтетичні похідні ергокситиніну – бромокритини (таблетки парлодол)	Утеротонічна α-адрено-блокуюча, гіпотензивна, седативна
Соя шестиниця – <i>Glycine hispida</i> Насіння соя – <i>Semina Soyae</i> Бобові – <i>Fabaceae</i>	Жирна олія	Білки, амінокислоти	Олія, яка входить до складу р-ну для ін'єкцій ліпосуфаліни, концентрату перозон, дерматологічна ванна Несомієвані сполуки оли входить до складу капсул паскледіни Лецитин, який входить до складу таблеток вітрум кардіо, капсул фармагон, лещитин Есенціальні фосфоліди, які входить до складу капсул есел форте, ліволіні форте, бренціалье форте, есенціальні фосфоліди, фарвовіт В ¹² , ліпофіліни, капсул і р-ну для ін'єкцій есенціалье Н, р-ну для ін'єкцій ліпостабіл, есавен геліо	Розинніник Антигіперосклеротична
Стефанія гладынька – <i>Stephania glabra</i> Бульба з коренями стефанія гладынькаї – <i>Tuberum cum radicibus Stephaniae glabrae</i> Меніспермові – <i>Menispermaceae</i>	Алкалоїди – похідні ізохіноліну	Цукри, органічні кислоти	Гідраріну гідрохлорид Стефатлабрину сульфат	Седативна, гіпотензивна Інгібітор холінергічних – відновлює нервово-м'язову провідність

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Сучутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
<p>Строфант Комбе – <i>Strophanthus kombe</i></p> <p>Строфант шестинищий – <i>Strophanthus hispidus</i></p> <p>Строфант привабливий – <i>Strophanthus gratus</i></p> <p>Насіння строфанту – <i>Scilla Strophanthi</i></p> <p>Кутрові – <i>Aroaceae</i></p>	<p>Карденоліди</p>	<p>Жирна олія, сапонини, холін, ферменти</p>	<p>Строфантин К, р-н для ін'єкцій строфантин G</p>	<p>Кардіотонічна</p>
<p>Сумах дубильний – <i>Rhus coriariae</i></p> <p>Листя сумаха - <i>Folia Rhus cotinifoliae</i></p> <p>Сумахові – <i>Anacardiaceae</i></p>	<p>Галотанин</p>	<p>Флавоноиди, органічні кислоти</p>	<p>Танни, танальбін Настій</p>	<p>В'яжуча, проти-запальна, кро-воспинна</p>
<p>Суніці лісові – <i>Fragaria vesca</i></p> <p>Плоди суніць – <i>Fructus Fragariae</i></p> <p>Листя суніць – <i>Folia Fragariae</i></p> <p>Розові – <i>Rosaceae</i></p>	<p>Танни, фла-воноиди</p>	<p>Вітаміни</p>	<p>Сік, настій</p>	<p>Ссочлива, жовчогінна, полівітамінна, протизапальна, гіпотензивна, діуретична</p>
<p>Сухоцвіт болотний – <i>Spartholium uliginosum</i></p> <p>Трава сухоцвіту болотного – <i>Herba Spartholii uliginosi</i></p> <p>Айстрові – <i>Astaceae</i></p>	<p>Флавоноиди – похідні скутеларсину і метоксимлю-тосолу</p>	<p>Ефірна олія, каротиноїди, смоли</p>	<p>Настій, олійний екстракт</p>	<p>Гіпотензивна, протівірускова, регенеративна</p>

ДОДАТОК 1. Основні лікарські рослини, склад БАР та застосування

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Термопсис ланцетоподібний – <i>Thermopsis lanceolata</i> Трава термопсису ланцетоподібного – <i>Herba Thermopsisidis lanceolatae</i> Насіння термопсису ланцетоподібного – <i>Semen Thermopsisidis</i> Бобови – <i>Fabaceae</i> Термопсис посервоваквітковий – <i>Thermopsis altiflora</i> Трава термопсису посервоваквіткового – <i>Herba Thermopsisidis altiflorae</i> Бобови <i>Fabaceae</i>	Алкалоїди, у насінні – пеллегарідин, тизин	Глікозиди, сапоніни, дубильні речовини, слиз, ефірна олія, аскорбінова кислота, смоли	Цитизин Екстракт входить до складу сухої мікстури від кашлю для дітей, таблеток від кашлю Екстракт сухий входить до складу таблеток екстрактум Настій	Аналгетична, відхаркувальна, протизапальна
Тирлич жовтий – <i>Gentiana lutea</i> , Корін тирличу – <i>Radix Gentianae</i> Тирличеві – <i>Gentianaceae</i>	Геншолікрини, амарогентини	Ксантони, алкалоїди, цукри, жирна олія, лектин	Екстракт входить до складу шведської гірчогли др Тайса, крапель гербіон цукри, жирна шлункова Порошок входить до складу драже і крапель синупрет Настій	Жовчогінна, покращує травлення
Тис ягідний – <i>Taxus baccata</i> Тисові – <i>Taxaceae</i>			Паклітаксел у вигляді концентрату для інфузій	Цитостатична
Тополь чорна – <i>Populus nigra</i> Бруньки тополі – <i>Gemmae Populi</i> Вербові – <i>Salicaceae</i>	Фенологлюкозид Флавоноїди, ефірні олії	Жирна олія, вітаміни, органічні кислоти	Екстракт входить до складу мікстури аделол форте Настій, настояйка	Сечогінна, потогінна, антисептична, антимікробна, протизапальна

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Угерська Вікторія – <i>Ungernia victoris</i> Листя угерської Вікторії – <i>Folia Ungerniae victoris</i> Амарилісові – <i>Amaryllidaceae</i>	Алкалоїди		Галантамну гідробромід	Інгібітор холінергесказ – відновлює нервово-м'язову провідність
Фенхель (крп) звичайний – <i>Foeniculum vulgare</i> Плоди фенхелю – <i>Fructus Foeniculi</i> Селерові – <i>Ariaceae</i>	Ефирна олія, флавоноїди	Жирна олія, фурукумарини, органічні кислоти, білки	Ефирна олія, яка входить до складу таблеток еукарбон, крапель ністенад, спазмоцистенал, солутаті, алталекс, капсул бронхосан, порошку софтовак Екстракт входить до складу бальзаму фитон СД, крапель кармінативум бобінос, порошку софтовак, плантекс, сиропу і льодяників травісІл Чай депурафлюкс послаблюючий, бронхікум від кашлю	Спазмолітична, витротина
Фалка польова – <i>Viola arvensis</i> Фалка триколірна – <i>Viola tricolor</i> Трава фалки – <i>Herba Violae</i> Фалкові – <i>Violaceae</i>	Флавоноїди та антоціанові глікозиди, ефирна олія	Каротиноїди сапонини полісахариди дубильні речовини	Сік, настій	Секретолітична, бронхолітична, сечогінна, антисептична
Фукус пупирчатий – <i>Fucus vesiculosus</i> Фукус вузлуватий – <i>Ascophyllum nodosum</i> Бурі водорості – <i>Fucaceae</i>	Нод, камеді, слиз, поліфеноли, фукоїдин	Вітаміни, амінокислоти	Використовують у складі БАД	Детоксикаційна, протизапальна, седативна, радіопротекторна, антиоксидантна

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Хвоц польовий – <i>Equisetum arvense</i> Трава хвоца польового – <i>Herba Equiseti arvensis</i> Хвоцові – <i>Equisetaceae</i>	Тритерпенові сапонини, скаїзетонін, алкалоїди	Флавоноїди, хремнісва кислота	Екстракт входить до складу таблеток фітолїт, витрум б'юті, пасти фітолїзин, гербїон серцеві краплі, крапель і драже тонзилгон Н Чай урофлюкс для сечового міхура і нирок, депурафлюкс послаблюючий чай Збори нефрофіт, детоксифіт настій	Сечогінна, протизапальна, ремінералізуюча
Хмел звичайний – <i>Humulus Lupulus</i> Суцїлля хмелю – <i>Strobili Lupuli</i> Конопцеві – <i>Cannabaceae</i>	Ефирна олія, лупулін, гїркї речовини	Смоли, поліфеноли	Ефирна олія, яка входить до складу крапель валокордин, корвалдин Екстракт входить до складу настоянки снерготонік Д, доппельгерці алтотонік, фїтосед, крапель урлесан, геобїон заспокїливий, таблеток санасон Чай нервофлюкс заспокїливий Збори заспокїливий № 2, лікувально-профілактичний №№ 4,5, детоксифіт	Антисептична, седативна, нормалїзує травлення
Цетрарія ісландська – <i>Cetraria islandica</i> Слані цетрарїї ісландської – <i>Lichen islandicus</i> Лишайники – <i>Lichenes</i>	Полїсахариди (ліхенїні), лишайникові кислоти (усїноїва)	Фенолокислоти, гїрка речовина цетрарїин, вітамін С	Екстракт входить до складу крапель песотосол Використовують в гомеопатїї і БАД Вїлвар, збори	Протимікробна, протизапальна, загальнозмїцнююча
Цибуля горюча – <i>Allium cepa</i> Цибулїни шїбуль – <i>Bulbi Allii cepae</i> Цибулеві – <i>Alliaceae</i>	Ефирна олія, вітаміни, флавоноїди, глюкофруктани	Органічні кислоти, нулін, полісахариди, стероїди сапонини	Екстракт входить до складу пасти фітолїзин, мазь контрагубекс Спиртовий вїтяг – краплі аллїчеп Використовується в гомеопатїї	Антиатеросклеротична, протизапальна, спазмолітична, холеретична

