

**Міністерство охорони здоров'я України**  
**Запорізький державний медичний університет**

*Кафедра фармакогнозії, фармакології та ботаніки*

**Фармакогнозія**  
**Фенольні сполуки. Алкалоїди. Різні групи біологічно активних речовин.**

МОДУЛЬ2

*Навчально-методичний посібник  
для практичних занять з фармакогнозії для викладачів  
фармацевтичного факультету  
зі спеціальності «Фармація»*

**Запоріжжя**  
**2018**

УДК 615.322:54 ](075.8)  
Ф 24

*Затверджено на засіданні Центральної методичної Ради ЗДМУ  
(протокол № \_\_\_ від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018р)  
Та рекомендовано для використання в освітньому процесі*

**Укладачі:**

завідувач кафедри, доктор біологічних наук Тржецинський С.Д.  
кандидат фармацевтичних наук, доцент Мозуль В. І.  
кандидат фармацевтичних наук, доцент Денисенко О.М.  
кандидат фармацевтичних наук, доцент Головкін В. В.  
кандидат фармацевтичних наук, доцент Одинцова В.М.  
асистент Аксьонова І.І.

**Рецензенти:**

**Доктор фармацевтичних наук, професор Гладишев В.В.**

**Кандидат фармацевтичних наук, доцент Сінча Н.І.**

***Фармакогнозія.** «Фенольні сполуки. Алкалоїди. Різні групи біологічно активних речовин. Товарознавчий аналіз ЛРС». Модуль 2 Навчально-методичний посібник для практичних занять з фармакогнозії для викладачів фармацевтичного факультету спеціальності «Фармація»/укл.: Тржецинський С.Д., Мозуль В.І., Денисенко О.М., Головкін В.В., Одинцова В.М.- Запоріжжя.: [ЗДМУ], 2018. - 213 с.*

**Розглянуто на цикловій методичній комісії з фармацевтичних дисциплін  
(протокол № \_\_\_ від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2018 р.)**

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Сучасна фармакогнозія – це високоспеціалізована прикладна наука, що розглядає біологічні, біохімічні і лікарські властивості рослин, природної сировини та продуктів з неї. Мета її викладання – навчити студентів за морфологічними ознаками знаходити і визначати лікарські рослини в природі, знати періоди і раціональні способи заготівлі, первинної обробки, умови сушіння, пакування, доведення до стандартного стану, правила зберігання; проводити морфолого-анатомічний та фітохімічний аналіз сировини, що необхідно в практичній діяльності провізора.

Викладання фармакогнозії повинно дати майбутньому спеціалісту всебічні знання про лікарські рослини і шляхи раціонального використання лікарських рослинних ресурсів та їх охорони.

Фармакогнозія має велике значення для формування спеціаліста - провізора. Вона забезпечує майбутньому фахівцеві всебічні знання з лікарських рослин (ЛР) вітчизняної та світової флори, а також сировини тваринного походження, що використовується в медицині. Навчальна дисципліна сприяє формуванню необхідного світогляду щодо раціонального використання природних рослинних ресурсів та їх охорони і відтворення. Заготівля лікарської рослинної сировини (ЛРС) у складних екологічних умовах у багатьох регіонах нашої країни можлива лише на основі раціонального природокористування.

Фармакогностична підготовка передбачає теоретичне і практичне навчання провізора основним видам професійної діяльності в галузі лікарських засобів рослинного і тваринного походження, вимагає вирішення завдань, починаючи від розробки системи раціонального природокористування ресурсами дикорослих рослин, заготівлі, сушіння і зберігання рослинної сировини і завершуючи переробкою її в лікарський засіб. Для цього фахівець повинен уміти правильно і своєчасно заготовляти, проводити первинну обробку, висушувати сировину, приводити її до стандартного стану, переробляти на засоби, проводити стандартизацію та сертифікацію на основі природних біологічно активних речовин, контролювати якість лікарських препаратів, здійснювати фармацевтичну опіку та консультувати населення з питань раціонального застосування рослинної й тваринної сировини

Фармакогнозія вирішує наступні завдання:

- Вивчення хімічного складу лікарських рослин, шляхи біосинтезу та динаміки утворення біологічно активних речовин, динаміки накопичення їх в органах і тканинах у процесі онтогенезу рослин і під впливом екологічних факторів, встановлення оптимальних умов заготівлі, сушіння і зберігання лікарської рослинної сировини.

- Стандартизація лікарської сировини, розробка проектів АНД (ДСтУ, ТУ, технологічних інструкцій), переробка існуючої аналітичної нормативної документації, удосконалення методів визначення тотожності та доброякості сировини;

- Розробка нових лікарських субстанцій рослинного походження для створення ефективних лікарських засобів;

- Біотехнологія рослин: вивчення культури ізольованих тканин лікарських рослин з метою вилучення БАР.

Методичні рекомендації містять теоретичні питання, які повинні знати студенти по кожній темі, перелік знань, умінь та практичних навичок, якими повинні оволодіти студенти в лабораторному курсі при вивченні фармакогнозії, тестові завдання для виявлення кінцевого рівня знань студентів, список основної та додаткової літератури

Для успішного засвоєння програмного матеріалу викладачу необхідно: планувати конкретні завдання, навчити студентів методиці самостійної роботи, проводити контроль самостійної підготовки студентів для кращого засвоєння матеріалу, розвитку логічного мислення, одержання більш глибоких знань.

Для підвищення якості знань розроблена єдина структура практичного заняття, що включає контроль вихідного рівня знань, самостійну роботу студентів, практичну частину і тестовий контроль кінцевого рівня знань.

В даному посібнику приведено конкретні вказівки для викладачів для кращого засвоєння студентами програмного матеріалу

**Тематичний план лабораторних занять модулю 2**  
**Фенольні сполуки. Алкалоїди. Різні групи біологічно активних речовин.**  
**Товарознавчий аналіз ЛРС.**

№ п/п	Зміст лабораторно- практичного заняття	Кількість годин
1	<b>Фенольні сполуки.</b> Методи якісного та кількісного визначення. ЛР і ЛРС, що містить прості феноли та їх глікозиди. Мучниця звичайна брусниця, родіола рожева, фіалка триколіра і польова, види ехінацеї.	4
2	<b>Лігнани.</b> ЛР і ЛРС, що містить лігнани. Лимонник китайський, елеутерокок колючий, подофіл, розторопша плямиста. <b>Ксантони.</b> ЛР і ЛРС, що містить ксантони: Солодушка альпійська	3
3	<b>Кумарини і хромони.</b> Методи якісного та кількісного визначення. ЛР і ЛРС що містить кумарини і хромони. Буркун лікарський, каштан кінський, пастернак посівний, амі велика, смоківниця звичайна.	3
4	<b>Хінони.</b> Методи якісного та кількісного визначення. ЛР і ЛРС, що містить антрахінони: Крушина вільховидна, жостер проносний, ревінь тангутський, щавель кінський, види алое, касія гостролиста і вузьколиста, марена красильна, види звіробою.	4
5-	Контроль змістового модулю 4	6
6-8	<b>Флавоноїди.</b> Методи якісного та кількісного визначення. ЛР і ЛРС, що містить флавоноїди.	11
9	<b>Дубильні речовини.</b> Методи якісного та кількісного визначення. ЛР і ЛРС, що містить проціанідини і дубильні речовини. Скуппія звичайна, гірчак зміїний, види вільхи, родовик лікарський, види Дубаю перстач прямостоячий, чорниця звичайна, черемха звичайна.	4
10	Контроль змістового модулю 5	4
11-14	<b>Алкалоїди.</b> Методи якісного та кількісного визначення. Лікарські рослини і сировина, які містять алкалоїди. Беладона звичайна, блекота чорна, види дурману, види термопсису, мак опійний, мачок жовтий, чистотіл звичайний, барбарис звичайний, маткові ріжки, чилібуха, види раувольфії, катарантус рожевий, барвінок малий, пасифлора інкарнатна, чемериця Лобелієва, перець стручковий однорічний, види ефедри, пізньоцвіт осінній.	15
15	<b>ЛР і сировинна, які містять різні біологічно активні речовини.</b> Чага, каланхое перисте.	3
16	<b>Товарознавчий аналіз.</b> Визначення чистоти та доброякісності ЛРС. Аналіз лікарських зборів і чаїв.	4
17	<b>Контроль змістового модулю 5</b>	4
18	<b>Підсумковий контроль засвоєння практичних навичок . Аналіз подрібненої сировини.</b>	4
19	<b>Підсумковий Модуль 2</b>	3
	Всього годин	70

## **Тема 1: Лікарські рослини, що містять прості фенологлікозиди .**

### **Актуальність теми.**

Фенольні сполуки дуже поширені в рослинному світі. Природні глікозиди, агліконами в яких є прості феноли, ди- або тримери їх, мають назву фенологлікозиди.

Ряд сполук володіють антимікробними, антивірусними, дезинфікуючими, адаптогенним, антигельмінтними і протипухлинними властивостями. Знання і навички, отримані студентами при вивченні даної теми, будуть корисними при засвоєнні різних розділів аптечної і заводської технології ліків, фармакології, фармакотерапії, а також в практичній діяльності провізора.

### **Мета навчання.**

Вивчити ЛР, які містять прості феноли, їх глікозиди і виконати роботу по морфолого-анатомічному та хімічному аналізу сировини: лист і пагони мучниці, листя брусниці, кореневище чоловічої папороті, трава фіалки, кореневище з корінням родіоли рожевої, насіння расторопші плямистої.

**Об'єкти для самостійного вивчення:** півонія незвичайна, види ехінацеї, артишок, гадючник в'язолистий, види верби, бадан товстолистий, папороть чоловіча.

#### **1. Учбово-цільові завдання.**

Студент повинен знати:

1. Визначення поняття «Фенологлікозиди», їх класифікацію.
2. Розповсюдження фенологлікозидів у рослинному світі.
3. Ареали і ресурси рослин, що вивчаються.
4. Хімічний склад кореневища папороті чоловічої, листя мучниці, листя брусниці, кореневища родіоли рожевої. Препарати і їх застосування в медицині.
5. Формули основних біологічно активних сполук.
6. Шляхи використання і медичне застосування сировини.

Студент повинен уміти:

1. Розпізнавати за зовнішніми ознаками рослини (мучниця, брусниця, родіола рожева, фіалка трибарвна і польова, папороть чоловіча) і відрізнити їх від можливих домішок.
2. Визначати тотожність і доброякісність сировини за зовнішніми ознаками анатомічній будові і гістохімічними реакціями.

3. Проводити кількісне визначення арбутину.

## 2. Міждисциплінарна інтеграція.

Дисципліна	Студент повинен знати	Студент повинен уміти
Латинська мова	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Основи граматики.</li><li>2) Правопис латинських назв лікарських рослин, родини і сировини рослинного походження</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Правильно виписувати етимологічні, латинські, ботанічні назви лікарських рослин</li></ol>
Ботаніка	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Будова клітини.</li><li>2) Рослинні тканини, типи тканин, їх будова.</li><li>3) Морфологію, анатомію, фізіологію, систематику, екологію рослин.</li><li>4) Рослинність, типи рослинності.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Застосовувати техніку виконання мікроскопічних і гістохімічних реакцій.</li><li>2) Працювати з визначником рослин.</li><li>3) Описувати зовнішній вигляд рослин і визначати їх родини.</li></ol>
Аналітична хімія	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Гравіметричний, титриметричний, фотоелектроколориметричний, спектрофотометричний, полярографічний, флуориметричний, денситометричний, хроматографічний (паперова, тонкошарова, газорідина, іонообмінна) методи аналізу.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Користуватися аналітичними вагами, зважувати.</li><li>2) Виготовляти розчини.</li><li>3) Титрувати.</li><li>4) Визначати оптичну щільність розчинів.</li><li>5) Виявляти якісний склад ЛС.</li><li>6) Визначати кількісний зміст БАР.</li></ol>
Органічна хімія	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Фізичні і хімічні властивості різних фенольних сполук.</li><li>2) Методи виділення і очищення БАР.</li><li>3) Кристалізацію органічних сполук.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Встановлювати структуру і ідентифікацію БАР (ІК-, УФ- спектроскопія; елементний склад органічних сполук, визначати молекулярну масу), якісний і кількісний аналіз.</li><li>2) Визначати фізичні показники.</li></ol>



Біологічна хімія	1) Біохімічні процеси в рослинному організмі. 2) Роль ферментів в біохімічних процесах.	1) Проводити біологічну стандартизацію
Фізикоїдна хімія	1) Розчинність твердих речовин і рідин. 2) Перегонка. 3) Фракційну перегонку. 4) Екстрагування. 5) Буферні розчини (ацетатний, фосфорний, бікарбонатний).	1) Хроматографічно розділяти речовини в тонкому шарі сорбенту. 2) Використовувати методи визначення вологи в органічних речовинах.
Неорганічна і біонеорганічна хімія	1) Основні закони і положення загальної хімії. Характеристику розчинів. Способи вираження концентрації розчинів. Поняття про кислотні індикатори. Умови випадання речовин в осад. Суть окислювально - відновних реакцій.	1) Визначати макро- і мікроелементи, фізіологічні властивості макро- і мікроелементів. 2) Писати структурні формули

### 3. Організаційна структура заняття.

№ п/п	Етапи навчання	Час, хв.	Методика проведення
1.	<i>Організаційна частина:</i> постановка мети і мотивація, контроль початкового рівня знань	10	Бесіда Тестові завдання, див. додаток 1.

2.	<p><i>Основна частина:</i></p> <p>1) Розбір теоретичного матеріалу</p>	60	<p>Питання для обговорення:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Визначення поняття «фенологлікозиди», їх класифікація.</li> <li>2. Розповсюдження фенолглікозидів у рослинному світі.</li> <li>3. Особливості заготівлі, сушіння і зберігання сировини, що містить фенологлікозиди.</li> <li>3. Латинські та українські назви сировини, рослин, родин всіх об'єктів теми, що вивчаються.</li> <li>4. Зовнішні ознаки видів лікарської рослинної сировини.</li> <li>5. Можливі домішки до сировини і їх основні відмінності.</li> <li>6. Ареали і ресурси рослин, що вивчаються.</li> <li>7. Характерні анатомічні діагностичні ознаки кореневища папороті чоловічої, листка мучниці, листка брусниці. Препарати і їх застосування в медицині.</li> <li>8. Хімічний склад, шляхи використання лікарської рослинної сировини.</li> <li>9. Формули основних біологічно активних сполук.</li> <li>10. Якісне і кількісне визначення арбутину.</li> </ol>
----	--	----	--

	2) Вивчення ЛРС за гербарними зразками .	40	Див. додаток 2.
	3) Лабораторна робота	60	Див. додаток 3.
3.	<i>Заклучна частина:</i> підсумковий контроль рівня знань, підведення підсумків заняття підписання лабораторних журналів	10	Тестовий контроль, див. додаток 1.

Разом: 180 хвилин

#### Теоретичні питання:

1. Поняття про фенольні сполуки і їх глікозиди.
2. Латинська та українська назва лікарської сировини, похідних рослин (синонімів) і родин об'єктів.
3. Морфологічна характеристика рослин, їх ареали, райони вирощування.
4. Правила збирання, зберігання лікарської сировини: листя мучниці, листя брусниці, корені родіоли, трави фіалки триколірної.
5. Характеристика зовнішніх морфологічних ознак сировини.
6. Можливі домішки до сировини мучниці, брусниці, фіалки триколірної.
7. Хімічний вміст сировини. Формули арбутину, метиларбутину, гідрохінону.
9. Особливості хімічної будови фенологлікозидів.
10. Сировинна база: ресурси і об'єми заготівлі дикорослих лікарських рослин, райони вирощування лікарських рослин.
11. Класифікація фенольних сполук.
12. Фізико-хімічні властивості фенологлікозидів.
13. Методи виділення та ідентифікації фенольних глікозидів. .
14. Якісне визначення фенологлікозидів.
15. Кількісне визначення арбутину в листі мучниці за методикою ДФ У

## 16. Використання лікарської рослинної сировини в медицині.

### **Лікарські рослини і сировина розглядаються за планом:**

1. Назва сировини, рослини і родини на українській, латинській мовах.
2. Зовнішній вигляд рослини і їх відмінність від морфологічно близьких видів.
3. Коротка ботанічна характеристика рослини, їх місцезнаходження і екологічні особливості.
4. Сировинна база: ресурси і об'єми заготівлі дикорослих рослин, об'єми та райони культивування рослин.
5. Раціональні прийоми збирання сировини, вирощування лікарських рослин.
6. Хімічний склад лікарських рослин.
7. Первинна обробка, сушіння та зберігання ЛРС.
8. Тотожність та доброякісність (зовнішні ознаки, мікроскопія, якісні реакції, виявлення і кількісне визначення арбутину).
9. Переробка ЛРС, шляхи використання та застосування в медицині. Сучасні фітопрепарати.

### **Алгоритм лабораторної роботи студентів.**

1.	Провести макроаналіз запропонованої ЛРС за зовнішніми ознаками
2.	Провести мікроскопічний аналіз запропонованої ЛРС
3.	Визначити морфологічні діагностичні ознаки ЛРС
4.	Проаналізувати листя мучниці за зовнішніми ознаками, провести якісні реакції
5.	Провести якісне хроматографічне виявлення арбутину в лікарській рослинній сировині
6.	Провести якісне виявлення арбутину в ЛРС
7.	Провести кількісне визначення арбутину у листках мучниці
8.	Спостереження записати в лабораторний журнал
9.	Підписати протоколи лабораторної роботи у викладача

#### 4. Джерела інформації.

Основна література:

№ п/п	Автор(и)	Назва джерела (підручника, навчального посібника, монографії )	Місто вид-во	Рік видання, том, вип.	К-ть стор .
1.		Державна Фармакопея України	ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів»	2014 Т. 2-3	732
2.	В.Н.Ковальов, Н.В. Попова, В.С. Кисличенко та ін.	Практикум по фармакогнозії	Харків НФаУ «Золоті сторінки»	2003	512
3.	В.С.Кисличенко, І.О.Журавель, С.М. Марчишин та ін.	Фармакогнозія	Харків НФаУ «Золоті сторінки»	2015	736 .

## Фенологлікозиди.

## Тестовий контроль початкового рівня знань

1. Кореневища і корені родіоли рожевої використовуються для одержання рідкого екстракту, який застосовуються як тонізуючий і стимулюючий засіб. Стандартизація сировини проводиться за вмістом:
  - A\* салідрозиду
  - B ралозидів
  - C флавоноїдів
  - D арбутину
  - E гіперозиду
2. Флороглюциди - це:
  - A \*похідні пірону
  - B азотомісні сполуки основного характеру
  - C похідні бензо-гамма-пірону
  - D похідні циклопентанопергідрофенантрону
  - E похідні урсолової кислоти
3. Фенологлікозид арбутин проявляє антисептичну, протизапальну активність при захворюваннях сечовивідних шляхів. Вкажіть фармакопейні якісні реакції на цю сполуку:
  - A \*з аміаком і 10%-ним розчином натрію фосфорномолібденовокислого
  - B з 10%-ним розчином лугу
  - C з розчином холестерину
  - D з розином желатину
  - E з розчином таніну
4. Листки брусниці обривають вручну або зрізають пагони у фазі вегетації...
  - A \*Після плодоношення
  - B На початку плодоношення
  - C Цвітіння
  - D Бутонізації
  - E Брунькування
- 5.Листя мучниці застосовують як...
  - A відхаркувальну сировину
  - B спазмолітичну
  - C муколітичну
  - D \* уроантисептичну
  - E міорелаксантну
6. Листя мучниці є уросептичним засобом. Допустима домішка до цієї сировини:
  - A\* листя брусниці
  - B листя наперстянки
  - C листя скумпії
  - D листя кропиви
  - E листя грициків звичайних
7. Заготівлю листків мучниці і листків брусниці проводять в два етапи:
  - A \*до початку цвітіння і після завершення плодоношення
  - B під час цвітіння і після завершення плодоношення
  - C до початку цвітіння і під час наростання молодих пагонів
  - D під час цвітіння і під час плодоношення
  - E до початку цвітіння і під час плодоношення
8. Вкажіть хімічний склад кореневища чоловічої папороті:
  - A\* аспінол, альбаспідін, філіксова кислота
  - B акорон, генціопікрин

Сгалова, еллагова кислоти, елаготаніни

D елаготаніни, акорон, арбутин

E салідрозид, розавін, розірідин

9. Основними діючими речовинами листя мучниці є арбутин і метиларбутин. До якого класу біологічно активних речовин вони належать?

