**Біохімія лікарських рослин**

**Лабораторне заняття № 2**

**Тема: Накопичення біологічно активних речовин. Система стандартизації в Україні**

**Мета роботи:** засвоїти методики визначення чистоти і доброякісності лікарської рослинної сировини.

**Перелік питань для самопідготовки:**

1. Хімічний склад лікарських рослин.

2. Органічні сполуки рослин. Поняття про діючі, супутні та баластні речовини.

3. Мінливість хімічного складу лікарських рослин.

4. Заготівля лікарської рослинної сировини: збирання, сушіння, приведення сировини до стандартного стану, пакування, маркірування й транспортування лікарської сировини.

5. Стандартизація лікарської рослинної сировини. Аналітична нормативна документація.

Визначення чистоти і доброякісності лікарської рослинної сировини

Визначення чистоти і доброякісності

лікарської рослинної сировини

Визначення чистоти і доброякісності

лікарської рослинної сировини

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

**Навчальні завдання:**

Завдання 1. Встановлення вмісту подрібнених часток сировини

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

Для визначення подрібненості аналітичну пробу (1) поміщають на сито, вказане у НАД на конкретну лікарську рослинну сировину, 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 (1).

Завдання 2. Визначення домішок

***Домішками*** називаються частки сировини, котрі мають дефекти, сторонні об’єкти, що потрапляють у сировину природньо у процесі заготівлі. До домішок відносять:

* ***органічні домішки:*** частини інших (неотруйних) рослин, а також сіно, солому;
* ***мінеральні домішки:*** грудочки землі, пісок, камінці тощо;
* ***інші частини тієї ж лікарської рослини***, не наведені у відповідній НАД на лікарську рослинну сировину;
* ***сировину, яка*** втратила колір, притаманний даному видові; шматки кори, покриті кущистим лишайником; недозрілі 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 рослинну сировину, кількість їх не повинна перевищувати допустимі норми.

***Хід роботи.*** Для визначення домішок аналітичну пробу (1), яка залишилася після відсіву подрібненої сировини, висипають на аналізну 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:

|  |  |
| --- | --- |
| Х= | m1 ∙ 100 |
| m2 |

де *m1* — маса домішки, г; *m2* — маса аналітичної проби сировини, г.

**Завдання 3. 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 (5 х або 10х) при зовнішньому огляді, а також при визначенні подрібненості й кількісного вмісту домішок. 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:**

І ступінь —- в 1 кг сировини не більше 20 кліщів;

ІІ — більше 20 кліщів;

ІІІ — кліщів багато, вони утворюють суцільні/повстяні маси і майже не рухаються.

**Для амбарної молі і хлібних точильників:**

І ступінь — в 1 кг сировини не більше 5 шкідників;

ІІ — не більше 6 — 10 шкідників;

ІІІ — більше 10 шкідників.

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

Після обробки сировину використовують залежно від ступеня зараженості. При І ступені зараженості сировина може бути допущена до медичного застосування, при II ступені та у крайніх

випадках при III ступені зараженості сировину можна використати лише на заводах для виготовлення препаратів та виділення з неї індивідуальних сполук.

**Завдання 4. Визначення вологості**

Вологістю сировини називається втрата маси за рахунок гігроскопічної вологи і летких речовин, котрі видаляються із сировини при висушуванні її. 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 пліснявіння 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 ±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 помішають в ексикатор, на дні якої з 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 ексикаторі не буде перевищувати 0,01 г.

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

Вологість сировини (X) у відсотках обчислюють за формулою:

|  |  |
| --- | --- |
| Х= | (m - m1) ∙ 100 |
| m |

де *m* — маса сировина до висушування, г; *m1* — маса сировини після висушування, г.

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

**Завдання 5. Визначення вмісту золи**

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

Загальна зола складається, із суми мінеральних сполук, притаманних рослині, 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 золою, 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 (точні наважки).

Сировину (препарат) в тиглях обережно сталюють 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 ексикатор, 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.

**Завдання 6. 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 (X1) у відсотках в абсолютно сухій сировині (препараті) обчислюють за формулою:

|  |  |
| --- | --- |
| Х1= | m1 ∙ 100 ∙ 100 |
| m ∙ (100 – W) |

де *m1* – маса золи, г; *m* – маса сировини (препарату), г; *W* – вологість сировини (препарату), %.

Вміст золи, нерозчинної у хлороводневій кислоті (Х2), у відсотках в абсолютно сухій сировині (препараті) обчислюють за формулою:

|  |  |
| --- | --- |
| Х2= | (m2 – m3) ∙ 100 ∙ 100 |
| m ∙ (100 – W) |

де *m2* — маса золи, г; *m3* — 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%.

**Завдання 7. 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; галоїдні 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 менше леткі, ніж хлориди: як сульфати лужних і лужноземельних металів вони відрізняються значною термічною витривалістю.

**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 прожарений 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 розпіканні (близько 500°С) до сталої маси, уникаючи сплавлення золи і спікання її зі стінками тиглю.