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Дикоріс дикий – <i>Sichonum intybus</i> Трава шкорію дикого – <i>Herba Sichorii intybi</i> Корені дикорію – <i>Radices Sichorii</i> Айстрові –	Гірки речовини, сесквітерпеноїди, фенолкарбонові кислоти, кумарини, інулін	Пентозами, холин, каротиноїди	Екстракт входить до складу настойки вігастим, урвіл, гастровітал, таблеток ДІВ-52 Збір дикавально-профілактичний № 1	Жовчогінна, сечогінна, гепатопротекторна
Цинхона червоносокова – <i>Sinchona saccubra</i> Цинхона Леджера – <i>Sinchona Ledgeriana</i> Цинхона аптечна – <i>Sinchona officinalis</i> Хинна кора – <i>Cortex Chinac Marsoni</i>	Алкалоїди – похідні хиноліну	Хинна кислота, гіркі глюкозиди тритерпенової структури Антрахінони	Екстракт входить до складу еліксиру вітофорс Хинну гідрохлорид, хинну дигідрохлорид, хінідину сульфат Настойка, відвар використовуються в гомеопатії	Антипротозойна, антиаритмічна
Цмин пісковий – <i>Helichrysum aeneatum</i> Трава цмину піскового – <i>Herba Helichrysi aenatii</i> Айстрові – <i>Asteraceae</i>	Флавоноїди	Смоли, полісахариди пектинового типу, філонони, дубильні речовини	Екстракт сухий Входить до складу таблеток фамин Екстракт входить до складу настойки гіркої беруоз, очної мазі аренарин Збори жовчогінний № 2, гепатофіт, гастродіт	Жовчогінна
Чай китайський – <i>Thea sinensis</i> Листя чаю – <i>Folia Theae</i> Чайні – <i>Theaceae</i>	Алкалоїди кофеїні, сліди теофіліну, флавоноїди	Дубильні речовини, сліди ефірної олії, аскорбінова кислота, тіамін, рибофлавін, нікотинова і пантотенова кислоти	Екстракт входить до складу настойки золотий корінь, мікстури антифронт Настій	Стимулююча

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Часник городний – <i>Allium sativum</i> Цибулини часнику – <i>Bulbi Allii sativi</i> Цибулеві – <i>Alliaceae</i>	Алілії, флавоноїди, протостагландини	Ефірна олія, троглокозиди, йод, аскорбінова кислота	Олія входить до складу капсул ревайтл Екстракт входить до складу капсул алістра Порошок входить до складу таблеток алохол, алісат, алікор	Антиатеросклеротична, бактеріцидна, фунгіцидна
Чебрець звичайний – <i>Thymus vulgaris</i> Трава чебрецю звичайного – <i>Herba Thymi vulgaris</i> Яснооткові – <i>Lamiaceae</i>	Ефірна олія, феноли, оксикоричні кислоти	Урсолова і олеанолова кислоти, флавоноїди	Екстракт входить до складу сиропу стоптусин фіто Настій Тимол	Відхаркувальна, антисептична
Чебрець плазкий – <i>Thymus serpyllum</i> Трава чебрецю – <i>Herba Scrypili</i> Яснооткові – <i>Lamiaceae</i>	Ефірна олія, феноли	Урсолова і олеанолова кислоти, флавоноїди	Ефірна олія, входить до складу крапель кармоліс, алталекс, гелю менто-кар Екстракт входить до складу сиропу евкабал, стоптусин фіто, пертусин, гербіон сиропу, крапель і таблеток бронхіпрет, крапель пектосол, фітул-вент фітобальзаму, р-ну для полоскання стоматофіт, пастилок плантіс імуну плюс Збір бронхофіт	Відхаркувальна, антисептична
Чемериця Лобеля – <i>Veratrum lobelianum</i> Коренівидне з коренями чемериці – <i>Rhizomata cum radicibus Veratri</i> Мелантієві – <i>Melantheaceae</i>	Алкалоїди стероїди будови	Дубильні речовини, смоли	Вода чемерицна, настойка, відвар, настій Використовується в гомеопатії	Гіпотензивна, болетамувальна

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Суттєві БАР	Лікарські препарати	Основна фармацевтична дія
Череша трироздільна – <i>Viburnum trilobum</i> Трава череди – <i>Herba Vibentis</i> Айстрові – <i>Astaceae</i>	Флавоноїди, вітаміни, сфіриа олія	Гіркоти, слизи, дубильні речовини, кумарини	Екстракт входить до складу балзаму фітон СД Збори: елсасол, есфррофіт, детоксифіт, Здренка Настій	Противідергічна, протизапальна, потогінна, сечогінна
Черемха звичайна – <i>Rubus lasiocarpus</i> Плоди черемхи – <i>Fruitus Rubi</i> Розові – <i>Rosaceae</i>	Дубильні речовини, хлорогенова кислота та інші органічні кислоти, антоціани	Амідалин, цукри, лектини	Сік, настій, відвар Використовується у БАД	В'язуча, Р-вітамінна, бактеріцидна
Чилібуха – <i>Struthos pax vomica</i> Насіння чилібухи (блявотний горіх) – <i>Semen Struthali</i> Логаніві – <i>Loganiaceae</i>	Алкалоїди – похідні індолу	Жирна олія, білки	Екстракт сухий, настійка, стрихніну нітрат	Збуджувальна
Чистотіл звичайний – <i>Chelidonium majus</i> Трава чистотілу – <i>Herba Chelidoni</i> Макові – <i>Ranunculaceae</i>	Алкалоїди – похідні ізохіноліну	Селеніни, флавоноїди, аскорбінова кислота, каротин, органічні кислоти, жирна олія	Екстракт входить до складу крапель, холодаготум F, гепатофалак планта, настійки фітодент, угрин Чай холафлуке для жовчного міхура та печінки Збори: детоксифіт	Спемолітична, протизапальна, імунодеспрсивна
Чорниця звичайна – <i>Vaccinium myrtillus</i> Плоди чорниці – <i>Fruitus Myrtilli</i> Листя чорниці – <i>Folia Myrtilli</i> Вересові – <i>Ericaceae</i>	Дубильні речовини, антоціани, аскорбінова кислота, палмін, каротин, пектини	Цукри, органічні кислоти (в плодах) Ароутин, гідроксипі, оланолова і урсолова	Збори: арфазетин, мірфазин Настій, сік, відвар Використовують у гомопатії і в БАД	В'язуча, антисептична, протизапальна, тонізуюча, антигіпоксична

ДОДАТОК 1. Основні лікарські рослини, склад БАР та застосування

Лікарська рослина сировини	Основні БАР	Супутні БАР	Лікарські препарати	Основна фармацевтична дія
Чернушка дамаська - <i>Nigella damascena</i> Насіння чернушки - <i>semina Nigellae</i> Жовтішви - <i>Ranunculaceae</i>	Алкалоїди дамасцени, ліполітичний фермент ні- геллаза	Тригерленові сапоніни, кумарини	Входить до складу БАД	Нормалізує травлення
Шавлія лікарська - <i>Salvia officinalis</i> Листя шавлі - <i>Folia Salviae</i> Ясноткові - <i>Lamiaceae</i>	Ефірна олія, терпени і се- сквітерпени	Дубильні речовини, олеанолова і урсолова кислоти	Ацетоновий екстракт входить до скла- ду спиртового р-ну сальван Ефірна олія входить до складу міксту- ри енергетонік Д, р-ну для полоскань стоматологіч, настійок плантис імунно плюс, кралець алталекс, кармолс, таблеток екстракт шавлії др. Тайса Збори: елскасол, гастрофіт, бронхофіт	В'язуча, проти- запальна, про- тимікробна
Шипшина собача - <i>Rosa canina</i> Шипшина коринва - <i>Rosa cinnamomea</i> Плоди шипшини - <i>Fructus Rosae</i> Розові - <i>Rosaceae</i>	Аскорбинова кислота, рибофлавін, фолієвої, токоферол, нікотинова кислота, каротин, фла- воноїди	Цукор, органічні кислоти, антоціани, жирна олія	Жирна олія Олійний екстракт входить до складу р-ну для зовнішнього використання картоліи Екстракт входить до складу сиропу холосас, настійки фітолент, Світготор, вітастим Збори: лікувально-профілактичний №№ 1, 3, детоксифіт, гепатофіт, га- строфіт, вітамінний №№ 1, 2, арфае- стим, мірфазин Настій, відвар	Вітамінна, ре- паративна, ра- нозаголювальна

Лікарська рослина сировина	Основні БАВ	Суцвітні БАВ	Лікарські препарати	Основна фармакологічна дія
Шоломниця байкальська – <i>Scutellaria baicalensis</i> Корені шоломниці байкальської – <i>Radices Scutellariae</i> Яснооткаві – <i>Lamiaceae</i>	Флавоноїди	Дубильні речовини, смоли, органічні кислоти	Настойка, екстракт Бейкафед – напівсинтетичний препарат глюкорониду байкаліну і алкалоїду ефедрину	Седативна, гіпотензивна, антиастматична, протизапальна, іпоотропна
Шоколадне дерево – <i>Theobroma cacao</i> Насіння какао – <i>Semina Cacao</i> Стеркулієві – <i>Sterculiaceae</i>	Жирна соля, теобромін, кофеїн	Антоціани, дубильні речовини, органічні кислоти, сліди холіну	Масло какао Теобромін Входить до складу БАД	Стимулює серцеву діяльність
Щавель кінський – <i>Rumex crispus</i> Трава жорців кінського – <i>Radices Rumicis</i> Гречкові – <i>Polygonaceae</i>	Антрагікони, дубильні речовини	Флавоноїди, органічні кислоти	Порошок трави входить до складу драже і крапель синуспрет Вльвар	Послаблююча в'язуча залужно від дози
Юка сланив – <i>Yucca glauca</i> Листя юки сланив – <i>Folia Yuccae</i> Агававі – <i>Agavaceae</i>	Стероїди сапоніли	Органічні кислоти	Тигогенні	Протилергічна, протизапальна
Якчірні сланики – <i>Tribulus terrestris</i> Трава якчірних слаників – <i>Herba Tribuli terrestris</i> Паронієві – <i>Zygophyllaceae</i>	Алкалоїди, стероїди сапоніни	Смоли, аскорбінова кислота, дубильні речовини	Екстракт входить до складу капсул фітофит, таблеток трибестан, конфло, трібуспонін	Антиастро-склеротична, гіпотензивна, сечогінна
Ялина сиропейська – <i>Pinus adusta</i> Шийшки ялини сиропейської – <i>Strobili Pinus abietis</i> Соснові – <i>Pinaceae</i>	Ефірка олія	Дубильні речовини, смоли, каротин, аскорбінова кислота	Вльвар Сжімидар, терпінгідрат, пинабін	Протизапальна, антимікробна