A \*Фенольні глікозиди

B Фенольні кислоти

C Флавоноїди

D Іридоїди

E Тіоглікозиди

10. Брусницю використовують як:

A відхаркувальну сировину

B спазмолітичну

C муколітичну

D \* уроантисептичну

E міорелаксантну

11. Листя брусниці, що містять арбутин, застосовують як діуретичний і антисептичний засіб при сечокам'яній хворобі. За його відсутності можна рекомендувати:

A \*Folia Uvaeursi

B Folia Myrtilli

C Folia Padi

D Folia Urticae

E Folia Menthae

12. На аптечний склад поступила партія лікарської рослинної сировини листя мучниці. Вміст яких діючих речовин є показником доброякісності цієї сировини відповідно до вимог Фармакопеї:

A \*Фенольних глікозидів;

B Дубильних речовин;

C Флавоноїдів;

D Кумаринів;

E Екстрактивних речовин

13. Аспідінол - це сполука, яка містить:

A два флороглюцинових кільця

B три флороглюцинових кільця

C \*одне флороглюцинове кільце

D п'ять флороглюцинових кілець

E чотири флороглюцинових кільця

14. Фенольний глікозид арбутин в лужному середовищі сечі гідролізує з утворенням речовини, яка проявляє уроантисептичну дію. Вкажіть цю речовину

A \*гідрохінон

B фенол

C Спірокатехін

D резорцин

E Пірогалол

15. В аптеці відсутній лист мучниці, що виявляє антисептичну та діуретичну дію. Яку сировину можна заготовити замість мучниці?

A \*Листя брусниці

B Траву якірців

C Плоди фенхеля

D Листя м'яти

E Листя шавлії

16. Студенту лікар призначив тонізуючий засіб. Вкажіть настойку якої лікарської рослини провізор може запропонувати студенту в даному випадку?

- А \*Родіоли рожевої  
 В Деревію звичайного  
 С Ортосифону тичинкового  
 D Наперстянки пурпурової  
 Е Акації білої
17. Арбутин виявляє антисептичну дію. Вкажіть рослину, яка його містить  
 А\* Vacciniummyrtillus  
 В Viola tricolor  
 С Rhodiola rosea  
 D Hypericum perforatum  
 Е Equisetum arvense
18. Листмучницівикористовуютьяксечогіннийзасіб. В аптеці тимчасово відсутня ця сировина. Чим можливо її замінити:  
 А\* FoliaVitisideae  
 В FoliaFarfarae  
 С FoliaSalviae  
 D Folia Menthae piperitae  
 Е Folia Urticae
19. Вкажітьфармакопейнийметодкількісноговизначенняарбутинувлікарськійсировині:  
 А Фотоелектроколориметричний  
 В\* Йодометричний  
 С Спектрофотометричний  
 D Ваговий  
 Е Метод Левенталя
20. Фармакологічна дія арбутину:  
 А Відхаркувальна  
 В Протизапальна  
 С \*Сечогінна  
 D Анальгезуюча  
 Е Послаблююча
21. Фармакопейна реакція із залізо-алюмінієвимігалунамидаєчорно-синє забарвлення та підтверджує наявність в листках мучниці:  
 А Сапонінів  
 В Антраценпохідних  
 С Серцевих глікозидів  
 D Конденсованих дубильних речовин  
 Е\* Гідролізованих дубильних речовин
22. Колір сировини зовні буруватий, слабо блискучий або кольору старої позолоти з трояндовим ароматом, це:  
 А Кореневища і корені півонії  
 В Кореневища папороті чоловічої  
 С Корені любистку  
 D\* Кореневища і корені родіоли рожевої  
 Е Кореневища з коренями левзеї
23. Вкажіть сполуки, що відносяться до простих фенолів:  
 А Стероли  
 В Феноли, фенолокислоти, флавоноїди  
 С\* Феноли, фенолоспирти, фенолокислоти  
 D Похідні антрацену  
 Е Похідні 2-феніл-гама-пірану
24. Основна біологічно активна речовина листків мучниці:  
 А Алкалоїди



- В\* Фенологікозиди
- С Дубильні резовини
- D Флавоноїди
- Е Хромони

25. Вкажіть реакцію ідентифікації арбутину:

- А З розчином лугу - жовте забарвлення
- В\* З розчином сульфату закисного заліза - червоне забарвлення
- С З розчином тушші - чорно-фіолетове
- D З розчином залізо-алюмінієвих галунів - чорно-синє забарвлення
- Е З розчином кислоти - червоне забарвлення

**Тестовий контроль для перевірки кінцевого рівня знань:**

1. Рідкий екстракт родіоли рожевої містить 0,5 % салідрозиду і використовується як:

- А Седативний засіб
- В\* Тонізуючий засіб
- С Сечогінний засіб
- D Відхаркувальний засіб
- Е Жовчогінний засіб

2. Листя мучниці містять:

- А Кумарини, хромони, флавоноїди
- В Слизь, крохмаль
- С\* Арбутин, метиларбутин, вільний гідрохінон
- D Халкони, аурони
- Е Секоіридоїди

3. Вкажіть недопустиме домішку до папороті чоловічої:

- А\* *Athyrium filix femina* Roth
- В *Dryopteris oreados* Fom
- С *Dryopteris spinulosa* O. Kuntze
- D *Dryopteris austriaca* Wow.
- Е *Dryopteris chinensis*

4. Родіола рожева містить:

- А аскорбінову кислоту, ерітроцентаурин, центаурин
- В цінеол, ліналоол, пулегон
- С\* салідрозид, розавін, розірідин
- D арбутин, метиларбутин, гідрохінон
- Е аспідінол, альбаспідин, філіксова кислота

5. Золотий корінь застосовується як:

- А\* адаптогенний
- В седативний
- С сечогінний
- D відхаркувальний
- Е противиразковий

6. Родіола рожева - це:

- А гіллясте з широкою кроною дерево
- В\* багаторічна трав'яниста рослина
- С чагарник висотою 1,5-1,7 м
- D дерев'яниста ліана довжиною до 10-15 м

Е однорічна трав'яниста рослина

7. З сировини якої рослини отримують препарат «Хофітол»:

- A Чоловічої папороті
- B\* Артишоку посівного
- C Вербі гостролистої
- D Півонії незвичайної
- E Фіалки триколірної

8. З якої ЛРС отримують лютеолін-стандарт і цинарозид для фармацевтичного аналізу?

- A Rhizomata et radices Rhodiolae roseae
- B Rhizomata Podophylli
- C Rhizomata Filicis maris
- D\* Cortex Salicis
- E Vitis idaeae

9. Латинські назви сировини, похідної рослини, родини фіалки:

- A Flores Violaе, Viola tricolor, Viola arvensis, Violaceae
- B Folia Violaе, Viola tricolor, Viola arvensis, Violaceae
- C Herba Violaе, Viola arvensis, Violaceae
- D\* Herba Violaе, Viola tricolor, Viola arvensis, Violaceae
- E Herba Violaе, Viola tricolor, Violaceae

10. Латинські назви сировини, похідної рослини, півонії незвичайної:

- A Rhizomata et radices Paeoniae anomalae, Paeonia anomala, Paeoniaceae
- B Herba Paeoniae anomalae, Paeonia anomala, Paeoniaceae
- C Folia Paeoniae anomalae, Paeonia anomala, Paeoniaceae
- D Folia Paeoniae anomalae, Rhizomata et radices Paeoniae anomalae, Paeonia anomala, Paeoniaceae
- E\* Herba Paeoniae anomalae, Rhizomata et radices Paeoniae anomalae, Paeonia anomala, Paeoniaceae

11. Латинські назви сировини, похідної рослини, верби:

- A Folia Salicis, Salix acutifolia, Salicaceae
- B\* Cortex Salicis, Salix acutifolia, Salicaceae
- C Cortex Salicis, Salix acutifolia, Ericaceae
- D Gemmae Salicis, Salix acutifolia, Salicaceae
- E Fructus Salicis, Salix acutifolia, Salicaceae

12. Серед наданих лікарських рослин виділено вічнозелену, а саме:

- A Суниця
- B Грицики
- C Шавлія
- D\* Мучниця
- E Буркун

13. Сировиною фіалки триколірної є:

- A Квітки
- B\* Трава
- C Листя
- D Коріння
- E Пуп'янки

14. Яка лікарська рослина сировина використовується як жаропонижуючий, в'язучий і протизапальний засіб ?

- A *Cornus Vitis idae*
- B\* *Cortex Salicis*
- C *Cortex Quercus*
- D *Herba Centaurii*
- E *Fructus Rhamni catharticae*

15. Серед лікарських рослин родини Ericaceae розглянуто вид, у якого листки короткочерешкові, шкірясті, еліптичні з вільно частю верхівкою, загорнутими донизу краями, темним ізалозкамизнижньої сторони листка. Такі ознаки характерні для :

- A *Vaccinium oxycoccos*
- B *Vaccinium myrtillus*
- C\* *Vaccinium vitis idae*
- D *Arctostaphylos uva-ursi*
- E *Ledum palustre*

16. Тонізуючу, гіпотензивну та адаптогенну дію мають кореневища з коренями:

- A Чемериці Лобеля
- B\* Родіоли рожевої
- C Омани
- D Синюхи блакитної
- E Валеріани лікарської

17. Латинські назви сировини, похідної рослини, артишоку:

- A *Folia Cynarae, Cynara scolymus, Asteraceae*
- B *Anthodia Cynarae, Cynara scolymus, Asteraceae*
- C\* *Folia et anthodia Cynarae, Cynara scolymus, Asteraceae*
- D *Semina Cynarae, Cynara scolymus, Asteraceae*
- E *Fructus Cynarae, Cynara scolymus, Asteraceae*

18. Вкажіть домішки до сировини чоловічої папороті:

- A *Dryopteris oreados, Dryopteris spinulosa*
- B *Dryopteris austriaca, Dryopteris oreados*
- C *Athirium filix femina, Dryopteris spinulosa*
- D\* *Athirium filix femina, Matteuccia struthiopteris*
- E *Matteuccia struthiopteris, Dryopteris austriaca*

19. Трава звіробоя звичайного переробляється в ряд лікарських препаратів.

Крім цього виду офіційним також є вид:

- A *Hypericum montanum*
- B *Hypericum hirsutum*
- C *Hypericum elegans*
- D\* *Hypericum maculatum*
- E *Hypericum linariodes*

20. Латинська назва сировини, рослини, родини родіоли рожевої :

- A\* *Rhizomata et radices Rhodiolae roseae Rhodiola rosea. Crassulaceae*
- B *Folium Rhodiolae roseae Rhodiola rosea. Crassulaceae*
- C *Fructus Rhodiolae roseae Rhodiola rosea. Ericaceae*
- D *Herba Rhodiolae roseae Rhodiola rosea. Ericaceae*

E Radix Rhodiolae roseae Rhodiola rosea. Ericaceae

21. Кореневище коротке, багатоголове, темно-брунатне або буре, на зламі світло-жовте, зморшкувате, з відгалуженими веретеноподібнопотовщеними м'ясистими сидячими коренями, завдовжки 1-9 см, завтовшки 0,2-0,5 см є сировиною:

- A Родіоли рожевої
- B\* Півонії незвичайної
- C Марени красильної
- D Подофілу щиткоподібного
- E Солодки голої

22. Хворий скаржиться на підвищену збудливість, безсоння, іпохондрію. Бажає лікуватись лікарськими засобами рослинного походження. Які з нижче перерахованих настоянок можна застосовувати в даному випадку:

- A\* Настоянка півонії.
- B Настоянка глоду.
- C Настоянка звіробою.
- D Настоянка жень-шеню.
- E Настоянка лимонника.

23. Кореневища з дерев'янистими численними тонкими розгалуженими придатковими коренями. Зовнішня поверхня кореневищ зморшкувата, коренів — борозенчаста є сировиною.

- A Eleutherococcus senticosus
- B Aconitum napellus
- C\* Leuzea carthamoides
- D Rhodiola rosea
- E Podophyllum peltatum

24. Латинська назва сировини, рослини, родини розторопші плямистої:

- A Fructus Silybi, Silybum marianum, Asteraceae
- B Semina Silybi, Silybum marianum, Rosaceae
- C Rhizomata Silybi, Silybum marianum, Asteraceae
- D Herba Silybi, Silybum marianum, Asteraceae
- E\* Fructus Silybi, Silybum marianum, Asteraceae

25. Латинські назви сировини, похідної рослини, верби:

- A Folia Salicis, Salix acutifolia, Salicaceae
- B\* Cortex Salicis, Salix acutifolia, Salicaceae
- C Cortex Salicis, Salix acutifolia, Ericaceae
- D Gemmae Salicis, Salix acutifolia, Salicaceae
- E Fructus Salicis, Salix acutifolia, Salicaceae

26. ЛРС збирають у відповідних фітоценозах. Вкажіть, де слід заготовляти кореневища дріоптерису чоловічого:

- A\* Лісовий фітоценоз
- B Степовий фітоценоз
- C Бур'яновий фітоценоз
- D Рослинні угруповання луків
- E Рослинні угруповання боліт та перезволожено-жених місць

Додаток 2.

**Ситуаційні завдання**

**Завдання 1.** Провести макро- та мікроаналіз кореневища папороті чоловічої за ДФУ(розділи: зовнішні ознаки, мікроскопія).Зробити висновок про доброякісність сировини. Вивчити зовнішні ознаки папороті чоловічої і можливих домішок (схема 1).

**Схема 1:**

**ВИЗНАЧЕННЯ РОСЛИНИ, ЗА ЗОВНІШНІМИ ОЗНАКАМИ**

- життєва форма (трав'яниста рослина, напівчагарник, чагарник, дерево).
- тип підземних органів (корені, кореневище, бульба і т.д.)
- будова стебла (форма, характер галуження, опушення, діаметр і т.д.)
- листорозміщення (чергове, супротивне, мутовчате)
- листя (прості або складні. Форма листової пластинки або листочків, край, жилкування, колір, розмір).
- квітки (одиночні або суцвіття, будова квітки, забарвлення, розмір та ін.)
- плід (тип, форма, колір, розмір).
- кора (у дерев'янистих видів) (колір, наявність колючок та ін.).

Записати латинські та українські назви сировини, рослин і родин (привести синоніми).

1. Провести порівняльний морфологічний аналіз кореневищ папороті чоловічої (схема 2).

**Схема 2**

**АНАЛІЗ СИРОВИНИ "ПІДЗЕМНІ ОРГАНИ" ПО ЗОВНІШНІМ ОЗНАКАМ**

- товарний вигляд сировини (цілісне, різане, очищене або неочищене від пробки і т.д.)
- тип підземних органів (корені, кореневища з коренями, бульби, цибулини та ін.)
- форма (циліндрична, конічна, зігнута і т.д.)
- розміри
- поверхня (гладенька або зморшкувата, наявність подовжніх або поперечних складок, рубців від листя)
- колір зовні, на зламі
- характер зламу (зернистий, волокнистий, рівний, щетинистий та ін.)
- наявність серцевини
- тип будови провідної системи (пучкова, беспучкова)
- запах при змочуванні водою

2. Приготувати поперечний зріз папороті чоловічої. Замалювати схему будови . Вивчити мікропрепарат при малому і великому збільшенні (схема 3).

**Схема 3**

**МІКРОСКОПІЧНИЙ АНАЛІЗ СИРОВИНИ «ПІДЗЕМНІ ОРГАНИ»**

- будова: первинна, вторинна; (пучковий, безпучковий тип).
- покривна тканина (пробка, епідерма).
- елементи ксилеми, флоєми (гістологічний склад, розташування).
- форма і структура серцевидних променів.
- основна паренхіма (щільна, аеренхіма та ін.)
- вмістилища, молочні судини, секреторні ходи та ін.
- кристалічні включення
- запасні речовини (крохмаль, інουλін)

3. Зробити висновок про відповідність зразка сировини вимогам ДФУ.

**Завдання 2.** Провести макро- і мікроаналіз фіалки триколірної за ДФ У, ст.62 (розділи: зовнішні ознаки, мікроскопія ).

1. Вивчити зовнішній вигляд фіалки триколірної, фіалки польової за гербарними зразками (за схемою 1).
2. Записати латинські та українські назви сировини, рослин і родин (привести синоніми).
3. Описати зовнішній вигляд трави фіалки триколірної на прикладі зразків сировини (схема 4).

#### *Схема 4*

#### АНАЛІЗ СИРОВИНИ "ТРАВИ" ЗА ЗОВНІШНІМИ ОЗНАКАМИ

- «Товарний вигляд» сировини (цілісне, різане)
- Будова стебла (форма, галудження, опушення, колір, розміри, специфічні особливості).
- Характер листорозміщення (чергове, супротивне, мутовчасте).
- Розташування квіток на стеблі.
- Квітки
- Плоди і насіння
- Розміри стебла, листя, квіток.
- Забарвлення.

3.Зробити висновок про відповідність зразка сировини вимогам ДФУ

**Завдання 3.** Провести аналіз сировини родіоли рожевої за ДФУ (розділ: зовнішні ознаки).

1. Вивчити зовнішній вигляд родіоли рожевої за гербарними зразками(схема 1). Записати латинську та українську назви сировини, рослини і родини (привести синоніми).
2. Описати зовнішній вигляд кореневища з коренями родіоли рожевої на прикладі зразка сировини (схема 2)
3. Зробити висновок про відповідність зразка сировини вимогам ДФУ

**Завдання 4.** Провести макро- та мікроаналіз листків мучниці за ДФУ 1.4.(С.327-328).

1. Провести макро- та мікроаналіз мучниці звичайної за гербарними зразками (схема 1). Записати латинську та українську назви сировини, рослини і родини (привести синоніми).
2. Провести макроскопічний аналіз листка мучниці. Замалювати зовнішній вигляд листа мучниці і домішок до неї.
3. Приготувати мікропрепарат з поверхні листка мучниці, вивчити його при малому і великому збільшенні (схема 5).

#### **Схема 5**

##### **МІКРОСКОПІЧНИЙ АНАЛІЗ СИРОВИНИ «ЛИСТЯ»**

- будова (дорзивентральне, ізолатеральне )
- мезофіл (характер тканин).
- Кристалічні включення (поодинокі кристали, кристаллоносна обкладина, друзи, рафіди, кристалічний пісок, цистоліти); секреторні (вмістилища, молочні судини).
- епідерміс верхньої і нижньої сторін листка.
- тип трихом: волоски, залозки.
- кутикула: тонка, товста, рівна, складчаста.

Замалювати і позначити діагностичні ознаки:

- багатокутні клітини епідермісу з прямими, товстими стінками;
- продихи розташовані на нижній стороні листка, вони великі з 8 (5-9) навколопродиховими клітинами;
- по краю молодого листка і по центральній жилці розташовані 1-2-3 клітинні волоски з короткою, товстостінною кліткою у основі і довгою, зігнутою кінцевою кліткою;
- великі жилки супроводжуються призматичними кристалами оксалату кальцію.
- зробити висновок про відповідність зразка сировини вимогам ДФУ

**Завдання 5.** Провести аналіз сировини брусниці за ДФУ (розділи: зовнішні ознаки, мікроскопія, якісні реакції).

1. Вивчити зовнішній вигляд брусниці за гербарним зразком (схема 1). Записати латинську та українську назви сировини, рослини і родини.
2. Описати зовнішній вигляд листка брусниці за зразком сировини (схема 6).

#### **Схема 6**

##### **АНАЛІЗ СИРОВИНИ «ЛИСТЯ» ЗА ЗОВНІШНІМИ ОЗНАКАМИ**

- тип листка і листової пластинки: (простий: пальчаторозсічений, пальчато- або перистороздільний, трьох- або п'ятилопатевий; складний: парно- або непарноперистий).
- лист черешковий або сидячий.
- форма (округла, еліптична, яйцевидна, ланцетоподібна, лінійна).
- край листа (цілісний, пильчастий, зубчастий, городчастий, і т.д.)
- характер жилкування (дугове, сітчасте, пальчасте, перисте, паралельне).
- опушення
- колір верхньої і нижньої сторін
- розміри листка і листочків
- запах при розтиранні об'єкту або змочуванні водою .

Приготувати мікропрепарат з поверхні листа брусниці і вивчити його при малому і великому збільшенні (схема 5).

Замалювати і позначити діагностичні ознаки:

- клітини епідермісу злегка звивисті
- продихи дрібні з двома супроводжуваними клітинами, розташованими паралельно продиховій щілині
- з нижнього боку листка є залозки з багатоклітинною ніжкою і овальною багатоклітинною головкою з коричневим вмістом
- по жилці зустрічаються одноклітинні прямі або зігнуті товстостінні волоски з гладкою або бородавчастою поверхнею
- у мезофілі містяться призматичні кристали.

### Додаток 3

#### Якісне та кількісне визначення фенологікозидів

**Завдання 1.** Приготувати розчини для якісного визначення фенологікозидів в листях мучниці і брусниці: 0,5 г подрібненої сировини кип'ятять з 10 мл води 2-3 хвилини і фільтрують, фільтрат використовують для проведення якісних реакцій (ДФ України 1.4. С.328-329).

**Задача 2.** Провести якісні реакції на арбутин:

а) до 1 мл фільтрату додають кристалик сульфату заліза закисного, рідина забарвлюється спочатку в бузковий, потім у темно-фіолетовий колір і в кінці утворюється темно-фіолетовий осад;



б) до 1 мл фільтрату (у фарфоровій чашці) додають 4 мл розчину гідроксиду амонію і 1 мл 10%-ного розчину натрію фосфорно-молібденовокислого в 10 % хлористоводневій кислоті – з'являється синє забарвлення. На основі проведених реакцій зробити висновок про хімічний склад листя мучниці та брусниці.

**Задача 3.** Провести хроматографічне дослідження арбутину в сировині (листя мучниці або брусниці) (ДФ України 1.4. С. 328-329).