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

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

У зольному залишку ви значають можливі домішки важких металів.

**Завдання 8. 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 сульфіди металів, нерозчинні в оцтовокислому середовищі.

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

0.0005.мг свинець-іону в 1 мл розчину за цією реакцією утворюють бурувате забарвлення, помітне при спостереженні в шарі завтовшки 6 — 8 см (межа чутливості).

Рb2+ + S2- → ↓ РbS

***1. У препаратах та лікарській рослинній сировині***. Зольний залишок, одержаний після спалювання препарату чи лікарської рослинної сировини в присутності сірчаної кислоти (див. *Визначення сульфатної золи*), 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 сульфіду, переміщують і за 1 хв. порівнюють з еталоном, до якого додають таку ж кількість реактивів, як і до розчину, що досліджується.

МеS04 + 2СН3СООNН4 → Ме(СН3СОО)2 + (NН4)2SO4

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 сульфіду, перемішують і за 1 хв.

порівнюють, як вказано вище, з еталоном, до складу якого входять 1 мл еталонного розчину В, 1 мл оцтової кислоти, 2 краплини розчину натрію сульфіду і 9 мл води (ДФУ, ДФ XI, в. 1, с. 171 — 172).

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

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

***Приготування еталона.*** У тигель вмішують концентровану сірчану кислоту в об’ємі, взятому для спалювання сировини або препарату. Обережно нагрівають на сітці або піщаному нагрівнику до видалення парів кислоти, потім його прожарюють. Далі роблять так, як і з досліджуваним 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 еталонного 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 еталон. У розчинах, шо порівнюються, допустима лише слабка опалесценція від сірки, що виділяється із натрію сульфіду.

**Примітки.**

* 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 слабко-рожевого забарвлення.
* Визначенню важких металів у зольному залишку наявність солей заліза не заважає (ДФУ, ДФ XI, в.і, с. 171 —172).

Еталонний розчин свинець-іону. 0,915 г свіжоперекристалізованого свинцю ацетату розчиняють у воді у мірній колбі на 1 л, додають і 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 с ви нию-іону в І мл.

Розчини Б і В придатні лише в день їх приготування.

**Завдання 9. Визначення вмісту діючих речовин у лікарській рослинній сировині**

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 НАД на конкретний вид сировини.

*Речовини із сировини екстрагують розчинниками.*

***Екстрагування*** складний процес, котрий 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 живої рослинної клітини оболонки напівпроникні, вони не пропускають назовні розчинні у клітинному сокові речовини.

А тому, щоб отримати витяжку зі свіжої рослинної сировини, клітини умертвляють етиловим спиртом, котрий зневоджує клітину, викликає дуже сильний плазмоліз.

Вихідною сировиною для більшості препаратів служить 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, ділять їх на окремі фракції або індивідуальні речовини за допомогою ряду операцій: послідовної обробки суміші різними розчинниками, розподіленням 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 багатокомпонентної 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 рідинна 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: фотокалориметричний, спектрофотометричний, флуорометричний (грунтується на вимірюванні інтенсивності люмінесценції досліджуваних речовин, таких як кумарини, флавоно

їди, 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.

**Завдання 10. 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 настойки 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 НАД на сировину. Колбу закривають скляною пробкою, зважують (похибка ±0,01 г) і залишають у спокої на 1 год. Потім колбу сполучають зі зворотним холодильником, нагрівають до кипіння і підтримують слабке 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 ексикаторі, на дні якого знаходиться кальцію хлорид, і швидко зважують. Вміст екстрактивних речовин у відсотках (X) у перерахунку на абсолютно суху сировину обчислюють за формулою:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Х1= | m1 ∙ 50 ∙ 100 ∙ 100 | = | m1 ∙ 200 ∙ 100 |
| m ∙ 25 ∙ (100 – W) | m ∙ (100 – W) |

де *m1* — 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 НАД сировина бракується. Якщо є непорозуміння щодо якості сировини між постачальником і замовником, проводиться ***арбітражний аналіз.***

***Складіть схеми вказаних вище методик дослідження.***

***Виконайте 1 ситуаційну задачу та зробіть висновки.***

***Задача 1. Товарознавчий аналіз трави пустирника (собачої кропиви)***

1. На склад надійшла партія ЛРС – трава пустирника цільна в кількості 71 одиниця загальною масою 1065 кг. Провести теоретичне приймання партії сировини. Відібрати середню та аналітичні проби для різних досліджень. Заповнити в протоколі розділи, що стосуються прийому партії сировини, відбору проб та нормативних вимог до якості сировини.
2. Записати методику визначення та зробити розрахунки по визначенню вологості сировини за наступними результатами аналізу:

* наважка – 5,00
* маса бюкса з наважкою – 18,45
* маса бюкса з наважкою після висушування – 17,98

1. Записати методику визначення та зробити розрахунки по визначенню в ЛРС екстрактивних речовин за наступними результатами аналізу:

* маса випарювальної чаші – 48,4698
* маса випарювальної чаші з сухим екстрактом – 48,5471

1. Для визначення золи взята наважка 5,1293 г. Після прожарювання отримали масу золи загальної 0,4686 г. Після обробки 10% хлороводневою кислотою та прожарювання маса золи становить 0,2409 г. Запишіть методику, розрахуйте %-й вміст золи загальної та золи нерозчиннної в 10% хлороводневій кислоті.