ДОДАТОК 1. Основні лікарські рослини, склад БАР та застосування

Лікарська рослина сировина	Основні БАР	Сутуні БАР	Лікарські препарати	Основна фармацевтична дія
Ялиці сибірська <i>Abies sibirica</i> Пагопи ялиці сибірської – <i>Sulphuratae Abies</i> Соснові – <i>Pinaceae</i>	Ефірна олія	Терпенолиди, каротин, аскорбинова кислота, то- кофероли	Бальзам ялицевий (живиця) Ефірна олія входить до складу крапель уролесан, пастилок кофанол Настій, збори	Джерело на- пісвітлетичної камфори
Яловець звичайний – <i>Juniperus communis</i> Плоди ялівцю – <i>Fructus Juniperi</i> Китарисові – <i>Cupressaceae</i>	Ефірна олія, терпени Фла- воноїди	Смолісти речовини, цукри, пекти- ни, органічні кислоти, пигмент юні- перин	Екстракт входить до складу сиропу кофол Збір сечогінний № 2 Настойка	Сечогінна, бак- теріцидна

ДОДАТОК 2. Календар збору лікарської рослинної сировини

Назва сировини	Місяць											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Бруньки:												
берези	+	+	+									
сосни		+	+									
Бulьбоцибулини:												
пшньоїцвіту								+	+	+		
Квіти:												
арники						+	+					
бузини чорної					+	+						
волошки						+	+	+				
гадючника в'язолистого						+	+					
глоду					+	+						
конвалії					+	+						
коров'яка						+	+	+				
лагохлуса (1 листки)						+	+	+	+			
липи						+	+					
нагідок							+	+	+			
пижма							+	+				
полину цитварного						+	+					
ромашки аптечної					+	+	+					
ромашки далматської							+	+	+			
цмину пшчаного						+	+					
Кора:												
дуба				+	+							
калини				+	+							
крушини				+	+							
Корені:												
алтеї неочищені			+	+	+			+	+	+		

ДОДАТОК 2. Календар збору лікарської рослинної сировини

Назва сировини	Місяць											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
алтеї очищен			+	+	+			+	+	+		
аралії маньчжурської				+	+				+	+		
барбарису звичайного				+	+	+	+	+				
барвінку малого					+	+	+	+				
беладонни								+	+			
вовчуга польового									+	+	+	
женьшеню								+	+	+		
кульбаби									+	+		
лопуха									+	+		
рвеню				+					+	+	+	
солодки					+	+	+	+	+	+	+	
шоломниці байкальської								+	+	+		
шавлю кінського								+	+	+		
Кореневиця:												
аїру тростинного				+	+			+	+	+	+	
бадану						+	+					
зміювика				+	+				+	+	+	
папороті чоловічої				+	+				+	+		
перстачу прямостоячого							+	+				
скополії карніолійської				+		+	+	+				
Кореневиця і корені:												
гадючника шестипелюсткового (звичайного)				+	+				+	+	+	
елеутерокока									+	+	+	
здутоплідника сибірського						+	+	+				
марени красильної			+	+							+	
оману високого									+	+	+	
півонії					+	+						

Назва сировини	Місяць											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
родюли рожевої						+	+	+				
родовика лікарського												
Кореневища з коренями:												
аконіту шавличного				+	+	+	+	+	+	+		
валеріани				+	+				+	+	+	
діоскореї японської				+	+	+	+	+	+	+		
ехінацеї									+	+		
жовтозілля плосколистого								+	+			
пододілу щитовидного			+	+	+			+	+	+		
синюхи голубої				+	+			+	+	+		
чемериці			+	+	+			+	+	+		
Листки:												
беладонни						+	+					
блекоти							+	+	+			
бобівника трилистого							+	+				
брусниці				+	+	+		+	+	+		
дурману						+	+	+				
евкаліптів (прутовидного, поплястого, кулястого)	+	+	+								+	+
інжиру (смоковниці звичайної)									+	+		
катарантуса рожевого							+	+				
кіського каштану						+	+	+				
кремені гібридної						+	+	+	+			
кропиви					+	+	+					
м'яти перцевої						+	+	+				
наперстянки великоквіткової												
<i>стеблові</i>						+	+					

ДОДАТОК 2. Календар збору лікарської рослинної сировини

Назва сировини	Місяць											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>прикореневі</i>						+	+	+				
наперстянки пурпурової												
<i>стеблові</i>						+	+					
<i>прикореневі</i>							+	+	+			
ортосифону (ниркового чаю)						+	+	+				
підблуду					+	+						
подорожника великого					+	+	+	+				
сени (касії)						+	+	+				
скумпії						+	+	+				
сумаха						+	+	+				
суніці					+	+						
толокняки				+	+	+		+	+	+		
шавлії лікарської						+	+	+				
Насіння:												
гарбуза								+	+	+		
гуньби сінної							+	+				
кінського каштану										+	+	
лимонника									+	+		
льону								+	+			
подорожника блошного								+				
термопсису ланцетного								+	+			
чорнушки дамаської								+	+			
Пагони:												
анабазису безлистого						+	+	+				
багна							+	+				
брусниці				+					+	+		
ефедри				+	+		+	+	+	+	+	+
мучниці				+	+	+		+	+	+		

Назва сировини	Місяць											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
секуринегі						+	+	+				
чорниця						+	+	+	+			
Плоди:												
амі великої								+	+			
амі зубної								+				
анісу								+				
аронц чорноплодої									+	+		
вільхи (сушплідя)	+	+							+	+	+	+
глоду (різні види)								+	+	+		
горобини звичайної									+	+		
жостеру									+	+		
калини								+	+			
коріандрю								+	+			
кропу запашного							+	+	+			
лимонника									+	+	+	
малини							+	+	+			
моркви дикої								+	+			
обліпихи								+	+	+		
пастернаку посівного								+	+			
перцю стручкового								+	+	+		
псоралеї кістянкової						+	+	+				
розторопш плямистої								+	+			
смородини чорної							+	+				
софори японської								+	+	+		
суниця						+	+					
фенхелю								+	+			
черемхи								+	+			
чорниця								+	+			
шипшини								+	+	+		

ДОДАТОК 2. Календар збору лікарської рослинної сировини

Назва сировини	Місяць											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ялицю								+	+	+		
Трава:												
аврану							+	+				
алтеї лікарської						+						
астрагалу шерстистоквіткового					+	+	+					
баранцю						+	+	+	+			
барвінку малого				+	+							
беладонни							+	+				
буркуни лікарського					+	+						
вівса посівного						+	+	+				
гірчаку перцевого							+	+				
гірчаку печечуйного							+	+				
гірчаку пташного							+	+	+			
горицвіту весняного				+	+	+	+					
грициків						+	+					
датиски коноплевидної					+	+						
дельфіню сітчастоплодного						+	+					
деревию							+	+				
ехінацеї пурпурової							+	+				
жовтозілля плосколистого							+	+				
жовтушника розкидистого					+	+						
звіробою						+	+	+				
золотарника канадського						+	+					
золототисячника							+	+				
конвалії					+	+						
леспедеди копичникової						+	+					
материнки звичайної							+	+				
м'ячку жовтого				+	+	+	+					

Назва сировини	Місяць											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
мелси лікарської							+	+				
пасльону дольчатого						+	+					
швонії незвичайної					+	+						
подорожника блошиного (свіжа)							+					
полину гіркого:												
<i>листки</i>						+	+					
<i>трава</i>						+	+	+				
полину звичайного						+	+	+				
полину таврійського								+	+			
пустирника						+	+	+				
солодушки альпійської						+	+					
софори товстоплодої					+	+	+	+				
сухоцвіту болотного						+	+	+				
сферофізи					+	+	+					
термопсису ланцетного					+	+	+					
термопсису почерговоквіткового				+	+							
чебрецю						+	+	+				
фіалки триколірної і польової					+	+	+					
хвоща польового						+	+	+				
чебрецю					+	+	+					
чистецю буквицевитного						+	+					
чистотилу					+	+						
якірців сланких					+	+	+	+				
Шинки:												
хмелю (супліддя)							+	+				
ядини звичайної						+	+	+				

ДОДАТОК 3. Перелік контрольних питань та завдань.

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Контрольні питання та завдання до розділу 1.1. “Загальні відомості про лікарські рослини, сировину та біологічно активні речовини”

1. Сформулюйте основні цілі та завдання фармакогнозії.
2. Дайте визначення наступним термінам “Лікарська рослина”, “Лікарська рослинна сировина”, “Аналітично-нормативна документація”, “Біологічно активні речовини”, “Стандартизація ЛРС”.
3. Дайте визначення морфологічних груп ЛРС. Вкажіть особливості заготівлі сировини різних морфологічних груп (“Плоди”, “Насіння”, “Трави”, “Кора”, “Бруньки”, “Листки”, підземні органи).
4. Що включає в себе процес доведення сировини до стандартного стану?
5. З яких розділів складається АНД на лікарську рослинну сировину? Які основні види АНД використовуються в Україні?

Задача 1.

Компанія, що займається прийманням і первинною обробкою ЛРС планує організувати склад для збергання квіток ромашки, листки м'яти, плодів чорниці, плодів жостеру, плодів шипшини, трави горицвіту, листки дурману. Скільки окремих кімнат має мати склад та як слід їх обладнати?

Задача 2.

На склад надійшла партія ЛРС “Кореневища айру”, яка складалася з десяти одиниць продукції і мала один пакувальний листок, де було вказано назву підприємства-відправника, назву сировини, номер партії, прізвище і номер пакувальника. Чи була сировина оформлена правильно?