**Методика.** На пластинку, вкриту шаром силікагелю, наносять 10-15 мл досліджуваного екстракту; поряд наносять розчин арбутину. Пластинку поміщують в камеру з системою розчинників хлороформ-етанол (8:2). Після проходження фронту на відстані 12 см пластинку виймають із камери, висушують і обробляють розчином діазотованої кислоти сульфанілової. Хроматограму висушують на повітрі, обробляють 10 % розчином натрію гідроксиду і прогрівають 3-5 хвилин в сушильній шафі при  $100 \pm 5$  °С. Відмічають рожево-червоні плями, одна з яких знаходиться на рівні з плямою арбутину

**Завдання 2.** Проведіть хроматографічний аналіз витягу із листя мучниці чи брусниці. Замалюйте схему хроматограми і розрахуйте величини Rf. Порівняйте отримані результати з ТШХ етанольного екстракта листя мучниці і зробіть висновок про справжність досліджуваної сировини.

**Завдання 3.** Провести кількісне визначення арбутину в листях мучниці, отриманих для аналізу. Розрахуйте вміст арбутину в сировині і зробіть висновок про відповідність аналізованої сировини.

**Методика.** Аналізовану пробу сировини подрібнюють до розміру часток, що проходять крізь сито з отворами діаметром 1 мм. Приблизно 0,5 г подрібненої сировини поміщують у колбу 100 мл, додають 50 мл води і нагрівають на плитці, підтримуючи слабе кипіння протягом 30 хвилин. Екстракт фільтрують в мірну колбу 100 мл через паперовий фільтр діаметром 7 мм. У колбу з сировиною знову додають 25 мл води і кип'ятять 20 хвилин. Нагрітий екстракт разом з сировиною переносять на той же фільтр і залишок на фільтрі, двічі промивають гарячою водою (по 10 мл). До фільтрату додають 3 мл розчину свинцю ацетату основного, перемішують і після охолодження доводять об'єм фільтрату водою до мітки. Колбу поміщують в киплячу водяну баню і витримують до повної коагуляції осаду. Гарячу рідину відфільтровують у суху колбу через паперовий фільтр діаметром 10 см, накриваючи лійку годинниковим склом. Після охолодження до фільтрату додають 1 мл кислоти сірчаної концентрованої, колбу зважують (похибка -  $\pm 0,01$  г), приєднують до зворотнього холодильника і нагрівають на плитці протягом 1,5 год, підтримуючи рівномірне і слабе кипіння. Колбу з сумішшю, доводять до початкової маси водою і рідину повністю відфільтровують в суху колбу через паперовий фільтр діаметром 7 см. До фільтрату

додають 0,1 г цинкової стружки і струшують протягом 5 хвилин. Потім рідину нейтралізують за лакмусовим папером натрієм гідрокарбонатом (приблизно 1-1,5 г), додають ще 2 г натрію гідрокарбонату і, після його розчинення, фільтрують в суху колбу через паперовий фільтр діаметром 7 см. 50 мл фільтрату переносять в плоскодонну колбу місткістю 500 мл, додають 200 мл води і титрують з мікро- або полумікробюретки розчином йоду (0,1 моль/л) при струшуванні до появи синього забарвлення, не зникаючого протягом 1 хвилини (індикатор - крохмаль).

Вміст арбутину в перерахунку на абсолютно суху сировину  $X$ , %, розраховують за формулою:

$$X = \frac{V \cdot 0.01361 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 50 \cdot (100 - W)},$$

де 0,01361 - кількість в грамах, що відповідає розчину йоду 1 моль/л,  $V$  – об'єм розчину йоду 0,1 моль/л, витраченого на титрування, мл;  $m$  – маса сировини, г;  $W$  – втрата маси при висушуванні сировини в %.

## Додаток 5

**Задача 4:** Провести кількісне визначення арбутину в листях мучниці за методикою ДФ України 1.4. С.328-329.

Методика. Вихідний розчин. До 0.4 г здрібненої на порошок сировини (250) (2.9.12) додають 50 мл *води Р* і кип'ятять у водяній бані зі зворотним холодильником протягом 30 хв. Після охолодження суміші за допомогою 50 мл *води Р* кількісно переносять у мірну колбу місткістю 250 мл, доводять *водою Р* позначки та перемішують. Витримують до осадження частинок і використовують надосадову рідину.

Випробовуваний розчин. 5.0 мл вихідного розчину поміщають у ділильну лійку, додають 45 мл *води Р*, 1 мл розчину 2 % (м/об) амінопіразолону *Р*, 0.5 мл аміаку розчину розведеного *Р* 2 та 1 мл розчину 8 % (м/об) калію фероціаніду *Р*, ретельно перемішуючи після кожного додавання. Витримують протягом 5 хв, одержаний водний шар струшують не менше як із 3 порціями, по 25 мл кожна, *хлороформу Р*, *хлороформний шар* кожний раз фільтрують крізь попередньо промитий *хлороформом Р* фільтр у мірну колбу місткістю 100 мл, доводять об'єм розчину *хлороформом* до позначки та перемішують.

Розчин порівняння. 0.015 г (точна наважка) *ФСЗДФУ арбутину* розчиняють у 50 мл *води Р* і доводять об'єм розчину тим самим розчинником до 100 мл. 5.0 мл одержаного розчину

поміщають у ділильну лійку та далі вчиняють, як описано при приготуванні випробовуваного розчину, починаючи зі слів «...та додають 45 мл води *P*...».

Вимірюють оптичну густину (2.2.25) випробовуваго розчину за довжини хвилі 455 нм, використовуючи як компенсаційну рідину *хлороформ P*. Паралельно вимірюють оптичну густину розчину порівняння.

Вміст гідрохінон-похідних, у перерахунку на арбутин, у відсотках, обчислюють за формулою:

$$\frac{A \times m_o \times 2.5 \times P}{A_o \times t}$$

де:

*A* — оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 455 нм,

*A<sub>o</sub>* — оптична густина розчину порівняння за довжини хвилі 455 нм.

*m<sub>o</sub>* — маса наважки *ФСЗ ДФУ арбутину*, у грамах, *P* — вміст арбутину безводного у *ФСЗ ДФУ арбутину*, у відсотках, *t* — маса наважки сировини, у грамах.

## **Тема 2: Лікарські рослини, що містить лігнани і ксантони**

### **Актуальність теми.**

Серед природних фармакологічно активних речовин лігнани і ксантони є групою, з яких сучасна медицина черпає значну кількість високоефективних лікарських засобів. Медичне значення лігнанів і ксантонів різноманітне: ксантони мають антивірусну активність, протитуберкульозну, є інгібіторами саркоми, проявляють протигрибковий ефект. Мангіферин стимулює ЦНС, у великих дозах надає кардіотонічну, діуретичну, антибактеріальну і протизапальну дію; лігнани проявляють стимулюючу і адаптогенну (схизандрин і похідні сирингорезинола), протипухлинну (подофіллотоксин), антигеморагічну(сезамин), протимікробну(арктиїн), гепатозахисну(флаволігнан силибін) дії.

Провізор повинен знати лікарські рослини і сировину, що містить лігнани і ксантони і правила роботи з ними, уміти визначити тотожність і доброякісність сировини, дотримуючись запобіжних заходів, оскільки лігнани і ксантони є отруйними речовинами.

### **2. Мета навчання.**

На основі хімічної і фармакологічної класифікацій вивчити ЛР, що містять лігнани і ксантони, і засвоїти методи макроскопічного аналізу ЛРС даної теми.

Учбово-цільові завдання.

Студент повинен знати:

- 1.Визначення поняття «Лігнани, ксантони», їх класифікацію.
- 2.Розповсюдження лігнанів, ксантонів у рослинному світі та їх локалізацію.
- 3.Терміни збору ЛРС, що містить алкалоїди.
- 4.Морфологічну характеристику рослин, їх ареали (райони культивування), розповсюдження в рослинному світі.
- 5.Раціональне використання дикорослих лікарських рослин, що містятьлігнани і ксантони і заходи щодо їх охорони.
- 6.Латинські та українські назви сировини, рослин і родин всіх об'єктів теми, що вивчається.
- 7.Характеристику зовнішніх ознак видів ЛРС, що вивчаються.
- 8.Можливі домішки до сировини і їх основні відмінності.
- 9.Основні анатомічні діагностичні ознаки трави золототисячника і плодів расторопши плямистої.
- 10.Основні анатомічні діагностичні ознаки плодів лимонника, кореневищ з корінням елеутерокока, кореневищ з корінням подофіла.
- 11.Особливості заготівки, сушіння і зберігання сировини, що містять лігнани і ксантони.
- 12.Формули: схізандрин, подофілотоксин, силибінін, мангіферин
- 13.Хімічний склад, шляхи використання і медичне застосування лікарської рослинної сировини,що містять лігнани і ксантони.

Студент повинен уміти:

1. Розпізнавати за зовнішніми ознаками рослини (расторопша плямиста, золототисячник звичайний, елеутерокок колючий, лимонник китайський, подофіл щитовидний).
2. Визначати тотожність і доброякісність сировини за зовнішніми ознаками, анатомічній будові.
3. Виявляти лігнани, ксантони в рослинній сировині якісними реакціями і хроматографічними методами.
4. Проводити кількісне визначення лігнанів і ксантонов в рослинній сировині.

**3. Об'єкти вивчення:** золототисячник, види звіробою, солодушка альпійська, лимонник китайський, елеутерокок колючий, подофіл, розторопша плямиста.

#### 4. Міждисциплінарна інтеграція.

Дисципліна	Студент повинен знати	Студент повинен уміти
Латинська мова	1) Основи граматики. 2) Правопис латинських назв лікарських рослин, родини і сировини рослинного і тваринного походження	1) Правильно вписувати етимологічні, латинські, ботанічні назви лікарських рослин
Ботаніка	1) Будова клітини. 2) Рослинні тканини, типи тканин, їх будова. 3) Морфологію, анатомію, фізіологію, систематику, екологію рослин. 4) Рослинність, типи рослинності.	1) Мікроскопіювати, згідно методики приготування мікропрепаратів. 2) Працювати з визначником рослин. 3) Описувати зовнішній вигляд рослин і визначати їх родини.
Аналітична хімія	1) Гравіметричний, титриметричний, фотоелектроколориметричний, спектрофотометричний, полярографічний, флуориметричний, денситометричний, хроматографічний (паперова, тонкошарова, газорідна, іонообмінна) методи аналізу.	1) Користуватися мірним посудом. 2) Аналітичними вагами, зважувати. 3) Виготовляти розчини. 4) Титрувати. 5) Визначати оптичну щільність розчинів. 6) Виявляти якісний склад ЛС. 7) Визначати кількісний зміст БАВ методом хроматографії.
Органічна хімія	1) Фізичні і хімічні властивості різних класів органічних сполук. 2) Методи виділення і очищення БАВ. 3) Кристалізацію органічних сполук.	1) Встановлювати структуру і ідентифікацію БАВ (ІК-, УФ- спектроскопією; елементний склад органічних сполук, визначати молекулярну масу). 2) Визначати фізичні показники.
Біологічна хімія	1) Біохімічні процеси в рослинному організмі. 2) Роль ферментів в біохімічних процесах.	
Фізикоїдная хімія	1) Розчинність твердих речовин і рідин. 2) Перегонку. 3) Закон Рауля. 4) Закони Коновалова.	1) Хроматографічно розділяти речовини в тонкому шарі сорбенту. 2) Використовувати методи визначення вологи в органічних речовинах.

	<p>5) Фракційну перегонку.</p> <p>6) Перегонку з водяною парою.</p> <p>7) Екстрагування.</p> <p>8) Буферні розчини (ацетатний, фосфорний, бікарбонатний).</p>	
Неорганічна і біонеорганічна хімія	<p>1) Основні закони і положення загальної хімії. Характеристику розчинів. Способи виразу концентрації розчинів. Водневі показники. Поняття про кислотні індикатори. Умови випадання речовин в осад. Суть окисно-відновних реакцій.</p> <p>2) Будова і властивості гетероциклічних з'єднань</p>	<p>1) Визначати макро- і мікроелементи, фізіологічні властивості макро- і мікроелементів.</p> <p>2) Писати структурні формули схизандрини, подофілотоксина, силибіна, мангіферина.</p>
Анатомія і фізіологія людини	1) Загальну характеристику будови і функції різних систем організму.	1) Виявляти норму і патологію органів систем. Проводити кореляцію функцій органів і систем організму за допомогою лікувальних засобів.
Фармакогнозія. Тема: «ЛРС лігнани, що містять, і ксантони».	1) Види класифікації ЛРС, номенклатура ЛР, ЛРС, і ЛС рослинного походження, дозволених до застосування в медичній практиці. Систему раціонального використання, охорони і відновлення ресурсів ЛР.	1) Застосовувати методи макроскопічного і мікроскопічного, хроматографічного аналізу ЛРС. Визначати морфологічні - анатомічні ознаки сировини, можливі домішки. Уміти використовувати методи виділення і очищення основних речовин, що діють. Застосовувати ЛРС, що містять лігнани і ксантони у фармацевтичній практиці і промисловому виробництві.

5. Організаційна структура заняття.

№ п/п	Етапи навчання	Час у мин.	Рівень засвоєння	Методика проведення
1	<i>Організаційна частина:</i> постановка цілей і мотивація, контроль початкового рівня знань	10		Бесіда Тестові завдання, див. додаток 1.
2	<i>Основна частина:</i> Розбір теоретичного матеріалу           Вивчення ЛРС загербарними зразками по темі заняття.	60           40		Питання для обговорення: 1. Лікарські рослини і сировина, лігнани, що містять: елеутерокок колючий, лимонник китайський, подофіл щитовидний. 2. Лікарські рослини і сировина, ксантони, що містять: расторопша плямиста, золототисячник звичайний. 3. Коротка морфологічна характеристика рослин, їх відмінність від морфологічно схожих видів, розповсюдження. 4. Раціональні екологічні прийоми збору 5. Зовнішні ознаки сировини. 6. Хімічний склад. 7. Сушка, зберігання. 8. Застосування в медицині. Лікарські форми, препарати.  <b>Завдання 1.</b> Провести аналіз трави золототисячника по ДФ XI (розділ: зовнішні ознаки). <b>Завдання 2.</b> Провести аналіз плодів расторопши плямистої по ТУ 64-4-30—81 (розділ: зовнішні ознаки). <b>Завдання 3.</b> Провести аналіз кореневищ і коренів елеутерокока по ФС 42-2725—90 (розділ: зовнішні ознаки).

			<p><b>Завдання 4.</b> Провести аналіз насіння лимонника китайського за ДФ XI (розділ: зовнішні ознаки).</p> <p><b>Завдання 5.</b> Провести аналіз кореневищ і коріння подофіла щитовидного по ФС 42-1475—80 (розділ: зовнішні ознаки).</p> <p>Для кожного з об'єктів, вказаних в завданнях 1 - 5:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вивчити зовнішній вигляд рослини за гербарним зразком і таблицями. Записати латинську та українську назви сировини, рослини і родини.</li> <li>2. Описати зовнішній вигляд об'єкту зразка сировини, користуючись схемами</li> <li>3. Відзначити відповідність сировини (за зовнішніми ознаками) вимогам АНД.</li> </ol>
	4) Лабораторна робота	60	Див. додаток 2.
4.	<i>Завершальна частина:</i> підсумковий контроль рівня знань підведення підсумків заняття підписання лабораторних журналів завдання по самопідготовці до наступного заняття	10	.

Разом: 180 хвилин



**6. Джерела інформації.**  
Основна література:

№ п/п	Автор(и)	Назва джерела (підручника, навчального посібника, монографії )	Місто вид-во	Рік видання, том, вип.	К-ть стор .
1.		Державна Фармакопея України	ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів»	2014 Т. 2-3	732
2.	В.Н.Ковальов, Н.В. Попова, В.С. Кисличенко та ін.	Практикум по фармакогнозії	Харків НФаУ «Золоті сторінки»	2003	512
3.	В.С.Кисличенко, І.О.Журавель, С.М. Марчишин та ін.	Фармакогнозія	Харків НФаУ «Золоті сторінки»	2015	736

**Додаток 1.**

**Тестовий контроль знань**

- Рослинний препарат Силібор застосовується як гепатопротекторное засіб. Джерелом для отримання цього препарату є:
  - \* Насіння расторопши
  - Квітки волошки
  - Квітки пижма звичайного
  - Квітки глоду
  - Трава хвоща польового
- Кореневище і корені елеутерокока застосовують як адаптогенний препарат. Які речовини, що діють, містить ця сировина?
  - \* Лігнани
  - Кардіостероїди
  - Полісахариди
  - Сесквітерпени
  - Флавоноїди
- Соковита багатолістянка, що складається з численних червоних ягодоподібних, однодвонасіневих плодиків, насіння неправильної форми, бурого кольору. Цеплоди...
  - \* Fructus Schizandrae
  - Fructus Crataegi
  - Fructus Sorbi
  - Fructus Aroniae
  - Fructus Viburni
- Вкажіть життєву форму лимонника китайського :
  - Дерево
  - Багаторічна трав'яниста рослина
  - Кущ

- D Однорічна трав'яниста рослина  
 E\* Дерев'яниста ліана
5. Кореневища з коренями елеутерококку застосовують як гіпотензивний засіб. Які діючі речовини містить ця сировина ?  
 A Фенологлікозиди  
 B\* Лігнани  
 C Полісахариди  
 D Флавоноїди  
 E Сапоніни
6. Хімічний склад сировини поділіть на шість класів:  
 A Лігнани, фенологлікозиди  
 B Лігнани, дубильні речовини  
 C Глікозидосмола - подофілін  
 D\* Глікозидосмола подофілін, в якій розчинені лігнани  
 E Лігнани, L-пелтатин
7. Вкажіть протипоказання до використання препаратів китайського лимонника :  
 A Гіпотонія  
 B\* Безсоння, гіпертонія, захворювання серцево-судинної системи  
 C Гостре запалення нирок і сечового міхура  
 D Ниркова недостатність  
 E Серцево-судина недостатність
8. Вкажіть ЛРС з тонізуючою дією, яка містить лігнани:  
 A Radix Ginseng  
 B Radix Araliae mandzuricae  
 C\* Fructus Shizandrae chinensis  
 D Radix Gentianae luteae  
 E Rhizomata cum radicibus Echinopanacis
9. Трава звіробоя звичайного переробляється в ряд лікарських препаратів.  
 Крім цього виду офіційним також є вид:  
 A Hypericum montanum  
 B Hypericum hirsutum  
 C Hypericum elegans  
 D\* Hypericum maculatum  
 E Hypericum linariodes
10. Латинська назва сировини, рослини, родини елеутерококу колючого:  
 A Semen Eleutherococci, Eleutherococcus senticosus, Araliaceae  
 B Rhizomata et radix Eleutherococci, Eleutherococcus senticosus, Asteraceae  
 C Rhizomata et radix Eleutherococci, Eleutherococcus senticosus, Araliaceae  
 D\* Rhizomata Eleutherococci, Eleutherococcus senticosus, Araliaceae  
 E Herba Eleutherococci, Eleutherococcus senticosus, Araliaceae
11. Латинська назва сировини, рослини, родини поділіть на шість класів:  
 A Semen Podophylli: Podophyllum peltatum Berberidaceae  
 B Rhizomata Podophylli: Podophyllum peltatum Asteraceae  
 C\* Rhizoma et radix Podophylli: Podophyllum peltatum Berberidaceae  
 D Rhizomata Podophylli: Podophyllum emodi Berberidaceae  
 E Herba Podophylli: Podophyllum peltatum Berberidaceae
12. Хімічний склад сировини китайського лимоннику:  
 A Схізандрин, флавоноїди, органічні кислоти  
 B Схізандрол, сапоніни, вітаміни  
 C\* Лігнани: схізандрин, дезоксісхізандрин, схізандрол  
 D Дезоксісхізандрин, ефірна та жирна олія  
 E Лігнани, жирні, ефірні олії