***Виписка з ДФ: Числові показники. Цільна сировина:***

екстрактивних речовин (70% етиловий спирт) не менше 15%, вологість – не більше 13%, золи загальної – не більше 12%, золи нерозчиннної в 10% хлороводневій кислоті – не більше 6%.

***Задача 2. Товарознавчий аналіз кори крушини***

1. На склад надійшла партія ЛРС – кора крушини різана в кількості 84 одиниці загальною масою 2520 кг. Провести теоретичне приймання партії сировини. Відібрати середню та аналітичні проби для різних досліджень. Заповнити в протоколі розділи, що стосуються прийому партії сировини, відбору проб та нормативних вимог до якості сировини.
2. Записати методику визначення та зробити розрахунки по визначенню вологості сировини за наступними результатами аналізу:

* наважка – 3,00
* маса бюкса з наважкою – 21,44
* маса бюкса з наважкою після висушування – 21,08

1. Для визначення золи взята наважка 5,1012 г. Після прожарювання отримали масу золи загальної 0,2019 г. Після обробки 10% хлороводневою кислотою та прожарювання маса золи становить 0,0218 г. Запишіть методику, розрахуйте %-й вміст золи загальної та золи нерозчиннної в 10% хлороводневій кислоті.

***Виписка з ДФ: Числові показники. Подрібнена сировина:***

вологість не більше 15%, золи загальної не більше 5%, золи нерозчинної в 10% хлороводневій кислоті – не більше 0,6%.

***Задача 3. Товарознавчий аналіз кореневища з коренями валеріани***

1. На склад надійшла партія ЛРС – кореневища з коренями валеріани різані в кількості 15 одиниць загальною масою 450 кг. Провести теоретичне приймання партії сировини. Відібрати середню та аналітичні проби для різних досліджень. Заповнити в протоколі розділи, що стосуються прийому партії сировини, відбору проб та нормативних вимог до якості сировини.
2. Записати методику визначення та зробити розрахунки по визначенню вологості сировини за наступними результатами аналізу:

* наважка сировини – 5,00
* маса бюкса з наважкою – 31,54
* маса бюкса з наважкою після висушування – 30,86

1. Записати методику визначення та зробити розрахунки по визначенню в ЛРС екстрактивних речовин за наступними результатами аналізу:

* маса випарювальної чаші – 57,2084
* маса випарювальної чаші з сухим екстрактом – 57,3384

1. Для визначення золи взята наважка 5,0120 г. Після прожарювання отримали масу золи загальної 0,5581 г. Після обробки 10% хлороводневою кислотою та прожарювання маса золи становить 0,23080 г. Запишіть методику, розрахуйте %-й вміст золи загальної та золи нерозчиннної в 10% хлороводневій кислоті.

***Виписка з ДФ: Числові показники. Подрібнена сировина:***

екстрактивних речовин (70% етиловий спирт) не менше 25%,вологість – не більше 15%, золи загальної – не більше 13%, золи нерозчиннної в 10% хлороводневій кислоті – не більше 10%.

***Задача 3. Товарознавчий аналіз трави полину***

1. На склад надійшла партія ЛРС – трава полину гіркого цільна в кількості 36 одиниць загальною масою 900 кг. Провести теоретичне приймання партії сировини. Відібрати середню та аналітичні проби для різних досліджень. Заповнити в протоколі розділи, що стосуються прийому партії сировини, відбору проб та нормативних вимог до якості сировини.
2. Записати методику визначення та зробити розрахунки по визначенню вологості сировини за наступними результатами аналізу:

* наважка сировини – 3,00
* маса бюкса з наважкою – 35,65
* маса бюкса з наважкою після висушування – 35,31

1. Записати методику визначення та зробити розрахунки по визначенню в ЛРС екстрактивних речовин за наступними результатами аналізу:

* маса випарювальної чаші – 47,9824
* маса випарювальної чаші з сухим екстрактом – 48,0728

1. Для визначення золи взята наважка 4,9802 г. Після прожарювання отримали масу золи загальної 0,5600 г. Після обробки 10% хлороводневою кислотою та прожарювання маса золи становить 0,1010 г. Запишіть методику, розрахуйте %-й вміст золи загальної та золи нерозчиннної в 10% хлороводневій кислоті.

***Виписка з ДФ: Числові показники. Цільна сировина:***

екстрактивних речовин (70% етиловий спирт) не менше 20%,вологість – не більше 13%, золи загальної – не більше 13%, золи нерозчиннної в 10% хлороводневій кислоті – не більше 3%.