Контрольні питання та завдання до розділу 1.2. “Аналіз лікарської рослинної сировини”

1. Які етапи включає процес приймання лікарської рослинної сировини?
2. Якими методами проводиться встановлення тотожності лікарської рослинної сировини?
3. Що таке макроскопічний аналіз ЛРС? Вкажіть особливості проведення макроскопічного аналізу сировини різних морфологічних груп (“Плоди”, “Насіння”, “Квітки”, “Листки”, “Трави”, “Кора”, “Бруньки”, “Кореневища”, “Корені”).
4. Які етапи включає мікроскопічний аналіз ЛРС? Охарактеризуйте різні методи розм’якшення ЛРС та просвітлення мікропрепаратів.
5. На які діагностичні ознаки слід звертати максимальну увагу при проведенні мікроскопічного аналізу ЛРС різних морфологічних груп (“Плоди”, “Насіння”, “Квітки”, “Листки”, “Трави”, “Кора”, “Бруньки”, “Кореневища”, “Корені”)?
6. Заповніть таблицю гістохімічних реакцій з урахуванням особливостей різних способів розм’якшення ЛРС.

Група БАР	Реактив	Забарвлення	Спосіб розм’якшення
Антрацен похідні			
Дубильні речовини			
Ефірні олії			
Інулін			
Крохмаль			
Слизи			
Целюлоза			

7. Яка кількість одиниць продукції відбирається для формування середньої проби при проведенні товарознавчого аналізу? Як формується середня проба?
8. Що таке аналітична проба? Вкажіть призначення різних аналітичних проб.

9. Що включає фітохімічний аналіз ЛРС та яке його призначення?
10. Дайте визначення поняттю “Доброякісність ЛРС”. Які етапи включає процес встановлення доброякісності ЛРС.
11. Вкажіть основні числові показники ЛРС. Якими методами їх визначають?

Задача 1.

На аналіз надійшла партія ЛРС “Листки м’яти”, яка складається з 60 одиниць продукції, при огляді було виявлено 5 одиниць продукції з пошкодженою упаковкою, 3 одиниці продукції зі слідами намокання. Скільки одиниць продукції провізор відбере для основної середньої проби? Скільки незалежних середніх проб буде відібрано з цієї партії?

Задача 2.

При встановленні тотожності ЛРС провізор одразу виготовив мікропрепарат і встановив тотожність ЛРС за мікроскопічними ознаками. Чи правильно вчинив провізор?

Задача 3.

При встановленні доброякісності ЛРС “Плоди чорниці” провізор визначав вологість і отримав наступні показники: маса наважки 1 – 4.98 г після висушування до сталої маси – 3.74 г; маса наважки 2 – 5.04 г після висушування до сталої маси 3.76 г. Яка вологість ЛРС? Враховуючи, що за ДФ XI вологість плодів чорниці повинна бути нижче 17 % скажіть, що треба зробити з цією ЛРС?

2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Контрольні питання та завдання до розділу 2.1. Вуглеводи

1. Сформулюйте визначення поняття “полісахариди”. Як класифікують полісахариди в залежності від складу та структури цукрів?

2. Поширення в рослинному світі та локалізація в рослинах: крохмалю, інуліну, слизу, камеді, пектинових речовин. Шляхи їх утворення, значення для рослинного організму, умови накопичення.
3. Рослинні джерела крохмалю, інуліну, слизу, камедей, пектинових речовин.
4. Особливості заготівлі, первинна обробка, сушіння та зберігання ЛРС, що вміщує полісахариди різних груп.
5. Назвіть на латинській та українській мовах рослини, ЛРС та їх родини, що вміщують полісахариди. Опишіть зовнішній вигляд лікарських рослин: кукурудза, рис, кульбаба, цикорій дикий, оман високий, льон посівний, алтея лікарська, ехінацея пурпурова, підбіл звичайний, кремена гібридна, подорожник великий та блошиний, цетрарія ісландська, липа широколиста та сердцеллиста, ламінарія цукриста, зозулинець плямистий, любка дволиста, абрикос.
6. Охарактеризуйте зовнішні ознаки ЛРС, що вміщує полісахариди. Вкажіть фенофази, методи збору, способи сушіння, первинної обробки та правила зберігання ЛРС: корені цикорію, кульбаби, трава, кореневища та корені ехінацеї пурпурової, кореневища та корені омани, абрикосова та трагакантова камеді, насіння льону, корені, трава алтеї лікарської, салеп, квіти липи, листя подорожника великого, насіння, трава подорожника блошного, листя підбілу звичайного, слани ламінарії.
7. Опишіть мікроскопічні ознаки ЛРС: корінь алтеї, листок подорожника великого, корінь кульбаби.
8. Вкажіть способи використання та застосування ЛРС, що вміщує полісахариди та лікарських препаратів з неї в медицині та фармації.
9. Назвіть домішки до сировини підбілу звичайного та алтеї лікарської.

Контрольні питання та завдання до розділу 2.2. Серцеві глікозиди (карденоліди і буфадієноліди)

1. Дайте визначення поняття “серцеві глікозиди” як групи біологічно активних речовин.

2. Вкажіть особливості хімічної структури кардіостероїдів, їх класифікацію. Вкажіть джерела кожної групи кардіостероїдів.
3. Охарактеризуйте фізико-хімічні властивості кардіостероїдів.
4. Зв'язок хімічної будови кардіостероїдів з їх біологічною активністю. Вкажіть переваги і недоліки препаратів групи наперстянки і строфанту. Яка група серцевих глікозидів проявляє різко виражену кумулятивну дію?
5. Напишіть формули первинних глікозидів наперстянки пурпурової, дигітоксину, дигоксину, ланатозиду С, еризиміну, адонітоксину.
6. Назвіть дезоксицукри, які входять до складу серцевих глікозидів.
7. Основні якісні реакції виявлення серцевих глікозидів, їх класифікація в залежності від природи досліджуваної частини молекули карденолідів.
8. Методи кількісного визначення вмісту кардіостероїдів у сировині. Поясніть кожен етап методики визначення кількісного вмісту серцевих глікозидів.
9. Складіть схему хроматографічного визначення сировини, яка містить кардіостероїди (хроматографія в тонкому шарі сорбенту).
10. Які особливості заготівлі, сушіння і зберігання сировини, що вміщує кардіостероїди?
11. На прикладі наперстянки шерстистої поясніть перетворення первинних глікозидів в процесі сушки і зберігання ЛРС. При якій температурі сушать листки наперстянки?
12. Які види наперстянки включені до ДФ XI? Вкажіть латинські назви рослин, які діагностичні ознаки дозволяють відрізнити ці види.
13. У якій фазі розвитку конвалії кардіотонічна активність листків і квітів є найвищою?
14. Що таке біологічна "стандартизація", які є одиниці дії? Які вимоги ДФ XI до активності листків і квітів конвалії. Скільки біологічних одиниць повинно міститися в 1 г сировини?
15. Перелічіть рослини, що вміщують кардіоглікозиди і суцвіттям яких є одностороння китиця.
16. Що роблять із сировиною, якщо її реальна біологічна активність нижча чи вища за фармакопейну?

17. Напишіть будову основних агліконів кардіостероїдів групи карденолідів (дигітоксигенін, гітоксигенін, строфантин), їх первинних (генейних) і вторинних глікозидів: пурпуреаглікозид А і Б, дигіланіди (ланатозиди) А, Б і С, К-строфантозид, дигітоксин, цимарин, К-строфантин-β, адонітоксин, конвалотоксин; хімічна будова глюкози і дезоксиуктів – дигітоксози, цимарози, рамнози. Вкажіть латинські назви сировинних джерел, що вміщують перераховані серцеві глікозиди і дезоксиукри.
18. Вкажіть хімічний склад і лікарські препарати рослин: наперстянка пурпурова, великоквіткова, шерстиста, строфант Комбе, горлицвіт весняний, конвалія травнева, жовтушник розлогий.

Контрольні питання та завдання до розділу 2.3. Фенольні сполуки

1. Загальна характеристика фенолів природного походження та їх похідних (пірокатехін, резорцин, гідрохінон, пірогалол, флороглюцин).
2. Характеристика фенольних сполук з одним ароматичним ядром. Формули основних представників фенолоспиртів, фенолальдегідів, фенолокіслот.
3. Характеристика фенологлікозидів: арбутину, метиларбутину, салідрозиду.
4. Родіола рожева, фіалка триколірна: назва ЛРС (українська, латинська), схема заготівлі рослинної сировини, умови сушіння, склад БАР, фармакологічна дія, застосування у медицині.
5. Скласти схему заготівлі (збирання, сушіння, зберігання) ЛРС: кори верби, кореневищ дріоптерису чоловічого.
6. Фармакологічна дія та застосування ЛРС, що містить прості феноли.

Контрольні питання та завдання до розділу 2.4. Флавоноїди

1. Дайте визначення поняття “флавоноїди” як групи біологічно активних речовин.
2. Флавоноїди, поширення їх в рослинному світі, локалізація в органах рослин.

3. Хімічна структура флавоноїдів та їх класифікація.
4. Фізичні та хімічні властивості флавоноїдів.
5. Методи виділення флавоноїдів із рослинної сировини.
6. Цукри, які характерні для флавоноїдних глікозидів. Вкажіть місця приєднання цукрів до аглікону.
7. Обґрунтуйте окремі етапи кількісного визначення рутину згідно методики ДФ XI.
8. Напишіть хімічну структуру наступних сполук: флавану, флавону, флавонолу, флавоноолу, ізофлавону, халкону, ауруну, кверцетину, кемпферолу.
9. Рослини яких родин вміщують флавоноїди, в яких органах рослин накопичуються в основному ці сполуки? Вкажіть фактори, які впливають на накопичення флавоноїдів.
10. Які особливості заготівлі, сушіння і зберігання сировини, що вміщує флавоноїди?
11. Що вважається недопустимими домішками до сировини цмину піскового, хвощу польового, видів гірчаку, собачої кропиви звичайної, звіробою перфорованого?
12. З яких видів сировини отримують у промислових масштабах рутин?
13. При яких захворюваннях використовуються плоди та квіти глоду, квіти цмину піскового, трава собачої кропиви звичайної, види гірчаків, плоди софори японської в медицині?
14. Складіть таблицю відмінних діагностичних анатомічних ознак листків гірчаку перцевого, гірчаку печучуйного та споришу.
15. Розподіліть лікарську сировину, яка вміщує флавоноїди та препарати з неї за фармакологічної дією.