13. Хімічний склад сировини елеутерокока:  
 А Елеутерозиди А, В, В<sub>1</sub>, С, D, Е, F, G, камеді  
 В Лігнани, кумарини, ефірні олії  
 С\* Елеутерозиди А, В, В<sub>1</sub>, С, D, Е, F, G, камеді, смоли, ефірні олії  
 D Тритерпенові сапоніни  
 Е Сирінгорезинол, дубильні речовини, смоли
14. За відсутності тонізуючих препаратів із коренів женьшеню в аптеці їх можна замінити препаратами з:  
 А *Polygala senega*  
 В *Orthosiphon stamineus*  
 С *Glycyrrhiza glabra*  
 D\* *Eleutherococcus senticosus*  
 Е *Astragalus dasyanthus*
15. Коренева система розгалужена, до 30 м завдовжки. Кора кореневищ гладенька або видовжено-зморшкувата, щільно прилягає до деревини. Поверхня коренів із світлими поперечними виступами, злам довговолокнутий, з дірчастою серцевиною, світло-жовтий або кремовий є сировиню:  
 А *Rhodiola rosea*  
 В *Podophyllum peltatum*  
 С *Dryopteris filixmas*  
 D\* *Eleutherococcus senticosus*  
 Е *Raeonia anomala*
16. Вкажіть протипоказання до використання препаратів китайського лимонника:  
 А Гіпотонія  
 В\* Безсоння, гіпертонія, захворювання серцево-судинної системи  
 С Гостре запалення нирок і сечового міхура  
 D Ниркова недостатність  
 Е Серцево-судина недостатність
17. Ксантони тризаміщені в 1,3,8 положеннях діють як:  
 А протизапальні засоби  
 В\* протигрибкові засоби  
 С антивірусні засоби  
 D антигістамінні засоби  
 Е антимікробні засоби
18. Латинська назва сировини, рослини, родини розторопші плямистої:  
 А *Fructus Silybi, Silybum marianum, Araliaceae*  
 В *Semina Silybi, Silybum marianum, Rosaceae*  
 С *Rhizomata Silybi, Silybum marianum, Asteraceae*  
 D *Herba Silybi, Silybum marianum, Asteraceae*  
 Е\* *Fructus Silybi, Silybum marianum, Asteraceae*
19. Вкажіть протипоказання до використання рідкого екстракту елеутерокока колючого:  
 А Ниркова недостатність  
 В Безсоння, гіпертонія, захворювання серцево-судинної системи  
 С Гостре запалення нирок і сечового міхура  
 D\* інфаркт міокарда, гіпертонічний криз, гострі інфекційні захворювання  
 Е Серцево-судина недостатність
20. Латинська назва сировини, рослини, родини солодушки альпійської:  
 А *herba Hedysari, Hedysarum flavescens; Fabaceae*  
 В *herba Hedysari, Hedysarum alpinum; Fabaceae*  
 С\* *herba Hedysari, Hedysarum alpinum, Hedysarum flavescens; Fabaceae*  
 D *fructus Hedysari, Hedysarum alpinum, Hedysarum flavescens; Fabaceae*  
 Е *rhizomata et radix Hedysari, Hedysarum alpinum, Hedysarum flavescens; Fabaceae*

21. Ксантони з замісниками в 1,6 і 1,3 положеннях є:  
 А інгібіторами АПФ  
 В інгібіторами протеолізу  
 С інгібіторами рибонуклеази  
 D\* інгібіторами саркоми  
 Е інгібіторами гідратоутворення
22. Ксантони — органічні сполуки рослинного походження, похідні  
 А фенілпропану  
 В бензо- $\alpha$ -пірону  
 С  $\gamma$ -піронового і бензольного кілець  
 D\* дибензо- $\gamma$ -пірону  
 Е антрацену
23. Із сировини елеутерокока колючого готують:  
 А настоянку;  
 В настій;  
 С відвар;  
 D\* екстракт рідкий;  
 Е екстракт сухий.
24. Препарат «алпізарин» отримують з:  
 А лимонника китайського;  
 В\* солодушки альпійської;  
 С золототисячника звичайного;  
 D подофіла щитковидного;  
 Е розторопші плямистої.
25. Основні діючі речовини трави солодушки:  
 А дезоксисхізандрин, схізандрол,  $\gamma$ -схізандрин;  
 В кількорин, макулатоксантон, катехіни;  
 С подофілотоксин,  $\alpha$ -пельтатин,  $\beta$ -пельтатин;  
 D силібін, силідіанін, силікрістин;  
 Е\* мангіферин, ізомангіферин, глюкомангіферин, глюкоізомангіферин.
26. Препарат «Алпізари» використовують у вигляді мазі і таблеток для лікування герпесу та інших вірусних захворювань. Його отримують на основі ксантона солодушки альпійської  
 А якареубину  
 В\* мангіферину  
 С товофеліну  
 D товолтезину  
 Е віснадину
27. Кореневища з коренями елеутерококку застосовують як гіпотензивний засіб. Які діючі речовини містить ця сировина?  
 А Фенологікозиди  
 В\* Лігнани  
 С Полісахариди  
 D Флавоноїди  
 Е Сапоніни
28. Рослинний препарат Силібор застосовується як гепатопротекторний засіб. Джерелом для отримання цього препарату є:  
 А Квітки пижмо  
 В Квітки волошки  
 С\* Насіння розторопші  
 D Квітки глоду  
 Е Трава хвоща

29. Препарат «конділін НСА» застосовують зовнішньо для лікування конділом. Він виявляє цитостатичну, антивірусну, муміфікуючу дію. Сировиною отримання цього препарату є:

A Fructus Schizandrae

B\* Rhizoma Podophylli

C Herba Hedysari

D Semina Silybi

E Rhizomata et radix Eleutherococci

30. Кореневище повзуче горизонтальне циліндричне колінчасте червоно-брунатне, від потовщених вузлів якого відходять м'ясисті, шнуроподібні додаткові корені.

A Eleutherococcus senticosus

B Paeonia anomala

C Leuzea carthamoides

D Rhodiola rosea

E\* Podophyllum peltatum

## Додаток 2

Хроматографічне виявлення ксантонів у зразках сировини

### ХІД РОБОТИ:

#### Екстракція

**Методика.** Аналітичну пробу сировини подрібнюють до розміру частинок, що проходять кризь сито з отворами діаметром 2 мм. Близько 5 г (точне наважка) подрібненої сировини поміщають в колбу місткістю 250—300 мл, додають 150 мл 60 %-ного спирту, що містить 5 % кислоти хлористоводневої, зважують, приєднують до зворотного холодильника і нагрівають на киплячій водяній бані протягом 3 г. Після охолодження до кімнатної температури колбу знов зважують і доводять до первинної маси тим же спиртом.

#### Хроматографія

Вміст колби фільтрують через воронку діаметром 70 мм з паперовим фільтром в колбу місткістю 250 мл, відкидаючи перші 5 мл фільтрату. 2 мл фільтрату вносять до колонки з поліамідним сорбентом. Колонку промивають 50 мл води із швидкістю 3,5—4 мл в хвилину. Водні елюати відкидають. Суму ксантонів елюють 50 мл 95 %-ного спирту, контролюючи їх просування у видимому і УФ-світлі по жовтій зоні. При досягненні зоною нижньої частини сорбенту елюат цієї зони збирають в мірну колбу місткістю 50 мл. Об'єм елюата доводять до мітки 95 %-ним спиртом і ретельно перемішують.

#### Визначення оптичної щільності

До 5 мл елюата додають 5 мл спиртового розчину алюхвію хлориду (0,05 моль/л) і через 15—20 хв вимірюють оптичну щільність на спектрофотометрі при довжині хвилі 410 нм в кюветі з товщиною шаруючи 10 мм на тлі контрольного дослідю.

Паралельно вимірюють оптичну щільність розчину стандартного зразка (ФСО) алпізарина в суміші із спиртним розчином алюхвію хлориду (0,05 моль/л).

Вміст суми ксантонів в перерахунку на алпізарин в абсолютно сухій сировині X %, обчислюють за формулою:

$$X = \frac{D \cdot 5 \cdot 100 \cdot 150 \cdot m_0 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot D_0 \cdot 2 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 5 \cdot (100 - W)} = \frac{300 \cdot D \cdot m_0 \cdot 100}{D_0 \cdot m \cdot (100 - W)},$$

де  $D$  — оптична щільність досліджуваного розчину;

$D_0$  — оптична щільність розчину ФСО алпізарина;

$m_0$  — маса ФСО алпізарина, г;

$m$  — маса сировини, г;

$W$  — втрата в масі при висушуванні сировини %.

**Завдання 1.** Провести макроаналіз плодів і насіння лимоннику китайського за ДФ XI, с. 373.

**Завдання 2.** Провести аналіз плодів і насіння лимонника китайського в порівнянні зі стандартними зразками сировини. Записати основні ознаки досліджуваної сировини у лабораторний журнал.

**Завдання 3.** Вивчити числові показники, які характеризують доброякісність плодів та насіння лимонника.

**Завдання 4.** Плоди і насіння лимонника застосовують як стимулюючий засіб. Записати в лабораторному журналі препарати лимонника китайського.

**Завдання 5.** Провести макроаналіз кореневища з коренями елеутерококу за АНД.

**Завдання 6.** Вивчити числові показники, які характеризують доброякісність кореневищ з коренями елеутерококу. Згадайте хімічний склад сировини і поясніть, чому перерахунок діючих речовин ведуть на елеутерозид В?

**Завдання 7.** Провести макроаналіз кореневища подофілу згідно з АНД.

**Завдання 8.** Вивчити числові показники, які характеризують доброякісність кореневища подофілу. Звернути увагу на кількість БАР.

**Завдання 9.** Відомо, що кореневища з корінням подофілу використовують для отримання подофіліну. Записати в лабораторному журналі його застосування.

**Завдання 10.** Вивчити за гербарійним зразком розторопшу плямисту. Звернути увагу, що народна назва «гостро-строката» рослина отримала завдяки морфологічним особливостям листків, які по краю мають гострі колючки і білі плями по всій листковій пластинці.

**Завдання 11.** Провести аналіз насіння розторопші у порівнянні зі стандартним зразком сировини. Встановити основні зовнішні ознаки досліджуваної сировини (ДФ України С. 346).

Сім'янка дуже сплюснена, подовжено-обернено-яйцеподібна. близько від 6 мм до 8 мм завдовжки. 3 мм завширшки та 1.5 мм завтовшки; зовнішня поверхня гладенька та блискуча,

сірого або блідо-коричневого основного кольору, мінливого через видовжені, темно-коричневі прожилки, тому вся поверхня набуває блідо-сіруватого або коричневого кольору; плід збіжистий до основи та на верхівці із чубком із блискучих, блідо-жовтих видовжень, які формують комірці близько 1 мм заввишки, що оточує залишки стовпчика. На поперечному зрізі плода виявляються вузька, коричнева зовнішня зона та 2 великі, щільні, білково-олійні сім'ядолі.

**Завдання 12.** Провести мікроскопічний аналіз плодів розторопші (ДФ України С. 346).

Сировину подрібнюють на порошок. Порошок коричнево-жовтого кольору із темнішими цятками. Переглядають під мікроскопом, використовуючи розчин хлоральгідрату Р.

У порошку виявляються: фрагменти екзокарпія із безбарвних, багатокутних (вигляд із поверхні) клітин із порожниною, в залежності від орієнтації, досить великою або у вигляді дрібної щілини; групи паренхімних клітин із пігментного шару, деякі із них заповнені яскраво-червоною речовиною; дуже часто групи великих склереїд із насінної шкірки із яскраво-жовтими пористими оболонками та вузькою порожниною; зрідка фрагменти дрібноклітинної паренхіми із пористими, намистоподібними оболонками; часто тонкостінні клітини паренхіми сім'ядолей із краплями олії та розсіяними друзами кальцію оксалату; дещо крупніші призматичні кристали кальцію оксалату.

**Завдання 13.** Провести хроматографічний аналіз витягу із плодів розторопші за методикою ДФ України 1.4. С. 346-347.

Тонкошарова хроматографія.

*Випробовуваний розчин.* До 1.0 г здрібненої на порошок сировини додають 10 мл метанолу Р, нагрівають зі зворотним холодильником уводяній бані при температурі 70 °С протягом 5 хв, охолоджують і фільтрують. Одержаний фільтрат упарюють насухо та одержаний залишок розчиняють в 1.0 мл метанолу Р.

*Розчин порівняння.* 2 мг силібініну Р. 5 мг таксифоліну Р розчиняють у 10 мл метанолу Р.

Пластинка: ТШХ пластинка із шаром силікагелю Р.

*Рухома фаза:* кислота мурашина безводна Р - ацетон Р - метилхлорид Р. Об'єм проби, що наноситься: 30 мкл випробовуваного розчину та 10 мкл розчину порівняння, смугами.

*Відстань, що має пройти рухома фаза:* 10 см від лінії старту.

*Висушування:* при температурі від 100 до 105 °С.

*Виявлення:* обприскують теплу пластинку розчином 10 г/л аміноетилового ефіру дифенілборної кислоти Р у метанолі Р, потім розчином 50 г/л макро голу 400 Р у метанолі Р. протягом 30 хв і переглядають в УФ-світлі за довжини хвилі 365 нм.

**Результати:**нижче наведено послідовність зон нахроматограмах розчину порівняння та випробовуваного розчину. На хроматограмі випробовуваногорозчину можуть виявлятися також інші оранжевіта жовтаво-зелені флуоресціюючі зони між зонамисилібініну та таксифоліну.

<b>Верхня частина пластинки</b>	
силібінін: жовтаво-зелена	жовтаво-зелена флуоресціююча зона флуоресціююча зона (силібінін)
таксифолін: оранжева	оранжева флуоресціююча флуоресціююча зона 1 зона (таксифолін)  жовтаво-зеленафлуоресціююча зона (силікринин)
	світло-синяфлуоресціююча зона (налінії старту)
<b><i>Розчин порівняння</i></b>	<b><i>Випробовуваний розчин</i></b>

**Завдання 14.** Відомо, що плоди розторопші плямистої застосовують як гепатопротекторний засіб. Записати в лабораторному журналі препарати розторопші плямистої вітчизняного і закордонного виробництва.

**Завдання 15.** Вивчіть числові показники, які характеризують доброякісність плодів розторопші. Поясніть, чи можна використовувати сировину з вмістом флаволігнанів менше 2,7 %?

### **Додаток 3**

#### **Методика проведення експерименту**

**Завдання 1.** Порівняти за гербарійними зразками золототисячник звичайний та інші види золототисячника. Звернути увагу на синоніми лікарської рослини.

**Завдання 2.** Провести аналіз трави золототисячника у порівнянні зі стандартним зразком сировини. Встановити основні зовнішні ознаки досліджуваної сировини.Написати латинські назви можливих домішок.

**Завдання 2.** Провести кількісне визначення суми ксантонів в траві золототисячника. Записати розрахунки в лабораторний журнал. Порівняти отримані результати з числовими показниками ЛРС і зробити висновок про відповідність зразка вимогам АНД за кількістю ксантонів. Подумайте, до яких природним сполук фенольної природи наближаються ксантони за фізико-хімічними властивостями?



**Примітка.** Ксантони виділяють із зразка ЛРС спиртово-водною сумішшю з додаванням кислоти хлористоводневої для руйнування міжмолекулярних зв'язків і кращої екстракції діючих речовин. Супутні водорозчинні речовини видаляють елюацією на колонці з поліамідним сорбентом. Суму ксантонів відокремлюють від інших речовин фенольної природи елююванням спиртом. Просування забарвленої зони ксантонів контролюють візуально у видимому і УФ-світлі.

Кількісне визначення ксантонів проводять спектрофотометричним методом за довжини хвилі, яка відповідає максимуму поглинання спектра алпізарину, після проведення реакції зі спиртовим розчином алюмінію хлориду.

**Методика.** Аналітичну пробу сировини подрібнюють до розміру часток, які проходять крізь сито з отворами діаметром 2 мм. Близько 5 г (точна наважка) подрібненої сировини поміщають в колбу місткістю 250-300 мл, додають 150 мл 60 %-вого спирту, що містить 5% кислоти хлористоводневої, зважують, приєднують до зворотнього холодильника і нагрівають на киплячій водяній бані протягом 3 годин.

Після охолодження до кімнатної температури колбу знову зважують і доводять до початкової маси тим же спиртом. Вміст колби фільтрують через воронку діаметром 70 мм з паперовим фільтром в колбу місткістю 250 мл, відкидаючи перші 5 мл фільтрату. 2 мл фільтрату вносять в колонку з поліамідним сорбентом. Колонку промивають 50 мл води зі швидкістю 3,5-4 мл на хвилину. Водний елюат відкидають. Суму ксантонів елюють 50 мл 95%-вого спирту, контролюючи їх просування у видимому і УФ-світлі по жовтій зоні. При досягненні зоною нижньої частини сорбенту елюат цієї зони збирають у мірну колбу місткістю 50 мл. Об'єм елюата доводять до позначки 95%-вим спиртом і ретельно перемішують.

До 5 мл елюату додають 5 мл спиртового розчину алюмінію хлориду (0,05 моль / л) і через 15-20 хв вимірюють оптичну густину на спектрофотометрі за довжини хвилі 410 нм в кюветі з товщиною шару 10 мм. Паралельно вимірюють оптичну густину розчину стандартного зразка (ФСЗ) алпізарину в суміші зі спиртовим розчином алюмінію хлориду (0,05 моль / л).

Вміст суми ксантонів у перерахунку на алпізарин в абсолютно сухій сировині X, %, обчислюють за формулою

$$X = \frac{D \cdot 5 \cdot 100 \cdot 150 \cdot m_0 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot D_0 \cdot 2 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 5 \cdot (100 - W)} = \frac{300 \cdot D \cdot m_0 \cdot 100}{D_0 \cdot m \cdot (100 - W)},$$

де  $D$  - оптична густина досліджуваного розчину;

$D_0$  - оптична густина розчину ФСЗ алпізарину;

$m_0$  - маса ФСЗ алпізарину, г;

$m$  - маса сировини, г;

$W$  - втрата в масі при висушуванні сировини, %.

**Примітка.** 1. *Приготування колонки:* 1,5 г поліамідного сорбенту вміщують у склянку місткістю 50 мл, додають 30 мл води, перемішують і переносять суспензію в колонку діаметром 2 см, заввишки 28 см з пористим скляним фільтром і розміщеним на ньому ватним тампоном, попередньо змоченим водою.

Колонку заповнюють при відкритому спускному крані, зливають воду, залишивши стовп води 1 см над сорбентом.

2. *Приготування розчину стандартного зразка (ФСО) алпізарину:* близько 0,05 г (Точна наважка) стандартного зразка алпізарину (в перерахунку на 100 % речовину) розчиняють у суміші ацетон-вода (1:1) в мірній колбі місткістю 100 мл; 1 мл отриманого розчину переносять в мірну колбу місткістю 25 мл і доводять об'єм розчину 95%-вим спиртом до позначки.

Термін зберігання розчину 1 міс.

3. *Проведення контрольного дослідження:* колонку з поліамідом, підготовлену, як зазначено вище, промивають 50 мл води зі швидкістю 3,5-4 мл на хвилину. Водний елюат відкидають і колонку промивають 50 мл 95%-вого спирту, який збираються у мірну колбу місткістю 50 мл, потім доводять об'єм елюата спиртом до позначки і перемішують.

4. *Приготування спиртового розчину алюмінію хлориду (0,5 моль / л):* 12,5 г алюмінію хлориду поміщають в мірну колбу місткістю 1 л, розчиняють в 95%-вому спирті і доводять об'єм розчину тим же спиртом до позначки.

**Завдання 4.** Запишіть в лабораторному журналі препарати золототисячника. Відзначте, що застосування ЛРС залежить від \_\_\_\_\_ вмісту гіркот, \_\_\_\_\_ які відносяться до класу монотерпенових глікозидів.

**Завдання 5.** Порівняти за гербарійними зразками види звіробою. Звернути увагу на відмінні зовнішні ознаки досліджуваних видів.

**Завдання 6.** Записати у лабораторному журналі препарати звіробою вітчизняного і закордонного виробництва.

**Завдання 7.** Провести аналіз трави солодушки альпійської у порівнянні зі стандартним зразком сировини. Встановити основні зовнішні ознаки досліджуваної сировини.

## ТЕМА 3: Лікарські рослини, що містять кумарини і хромони

### 1. Актуальність теми.

Характерною особливістю представників рослинного світу є здібність до синтезу і накопичення величезної кількості сполук фенолової природи. Вони проявляють високу біологічну активність, є активними метаболітами клітинного обміну і грають істотну роль в різних фізіологічних процесах. Препарати на основі фенольних сполук широко використовуються як протимікробні, протизапальні, кровоспинні, жовчогінні, діуретичні, гіпотензивні, тонізуючі, в'язучі і послаблюючі засоби.

**Кумарини** — фенольні сполуки із загальною формулою  $C_6 - C_3$ , в основі яких лежить скелет бензо- $\alpha$ -пірону (лактон *цис*- $o$ -гідроксикоричної кислоти).

**Хромони** — фенолові з'єднання із загальною формулою  $C_6 - C_3$ , які утворюються в рослинах в результаті конденсації  $\gamma$ -пірону і бензолowego кільця, тобто є похідними бензо- $\gamma$ -пірону.

Провізор повинен знати лікарські рослини і сировину, що містить кумарини і хромони, правила роботи з ними, уміти визначити тотожність і доброякісність сировини.

### 2. Мета навчання.

Вивчити ЛР, що містять кумарини і хромони та виконати макро- і мікроскопічний аналіз лікарської рослинної сировини, що містить ці речовини.

#### 3.1. Учбово-цільові завдання.

##### 3.1.1. Студент повинен знати:

- ❖ Визначення понять «кумарини» і «хромони», їх класифікацію.
- ❖ Латинські та українські назви ЛРС, похідних рослин та їх родин.
- ❖ Морфологічну характеристику рослин, що вивчаються.
- ❖ Характеристику зовнішніх ознак сировини, що вивчається.
- ❖ Можливі домішки до сировини.
- ❖ Шляхи використання сировини та його медичне застосування.

##### 3.1.2. Студент повинен уміти:

- ❖ Розпізнавати за зовнішніми ознаками рослини (буркун лікарський, амі велика, пастернак посівний, морква дика, смоковниця звичайна, віснага морквоподібна) і відрізнити їх від можливих домішок.
- ❖ Визначити тотожність і доброякісність сировини за зовнішніми ознаками та по анатомічній будові.

#### 3.2. Учбово-виховні завдання.

- ❖ Знати найменування ЛРС (буркун лікарський, амі велика, пастернак посівний, смоковниця звичайна, віснага морквоподібна, кріп запашний, морква дика).