Контрольні питання та завдання до розділу 2.5. Ксантони

1. Ксантони: визначення, класифікація. Формула ксантону.
2. Методи виділення і дослідження ксантонів.
3. Характеристика ЛР і ЛРС, що містять ксантони. Особливості заготівлі лікарської сировини.

4. Лікарська рослинна сировина, що містить ксантони, її застосування у медицині.
5. Фармакологічна дія та застосування ЛРС, що містить ксантони.

Контрольні питання та завдання до розділу 2.6. Лігнани

1. Лігнани: визначення, класифікація, основні фізико-хімічні властивості, медико-фармацевтичне застосування.
2. Неолігнани, лігноїди (флаволігнани). Фармакогностична характеристика плодів розторопші плямистої.
3. Лікарські рослини і сировина, що містять лігнани: назва, родина, БАР, що входять до складу рослинної сировини.
4. Фармакогностична характеристика коренів і кореневищ елеутерококу колючого. Застосування в медицині.
5. Лікарські рослини і сировина, що містить лігнани і флаволігнани (назва, заготівля ЛРС, склад БАР, застосування у медицині, офіційні лікарські препарати).

Контрольні питання та завдання до розділу 2.7. Кумарини

1. Особливості хімічної будови кумаринів, їх класифікація.
2. Фізичні та хімічні властивості.
3. Методи виділення кумаринів з рослинної сировини.
4. Основні якісні реакції виявлення кумаринів.
5. Методи кількісного визначення кумаринів.
6. Зв'язок хімічної будови кумаринів з їх біологічною активністю.
7. Формули кумарину, умбеліферону, ескулетину, скополетину, псоралсону, ізопімпінеліну, ксантотоксину, імператорину, сфондину, ангеліцину (ізонсоралену).
8. Значення робіт вітчизняних та зарубіжних учених у вивченні кумаринів.
9. Складіть таблицю зовнішніх ознак плодів амі великої та зубної, пастернаку посівного.

10. Складіть інструкцію із заготівлі та сушіння плодів рослин родини селерових, які містять кумарини.
11. Складіть схему проведення якісних реакцій з лугом та діазотною сульфаниловою кислотою. Опишіть суть реакцій.
12. Згрупуйте фітопрепарати, до складу яких входять кумарини, за фармакологічною дією.

Контрольні питання та завдання до розділу 2.8. Хромони

1. Особливості хімічної будови хромонів, їх класифікація.
2. Фізичні та хімічні властивості.
3. Основні якісні реакції виявлення хромонів.
4. Методи кількісного визначення хромонів.
5. Зв'язок хімічної будови хромонів з їх біологічною активністю.
6. Формули віснадину, віснагину, келіну.
7. Складіть інструкцію із заготівлі та сушіння плодів рослин родини селерових, які містять хромони.
8. Вкажіть, за допомогою якої реакції можна відрізнити кумарини від хромонів. Опишіть суть реакції.
9. Згрупуйте фітопрепарати, до складу яких входять хромони, за фармакологічною дією.

Контрольні питання та завдання до розділу 2.9. Антраценпохідні

1. Визначення поняття "флавоноїди" як групи біологічно активних речовин.
2. Хімічна структура антраценпохідних. Принципи класифікації антраценпохідних. Формули емодину і алізарину.
3. Фізичні та хімічні властивості вільних антраценпохідних та їх глікозидів. В якій формі антраценпохідні містяться в рослині?
4. Методи виділення антраценпохідних з рослинної сировини.
5. Основні якісні реакції виявлення антраценпохідних.
6. Методи кількісного визначення антраценпохідних.

7. Зв'язок хімічної будови антраценпохідних з їх біологічною активністю.
8. Структурні формули антрацену, антрахінону, антрону, хризацину, глюкофрангуліну, алое-емодину, рсеїну, франгулаемодину, сенозиду А, франгуліну, алізарину, руберитринової кислоти, хризофанолу.
9. Опишіть фенофази і методи збору ЛРС: кора крушини, плоди жостеру, корені шавлю кінського, корені ревеню, листя алое деревовидного свіже, листя і плоди сени, трава звіробою, коренсвища і корені марени красильної.
10. Вкажіть способи сушіння, первинної обробки та правила зберігання ЛРС, що містить антраценпохідні.
11. Складіть таблицю відмінних морфологічних та анатомічних ознак кори крушини та можливих домішок (вільхи чорної і сірої, черемхи, верби, осики, жостеру).
12. Наведіть схему розпаду глікозидів крушини на прикладі франгуларозиду.
13. Поясніть, як правильно приготувати водний витяг з листя сени.
14. Наведіть відмінні морфологічні ознаки плодів жостеру та недопустимої домішки – плодів крушини ламкої.
15. Вкажіть оптимальні терміни заготівлі та використання сировини кори крушини, коренів ревеню та шавлю.
16. Поясніть механізм в'яжучої і послаблюючої дії ревеню та шавлю кінського.
17. Назвіть комплексні препарати, до складу яких входить кора крушини, листя сени, листя алое деревовидного свіже, коренсвища та корені марени красильної.

Контрольні питання та завдання до розділу 2.10. Дубильні речовини

1. Визначення поняття “дубильні речовини” як групи біологічно активних речовин.
2. Дубильні речовини, поширення їх в рослинному світі, локалізація в органах рослин.

3. Хімічний склад і класифікація дубильних речовин. Наведіть класифікацію дубильних речовин за Е.Фрейдсибергом.
4. Фізико-хімічні властивості дубильних речовин. Поняття про флобафени.
5. Методи виділення дубильних речовин з рослинної сировини. Якісні реакції.
6. Відмінність групи дубильних речовин, які гідролізуються, від конденсованих.
7. Методи кількісного визначення дубильних речовин в рослинній сировині.
8. Зв'язок хімічної будови дубильних речовин з їх біологічною активністю.
9. Формули таніну, галової і елагової кислот, дипсиду галової кислоти, Д-галокатехіну і лейкоантоціанідину.
10. Складіть таблицю виявлення груп дубильних речовин, які гідролізуються, та конденсованих.
11. Які особливості заготівлі, сушіння і зберігання сировини, що вміщує дубильні речовини?
12. Що вважається недопустимими домішками до кори дуба, плодів чорниці?
13. З якими хімічними речовинами не можна готувати лікарські форми, що вміщують дубильні речовини?
14. За якими морфолого-анатомічними ознаками можна відрізнити молоду і стару кору дуба? Куди зникає механічний пояс у старій корі дуба? Що таке флобафени?
15. Які види сировини використовуються для промислової заготівлі таніну?
16. При яких захворюваннях використовуються кора дуба, плоди вільхи, коренсвища зміїовика, родовика, бадану і перстачу в медицині?
17. Складіть таблицю відмінних діагностичних морфологічних ознак плодів чорниці, черемхи, ялівцю, чорної смородини, бузини чорної, жостеру, крушини.

18. Розподіліть лікарську сировину, яка вміщує дубильні речовини та препарати з неї за фармакологічної дією.
19. Чому сировину, що вміщує дубильні речовини краще зберігати в цілому вигляді?
20. Які фенольні сполуки входять до складу дубильних речовин і зумовлюють бактерцидну дію? Напишіть їх хімічні структури.

Контрольні питання та завдання до розділу 2.11. Ліпіди

1. Загальна характеристика і класифікація ліпідів.
2. Вищі жирні кислоти, класифікація, поширення в рослинному світі.
3. Біологічні функції вищих жирних кислот Вітаміни F.
4. Склад жирів (гліцеридів жирних кислот). Основні жирні кислоти, які входять до складу жирів.
5. Класифікація жирів за консистенцією та складом ненасичених кислот.
6. Біосинтез жирів і фактори, які впливають на накопичення жирів у рослинах.
7. Поширення, локалізація та біологічна функція жирів у рослинах.
8. Супутні речовини жирів (стерини, жиророзчинні вітаміни, пігменти).
9. Фізичні властивості різних груп ліпідів (консистенція, температура топлення, температура кипіння, запах, смак, колір, густина, розчинність, рефракція).
10. Якісні реакції на жири (акролеїнова проба, реакція з бромною водою, елаїдинова проба, виявлення присутності мінеральних речовин, реакція Крейса).
11. Омилення жирів. Хімізм реакції.
12. Процес згіркнення жирів, хімізм реакції.
13. Методи Державної Фармакопеї X видання, які використовуються для характеристики прогіркання жирів (визначення числа Рейхерта-Мейсля, числа Поленске).
14. Висихання жирів. Характеристика невисихаючих, напіввисихаючих та висихаючих жирних олій.
15. Критерії висихання жирів (елаїдинова проба, йодне число).

16. Гідрогенізація жирів. Використання гідрогенованих жирів у фармацевції, косметичній та харчовій промисловості.
17. Способи виділення ліпідів з рослинної сировини (пресування, екстракція, витоплювання).
18. Дослідження жирів. Визначення кислотного, ефірного, йодного числа та числа омилення за Державною Фармакопеею України.
19. Кількісне визначення жирів у рослинній сировині.
20. Аналіз складу жирних кислот в жирах за допомогою газо-рідинної хроматографії.
21. Аналіз складу жирних кислот в жирах за допомогою тонкошарової хроматографії.
22. Біологічна дія і застосування ліпідів у фармацевції та медицині.
23. Рослинні джерела, одержання та хімічний склад напіввисихаючих рослинних олій (соняшникова, кукурудзяна, гарбузова, гірчична, кунжутна, соєва, бавовникова, арахісова, олія із зародків пшениці).
24. Рослинні джерела, одержання та хімічний склад висихаючих рослинних олій (лляна, макова, конопляна).
25. Рослинні джерела, одержання та хімічний склад невисихаючих рослинних олій: (оливкова, мигдальна, персикова, рицинова).
26. Тверді рослинні жири (масло какао, пальмове масло, пальмоядерне масло, кокосове масло). Рослинні джерела, методи одержання, фізико-хімічні властивості та використання твердих жирів у фармацевтичній практиці.
27. Тваринні жири (риб'ячий жир трісковий, свинячий, баранячий жир).
28. Жироподібні речовини (фосфоліпіди, гліколіпіди, ліпопротеїди). Лецитин.
29. Воски природні (бджолний віск, ланолін, спермацет, цезезин).