- ❖ Знати препарати з ЛРС (буркун лікарський, амі велика, пастернак посівний, смоковниця звичайна, віснага морквоподібна, кріп запашний, морква дика).
- ❖ Розкрити фармакологічну активність ЛРС (буркун лікарський, амі велика, пастернак посівний, смоковниця звичайна, віснага морквоподібна, кріп запашний, морква дика).
- ❖ Знати речовини ЛРС, що діють (буркун лікарський, амі велика, пастернак посівний, смоковниця звичайна, віснага морквоподібна, кріп запашний, морква дика).

### **3. Об'єкти вивчення.**

Буркун лікарський, амі велика, пастернак посівний, смоковниця звичайна, віснага морквоподібна, кріп запашний, морква дика.

**Об'єкти для самостійного вивчення:** кріп запашний, морква дика.

#### 4. Міждисциплінарна інтеграція.

Дисципліна	Студент повинен знати	Студент повинен уміти
Латинська мова	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Основи граматики.</li> <li>2) Правопис латинських назв лікарських рослин, родини і сировини рослинного і тваринного походження</li> </ol>	<p>правильно вписувати етимологічні, латинські, ботанічні назви лікарських рослин</p>
Ботаніка	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Будова клітини.</li> <li>2) Рослинні тканини, типи тканин, їх будова.</li> <li>3) Морфологія, анатомія, фізіологія, систематика, екологія рослин.</li> <li>4) Рослинність, типи рослинності.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Проводити мікроскопію згідно методики приготування мікропрепаратів, застосовувати техніку виконання мікроскопічних і гістохімічних реакцій.</li> <li>2) Працювати з визначником рослин.</li> <li>3) Описувати зовнішній вигляд рослин і визначати їх родину.</li> </ol>
Аналітична хімія	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Гравіметричний, титриметричний, фотоелектроколориметричний, спектрофотометричний, полярографічний, флуориметричний, денситометричний, хроматографічний (паперова, тонкошарова, газорідина, іонообмінна) методи аналізу.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Користуватися мірним посудом.</li> <li>2) Аналітичними вагами, зважувати</li> <li>3) Виготовляти розчини.</li> <li>4) Титрувати.</li> <li>5) Визначати оптичну щільність розчинів.</li> <li>6) Виявляти якісний склад ЛС.</li> <li>7) Визначати кількісний зміст БАВ методом хроматографії.</li> </ol>
Органічна хімія	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Фізико-хімічні властивості різних класів органічних сполук.</li> <li>2) Методи виділення і очищення кумаринів і хромонів.</li> <li>3) Кристалізація органічних сполук.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Встановлювати структуру кумаринів та хромонів, та ідентифікувати їх за допомогою сучасних інструментальних методів аналізу (ІК-, УФ-спектроскопія; елементний наліз, хромато-мас-</li> </ol>

		спектрометрія тощо) 2) Визначати фізичні показники.
Біологічна хімія	1) Біохімічні процеси в рослинному організмі. 2) Роль ферментів у біохімічних процесах.	1) Проводити біологічну стандартизацію кумаринів і хромонів.
Фізикоїдна хімія	1) Розчинність твердих речовин і рідин. 2) Перегонка. 3) Закон Рауля. 4) Закони Коновалова. 5) Фракційна перегонка. 6) Перегонка з водяною парою. 7) Екстрагування. 8) Буферні розчини (ацетатний, фосфорний, бікарбонатний).	1) Хроматографічно розділяти речовини в тонкому шарі сорбенту. 2) Використовувати методи визначення вологи в органічних речовинах.
Неорганічна хімія	1) Основні закони і положення загальної хімії. Характеристика розчинів. Способи виразу концентрації розчинів. Водневі показники. Поняття про кислотні індикатори. Умови випадання речовин в осад. Суть окислювально - відновних реакцій. 2) Структура і властивості фенолових, гетероциклічних сполук.	1) Визначати макро- і мікроелементи, фізіологічні властивості макро- і мікроелементів. 2) Писати структурні формули 9,10-бензо- $\alpha$ -пірону, бензо- $\gamma$ -пірону
Анатомія і фізіологія людини	1) Загальна характеристика будови і функцій різних систем організму.	1) Виявляти норму і патологію органів систем. Проводити кореляцію функцій органів і систем організму за допомогою лікувальних засобів.

<p>Фармакогнозія. Тема: «Кумарини і хромони»</p>	<p>1) Види класифікації ЛРС, номенклатура ЛР, ЛРС, і ЛС рослинного походження, дозволених до застосування в медичній практиці. Система раціонального використання, охорони і відновлення ресурсів ЛР.</p>	<p>1) Застосовувати методи макроскопічного і мікроскопічного, хроматографічного аналізу ЛРС. Визначати морфолого - анатомічні ознаки сировини, можливі домішки. Уміти використовувати методи виділення і очищення основних речовин, що діють. Застосовувати ЛРС, що містять кумарини і хромони у фармацевтичній практиці і промисловому виробництві.</p>
--	---	--

## 1. Організаційна структура заняття.

№ п/п	Етапи навчання	Час хв.	Рівень засвоєння	Методика проведення
5	<p><i>Організаційна частина:</i></p> <p>постановка цілей і мотивація</p> <p>контроль початкового рівня знань</p>	10		<p>Бесіда</p> <p>Тестові завдання, див. додаток 1.</p>
6	<p><i>Основна частина:</i></p> <p>1) Розбір теоретичного матеріалу</p>	60		<p>Питання для обговорення:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Визначення понять «кумарини» і «хромони».</li> <li>2. Класифікація і хімічна будова кумаринів і хромонів (хімічні формули кислоти кумарінової, кумаріну, псоралену, ангеліцину, піранокумаріну, хромону, фуранохромону, келіну).</li> <li>3. Фізико-хімічні властивості кумаринів і хромонів.</li> <li>4. Методи виділення кумаринів і хромонів з ЛРС, а також очищення екстракту від супутніх речовин.</li> <li>5. Методи виявлення кумаринів і хромонів в ЛРС.</li> <li>6. Латинські та українські назви сировини, похідних рослин та їх сімейств.</li> <li>7. Морфологічна характеристика рослин (буркун лікарський, амі велика, пастернак посівний, смоковниця звичайна, віснага морквоподібна, кріп запашний, морква дика).</li> <li>8. Зовнішні ознаки вивчаємих видів лікарської рослинної сировини (буркун лікарський, амі велика, пастернак посівний, смоковниця звичайна, віснагаморквоподібна, кріп запашний, морква дика). Можливі домішки до сировини.</li> </ol>



	<p>2) Ситуаційні завдання 3) Лабораторна робота</p>	<p>40 60</p>		<p>9. Хімічний склад, шляхи використання і медичне застосування лікарської рослинної сировини, що містить кумарини і хромони (буркун лікарський, амі велика, пастернак посівний, смоковниця звичайна, віснагаморквоподібна, кріп запашний, морква дика).</p> <p>10. Особливості заготівки, сушіння і зберігання сировини, що містить кумарини і хромони.</p> <p>Див. додаток 2. Див. додаток 3.</p>
7	<p><i>Завершальна частина:</i> підсумковий контроль рівня знань підведення підсумків заняття, підписання лабораторних журналів, завдання по самопідготовці до наступного заняття</p>	<p>10</p>		<p>Картковий контроль, див. додаток 4.</p> <p>Див. додаток 5.</p>

Разом: 180 хвилин

## 2. Джерела інформації.

### Основна література:

№ п/п	Автор(и)	Назва джерела (підручника, навчального посібника, монографії і тому подібне)	Місто вид-во	Рік видання, том, вип.	К-ть стор .
1	В. Н. Ковальов, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко та ін.	Практикум з фармакогнозії	Харків вид. НФаУ «Золоті сторінки»	2003	512
2	під. ред. Г. П. Яковлева, К. Ф. Блинової	Лікарська рослинна сировина. Фармакогнозія: Навч. посібник	Спб.: Спец. Літ	2004	765
3	Державна фармакопея України	Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид.	Х. : РІРЕГ	2001	556
4	Державна фармакопея України	Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1).	Х. : РІРЕГ	2004	520
5	Державна фармакопея України	Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2).	Х. : РІРЕГ	2004	511

### Додаткова література:

№ п/п	Автор(и)	Назва джерела (підручника, навчального посібника, монографії і тому подібне)	Місто вид-во	Рік видання, том, вип.	К-ть стор .
1	Д. А. Муравйова,	Фармакогнозія: Підручник	М.:	4-е	656

	І. А. Самиліна, Г.П. Яковлев		«Медицина»	видавництво 2002	
2	В. Н. Ковальов, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко	Практикум по фармакогнозії	Харьков, изд. НФаУ «Золотые страницы»	2003	512

### Додаток 1.

#### Тести для виявлення початкового рівня знань

- Плоди пастернаку багаті кумаринами і використовуються в медицині як фотосенсибілізуючий засіб. Якою реакцією можна виявити цей клас сполук.
  - реакція Вагнера
  - реакція Драгендорфа
  - \*лактонна проба
  - реакція Легаля
  - реакція Майера
- Окси- і метоксикумарини проявляють венотонізуючу активність. З якої рослинної сировини провізор може рекомендувати препарати в такому випадку.
  - Fructus Myrtilli
  - Fructus Rosae
  - Fructus Rhamni catharticae
  - \*Fructus Aesculi hippocastani
  - Fructus Sorbi aucuparicae
- Препарати рослинного походження ескузан і вено-гран мають венотонізуючу дію, зменшують проникність капілярів і покращують мікроциркуляцію в судинах. Сировиною для виробництва цих препаратів є:
  - \*каштан кінський
  - хвощ польовий

- C. стальник польовий
- D. липа серцелиста
- E. гречка посівна
4. Препарати цієї рослини зміцнюють стінки капілярів і зменшують прояви набряків. Виберіть рослинну сировину, яка використовується в якості джерела препаратів.
- A. \*кінський каштан звичайний
- B. кмин піщаний
- C. льон звичайний
- D. кріп запашний
- E. кульбаба лікарська
5. Плоди пастернаку використовують для виготовлення фотосенсибілізуючих препаратів. Які БАР відповідальні за таку активність?
- A. \*фурокумарини
- B. флавоноїди
- C. алкалоїди
- D. кардіостероїди
- E. хромони
6. Для лікування варикозного розширення вен використовують комбіновані препарати венотонізуючої дії на основі ЛРС, що містить тритерпенові сапоніни і кумарини. Вкажіть цю ЛРС.
- A. \*Semina Hippocastani
- B. Radix Ononidis
- C. Herba Meliloti
- D. Fructus Psoraleae
- E. Flores Calendulae
7. При заготівлі якої ЛРС необхідно надягати рукавички і захисні окуляри, оскільки можна отримати опіки?
- A. \*Folia Ficus caricae
- B. Folia Urticae dioicae
- C. Folia Ginkgo
- D. Folia Salviae
- E. Folia Betulae
8. Плоди кропу використовуються як спазмолітичний і коронаролітичний засіб. Яка група БАР відповідає за таку біологічну активність?
- A. \*фурохромони

- В. кардіостероїди
  - С. флавоноїди
  - Д. алкалоїди
  - Е. лігнани
9. З плодів пастернаку посівного виготовляють препарат, яким лікують вітіліго і плішивість. Виберіть цей препарат:
- А. \*Бероксан"
  - В. "Вікаїр"
  - С. "Солутан"
  - Д. "Вікалін"
  - Е. "Пастинацин"
10. Плоди пастернаку використовують для отримання гіпотензивних і фотосенсибілізуючих засобів. Якість сировини регламентується вмістом:
- А. \*фурукумаринів
  - В. полісахаридів
  - С. лігнанів
  - Д. алкалоїдів
  - Е. вітамінів
11. Лікарський засіб Аміфуридин містить фурукумарини. Для отримання субстанції вказаних БАР використовують:
- А. \*плоди аммі великої
  - В. плоди псоралеї
  - С. плоди пастернаку посівного
  - Д. плоди віснаги морквеподібної
  - Е. кореневища з корінням дягелю
12. Назвіть рослину, що містить фуранохромони келлін, віснагін, пірокумарин. Основною діючою речовиною є келлін, кількість якого може досягати 2,5%.
- А. \*амі зубна
  - В. барбарис амурський
  - С. перстач прямий
  - Д. крушина ламка
  - Е. кропива дводомна
13. Назвіть рослину, з плодів якої готують препарат «Анетін» (застосовується при серцево-судинних захворюваннях).
- А. \*плод кропу

- В. стальник польовий
- С. трава полину
- Д. камфорне дерево
- Е. блекота чорна

14. Для лікування білих плям на шкірі використовуються таблетки «Псорален», до їх складу входить суміш фурокумаринів. Назвіть рослину з плодів якої готують ці ліки.

- А. \*псоралея кістянкова
- В. пастернак посівний
- С. плід амі великої
- Д. родовик лікарський
- Е. скополія світло-жовта

15. Кумарини - це фенольні сполуки, похідні:

- А. \*бензо-альфа-пірону
- В. тимолу
- С. арбутина
- Д. гідрохінону
- Е. циклопентанпергідрофенантрону

16. Препарат «Келлін» отримують

- А. з пустирника пятилопастного
- В. шоломниці байкальської
- С. цмину піскового
- Д. \*амі зубної
- Е. амі великої

17. Віснага морковевидна (Амі зубна)

- А. зростає в Україні повсюдно
- В. зростає тільки в Криму
- С. \*в Україні культивується
- Д. сировину тільки імпортують

18. Конденсована система бензо-гама-пірона лежить в основі будови групи БАР

- А. флавоноїди
- В. кумарини
- С. дубильні речовини
- Д. антраценпохідні
- Е. \*хромони

19. Плоди пастернаку використовуються для отримання лікарського препарату

- A. аміфурин
- B. даукарин
- C. \*бероксан
- D. фламін
- E. келлін

20. Плоди амі зубної використовуються для отримання лікарського препарату

- A. псоберан
- B. бероксан
- C. амміфурин
- D. пастінацин
- E. \*келлін

21. Плоди амі великої є джерелом отримання фотосенсибілізуючих засобів. Для ідентифікації фурукумаринів в плодах амі великої можна використовувати реакції:

- A. \*азосполучення;
- B. ціанідинова проба;
- C. реакція сублімації;
- D. реакція з реактивом Драгендорфа;
- E. реакція з таніном

22. Основна група діючих речовин в плодах пастернаку - це:

- A. \*кумарини
- B. флавоноїди
- C. лігнани
- D. хромони
- E. фенологікозиди

23. Для виявлення кумаринів в рослинній сировині використовують метод тонкошарової хроматографії. Яку фізичну властивість, притаманну кумарину, дозволяє ідентифікувати хроматограма:

- A. \*Флюоресценція
- B. Розчинність у воді
- C. Питома вага
- D. Розчинність в органічних розчинниках
- E. Оптична активність

24. Лікарська сировина буркуну лікарського:

- A. Коріння
- B. Листя

С. \*Трава

Д. Кореневища

Е. Кореневища з коренями

25. Плоди пастернаку посівного, як і аналогічну ЛРС родини селерових заготовляють у відповідну фенофазу. Вкажіть її:

А. \*Після побуріння 60-80% зонтиків

В. На початку плодоношення

С. Під час стиглого плодоношення

Д. Відмирання надземної частини

Е. Стеблювання

26. Кумарини містяться у рослинах різних родин. Виділяють кумарини з рослинної сировини шляхом екстракції:

А. \*Органічними розчинниками

В. Розчином хлористоводневої кислоти

С. Ізотонічним розчином натрію хлориду

Д. Водою очищеною

Е. Концентрованою сірчаною кислотою

27. При заготівлі деякі види ЛРС можуть викликати утворення опіків, до них відносяться:

А. \**Pastinaca sativa*

В. *Adonis vernalis*

С. *Convallaria majalis*

Д. *Panax ginseng*

Е. *Polygonum bistorta*

28. Препарат Бероксан, що представляє собою суміш бергаптена і сантотоксина, застосовується як фотосенсибілізуючий засіб. Яка сировина є джерелом його одержання:

А. \**Fructus Pastinacae sativae*

В. *Fructus Ribes nigri*

С. *Fructus Aroniae melanocarpaе*

Д. *Fructus Rosaecaninae*

Е. *Fructus Alni*

29. Листя інжиру, що містять фурокумарини псорален і бергаптен, є джерелом отримання препарату «Псоберан». При заготівлі листя інжиру слід дотримуватися обережності, так як фурокумарини:

А. \*здатні проявляти фотосенсибілізуючу дію

В. викликають подразнення слизових оболонок



- C. є отруйними речовинами
- D. викликають систолічну зупинку серця
- E. є кератолітичною отрутою

30. Яка із зазначених лікарських рослин є сировиною для отримання келліна, який використовується як спазмолітичний засіб у лікуванні ішемічної хвороби серця та бронхіальної астми.

- A. \*амі зубна
- B. буркун лікарський
- C. хвощ польовий
- D. гречка посівна
- E. трава беладони

31. З фурукумаринів цієї рослини готують препарат «Пастінацин», який використовується як спазмолітичний засіб при коронарній недостатності.

- A. \*пастернак посівний
- B. плаун річний
- C. барбарис амурський
- D. термопсис ланцетний
- E. софора товстоплодна

32. Препарат "Бероксан", що складається із суми фурукумаринів, має фотосенсибілізуючу активність. Рослинним джерелом отримання цього лікарського рослинного засобу є:

- A. \*плоди пастернаку посівного
- B. плоди шипшини
- C. плоди чорниці
- D. плоди ялівцю
- E. насіння розторопші

33. З листя інжиру отримують препарат:

- A. індометацин
- B. пастінацин
- C. аміналон
- D. пектусин
- E. \*псоберан

34. Присутність кумаринів в рослинній сировині можна довести реакцією з:

- A. хлоридом алюмінію
- B. залізо-амонійними квасцями
- C. \*лактонною пробєю

- D. хініном
- E. ціанідінова

35. Вміст кумаринів в плодах аммі великої визначають:

- A. \*Спектрофотометрично
- B. Ваговим методом
- C. Тітрометрично
- D. Денситометрично
- E. Перегонкою з водяною парою

36. Лист інжиру є кумаринвмісною сировиною. Для виявлення цього класу сполук в сировині використовують реакцію:

- A. \*Лактонну пробу
- B. Ціанідінову пробу
- C. Реакцію Вагнера
- D. Реакцію Драгендорфа
- E. Реакцію з метиленовим синім

37. Рослинною сировиною для виробництва лікарського препарату Анавенол, який виявляє венотонізуючу дію, зменшує проникність капілярів і поліпшує мікроциркуляцію в судинах, є:

- A. \*Каштан кінський
- B. Льон звичайний
- C. Чебрець повзучий
- D. Сумах дубильний
- E. Синюха блакитна

38. Вкажіть метод кількісного визначення суми кумаринів в лікарській сировині пастернаку посівного:

- A. Фотоелектроколориметричний
- B. Йодометричний
- C. \*Спектрофотометричний
- D. Ваговий
- E. Метод Левенталя

39. Вкажіть життєву форму аммі великої:

- A. Дерево
- B. Багаторічна трав'яниста рослина
- C. Кущ
- D. \*Дворічна трав'яниста рослина

Е. Дерев'яниста ліана

40. Фармакологічна дія віснаги морквоподібної:

А. Відхаркувальна

В. Протизапальна

С. Сечогінна

Д. Анальгезуюча

Е. \*Спазмолітична

### Тести для виявлення кінцевого рівня знань

1. ЛРС якої рослини містить фуранохромони:

А. Квасоля звичайна

В. Каланхое перисте

С. \*Морква дика

Д. Живокіст лікарський

Е. Левзея сафлоровидна

2. Вкажіть реакцію ідентифікації кумарину:

А. З розчином лугу - синє забарвлення

В. \*З солями діазонію - червоне забарвлення

С. З розчином туші - чорно-фіолетове

Д. З розчином залізо-алюмінієвих галунів - чорно-синє забарвлення

Е. З розчином кислоти - червоне забарвлення

3. Як фітопрепарат спазмолітичної дії використовують:

А. \*Анетин

В. Гліцирам

С. Фламін

Д. Мукалтин.

Е. Хлорофіліпт.

4. Кумарини на хроматограмі виявляють по:

А. реакції з реактивом Кедде

В. реакції «Лактоннапроба»

С. мікровозгонці

Д. \*світіння в УФ-світлі

Е. реакції з хлоридом алюмінію

5. Деякі види сировини при заготівлі можуть визивати утворення опіків, що обумовлює наявність в них:

А. \*Фурукумаринів

В. Лігнанів

С. Флавоноїдів

Д. Полісахаридів

Е. Іридоїдів

3. Препарат Фловерин використовується як:

А. Седативний засіб

В. Тонізуючий засіб

С. Сечогінний засіб

Д. \*Спазмолітичний засіб

Е. Жовчогінний засіб

4. Зовнішні ознаки плодів амі великої:

А. Соковита кістянка сизого кольору

В. Ягодоподібна кістянка червоного кольору з усіх сторін

С. Сизі ягоди з восковим покриттям

Д. Ягоди червоні з одного боку

Е. \*Двосім'янки видовженоеліптичні завдовжки 2-3 мм, опуклі з 5 ребрами

5. З плодів амі великої отримують лікарські засоби з фотосенсибілізуючою активністю, наявність якої пов'язують із присутністю в сировині:

А. \*Фурукумаринів.