Контрольні питання та завдання до розділу 2.12. Ефірні олії

1. Опишіть основні фізичні та хімічні властивості ефірних олій.
2. Назвіть групи хімічних сполук, які входять до складу ефірних олій. Терпеноїди та їх класифікація. Типи сполук моно- та сесквітерпеноїдів.

3. Обґрунтуйте класифікацію ЛРС, що вміщує ефірні олії.
4. Назвіть (по хімічних групах) на латинській та українській мовах ЛРС, рослини та їх родини, що вміщують аліфатичні та циклічні монотерпеноїди. Опишіть методи отримання та кількісного визначення вмісту ефірних олій в ЛРС.
5. Охарактеризуйте фізичні та хімічні показники якості ефірних олій.
6. Вкажіть методи встановлення справжності та доброякісності ефірних олій.
7. Які групи хімічних сполук можна виявити в ефірних оліях за допомогою якісних реакцій?
8. Правила зберігання ефіроолійної сировини та ефірних олій.
9. Охарактеризуйте за родинами місця накопичення ефірних олій в рослинах.
10. Чому при визначенні кислотного числа для розчинення ефірної олії рекомендується використовувати нейтралізований етиловий спирт?
11. З якою метою в ефірних оліях визначається ефірне число до і після ацетилювання?
12. Вкажіть хімічний склад листя м'яти, плодів коріандру, плодів фенхелю, листя евкаліпту, листя шавлії, трави чебрецю звичайного, трави материнки, квітів лаванди, кореневища з коренями валеріани, кореневища аїру.
13. Монотерпени, поширення їх в рослинному світі, локалізація в органах рослин.
14. Вкажіть способи використання та застосування ЛРС, що вміщує монотерпени та монотерпеноїди і лікарських препаратів з неї в медицині та фармації.
15. Локалізація ефірних олій в рослинах, типи секреторних ефіроолійних утворень.
16. Вкажіть, які типи ефіроолійних утворень характерні для родин губоцвітих, айстрових, зонтичних, миртових, їх будова.
17. Вкажіть способи використання ЛРС, що вміщує монотерпени і монотерпеноїди, і лікарських препаратів із неї в медицині та фармації.

18. Складіть інструкцію для зберігання ефіроолійної сировини. Науково обґрунтуйте термини її зберігання.
19. Назвіть недопустими домішки до ялівцю звичайного. Як їх відрізнити при заготівлі сировини? Складіть таблицю відмінних ознак видів ялівцю звичайного і недопустимих домішок.
20. Назвіть (на латинській та українській мовах) ЛРС, рослини та їх родини, що вміщують сесквітерпени (похідні гваяну та селінану).
21. Назвіть можливі домішки та їх відмінні ознаки з такими видами лікарських рослин: ромашка аптечна, арніка гірська, полин гіркий.
22. Охарактеризуйте зовнішні ознаки видів ЛРС, що вміщують сесквітерпени, групуючи їх за родинами та морфологічними групами, порівняйте ознаки сировини з одних і тих самих родин.
23. Вкажіть способи використання та застосування ЛРС, що вміщують сесквітерпени і лікарських препаратів із неї в медицині та фармації.
24. Опишіть відмінності морфологічних однак полину гіркого і подібних видів.
25. Наведіть хімічні структури основних компонентів сфірних олій кореневидних та коренів оману, квітів ромашки, арніки, вагонів багна, трави полину гіркого.
26. Назвіть приклади рослин, що вміщують сфірині олії, для яких характерні такі суцвіття: складний зонтик, кошик, щитковидна волоть, початок, сережка, головка.
27. Складіть інструкцію по заготівлі та сушінню бруньок та листя берези.
28. Складіть таблицю відмінних ознак квітів ромашки і подібних видів.
29. Назвіть лікарські засоби, які готуються з ефіроолійної сировини, їх фармакологічну дію та застосування в медицині.

Контрольні питання та завдання до розділу 2.13. Іридоїди

1. Загальна характеристика іридоїдів як групи БАР. Чому групу вперше назвали "псевдоіндикани".
2. Класифікація. Хімічна будова аукубіну, валтрату, генціопікрину.

3. Фізико-хімічні властивості іридоїдів.
4. Методи виділення і аналіз іридоїдів. Якісні реакції.
5. Біологічна дія і застосування ЛРС, що вміщує іридоїди в медицині.
6. Складіть інструкцію по заготівлі та сушінню кори калини.
7. Назвіть ЛРС, яка містить секоіридоїди. Яка фармакологічна дія характерна для даної сировини?

Контрольні питання та завдання до розділу 2.14. Сапоніни

1. Дайте визначення поняття "сапоніни" як групи біологічно активних речовин.
2. Фізико-хімічні властивості сапонінів. Назвіть специфічні властивості сапонінів.
3. Методи кількісного визначення сапонінів.
4. Стероїдні сапоніни: визначення, хімічна будова, основні біологічні (фармакологічні) ефекти, застосування у фармації та медицині.
5. Хімічна класифікація тритерпенових сапонінів, характеристика основних представників.
6. Написати формули лупану і олсанану, пояснити, до якого класу БАР вони належать.
7. Лікарські рослини і сировина, що містять тетрациклічні сапоніни типу дамарану. Фармакологічна дія, застосування у медицині.
8. Лікарські рослини і сировина, що містять сапоніни циклоартанового типу, їх фармакологічна (біологічна) дія, медичне значення.
9. Рослини яких родин вміщують сапоніни, в яких органах рослини накопичуються в основному ці сполуки?
10. Які особливості заготівлі, сушіння і зберігання сировини, що вміщує сапоніни?
11. Напишіть латинською мовою види сировини солодки, допущеної до медичної практики.
12. Який хімічний склад діоскореї кавказької та ніппонської? Назвіть лікарські препарати, які отримують із діоскореї ніппонської, і розкажіть про їх застосування в медицині.

13. Які фармакологічні властивості проявляють препарати синюхи блакитної?
14. Назвіть сапоніновмісні рослини, що проявляють тонізуючу та адаптогенну дію. Які хімічні групи сапонінів вони вміщують?
15. Чому стероїдні сапоніни не проявляють кардіотонічної дії?
16. Які лікарські препарати і на основі яких діючих речовин отримують з коренів солодки?
17. Поясніть від чого залежить смак і забарвлення солодкового кореня. Охарактеризуйте кореневу систему солодки. Що таке столони?
18. Назвіть види ЛРС, які вміщують стероїдні і тритерпенові сапоніни.
19. В яких областях медицини використовують лікарські препарати, які отримують із ЛРС, що вміщує сапоніни?
20. Що є сировиною ортосифону тичинкового? Що таке флеші і скільки разів протягом літа їх заготовляють?

Контрольні питання та завдання до розділу 2.15. Алкалоїди

1. Визначення поняття “алкалоїди”, особливості їх хімічної будови.
2. Назвіть фактори, які впливають на накопичення алкалоїдів у рослинах. Чи можна підвищити вміст алкалоїдів у рослинах?
3. Напишіть класифікацію алкалоїдів. Наведіть приклади рослин, що вміщують індольні, пуринові, ізохінолінові, тропанові, піролізидинові та стероїдні алкалоїди.
4. Фізичні і хімічні властивості алкалоїдів.
5. Способи виділення алкалоїдів із рослинної сировини та їх очистка від супутніх речовин.
6. Якісні реакції виявлення алкалоїдів, їх хімізм і специфічність.
7. Хроматографічний аналіз алкалоїдів.
8. Кількісне визначення алкалоїдів у ЛРС.
9. Хімічна структура та сировинні джерела алкалоїдів: ефедрин, кохамін, платифілін, атропін, скополамін, цитизин, папаверин, морфін, кодеїн, глауцин, берберин, хелеритрин, хелідонін, сангвінарин, гіндарин, лікорин, галантамін, ерготамін, ергометрин, резерпін, дєвінкан, в'ябластин, кофеїн, теобромін, соласодин.

10. Вкажіть, в якому вигляді зустрічаються алкалоїди в рослинах. Чим відрізняється виділення з ЛРС алкалоїдів у вигляді основ та солей?
11. Поясніть на чому засновані реакції осадження, що використовуються для виявлення алкалоїдів у рослинній сировині.
12. Назвіть кольорові специфічні реакції на алкалоїди.
13. Якими методами визначають кількісний вміст алкалоїдів у рослинній сировині? Для яких рослин методики кількісного визначення алкалоїдів є описані у ДФ ХІ?
14. Відмінні зовнішні ознаки ботанично близьких видів рослин: блекоти чорної, глечиків жовтих, чемериці Лобелієвої, плауну барабарського, барвінку малого: блекота богемська і біла, латаття біле і сніжнобіле, чемериця біла і чорна, плаун альпійський, булавовидний, двогострий, заплавний, колючий, барвінок великий і трав'янистий.
15. Терміни та фази заготівлі, правила збирання, первинна обробка, сушіння, упаковка та зберігання ЛРС, що містить алкалоїди. Які проводяться застережні заходи при роботі з отруйною сировиною?
16. Характерні діагностичні мікроскопічні ознаки листків беладони, блекоти, дурману; трави чистотілу і термопсису; коренів беладони; кореневищ глечиків жовтих; кореневищ і коренів чемериці.
17. За якими морфологічними ознаками розрізняють листки беладони, блекоти, дурману? Назвіть лікарські засоби, які одержують з даної сировини.
18. Які рослини родини пасльонових мають такі плоди: коробочка з шипами, ягода? Які листки рослин родини пасльонових мають включення оксалату кальцію у формі друз, поодиноких чи зрослих призматичних кристалів, кристалічного піску?
19. Назвіть види блекоти не дозволені до заготівлі. Вкажіть їх відмінності. За яким списком зберігають алкалоїдовмісну сировину і препарати з неї?
20. Чому при заготівлі термопсису ланцетного категорично не допускається попадання трави з достиглими плодами? Які види термопсису допущені до заготівлі? Яка особливість розміщення волосків на листку термопсису?

21. З яких частин рослини складається сировина чистотілу? Назвіть головну морфологічну і анатомічну ознаку трави чистотілу.
22. За якими ботанічними ознаками чемерицю можна віднести до родини ллійні? Назвіть вид чемериці, який не допускається до заготівлі як ЛРС.
23. Який хімічний склад сировини чемериці Лобеля, барбарису звичайного, раувольфії зміїної, аконіту джунгарського, пасифлори інкарнатної?
24. Назвіть рослини, сировину і лікарські препарати, які використовуються як протипухлинні, жовчогінні, гіпотензивні, спазмолітичні, відхаркувальні, протикашлеві, беззаспокійливі засоби.
25. Вкажіть динаміку накопичення і втрати алкалоїдів при сушінні і зберіганні ЛРС. Зробіть висновок про раціональні терміни заготівлі, сушіння і зберігання сировини, що вміщує алкалоїди.
26. Лікарські засоби і форми, що одержують із сировини і алкалоїдів, їх застосування в медицині.

Контрольні питання та завдання до розділу 2.16. Вітаміни

1. Загальна характеристика та класифікація вітамінів.
2. Вітаміни групи В, В₁, В₂, В₃, формули, характеристика, методи контролю якості рибофлавіну.
3. Вітамін U, загальна характеристика та застосування у медицині.
4. Пантотенова кислота, формула, застосування у медицині.
5. Вітаміни аліфатичного ряду. Характеристика аскорбінової та дегідроаскорбінової кислоти, формули. ЛРС, яка містить аскорбінову кислоту, застосування у медицині.
6. Біотин, формула, характеристика, рослини, які містять біотин. Роль біотину в медицині.
7. Вітаміни аліциклічного ряду; формули ретинолу та β-каротину. ЛРС, які містять β-каротин. Характеристика та методи контролю якості каротину в ЛРС.
8. Вітаміни ароматичного ряду, формула вітаміну К1. ЛРС, яка містить вітамін К1, її характеристика і застосування у медицині.

9. Пангамова кислота, формула, джерела отримання та ЛРС, яка містить вітамін В₁₅.
10. Коферментні форми вітамінів групи В, рослинні джерела їх отримання, біологічна дія та застосування у медицині.
11. Перелічити речовини, які є синергістами аскорбінової кислоти та висвітлити їх роль для профілактики порушеного обміну речовин та профілактики захворювань.
12. Біофлавоноїди (вітамін Р), формули рутину, кверцетину, їх властивості та методи контролю якості.
13. Кількісне визначення аскорбінової кислоти в ЛРС.
14. Характеристика ЛРС – нагідок лікарських, обліпихи, шипшини. Склад БАР, препарати та застосування їх у медицині. Кількісне визначення аскорбінової кислоти в ЛРС.
15. Характеристика лікарської рослинної сировини горобини звичайної, кропиви дводомної, обліпихи крушиновидної, шипшини травневої, кукурудзи звичайної, грициків, емородини, суниць лісових, первоцвіту весняного: заготівля, склад БАР, біологічна дія та застосування у медицині.
16. Вкажіть способи використання та застосування ЛРС, що вміщує вітаміни і лікарських препаратів з неї в медицині та фармації.
17. Складіть таблицю відмінних ознак кропиви дводомної та можливих домішок.
18. Наведіть порівняльну морфологічну характеристику офіційних видів шипшини.

Показчик латинських назв рослин

- Achillea millefolium* 185
Acorus calamus 181
Aconitum soongaricum 237
Adonis vernalis 87
Aervalanata 107
Aesculus hippocastanum
 125,201
Agave americana 203
Alnus glutinosa 149
Alnus incana 149
Aloe arborescens 139
Althaea armeniaca 77
Althaea officinalis 77
Ammi majus 125
Ammi visnaga 130
Amygdalus communis 160
Anabasis aphylla 232
Anchum graveolens 130, 178
Angelica archangelica 126
Anisum vulgare 185
Aralia mandshurica 201
Arctostaphylos uva-ursi 93
Arnica montana 184
Aronia melanocarpa 104, 251
Artemisia absinthium 184
Asarum europeum 187
Astragalus dasyanthus 108,
 202
Astragalus falcatus 108
Atropa belladonna 230
Berberis vulgaris 234
Bergenia crassifolia 148
Betula verrucosa 182
Bidens tripartita 108
Calendula officinalis 201, 248
Capsella bursa-pastoris 249
Capsicum annuum 238
Carum carvi 178
Cassia acutifolia 138
Catharanthus roseus 236
Centaurea cyanus 103
Centaureum erythrea 112, 193
Chamomilla recutita
Chelidonium majus 234
Cichorium intybus 76
Cinchona officinalis 233
Citrus bergamia 176
Citrus lemon 103, 174
Citrus sinensis 175
Coffea arabica 236
Convallaria majalis 88
Coriandrum sativum 174
Cotinus coggygria 148
Crataegus oxyacanta 105
Crataegus sanguinea 105
Cucurbita pepo 161
Cynara scolymus 94
Datura stramonium 231
Caucus carota 130
Digitalis lanata 87
Digitalis purpurea 88
Dioscorea nipponica 203
Dryopteris filix-mas 94
Echinacea purpurea 76
Eleutherococcus senticosus
 117
Ephedra equisetina 238
Equisetum arvense 107
Erysimum capescens 88
Eucalyptus viminalis 177
Fagopyrum sagittatum 105
Ficus carica 126
Foeniculum vulgare 185
Fragaria vesca 250
Frangula alnus 138
Gentiana lutea 193
Ginkgobiloba 107
Glycine soja 161
Glycyrrhiza glabra 108, 201
Gnaphalium uliginosum 104
Hedysarum alpinum 112
Helianthus annuus 161
Helichrysum arenarium 104
Helleborus caucasicus 88
Hippophae rhamnoides 248
Humulus lupulus 182
Huperzia selago 233
Hyoscyamus niger 231
Hypericum maculatum 106,
 111
Hypericum perforatum 106
Inula belemum 183
Juniperus communis 180
Laminaria japonica 78
Laminaria saccharina 78
Lamium album 193
Laurus nobilis 179
Lavandula vera 175
Ledum palustre 182
Leonurus quinquelobatus 105
Levisticum officinale 186
Linum usitatissimum 78, 161
Lobelia inflata 232
Melaleuca alternifolia 176
Melilotus officinalis 125
Melissa officinalis 175
Mentha piperita 176
Menyanthes trifoliata 193
Nuphar lutea 237
Olea europea 160
Ononis arvensis 108
Origanum vulgare 186
Orthosiphon stamineus 202
Padus racemosa 150
Paeonia anomala 94
Panax ginseng 202
Papaver somniferum 234
Pastinaca sativa 126
Pelargonium roseum 174
Persica vulgaris 160

Phaseolus vulgaris 107	Ricinus communis 160	Sorbus aucuparia 249
Phylodictyon sibiricum 126	Robinia pseudoacacia 107	Strophanthus Kombe 87
Pinus silvestris 180	Rosa canina 248	Strophnos nux-vomica 236
Plantago major 77	Rosa cinnamomea 248	Tanacetum vulgare 104
Plantago ovata 78	Rosa damascena 174	Taxus baccata 237
Plantago psyllium 77	Rosmarinus officinalis 181	Thea sinensis 103, 150, 236
Podophyllum peltatum 117	Rubia tinctorum 139	Theobroma cacao 160
Polemonium coeruleum 202	Rubus idaeus 94	Thermopsis lanceolata 233
Polygonum aviculare 106	Rumex confertus 139	Thymus vulgaris 186
Polygonum bistorta 149	Salix acutifolia 94	Tilia cordata 107
Polygonum hydropiper 106	Salvia officinalis 177	Trigonella foenum-graecum 203
Polygonum persicaria 106	Sanguisorba officinalis 148	Tribulus terrestris 203
Populus nigra 181	Saponaria officinalis 202	Tussilago farfara 78
Potentilla erecta 149	Schizandra chinensis 117	Urtica dioica 249
Primula veris 251	Scopolia carniolica 231	Vaccinium vitis-idaea 93
Psoralea drupacea 125	Scutellaria baicalensis 104	Vaccinium myrtillus 150
Quercus robur 149	Secale cornutum 235	Valeriana officinalis 179
Rauwolfia serpentina 235	Securinega suffruticosa 233	Viburnum opulus 250
Rhamnus cathartica 138	Senecio plathyphylloides 232	Vinca minor 235
Rheum palmatum 139	Silybum marianum 117	Viola arvensis 93
Rhodiola rosea 93	Solanum laciniatum 238	Viola tricolor 93
Rhus coriaria 148	Solidago canadensis 106	Zeamays 161, 249
Ribes nigrum 250	Sophora japonica 105	