В. Фуранхромонів.

С. Піранокумаринів.

Д. Ксантонів.

Е. Флаволігнанів.

6. Яка лікарська рослинна сировина є джерелом одержання препарату венотонізуючої дії "Ескузан"?

А. \*Semina Hippocastani

В. Herba Meliloti

С. Fructus Ammi majoris

Д. Fructus Pastinacae sativae

Е. Fructus Dauci carotae

7. Отримана аптечним складом ЛРС являє собою насіння овальної форми, в діаметрі 3-5 см, вкрите блискучою, брунатною шкіркою з великою сіруватою плямою біля основи.

Смак гірко-в'язучий, трохимаслянистий, без запаху. Визначить ЛРС:

А. \*Насіння каштану

- В. Насіннячилібухи
- С. Насіннярозторопши
- Д. Насіння лимонника
- Е. Насіння льону

8. Плоди пастернаку використовують для отримання гіпотензивних і фотосенсибілізуючих засобів. Якість сировини регламентується вмістом:

- А \*Фурукумаринів
- В Полісахаридів
- С Лігнанів
- Д Алкалоїдів
- Е Вітамінів

9. Препарати листя і насіння каштану кінського призначають у разі венозної недостатності. Якість насіння каштану характеризується вмістом:

- А. \*Есцину
- В. Ескулетину
- С. Гліциризину
- Д. Еріхрозиду
- Е. Ерізимозиду

10. При проведенні органолептичного аналізу лікарської рослинної сировини моркви дикої виявлено, що вона має характерні ознаки. Вкажіть які.

- А. \*Довгі колючки на плодах
- В. Зеленкуватого-сірий колір плодів
- С. Ароматний запах
- Д. Пряний смак
- Е. Зеленкуватого-білий колір плодів

11. Препарат "Авісан" виявляє спазмолітичну, розслаблюючу дію на мускулатуру сечоводів. Яка рослина використовується для одержання даного препарату:

- А. \*Віснага морквовидна
- В. Морква дика
- С. Кріп запашний
- Д. Буркун лікарський
- Е. Амі велика

12. Листя інжиру використовують для виробництва фотосенсибілізуючих засобів, тому заготівлю цієї сировини слід вести:

- А. \*Вранці, в хмарну погоду

- В. Удень
- С. Увечері
- Д. Уночі
- Е. Вранці

13. Яка якісна хімічна реакція використовується для ідентифікації фурукумаринів в плодах амі великої:

- А. \*азосполучення
- В. ціанідінова проба
- С. реакція сублимації
- Д. реакція з реактивом Драгендорфа
- Е. реакція з таніном

14. Лікарський засіб Ескузан проявляє венотонізуючу дію, зменшує проникність капілярів і поліпшує мікроциркуляцію судин. Рослинною сировиною для виробництва даного препарату є:

- А. \*каштан кінський
- В. буркун лікарський
- С. хвощ польовий
- Д. гречка посівна
- Е. липа серцелиста

## Додаток 2

### Ситуаційні завдання

**Завдання 1.** Записати латинську та українську назву трави буркуну.

**Завдання 2.** Порівняйте по гербарним зразкам опису буркун лікарський, буркун рослий і близькі види, неприпустимі до заготівлі. Вивчити зовнішній вигляд рослини по гербарним зразкам і таблицям.

**Завдання 3.** Провести аналіз трави буркуну по ФС 42-1117-77 (розділ: зовнішні ознаки). (Схема 1).

### Схема № 1

#### АНАЛІЗ СИРОВИНИ "ТРАВИ" ЗА ЗОВНІШНІМИ ОЗНАКАМИ

1. «Товарний вид» сировини (цілісне, різане, обмолочене)
2. Будова стебла (форма, галуження, опушування, колір, розміри, специфічні особливості).
3. Характер листорозміщення (чергове, супротивне, мутовчате).
4. Листя.

5. Розташування квіток на стеблі.
6. Квітки.
7. Плоди і насіння.
8. Розміри стебла, листя, квіток.
9. Забарвлення.
10. Запах при розтиранні.
11. Смак (у неотруйних об'єктів)

**Завдання 4.** Відмітити відповідність зразка сировини (за зовнішніми ознаками, мікроскопії і гістохімічній реакції), що вивчається, вимогам ФС 42-1051-76.

**Завдання 5.** Провести макроскопічний аналіз за схемою 2 підземних органів дягелю лікарського.

### *Схема 2*

#### АНАЛІЗ СИРОВИНИ "ПІДЗЕМНІ ОРГАНИ" ЗА ЗОВНІШНІМИ ОЗНАКАМИ

- Товарний вид сировини (цілісне, різане, очищене або неочищене від пробки і т.д.).
  - Тип підземних органів (коріння, кореневища з корінням, кореневища, бульби, цибулини та ін.).
  - Форма (циліндрична, конічна, двічі зігнута і т.д.).
  - Розміри.
  - Поверхня (гладенька або зморшкувата, наявність подовжніх або поперечних складок, рубців від листя, стебел, слідів бічного коріння і т.д.).
  - Колір ззовні, на зламі.
  - Характер зламу (зернистий, волокнистий, рівний, скалкуватий, щетинистий та ін.).
  - Наявність серцевини.
  - Тип будови провідної системи (пучковий, безпучковий).
  - Запах при зіскоблюванні або змочуванні водою.
  - Смак (у неотруйних об'єктів).
1. Приготувати препарат з поверхні листка буркуна. Зайти діагностичні анатомічні ознаки та замалювати їх.
  2. Відзначити відповідність зразка сировини (за зовнішніми ознаками, мікроскопії і гістохімічній реакції), що вивчається, вимогам ФС 42-1051-76.

**Завдання 6.** Провести аналіз плодів амі великої по ФС 42-1313-83 (розділ: зовнішні ознаки). (Схема 1).

1. Вивчити зовнішній вигляд рослини по гербарним зразкам і таблицям. Записати латинську та українську назву сировини поїдних рослини та їх родин.

2. Описати зовнішній вигляд об'єкту на прикладі зразка сировини, користуючись схемами.
3. Відзначити відповідність сировини (за зовнішніми ознаками) вимогам АНД.

### Практична частина

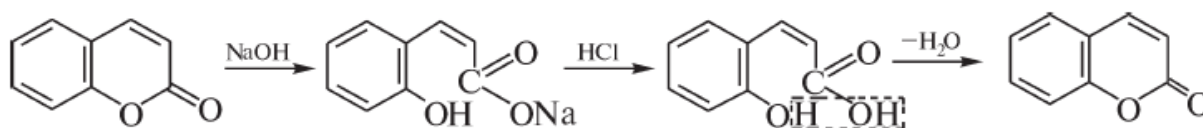
**Завдання 1.** Виділення кумаринів із запропонованого зразка лікарської рослинної сировини.

Методика. 3,0 г сировини подрібнюють до розміру частинок, що проходять крізь сито з отворами діаметром 3 мм, поміщають у колбу з шліфом місткістю 100 мл, додають 30 мл 95% спирту і нагрівають на киплячій водяній бані із зворотним холодильником протягом 20 мин. Витяг фільтрують у гарячому вигляді і до фільтрату додають по краплям при постійному перемішуванні 10 % розчин свинцю ацетату. При цьому велика частина речовин фенолового характеру, що володіє здатністю до азосплучення, осідає. Ще гарячу масу переносять на фільтр, відокремлюють осад солей свинцю і промивають осад 3 мл спирту. До охолодженого фільтрату додають 5 мл води. Для подальшого очищення фільтрат поміщають в ділильну воронку місткістю 100 мл, додають 20 мл хлороформу і струшують. Відокремлюють нижній хлороформний шар. Хлороформ відгоняють під вакуумом, а залишок в колбі розчиняють в 6 мл 95 % спирту. Отриманий витяг використовують в подальших експериментах.

**Завдання 2.** Якісні реакції кумаринів.

Реакція 1. Лактонна проба. До 2 мл спиртового витягу додають 5 крапель 10 % спиртового розчину калію гідроксиду, нагрівають на водяній лазні протягом 5 хв (за наявності кумаринів розчин жовтіє). Вміст пробірки охолоджують, додають 2 мл очищеної води, добре перемішують, додають 10 % розчин хлористоводневої кислоти до кислої реакції (по лакмусу). Виникнення опалесценції, помутніння або утворення осаду указує на можливу присутність кумаринів в сировині.

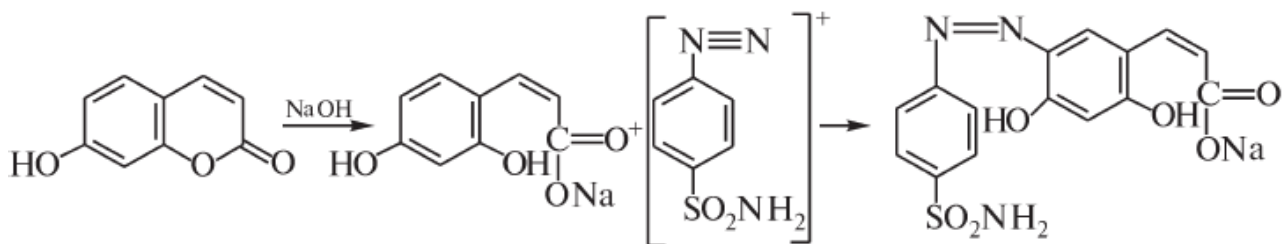
Реакція заснована на здатності кумаринів при нагріванні в лужному середовищі утворювати солі жовтого кольору, розчинні у воді. При тому, при подкисленні розчину утворюється кислота кумаринова, яка, замикаючись, переходить в початкові кумарини, не розчинні у воді:



Реакція 2. Реакція з діазореактивом в лужному середовищі. До 2 мл спиртового витягу додають 5 крапель 10 % спиртового розчину калію гідроксиду і нагрівають на водяній бані протягом 3 - 5 хв, додають 5 крапель свіжоприготованої діазотованої кислоти сульфанілової.



За наявності кумаринів розчин набуває коричнево-червоного або вишневого забарвлення. Реакція заснована на здатності кумаринів утворювати забарвлені продукти з ароматичними амінопохідними:



**Реактив.** 0,45 г кислоти сульфанілової поміщають у мірну колбу місткістю 50 мл, додають 4,5 мл кислоти хлористоводневої концентрованої, розчиняють в 40 мл води, доводять об'єм розчину водою до мітки. Термін зберігання розчину — 1 місяць. 5 мл розчину кислоти сульфанілової поміщають в мірну колбу місткістю 100 мл, поставлену на лід, додають 2,5 мл 10 % розчину натрію нітриту. Суміш залишають на льоду протягом 5 хв, додають ще 10 мл розчину натрію нітриту і знову залишають на крижаній бані на 5 хв, доводять об'єм розчину водою до мітки і перемішують. Реактив використовують свіжоприготованим і зберігають на крижаній лані протягом аналізу.

### **Завдання 3. Хроматографічний аналіз кумаринів**

**Методика.** Спиртовий розчин (див. завдання 1) і розчини стандартних зразків кумаринів наносять капіляром на лінію старту пластинки, покритої шаром силикагелю. Пластинку сушать на повітрі протягом 5 хв, потім поміщають в камеру з сумішшю розчинників гексан-ацетон (8:2) або бензол-етилацетат (2:1) і хроматографують висхідним методом. Кумарини залежно від структури мають в УФ-світлі зелену, яскраво-блакитну, зеленувато-блакитну або фіолетову флуоресценцію, яка посилюється під дією лугу (зазвичай хроматограму витримують в парах аміаку). Відзначають плями кумаринів і колір їх флуоресценції на пластинці простим олівцем. Хроматограму обприскують 10 % спиртовим розчином калію (натрію) гідроксиду, підсушують в сушильній шафі при температурі 110—120 °С протягом 2—3 хв, а потім обприскують свіжоприготованим розчином кислоти сульфанілової діазотованої. За наявності кумаринів в сировині на хроматограмі з'являються яскраві плями від червоного до фіолетового кольору.

Замалуйте схему хроматограми і розрахуйте величини  $R_f$  кумаринів. Зробіть висновок про якісний склад кумаринів в екстракті.

### **Завдання №1**

1. Класифікація і хімічна будова кумаринів і хромонів (хімічні формули кислоти кумаринової, кумарину, псоралену, ангеліцину, піранокумарину, хромону, фуранохромону, келіну).

2. Плоди пастернаку посівного

- А. Латинські назви сировини, похідної рослини, родини.
- Б. Морфологічна характеристика.
- В. Зовнішні ознаки.
- Г. Хімічний склад, шляхи використання і медичне застосування.
- Д. Особливості заготівки, сушіння і зберігання сировини.

**Завдання №2**

- 1. Фізико-хімічні властивості кумаринів і хромонів.
- 2. Плоди моркви дикої.

- А. Латинські назви сировини, похідної рослини, родини.
- Б. Морфологічна характеристика.
- В. Зовнішні ознаки.
- Г. Хімічний склад, шляхи використання і медичне застосування.
- Д. Особливості заготівки, сушіння і зберігання сировини.

**Завдання №3**

- 1. Методи виділення кумаринів і хромонів з ЛРС, а також очищення екстракту від супутніх речовин.
- 2. Плоди віснагиморквовидної.

- А. Латинські назви сировини, похідної рослини, родини.
- Б. Морфологічна характеристика.
- В. Зовнішні ознаки.
- Г. Хімічний склад, шляхи використання і медичне застосування.
- Д. Особливості заготівки, сушіння і зберігання сировини.

**Завдання №4**

- 1. Методи виявлення кумаринів і хромонів в ЛРС.
- 2. Плоди амі великої і листя смоківниці звичайної.

- А. Латинські назви сировини, похідної рослини, родини.
- Б. Морфологічна характеристика.
- В. Зовнішні ознаки.
- Г. Хімічний склад, шляхи використання і медичне застосування.
- Д. Особливості заготівки, сушіння і зберігання сировини.

**Додаток 3**

**Вивчити фармакопейну статтю**

**БУРКУН**

**Meliloti herba**

Цілі або різані, висушені надземні частини *Melilotus officinalis* (L.) Lam.

Вміст: не менше 0.3 % кумарину (C<sub>9</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>; Мж 146.1), у перерахунку на суху сировину.

## ІДЕНТИФІКАЦІЯ

**А.** Стебло зелене, циліндричне, голе, тонко ребристе. Листки чергові, черешкові, трійчасті, із 2 ланцетними прилистками; листочки близько 3 см завдовжки, 20 мм завширшки, від видовжених до яйцеподібних, із дрібнозубчастим краєм, загостреною верхівкою та клиноподібною основою; верхня поверхня темно-зелена та гола, нижня поверхня блідо-зелена, вкрита короткими, тонкими волосками, особливо біля основи. Суцвіття — китиця із численних блідо-жовтих квіток, близько 7 мм завдовжки; квітка має опушену чашечку із 5 глибоко розділеними, нерівними зубцями та метеликовий віночок. Плід — нерозкривний біб, жовтаво-коричневий, короткий і загострений на верхівці, часто він знаходиться у неоппадаючій чашечці; поверхня боба гола та поперечно зморшкувата.

**В.** Сировину подрібнюють на порошок (355) (2.9.12). Порошок жовтаво-зеленого кольору. Переглядають під мікроскопом, використовуючи розчин хлоральгідрату Р. У порошок виявляються: фрагменти пластинки листка (вигляд із поверхні) із клітин епідерми із нерівномірно потовщеними, слабо звивистими оболонками та численних продигових апаратів, звичайно, аномоцитного типу із 3-6 побічними клітинами; однорядні покривні волоски із 2 коротких, базисних клітин із гладенькими оболонками та довгої термінальної клітини, зігнутої під прямим кутом, із товстою оболонкою та бородавчастою кутикулою; зрідка залозисті волоски із короткою, 2-3-клітинною ніжкою та яйцеподібною, дворядною голівкою із 4 нечітких клітин; окремі фрагменти пелюсток із сосочкоподібних клітин; фрагменти провідної тканини стебла із прилеглими, нездерев'янілими, септованими волокнами, що містять призми кальцію оксалату; фіброзний шар пиляка; пилкові зерна від кулястої до яйцеподібної форми, близько 25 мкм завдовжки, із 3 порами та гладенькою екзиною.

**С.** Тонкошарова хроматографія (2.2.27).

*Випробовуваний розчин.* До 0.3 г здрібноної на порошок сировини (355) (2.9.12) додають 3 мл метанолу Р, нагрівають на водяній бані при температурі 60 °С протягом 1 хв і фільтрують.

*Розчин порівняння.* 50 мг ФСЗ кумаринуть. 20 мг кислоти о-кумарової Р розчиняють у 50 мл метанолу Р.

*Пластинка.* ТШХ пластинка із шаром силікагелю Р.

*Рухома фаза:* верхній шар суміші: кислота оцтова розведена Р - ефір Р - толуол Р(10:50:50).

*Об'єм проби, що наноситься:* 25 мкл, смугами по 10 мм.

*Відстань, що має пройти рухома фаза:* 12 см від лінії старту.

*Висушування:* на повітрі.

*Виявлення:* обприскують 2 М розчином калію гідроксиду спиртового.

Переглядають в УФ-світлі за довжини хвилі 365 нм.

*Результати:* нижче наведено послідовність зон на хроматограмах випробовуваного розчину та розчину порівняння. На хроматограмі випробовуваного розчину можуть виявлятися також інші слабкі зони різного кольору.

<b>Верхня частина пластинки</b>	
кумарин: зеленувато-жовта флуоресціююча зона	зеленувато-жовта флуоресціююча зона (кумарин)
	синя флуоресціююча зона
о-кумарова кислота: зеленувато-жовта флуоресціююча зона	зеленувато-жовта флуоресціююча зона (о-кумарова кислота) може бути наявна
<b>Розчин порівняння</b>	<b>Випробовуваний розчин</b>

## ВИПРОБУВАННЯ

**Сторонні домішки** (2.8.2). Не більше 2 % стебел більше 3 мм у діаметрі; не більше 2 % інших сторонніх домішок.

**Втрата в масі при висушуванні** (2.2.32). Не більше 12.0 %. 1.000 г здрібненої на порошок сировини (355) (2.9.12) сушать при температурі 105 °С протягом 2 год.

**Загальна зола** (2.4.16). Не більше 10.0 %.

## КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ

**Рідинна хроматографія** (2.2.29).

*Випробовуваний розчин.* Близько 50 г сировини повністю здрібнюють на порошок (500) (2.9.12). До 5.00 г здрібненої на порошок сировини додають 90 мл метанолу Р, кип'ятять зі зворотним холодильником протягом 30 хв, охолоджують і фільтрують під вакуумом крізь скляний фільтр. Одержаний залишок за допомогою 90 мл метанолу Р видаляють із фільтра та обробляють, як зазначено вище. Одержані фільтрати поєднують і доводять об'єм розчину метанолом Р<sub>д,о</sub> 250.0 мл.

*Розчин порівняння.* 25.0 мг ФСЗ кумарину розчиняють у метанолі Р і доводять об'єм розчину тим самим розчинником до 250.0 мл.

*Колонка:*

— розмір: 0.25 м x 4 мм,

— нерухома фаза: сигікагель октадецилсилільний ендкепований для хроматографії (5 мкм).

*Рухома фаза:* ацетонітрил Р - розчин 5 г/л кислоти фосфорної Р (22:78).

*Швидкість рухомої фази:* 1.7 мл/хв.

*Детектування:* спектрофотометрично за довжини хвилі 275 нм.

*Об'єм інжекції:* 20 мкл.

*Придатність хроматографічної системи:*

— *час утримування:* кумарину — близько 7.8 хв.

Вміст кумарину, у відсотках, обчислюють за формулою:

$$\frac{A_1 \times m_2}{A_2 \times m_1}$$

де:

$A_1$  — площа піка кумарину на хроматограмі випробовуваного розчину,

$A_2$  — площа піка кумарину на хроматограмі розчину порівняння,

$m_1$  — маса наважки сировини, у грамах,

$m_2$  — маса ФСЗ кумарину, взята для приготування розчину порівняння, у грамах.

### **БУРКУНУ ТРАВА**

Допускається використання цілих або різаних, висушених надземних частин *Melilotus officinalis* (L.) Pall, (синоніми *M. officinalis* (L.) Lam., *M. officinalis* (L.) Desr.) і *Melilotus altissimus* Thuffl.

*Зазначена сировина має витримувати наведені вище вимоги із такими змінами.*

Вміст: не менше 0.6 % суми кумаринів, у перерахунку на кумарин (C<sub>9</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>; М.м. 146.1) і суху сировину.

### **ВЛАСТИВОСТІ**

Сировина має характерний, приємний кумариновий запах і гіркуватий смак.

### **ІДЕНТИФІКАЦІЯ**

**А.** Стебло зелене, циліндричне, до 5 мм у діаметрі, порожнисте або заповнене м'якою, білуватою тканиною, голе, ребристе або тонко подовжньо борозенчасте. Листки трійчасті, чергові, із черешком до 1.5 см завдовжки та 2 вузьколанцетними або шилоподібними, частіше цільними прилистками. Листочки цільні, близько від 2 см до 4 см завдовжки, від 10 мм до 20 мм завширшки, від видовженої до яйцеподібної або еліптичної форми, із перистим жилкуванням, дрібнозубчастим краєм, загостреною, тупуватою або виїмчастою верхівкою із маленьким гострим вістрям та клиноподібною основою; верхня поверхня листочків темно-зелена, гола, нижня — блідо-зелена, вкрита короткими, тонкими волосками, особливо біля основи та вздовж середньої жилки. Суцвіття — волоть, що складається із пазушних, пухких, однобічних китиць, від 5 см до 7(9) см завдовжки, із численних блідо-жовтих квіток, близько (5-1) мм завдовжки. Квітка має шовковисто опушену квітконіжку від 1 мм до 2 мм завдовжки, зрослолисту,

п'ятизубчасту чашечку, опушену дрібними волосками, та метеликовий віночок: у *M. officinalis* від 4.5 мм до 5 мм завдовжки, у *M. altissimus* від 5.5 мм до 7 мм завдовжки. Плід — одно- або двонасінний біб, від жовтавого до коричневого кольору, яйцеподібної форми, загострений на верхівці, часто він знаходиться у непадаючій чашечці. У *M. officinalis* біб (2.5-4) мм завдовжки, із голою, поперечно зморшкуватою поверхнею. У *M. altissimus* біб (4-6) мм завдовжки із притиснуто опушеною, сігчасто зморшкуватою поверхнею.

**В.** Сировину подрібнюють на порошок (355) (2.9.12). Порошок жовтаво-зеленого кольору. Переглядають під мікроскопом, використовуючи розчин хлоральгідрату Р. У порошку виявляються: фрагменти пластинки листка (вигляд із поверхні) із клітинами епідерми із нерівномірно потовщеними, дещо звивистими оболонками та численними продиховими апаратами, звичайно аномоцитного або анізоцитного типів (2.8.3) із 3-6 побічними клітинами, одна із них часто дрібніша; однорядні покривні волоски до 300 мкм завдовжки, триклітинні, із них 2 нижні клітини короткі, із гладенькими оболонками, а термінальна клітина довга, зігнута під прямим кутом, із товстою оболонкою та бородавчастою кутикулою; зрідка залозисті волоски із короткою, 2-3-клітинною ніжкою та яйцеподібною або булавоподібною, дворядною голівкою із 4 нечітких клітин; крупні жилки оточені кристалоносною обкладкою із призмами кальцію оксалату; фрагменти паренхіми, окремі клітини якої містять друзи кальцію оксалату; фрагменти пелюсток із довгастих, дещо прямокутних клітин епідерми зі звивистими оболонками та тонкими спіральними судинами; фіброзний шар пиляка; пилкові зерна від кулястої до яйцеподібної форми, близько 25 мкм завдовжки, із 3 порами та гладенькою екзиною.

#### **Сторонні домішки (2.8.2).**

Додатково до зазначених вище сторонніх домішок допускається вміст таких сторонніх домішок:

— не більше 2 % пожовтілих, побурілих частин трави.

**Втрата в масі при висушуванні (2.2.32).** Не більше 14.0 %. 1.000 г здрібненої на порошок сировини (710) (2.9.12) сушать при температурі від 100 °С до 105 °С.

#### **КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ**

Випробовуваний розчин. 1.0 г (точна наважка) здрібненої на порошок (500) (2.9.12) сировини поміщають у круглодонну колбу, додають 30 мл метанолу Р, 1 мл кислоти хлористоводневої Р і кип'ятять зі зворотним холодильником протягом 30 хв. Суміш охолоджують до кімнатної температури, вміст колби фільтрують крізь паперовий фільтр у мірну колбу місткістю 50 мл, запобігаючи потраплянню сировини на фільтр. До залишку у круглодонній колбі додають 20 мл метанолу Р і повторюють процедуру

нагрівання протягом 30 хв. Після охолодження вміст фільтрують крізь той самий фільтр, у ту саму мірну колбу, доводять об'єм метанолам до позначки та перемішують. 20.0 мл одержаного розчину переносять у ділильну лійку, додають 20 мл води Р, перемішують та екстрагують три рази Хлороформом Р порціями: 1 — 20 мл. 2 та 3 — по 15 мл.

Хлороформні витяги збирають у другу ділильну лійку, що містить 50 мл води Р, обережно струшують протягом 1 хв, залишають до повного розділення шарів і відкидають водний шар. Промитий хлороформний шар фільтрують у мірну колбу місткістю 50 мл крізь фільтр, що містить 10 г натрію сульфату безводного Р, фільтр промивають 5 мл хлороформу Р, доводять об'єм розчину тим самим розчинником до позначки та перемішують. 5.0 мл одержаного розчину доводять хлороформом Рт об'єму 50 мл.

*Розчин порівняння.* 0.015 г (точна наважка) ФСЗДФУ кумарину поміщають у мірну колбу місткістю 50 мл, розчиняють у 30 мл хлороформу Р, доводять об'єм розчину тим самим розчинником до позначки та перемішують. 2.0 мл одержаного розчину доводять хлороформом до об'єму 100 мл.

Вимірюють оптичну густину (2.2.25) випробовуваного розчину та розчину порівняння за довжини хвилі 275 нм відносно хлороформу Р.

Вміст суми кумаринів, у перерахунку на кумарин, у відсотках, обчислюють за формулою:

$$\frac{D_1 \times m_0 \times P \times 50}{D_0 \times m \times (100 - W)}$$

де:

$D_1$  — оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 275нм,

$D_0$  — оптична густина розчину порівняння за довжини хвилі 275нм,

$m$  — маса наважки сировини, у грамах,

$m_0$  — маса наважки ФСЗ ДФУ кумарину, у грамах,

$P$  — вміст кумарину в ФСЗ ДФУ кумарину, у відсотках,

$W$  — втрата в масі при висушуванні, у відсотках.

## **Тема 4: Лікарські рослини, що містить антраценпохідні.**

### **1. Актуальність теми.**

Серед природних фармакологічно активних речовин антраценпохідні є групою, з яких сучасна медицина черпає значну кількість високоефективних лікарських засобів.

Медичне застосування антраценпохідних та їх препаратів дуже різноманітно, оскільки кожному похідному антрацену властива своя специфічна дія, часто дуже цінна і інший раз нічим не замінна.

Антраценпохідні беруть участь у окислювально-відновних процесах як в рослинних, так і тваринних організмах, проявляють бактерицидну і спазмолітичну активність. Вони використовуються як послаблюючі (клас емодина), психотропні (гиперицин), протизапальні (відновлені мономери класу емодина), нефролітичні (клас алізарину), протипухлинні (антрацикліни) засоби, а також впливають на активність різних ферментів.

## **2. Мета навчання.**

Вивчити ЛР, що містять антраценпохідні виконати роботу макро- і мікроскопічний аналіз лікарської рослинної сировини, що містить ці БАВ.

### **1.1 Учбово-цільові завдання.**

#### **1.1.1 Студент повинен знати:**

- ❖ Визначення поняття «Похідні антрацену», їх класифікацію.
- ❖ Латинські та українські назви ЛРС, похідних рослин та їх родини.
- ❖ Морфологічну характеристику рослин, що вивчаються.
- ❖ Характеристику зовнішніх ознак сировини, що вивчається.
- ❖ Можливі домішки до сировини.
- ❖ Шляхи використання сировини та його медичне застосування.

#### **1.1.2 Студент повинен уміти:**

- ❖ Розпізнавати за зовнішніми ознаками рослини (жостір ломкий, жостер послаблюючий, щавель кінський, ревінь тангутський, яскраво-червоне деревовидне, касія остролистя, звіробій звичайний, марена фарбувальна) і відрізнити їх від можливих домішок
- ❖ Визначати тотожність і доброякісність сировини за зовнішніми ознаками, анатомічній будові.

### **1.2 Учбово-виховні завдання.**

- ❖ Знати найменування ЛРС крушини вільховидної, жостера проносного, щавелю кінського, ревеню тангутського, алое деревовидного, касії гостролистя, звіробою звичайного, марени красильної.
- ❖ Знати препарати з ЛРС крушини вільховидної, жостера проносного, щавелю кінського, ревеню тангутського, алое деревовидного, касії гостролистя, звіробою звичайного, марени красильної.
- ❖ Розкрити фармакологічну активність ЛРС крушини вільховидної, жостера проносного, щавелю кінського, ревеню тангутського, алое деревовидного, касії гостролистя, звіробою звичайного, марени красильної.



- ❖ Знати речовини ЛРС крушини вільховидної, жостера проносного, щавелю кінського, ревеню тангутського, алое деревовидного, касії гостролистої, звіробою звичайного, марени красильної.

**3. Об'єкти вивчення:** крушина вільховидна, жостір проносний, ревінь тангутський, щавель кінський, види алое, касія гостролиста і вузьколиста, марена красильна, види звіробою.

**Об'єкти для самостійного вивчення:** горіх волоський, росичка круглолиста, горобейник лікарський.

#### 4. Міждисциплінарна інтеграція.

Дисципліна	Студент повинен знати	Студент повинен уміти
Латинська мова	1) Основи граматики. 2) Правопис латинських назв лікарських рослин, родини і породи рослинного і тваринного походження	1) Правильно виписувати етимологічні, латинські, ботанічні назви лікарських рослин
Ботаніка	1) Будова клітини. 2) Рослинні тканини, типи тканин, їх будова 3) Морфологія, анатомія, фізіологія, систематика, екологія рослин. 4) Рослинність, типи рослинності.	1) Проводити мікроскопію згідно методики приготування мікропрепаратів, застосовувати техніку виконання мікроскопічних і гістохімічних реакцій. 2) Працювати з визначником рослин. 3) Описувати зовнішній вигляд рослин і визначати їх родину.
Аналітична хімія	1) Гравіметричний, титриметричний, фотоелектроколориметричний, спектрофотометричний, полярографічний, флуориметричний, денситометричний, хроматографічний (паперова, тонкошарова, газорідина, іонообмінна) методи аналізу.	1) Користуватися мірним посудом. 2) Аналітичними вагами, зважувати 3) Виготовляти розчини. 4) Титрувати. 5) Визначати оптичну щільність розчинів. 6) Виявляти якісний склад ЛС. 7) Визначати кількісний зміст БАВ методом хроматографії.
Органічна хімія	1) Фізико-хімічні властивості різних класів органічних сполук. 2) Методи виділення і очищення антраценпохідних. 3) Кристалізація органічних сполук.	1) Встановлювати структуру антраценпохідних, та ідентифікувати їх за допомогою сучасних інструментальних методів аналізу (ІК-, УФ-спектроскопія; елементний наліз, хромато-мас-спектрометрія тощо)

		2) Визначати фізичні показники.
Біологічна хімія	1) Біохімічні процеси в рослинному організмі. 2) Роль ферментів у біохімічних процесах.	1) Проводити біологічну стандартизацію антраценпохідних
Фізикоїдна хімія	1) Розчинність твердих речовин і рідин. 2) Перегонка. 3) Закон Рауля. 4) Закони Коновалова. 5) Фракційна перегонка. 6) Перегонка з водяною парою. 7) Екстрагування. 8) Буферні розчини (ацетатний, фосфорний, бікарбонатний).	1) Хроматографічно розділяти речовини в тонкому шарі сорбенту. 2) Використовувати методи визначення вологи в органічних речовинах.
Неорганічна хімія	1) Основні закони і положення загальної хімії. Характеристика розчинів. Способи виразу концентрації розчинів. Водневі показники. Поняття про кислотні індикатори. Умови випадання речовин в осад. Суть окислювально - відновних реакцій. 2) Структура і властивості фенольних, гетероциклічних сполук.	1) Визначати макро- і мікроелементи, фізіологічні властивості макро- і мікроелементів. 2) Писати структурні формули емодину, алізарину, гіперіцину, антрацену, антрахінону
Анатомія і фізіологія людини	1) Загальна характеристика будови і функцій різних систем організму.	1) Виявляти норму і патологію органів систем. Проводити кореляцію функцій органів і систем організму за допомогою лікувальних засобів.
Фармакогнозія.	1) Види класифікації ЛРС, номенклатура ЛР,	1) Застосовувати методи макроскопічного і

<p>Тема: «Антрацен похідні»</p>	<p>ЛРС, і ЛС рослинного походження, дозволені до застосування в медичній практиці. Система раціонального використання, охорони і відновлення ресурсів ЛР.</p>	<p>мікроскопічного, хроматографічного аналізу ЛРС. Визначати морфолого - анатомічні ознаки сировини, можливі домішки. Уміти використовувати методи виділення і очищення основних речовин, що діють. Застосовувати ЛРС, що містять антраценпохідні у фармацевтичній практиці і промисловому виробництві.</p>
---	---	---

## 5. Організаційна структура заняття.

№ п/п	Етапи навчання	Час хв.	Рівень засвоєння	Методика проведення
8	Організаційна частина: постановка цілей і мотивація контроль початкового рівня знань	10		Бесіда Тестові завдання, див. додаток 1.
9	Основна частина: 4) Розбір теоретичного матеріалу	60		Питання для обговорення: 1. Визначення поняття «Похідні антрацену». 2. Рослини, які містять антраценпохідні. 3. Особливості заготівки, сушіння і зберігання сировини, що містить похідні антрацену. 4. Формули: емодину, алізарину, гіперіцину, антрацену, антрахінону. 5. Латинські та українські назви сировини, похідних рослин та їх родин. 6. Морфологічна характеристика рослин (крушина вільховидна, жостір проносний, ревені тангутський, щавель кінський, види алое, касія гостролиста і вузьколиста, марена красильна, види звіробою). 7. Зовнішні ознаки вивчаємих видів лікарської рослинної сировини (крушина вільховидна, жостір проносний, ревені тангутський, щавель кінський, види алое, касія гостролиста і вузьколиста, марена красильна, види звіробою). 8. Можливі домішки до сировини (крушина вільховидна, жостір проносний, ревені тангутський, щавель кінський, види алое, касія гостролиста і вузьколиста, марена красильна, види звіробою). 9. Хімічний склад, шляхи використання і медичне застосування лікарської рослинної сировини, що містить антраценпохідні (крушина вільховидна, жостір

	5) Ситуаційні завдання	40		проносний, ревеня тангутський, щавель кінський, види алое, касія гостролиста і вузьколиста, марена красильна, види звіробою).
	6) Лабораторна робота	60		Див. додаток 2. Див. додаток 3.
1	<i>Завершальна частина:</i> підсумковий контроль рівня знань підведення підсумків заняття, підписання лабораторних журналів, завдання по самопідготовці до наступного заняття	10		Картковий контроль, див. додаток 4.  Див. додаток 5.

Разом: 180 хвилин

## 6. Джерела інформації

Основна література:

№ п/п	Автор(и)	Назва джерела (підручника, навчального посібника, монографії і тому подібне)	Місто вид-во	Рік видання, том, вип.	К-ть стор .
1.	В. Н. Ковальов, Н. В. Попова, В. С. Кисліченко та ін.	Практикум з фармакогнозії	Харків вид. НФаУ «Золоті сторінки»	2003	512
2.	під. ред. Г. П. Яковлева, К. Ф. Блинової	Лікарська рослинна сировина. Фармакогнозія: Навч. посібник	Спб.: Спец. Літ	2004	765
3.	Державна фармакопея України	Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид.	Х. : РІРЕГ	2001	556
4.	Державна фармакопея України	Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1).	Х. : РІРЕГ	2004	520
5.	Державна фармакопея України	Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2).	Х. : РІРЕГ	2004	511

### Додаткова література:

№ п/п	Автор(и)	Назва джерела (підручника, навчального посібника, монографії і тому подібне)	Місто вид-во	Рік видання, том, вип.	К-ть стор .
-------	----------	--	--------------	------------------------	-------------

1.	Д. А. Муравйова, І. А. Самиліна, Г.П. Яковлєв	Фармакогнозія: Підручник	М.: «Медицина»	4 - 2002	656
2.	В. Н. Ковальов, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко	Практикум по фармакогнозиі	Харьков, изд. НФаУ «Золотые страницы»	2003	512



## Тести для виявлення початкового рівня знань

1. Сировину крушину вільховидної використовують
  - A. відразу після сушки
  - B. через місяць після збору
  - C. \*через рік після збору
  - D. після нагрівання при температурі 50 С на протязі години
  - E. не залежно від дати заготівлі, але не пізніше ніж за 3 роки
2. Особливість сушіння кори крушину ольховидної:
  - A. \*сушіння швидке, щоб не почорніла внутрішня поверхня
  - B. сушіння повільне, в сушильній шафі
  - C. сушіння повільне при денному освітленні
  - D. сушіння повільне під наметом
  - E. при температурі 120 С
3. Яка сполука забезпечує рвотну дію свіжо зібраної кори крушину?
  - A. франгулін
  - B. франгулоемодин
  - C. \*франгуларозид
  - D. глюкореїн
  - E. хризофанол
4. Назвіть лікарські препарати кори крушину:
  - A. сенаде
  - B. глаксена
  - C. \*рамніл
  - D. сироп
  - E. кафіол
5. В корі крушину, придатної до застосування, можуть одночасно знаходитися:
  - A. \*глюкофрангулін, франгулін, франгула – емодин
  - B. глюкофрангулін, франгуларозид, франгулоемодин
  - C. франгулін, франгулоемодин, франгуларозид
  - D. франгуларозид, франгулін, алізарінова кислота
  - E. франгулін А, франгуларозид, франгулоемодин
6. В яких лікарських формах застосовують плоди жостеру:
  - A. таблетки та екстракти
  - B. сиропи та настойки
  - C. \*відвари та збори
  - D. сироп та екстракт

- Е. таблетки та настої
7. Ревінь тангутський відноситься до родини:
- А. крушинові
- В. ясноткові
- С. \*гречишні
- Д. хрестоцвіті
- Е. астрові
8. Яка домішка повинна бути відсутня в корені ревеню?
- А. ревінь кавказький
- В. кульбаба лікарська
- С. \*ревінь чорноморський
- Д. ревінь азовський
- Е. ревінь дніпровський
9. В корені ревеню тангутського знаходяться:
- А. \*хризофанол
- В. алоїн
- С. гіперіцин
- Д. наталоїн
- Е. сеннозид
10. Касія гостролиста відноситься до родини:
- А. крушинові
- В. \*цезальпінієві
- С. складноцвіті
- Д. звіробоеві
- Е. гречишні
11. Види касії, які знаходять використання в медицині:
- А. лікарська
- В. звичайна
- С. сложнолиста
- Д. плосколиста
- Е. \*вузьколиста
12. Які хімічні сполуки касії гостролистої визивають подразнення шлунку?
- А. антраглікозиди
- В. флавоноли
- С. дубильні речовини
- Д. \*смолисті речовини

Е. флавори

**13.** Характерні діагностичні ознаки листках касії:

- А. листки темно – зеленого кольору, трохи опушені
- В. \*листки сірувато – аборжовтувато – зелені, матові
- С. листки з буруватими плямами
- Д. листки сильно опушені шовковистими волосками, сизі
- Е. листки м'ясисті, інтенсивно зелені

**14.** Яке жилкування у листках касії?

- А. сітчасте
- В. дугове, основа листочка рівнобока
- С. \*вторинні жилки зливаються між собою паралельними до краю дугами, основа нерівнобока
- Д. паралельне жилкування, основа нерівнобока
- Е. дугове з клиновою основою

**15.** Фармакологічна дія препаратів сени:

- А. седативна
- В. сечогінна
- С. жовчогінна
- Д. кардіотонічна
- Е. \*послаблююча

**16.** Час збору бічних пагонів алое:

- А. \*протягом всього року
- В. в період цвітіння
- С. ранньою весною
- Д. восени
- Е. пізньою осінню та взимку

**17.** Біостимулювання сировини алое проводиться:

- А. при освітленні t 4 – 8 0С протягом 12 годин
- В. в темряві при t 4 – 8 0С протягом 24 годин
- С. \*в темряві при t 4 – 8 0С протягом 12 діб
- Д. в темряві при t 4-8 0С протягом 24 годин
- Е. в темряві при t 4-8 0С протягом 36 годин

**18.** Руберитринова кислота була виділена з:

- А. звіробою
- В. касії
- С. крушини
- Д. \*марени

Е. алое

**19.** Основні діючі речовини звіробоя:

- А. ефірні олії
- В. дубильні речовини
- С. \*антраценпохідні
- Д. флавоноїди
- Е. смолисті речовини

**20.** Умови сушки сировини звіробою:

- А. швидка повітряна сушка на світлі
- В. \*швидка повітряна сушка в темряві
- С. повільна повітряна сушка в темряві
- Д. штучна сушка
- Е. рослини використовуються в свіжомувигляді

**21.** Препарат трави звіробою:

- А. сухий екстракт
- В. \*деприм
- С. кафеол
- Д. сироп
- Е. "Сенаде"

**22.** Латинська назва сировини, похідної рослини та родини касії вузьколистої:

- А. \*Folium Sennae. Sennaangustifolia. Fabaceae
- В. Semina Sennae. Sennaangustifolia. Fabaceae
- С. Rhizomata Sennae. Sennaangustifolia. Fabaceae
- Д. Radices Sennae. Sennaangustifolia. Fabaceae
- Е. Flores Sennae. Sennaobovata. Caesalpinaceae