Показник українських назв рослин

Аір тростиновий 260, 181	Бадан товстолистий 148	Гінґо дволопатево 107
Аконіт джунґарський 237, 261	Баранець 233	Гіркокаштан звичайний 125, 201
Алое дереводіє 139	Барбарис звичайний 234	Гірчак змішаний 149
Алтея вірменська 77	Барвінок малий 235	Гірчак перцевий 106
Алтея лікарська 77	Беладонна звичайна 230	Гірчак почсуйний 106
Амі велика 125	Бергамот 176	Гірчак пташиний 106
Амі зубна (виснага моркволодібна)	Береза бородавчаста 182	Глечики жовті 237
Аніс звичайний 185	Блскота чорна 231	Глід колючий 105
Апельсин 175	Бобівник трилистий 193	Глід криваво-червоний 105
Аралія маньчжурська 201	Брусниця звичайна 93	Глуха кропива 193
Арніка гірська 184	Буркун лікарський 125	Горницвіт весняний 87
Аронія чорноплідна 104, 251	Валеріана лікарська 179	Горобина звичайна 249
Артишок посівний 94	Верба гостролиста 94	Гречка звичайна 105
Астрагал серпоплідний 108	Вільха клейка 149	Грицки звичайні 249
Астрагал шерстистоквітковий 108,	Вільха сіра 149	Деревій звичайний 185
Багно звичайне 182	Вовчуг польовий 108	Дюрокора японська 203
	Волошка сийа 103	Дріоттерис чоловічий 94
	Гарбуз звичайний 161	Дуб звичайний 149
	Герань розова 174	

- Дурман звичайний 231
 Дягель лікарський 126
 Евкالیпт прутовидний 177
 Елеутерокок колючий 117
 Ерва шерстиста 107
 Ефедра хвощова 238
 Живця пурпурова 76
 Женьшень 202
 Жовтозілля широколисте 232
 Жовтушник сивочий 88
 Жостр проносний 138
 Звіробій звичайний 106
 Звіробій плямистий 106, 111
 Золототисячник звичайний 112, 193 130
 Золотушник канадський 106
 Ігачник безлистий 232
 Кава аравійська 236
 Калина звичайна 250
 Кася (сена) гостролиста 138
 Катарантус рожевий 236
 Квасоля звичайна 107
 Кмин звичайний 178 202
 Конвалія травнева 88
 Колитняк європейський 187
 Коріандр посівний 174
 Кріп запашний 130, 178
 Кропива дводомна 249
 Крушина ламка 138
 Кукурудза звичайна 161, 249
 Лаванда колоскова 175
 Лавр благородний 179
 Ламінарія цукриста 78
 Ламінарія японська 78
 Лимон 103, 174
 Лимонник китайський 117
 Липа сердцелиста 107
 Лобелія сдузісі 222
 Лябисток лікарський 186
 Льон звичайний 78, 161
 М'ята перцева 176
 Мак снодійний 234
 Марена красильна 139
 Маслина європейська 160
 Материнка звичайна 186
 Маткові рижки 235
 Меліса лікарська 175
 Мигдаль звичайний 160
 Мильнянка лікарська 202
 Мучниця звичайна 93
 Нагідки лікарські 201, 248
 Наперстянка пурпурова 87
 Наперстянка шерстиста 87
 Обліпиха крушиновидна 248
 Оман високий 183
 Оргосифон тичинковий 202
 Паслін дольчастий 238
 Пастернак посівний 126
 Первоцвіт весняний 251
 Перець стручковий однорічний 238
 Персик звичайний 160
 Перстач прамостоячий 149
 Піжмо звичайне 104
 Півонія незвичайна 94
 Підбіл звичайний 78
 Подорожник блошиний 77
 Подорожник великий 77
 Подорожник яйцеподібний 78
 Подофіл циговидний 117
 Полин гіркий 184
 Псоралея кістянкова 125
 Раувольфія зміїна 235
 Ревінь пальчастий 139
 Рицина звичайна 160
 Робнія псевдоакація 107
 Родіола рожева 93
 Родовик лікарський 148
 Розмарин лікарський 181
 Розторопша плямиста 117
 Ромашка алтечна 183
 Секуринога кушиста 233
 Синюха блакитна 202
 Скополя карнолійська 231
 Скумпія звичайна 148
 Смоковниця звичайна 126
 Смородина чорна 250
 Собача кропива п'ятилопатева (пустирник) 105
 Солодка гола 108, 201
 Солодушка алпійська 112
 Соняшник однорічний 161
 Сосна звичайна 180
 Софора японська, 105
 Соя щетиниста 161
 Стрфант Комбе 87
 Суниця лісова 250
 Сухоцвіт багновий 104
 Термопсис лапцевидний 233
 Тирлич жовтий 193
 Тис ягідний 237
 Тополя чорна 181
 Троянда дамаська 174
 Фенхель звичайний 185
 Фіалка польова 93
 Фіалка триколірна 93
 Хвощ польовий 107
 Хіне дерево 233
 Хміль звичайний 182
 Цикорій дикий 76
 Цмин піщаний 104
 Чай китайський 103, 150, 236
 Чайне дерево 179
 Чебрець звичайний 186
 Чемерник кавказький 88
 Черета трироздільна 108
 Черемха звичайна 150
 Чилібуха (бловотний горіх) 236
 Чистотіл великий 234
 Чорниця 150
 Шавлія лікарська 177
 Шипшина корична 248
 Шипшина собача 248
 Шоколадне дерево 160
 Шоломниця байкальська 104
 Ялівець звичайний 180
 Якірці сланкі 203

ЛІТЕРАТУРА

1. *Державна Фармакопея України*. 1-ше вид. Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр”. – Харків: РІРЕГ, 2001.
2. *Ковальов В М, Павлій О І, Ісакова Т І* Фармакогнозія з осівами біохімії рослин. – Харків: Пралор, 2000. – С. 704.
3. *Лікарські рослини*: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А. М. Гродзинський. – К.: Голов. ред. УРЕ, 1989. – 544 с.
4. *Олійник П В, Бензель Л В, Сятиня М Л, Крамаренко Г В*. Лікарські рослини: Фітотерапевтичний довідник. – К.: Рідний край, 1999. – 320 с.
5. *Солодовниченко Н. М., Журавльов М С., Ковальов В М*. Лікарська рослина сировина та фітопрепарати: Посібник з фармакогнозії. – Харків: Вид-во НФАУ: Золоті сторінки, 2001. – 408 с.
6. *Блинова К. Ф., Борисова Н А, Гортинский Г Б, и др.* Ботанико-фармакогностический словарь. Справ. пособие. – М.: Высш. школа, 1990. – 272 с.
7. *Государственная фармакопея СССР*. Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. – XI изд. – М.: Медицина, 1989. – 400 с.
8. *Доброчаева Д Н и др* Определитель высших растений Украины. – К.: Наукова думка, 1987. – 548 с.
9. *Долгова А А, Ладыгина Б Я* Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. – М.: Медицина, 1977.
10. *Запрометов М Н*. Основы биохимии фенольных соединений. – М.: Высш. шк., 1981.
11. *Лекарственные растения*: Справ. пособие / Под ред. Н. И. Гринкевич. – М.: Высш. школа, 1991. – 398 с.
12. *Лекарственное растительное сырье*. Фармакогнозия: Учеб. пособие / Под ред. Г. П. Яковлева и К. Ф. Блиновой. – СПб.: СпецЛит, 2004. – 765 с.
13. *Машковский М Д* Лекарственные средства. В двух томах. – Харків: Торсинг, 1997. – 560, 592 с.
14. *Муравьева Д А* Фармакогнозия. – М.: Медицина, 1991. – 560 с.
15. *Орехов А П* Химия алкалоидов. – М.: Изд-во АН СССР, 1955. – 859 с.
16. *Попова Н В, Ильина Т В, Ковалев В Н, Павлий А И* Лекарственные растения мировой и отечественной медицины: Справ. пособие. – Харьков, 1995. – 96 с.
17. *Правила сбора и сушки лекарственных растений (сборник инструкций)*. – М.: Медицина, 1985. – 320 с.

18. *Ковалев В Н, Попова Н В, Кисличенко В С и др* Практикум по фармакогнози. Учеб. пособие для студ. вузов / Под общ. ред. В. Н. Ковалева. – Харьков: Изд-во НФаУ: Золотые страницы МТК-Книга, 2004. – 512 с.
19. *Максютина Н П и др* Растительные лекарственные средства. – К.: Здоров'я, 1985. – 280 с.
20. *Соколов С Я, Замотаев И П.* Справочник по лекарственным растениям. – М.: Медицина, 1988. – 464 с.
21. *Ивашин Д С. и др.* Справочник по заготовкам лекарственных растений. – К.: Урожай, 1986. – 280 с.
22. *Химический анализ лекарственных растений / Под ред. Н. Н. Гринкевич, Л. Н. Сафронич.* – М.: Высшая школа, 1983. – 210 с.

Для нотаток



Handwriting practice lines consisting of 12 horizontal staff lines.

Для нотаток



Handwriting practice lines consisting of 12 horizontal staff lines.

Для нотаток



Для нотаток



Для заметок



Для заметок



Навчальне видання

Середа Петро Іванович
Максютіна Ніна Павлівна
Давтян Лєна Левонівна

ФАРМАКОГНОЗІЯ
Лікарська рослинна сировина та
фітозасоби

Навчальний посібник

Редактор: *О В Марчук*
Коректор: *Л Я Шутова*
Комп'ютерна верстка *С М Касиренко*

Підписано до друку 28.12.06. Формат 60×84_{1/16}
Гарнітура Таймс Папір офсетний. Друк офсетний
Ум. друк арк. 20,5 Тираж 1000 прим. Зам. № 272

ПП «Нова Книга»

м. Вінниця, вул. Княтека, 20

Свідцтво про внесення до державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції

ДК №2646 від 11.10.2006 р.

Тел. (0432) 52-34-80, 52-34-82 Факс 52-34-81

E-mail newbook1@vinnitsa.com

www.novaknyha.com.ua

Видруковано з готових діапозитивів
у книжковій друкарні «КОЛО»

(Свідцтво серії ДК № 498 від 20.06.2001 року)
вул. Бориславська, 8, м. Дрогобич, Україна, 82100,
тел. +380 3244 29060, ел. пошта. kolodruk@gmail.com
Замовлення № 2320-4

НОВА КНИГА
ВИДАВНИЦТВО