**23.** Латинська назва сировини, похідної рослини та родини ревеню тангутського:

- А. Folia Rhei, Rheum palmatum, Polygonaceae
- В. Rhizomata et radices Rhei, Rheum palmatum, Polygonaceae
- С. Radices Rhei, Rheum palmatum, Rubiaceae
- Д. \*Radices Rhei, Rheum palmatum, Polygonaceae
- Е. Semen Rhei, Rheum palmatum, Polypodiaceae

**24.** В листках касії волоски знаходяться:

- А. з верхньої сторони листа
- В. з нижньої сторони листа
- С. \*з обох сторін
- Д. волоски відсутні

Е. листя вкриті тонким восковим шаром

**25.** Волоски в листках касії:

- А. \*одноклітинні, трохивигнуті з загостреною верхівкою і грубобородавчою поверхнею:
- В. багатоклітинні з одноклітинною голівкою
- С. Т - образні
- Д. булавовидні
- Е. одноклітинні з багатоклітинною голівкою

**26.** Включення в клітинах листа касії:

- А. крохмальні зерна
- В. краплі жиру
- С. ефірна олія
- Д. \*кристали оксалату кальцію
- Е. рафіди оксалату кальція

**27.** Латинська назва сировини, похідної рослини та родини касії гостролистої:

- А. Folium Sennae, Sennaangustifolia, Fabaceae
- В. \*Fructus, folium Sennae, Sennaacutifolia, Fabaceae
- С. Radix Sennae, Sennaacutifolia, Caesalpiniaceae
- Д. Folia Sennae, Sennaobovata, Fabaceae
- Е. Fructus, folium Sennae, Sennaangustifolia, Fabaceae

**28.** Латинська назва сировини, похідної рослини та родини жостеру:

- А. \*Fructus Rhamnicatharticae, Rhamnuscathartica L., Rhamnaceae
- В. Cortex Rhamnicatharticae, Rhamnuscathartica, Rhamnaceae
- С. Fructus Rhamnicatharticae, Rhamnuscathartica, Frangulaceae
- Д. Fructus Rhamnicatharticae, Rhamnuscathartica, Frangulaceae
- Е. Cortex Rhamnifrangulae, Rhamnusfrangula L., Rhamnaceae

**29.** Латинська назва сировини, похідної рослини та родини марени красильної:

- А. \*Rhizoma et radix Rubiaetinctori, Rubiatinctorum, Rubiaceae
- В. Fructus Rubiaetinctori, Rubiatinctorum, Rubiaceae
- С. Folium Rubiaetinctori, Rubiatinctorum, Rubiaceae
- Д. Radix Rubiaetinctori, Rubiatinctorum, Rubiaceae
- Е. Flores Rubiaetinctori, Rubiatinctorum, Rubiaceae

**30.** Латинська назва сировини, похідної рослини та родини алое дерево подібного:

- А. \*Folium Aloes arborescensrecens, Aloe arborescens, Liliaceae
- В. Cormus lateralis Aloes soccotrinarecens, Aloe soccotrina, Liliaceae
- С. Fructus lateralis Aloes arborescensrecens, Aloe arborescens, Liliaceae
- Д. Folium Aloes arborescens, Aloe arborescens, Liliaceae

E. Folium lateralis Aloes soccotrina, Aloe soccotrina, Liliaceae

**31.** Характер пробки в мікропрепараті кори крушини:

- A. товста, зеленого кольору
- B. тонка, коричневого кольору
- C. \*товста, темно – червоного кольору
- D. товста, безбарвна
- E. товста, коричнева

**32.** Серцевидні промені в мікропрепараті кори кришини:

- A. широкі, складаються з 8 – 10 рядів
- B. \*вузькі, складаються з 1 – 3 рядів клітин
- C. воронковидно розширені, складаються з 2 – 4 рядів клітин
- D. широкі, складаються з 3-5 рядів
- E. вузькі, складаються з 6-4 рядів клітин

**33.** Гістохімічні реакції, які проводять при мікроскопії кореня ревеню:

- A. \*з розчином лугів
- B. З фосфоромолібденової кислоти
- C. з Суданом - III
- D. зі спиртом
- E. з пікриновою кислотою

**34.** На мікропрепараті кореня ревеню серцевинні промені:

- A. \*воронковидно розширенні, 2 – 4 рядні
- B. широкі, 7 – 8 рядні
- C. вузькі, 1 -2 – х рядні
- D. широкі, складаються із 3-5 рядів
- E. воронковидно розширенні, 3-5 рядні

**35.** Чорно – зелене забарвлення при гістохімічній реакції з розчином залізоамонійних квасців говорить про наявність в корені ревеню:

- A. сапонінів
- B. флавоноїдів
- C. антраценпохідних
- D. \*дубильних речовин
- E. органічних кислот

**36.** Яскраво – червоне забарвлення при гістохімічній реакції з розчином лугу говорить про наявність в корені ревеню:

- A. сапонінів
- B. флавоноїдів

- C. \*антраценпохідних
- D. дубильних речовин
- E. органічних кислот

37. В якому стані повинна знаходитись придатна для використання кора крушини?

- A. \*Добре висушена, витримана 1 рік у сухому місці
- B. Добре просушена, щоб добре ламалась
- C. Відразу після знімання з молодих гілок
- D. Підсушена без домішок
- E. Свіжозібрана

38. Лікарська рослинна сировина *Rhamnus cathartica* використовується як проносний засіб.

Недопустимою домішкою до цієї рослини є:

- A. Плоди аронії чорноплідної
- B. Плоди горобини звичайної
- C. Плоди чорниці звичайної
- D. \*Плоди крушини вільховидної
- E. Плоди калини звичайної

39. При макроскопічному аналізі ЛРС встановлено наступні діагностичні ознаки: куски кори трубчасті або жолобкуваті, зовнішня поверхня кори гладка, темно-бура, часто з білуватими поперечно витягнутими сочевичками; при зішкрябуванні зовнішньої частини корку видно червоний шар; внутрішня поверхня гладка, червонувато-бурого кольору. Провізор зробив висновок, що дана ЛРС це:

- A. \* Кора крушини
- B. Кора калини
- C. Кора дуба
- D. Кора верби
- E. Кора жостеру

40. Похідні алізарину здатні розчиняти оксалатні і фосфатні камені, що утворилися в нирках. Джерелом для одержання препаратів з нефролітичною, спазмолітичною і сечогінною дією є:

- A. *Rhizomata et radices Rubiae*
- B. *Rhizomata et radices Sanguisorbae*
- C. *Rhizomata cum radicibus Valerianae*
- D. *Radix Rhodiolae*
- E. *Radix Belladonnae*

41. Корені щавлю кінського збирають у певний період вегетації рослини:

- A. \*Після відмирання надземної частини
- B. Цвітіння
- C. плодоношення

- D. Стеблювання
- E. Бутонізації

42. Сировиною для отримання протимікробного препарату “Новоіманін” є:

- A.\* трава звіробою
- B. Корені шоломниці байкальської
- C. Трава астрагалу шорстистоквіткового
- D. Квітки лаванди
- E. Трава полину гіркого

43. Плоди соковиті, чорні, ягодоподібні кістянки, діаметром 6-8мм, мають 3-4 кісточки різноманітної форми, входять до проносного збору, це:

- A \*плоди жостеру
- B плоди маслини
- C плоди черемхи
- D плоди лимонника
- E плоди глоду

44. Корені щавлю кінського вміщують антраценпохідні і дубильні речовини. В медицині використовують відвар коренів щавлю кінського:

- A. У будь-яких дозах як проносний засіб
- B. У великих дозах як в'язучий , а у малих як проносний засіб
- C. \*У малих дозах як в'язучий , а у великих як проносний засіб
- D. У малих дозах як проносний засіб
- E. У великих дозах як в'язучий засіб

45. Антрахінони групи емодину здатні посилювати перестальтику товстої кишки, що зумовлює їх послаблюючу дію. Вкажіть таку сполуку:

- A. Луцидин
- B. Руберитринова кислота
- C. \*Франгулаемодин
- D. Силібін
- E. Подофілотоксин

46. Яка лікарська рослинна сировина є джерелом одержання препарату проносної дії “Сенадексин”?

- A. Fructus Pastinacae sativae
- B. Herba Meliloti
- C. Fructus Ammi majoris
- D.\*Folia Sennae
- E. Herba Hyperici



47. Плоди жостеру містять похідні антрацену. Наявність цих речовин у ЛРС доводять якісні реакції:

- A. з реактивом Фелінга
- B. з реактивом Драгендорфа
- C. з залізо-амонійним галуном
- D. з сульфатом заліза
- E. \* з лугом

48. Основними діючими речовинами листя і плодів сени є сенозиди А, В, С. До якого класу біологічно активних речовин вони належать?

- A. Іридоїди
- B. Фенольні кислоти
- C. Флавоноїди
- D. \* Антраценпохідні
- E. Тіоглікозиди

49. Яка лікарська рослинна сировина є джерелом одержання препарату «Сенаде»:

- A. *Herbe Ephedrae*
- B. *Folia Digitalis*
- C. \* *Folia Sennae*
- D. *Folia Ficus Caricae*
- E. *Corni Visci*

50. “Новоіманін” застосовують як антибактеріальний засіб. Яка лікарська рослинна сировина є джерелом його одержання?

- A. \* *Herba Hyperici*
- B. *Herba Leonuri*
- C. *Herba Polygoni hydropiperis*
- D. *Herba Solidaginis Canadensis*
- E. *Herba Equiseti arvensis*

#### Тести для виявлення кінцевого рівня знань

1. Кора крушини вміщує антраценпохідні. Коли можна використовувати заготовлену кору:

- A. \* через 1 рік після заготівлі
- B. свіжозібрану
- C. через 1 місяць після заготівлі
- D. зразу після сушіння
- E. через 6 місяців після заготівлі

2. Корені щавлю кінського збирають у певний період вегетації рослини. Вкажіть його:

- A. \* Після відмирання надземної частини
- B. Цвітіння

С Зеленого плодоношення

Д Стеблювання

Е Бутонізації

3. Плоди якої отруйної рослини здатні викликати блювоту і не допускаються в якості домішок при заготівлі ЛРС жостеру проносного?

А \*Крушини вільховидної

В Глоду криваво-червоного

С Горобини (аронії) чорноплідної

Д Чорниці звичайної

Е Лимоннику китайського

4. При макроскопічному аналізі ЛРС встановлено наступні діагностичні ознаки: куски кори трубчасті або жолобкуваті, зовнішня поверхня кори гладка, темно-бура, часто з білуватими поперечно витягнутими сочевичками; при зішкрябуванні зовнішньої частини корку видно червоний шар; внутрішня поверхня гладка, червонувато-бурого кольору. Провізор зробив висновок, що дана ЛРС це:

А \*кора крушини

В кора калини

С кора дуба

Д кора верби

Е кора ліщини

5. Антраценпохідні групи емодину проявляють послаблюючий ефект. Вкажіть, яку рослинну сировину може рекомендувати провізор в такому випадку:

А \*Плоди жостеру

В Плоди бузини

С Плоди чорної смородини

Д Плоди чорниці

Е Плоди крушини ламкої

6. Листя касії не рекомендують використовувати вагітним і жінкам, що годують груддю, тому що ця рослинна сировина виявляє послаблюючий ефект, обумовлений біологічно активними речовинами:

А \*Антраценпохідними

В Дубильними речовинами

С Іридоїдами

Д Кумаринами

Е Фенологікозидами

7. При лікуванні сечокам'яної хвороби препаратом кореневищ та коренів марени красильної можливо забарвлення сечі і поту в червоний колір, що обумовлено таким класом діючих речовин як:

- A \*Антраценпохідні
- B Флавоноїди
- C Алкалоїди
- D Дубильні речовини
- E Терпеноїди

8. Листя касії використовують як послаблюючий засіб. Фільтрувати настій цієї сировини слід після охолодження для запобігання попадання:

- A\* Смолистих речовин
- B Дубильних речовин
- C Фенольних сполук
- D Вітамінів
- E Гірких речовин

9. На аптечний склад поступила партія лікарської рослинної сировини листя касії гостролистої. Вміст яких діючих речовин є показником доброякісності цієї сировини відповідно до вимог Фармакопеї України:

- A\* Антроценпохідних
- B Дубильних речовин
- C Флавоноїдів
- D Кумаринів
- E Екстрактивних речовин

10. Фітопрепарат Новоіманін застосовують як антибактеріальний засіб. Яка лікарська рослинна сировина є джерелом його одержання?

- A \*Herba Hyperici
- B Herba Leonuri
- C Herba Polygoni hydropiperis
- D Herba Solidaginis Canadensis
- E Herba Equiseti arvensis

11. Яка лікарська рослинна сировина є джерелом одержання препарату проносної дії Сенадексин?

- A \*Folia Sennae
- B Herba Meliloti
- C Fructus Ammi majoris
- D Fructus Pastinacae sativae

E Herba Hyperici

12. Одним із представників конденсованих антрацен похідних є гіперіцин. З якої рослини його виділяють?

- A. крушина вільховидна
- B. марена красильна
- C. ревінь тангутський
- D. \*звіробій
- E. жостір проносний

13. Антрахінони з гідроксилом у  $\beta$  – положенні не взаємодіють з:

- A. розчинами карбонатів лужних металів
- B. \*розчинами гідрокарбонатів лужних металів
- C. розчинами лугів
- D. кислотою хлоридною
- E. кислотою сульфатною

14. Антрахінони з гідроксилом в  $\alpha$  – положенні утворюють феноляти тільки в розчинах:

- A. \*лугів
- B. гідрокарбонатів
- C. карбонатів
- D. кислоти хлоридної
- E. кислоти сульфатної

15. Включення кори крушини:

- A. голчаті кристали оксалату кальцію
- B. \*друзи оксалату кальцію
- C. рафіди
- D. призматичні кристали
- E. одиночні кристали

16. Ревінь широко застосовується як проносний засіб. При мікроскопічному аналізі на мікропрепараті кореня ревеню серцевинні промені:

- A. \*воронковидно розширенні, 2 – 4 рядні
- B. широкі, 7 – 8 рядні
- C. вузькі, 1 -2 – x рядні
- D. воронковидно розширенні, 6 – 7 рядні
- E. воронковидно розширенні, 5 – 6 рядні

17. Водні витяги листків касії окрім антраглікозидів містять також смолисті речовини, які можуть викликати болі у шлунку. Уникнути цього небажаного ефекту можливо:

- A. \*Фільтруванням витягу після охолодження

- В. Фільтруванням витягу перед охолодженням
- С. Центрифугуванням витягу перед охолодженням
- Д. Додаванням сорбентів
- Е. Проведенням діалізу витягу

18. Антраценпохідні – це група природних сполук, в основі яких лежить:

- А. циклопентанопергідрофенантрен
- В. \*ядро антрацену
- С. бензо – гамма – пірон
- Д. похідніурсоловоїкислоти
- Е. фенілпропан

19. Антрацен похідні класифікують:

- А. залежностівідкількостісахарів
- В. \*в залежності від структуривуглеводного ланцюга
- С. в залежностівідфармакологічноїдії
- Д. в залежностівідбудовигетероциклу
- Е. в залежності від природи продуктів їх розпада при температурі 200 С

20. Із якої рослини виділяють гіперицин?

- А. крушина вільховидна
- В. марена красильна
- С. ревінь тангутський
- Д. \*звіробій звичайний
- Е. Алоє

21. Антраценпохідні – це:

- А. \*кристалічні речовини жовтого, рожевого або червоного кольору
- В. аморфні речовинижовтогокольору
- С. кристалічні речовинибілогокольору
- Д. безбарвні аморфніречовини
- Е. аморфні речовинижовтогочичервоногокольору

22. Для виділення антраглікозидів рослинний матеріал екстрагують:

- А. хлороформом
- В. \*водно – спиртовимрозчином
- С. бензолом
- Д. ефіром
- Е. сірчаною кислотою

23. Основний метод розділення антраценпохідних:

- А. Екстракція водою

- В. Екстракція спиртом
- С. перегонка
- Д. \*хроматографія
- Е. анфлераж

24. Антрахінони – це:

- А. відновлена форма антрацену
- В. \*окислена форма антрацену
- С. заміщені похідні антрацену
- Д. конденсована форма антрацену
- Е. ізомеризована форма антрацену

25. Назвіть похідні хризацину (1,8 - діоксиантрахінону)

- А. \*алоє - емодин
- В. гіперидин
- С. реум - емодин
- Д. емодиндіатрон
- Е. франгулін

26. При нагріванні порошку сухої сировини при 210 0С антраценпохідні:

- А. плавляться
- В. обуглюються
- С. \*возгоняються
- Д. полімеризується
- Е. горять

27. Для отримання агліконів лужний гідроліз не застосовують, тому що:

- А. аглікони руйнуються
- В. утворюються антрахінони
- С. утворюються конденсованіантраценпохідні
- Д. \*утворюються поліатрони
- Е. утворюються 1,8-діоксиантрохінони

28. Антрахінони, які мають в якості замісника карбоксильну групу, розчиняються:

- А. \*в водних розчинах карбонатів і гідрокарбонатів лужних металів
- В. в мінеральних кислотах
- С. в органічнихкислотах
- Д. в органічнихрозчинниках
- Е. в спирті

29. Рослини, які містять антраценпохідні, застосовують для лікування наступних захворювань:

- A. серцево - судинних
- B. \*шлунково - кишкових
- C. алергічних
- D. онкологічних
- E. дерматологічних

30. При змочуванні внутрішньої поверхні кори крушини 5% розчином лугу з'являється вишньово-червоне забарвлення, яке підтверджує наявність в сировині:

- A. \*Антраценпохідних
- B. Алкалоїдів
- C. Сапонінів
- D. Флавоноїдів
- E. Дубильних речовин

31. Лікарська рослинна сировина *Rhamnus cathartica* використовується як проносний засіб. Вкажіть, що є сировиною цієї рослини?

- A \*Плоди
- B Листки
- C Кора
- D Корені
- E Пагони

32. Кора крушини застосовується як послаблюючий засіб. До відвару кори крушини додали розчин лугу в результаті чого утворилося червоне забарвлення, що є свідченням наявності у сировині

- A \*Антраценпохідних
- B Сапонінів
- C Дубильних речовин
- D Флавоноїдів
- E Фенолоспиртів

33. При змочуванні внутрішньої поверхні кори крушини 5% розчином лугу з'являється вишньово-червоне забарвлення, яке підтверджує наявність в сировині:

- A \*Антраценпохідних
- B Алкалоїдів
- C Сапонінів
- D Флавоноїдів
- E Дубильних речовин

34. Яка лікарська рослинна сировина є джерелом одержання препарату проносної дії "Сенадексин"?

- A \*Folia Sennae
- B Herba Meliloti
- C Fructus Ammi majoris
- D Fructus Pastinacae sativae
- E Herba Hyperici

35. Основними діючими речовинами листя і плодів сени є сенозиди А, В, С, D. До якого класу біологічно активних речовин вони належать?

- A \* Антраценпохідні
- B Фенольні кислоти
- C Флавоноїди
- D Іридоїди
- E Тіоглікозиди

36. Плоди жостеру містить похідні антрацену. Які якісні реакції доводять наявність цих речовин у ЛРС?

- A \*Реакція з лугом
- B Реакція з реактивом Драгендорфа
- C Реакція із залізо-амонійним галуном
- D Реакція із сульфатом заліза
- E Реакція з реактивом Фелінга

37. Корені щавлю кінського збирають у певний період вегетації рослини. Вкажіть його:

- A \*Після відмирання надземної частини
- B Цвітіння
- C Зеленого плодоношення
- D Стеблювання
- E Бутонізації

38. Лікарська рослинна сировина *Rhamnus cathartica* використовується як проносний засіб. Вкажіть, що є неприпустимими домішками цієї рослини?

- A \*Плоди крушини вільховидної
- B Листки жостеру проносного
- C Кора крушини
- D Квіти жостеру
- E Кора жостеру

39. При мікроскопічному дослідженні поперечного зрізу кори виявлено наявність широкого темно-червоного пробкового шару, пластинчаста коленхіма, друзи, луб'яні волокна з кристалоносною обкладкою, серцевинні промені. Діагностована ЛРС є...



- A \* кора крушини
- B кора берези
- C кора жостеру
- D кора верби
- E кора ясеня

40. Кора крушини вміщує антраценпохідні. Заготовлену кору використовують...

- A \* через 1 рік після заготівлі
- B свіжозібрану
- C через 1 місяць після заготівлі
- D зразу після сушіння
- E через 6 місяців після заготівлі

42. Препарати листків касії використовують як проносні засоби. Згідно з вимогами Державної фармакопеї України ідентифікація сировини передбачає хроматографічний контроль за допомогою тонкошарової хроматографії. На хроматографічній пластинці після обробки реактивом ідентифікують наступні речовини:

- A \* сенозиди
- B пурпуреаглікозиди
- C кумарини
- D ланатозиди
- E флавоноїди

43. Кора крушини використовується як послаблюючий засіб. Назвіть термін заготівлі сировини кори крушини вільховидної:

- A \* Навесні, у період руху соку
- B У період повного дозрівання плодів
- C Зимою
- D У період появи листків
- E Восени

44. 1,8 – діоксиантрахінони з лугами дають:

- A. жовте забарвлення
- B. \*вишнево – червоне забарвлення
- C. зелене забарвлення
- D. синє забарвлення
- E. рожеве забарвлення

45. 1,4 – діоксиантрахінони з лугами дають:

- A. \*пурпурне забарвлення
- B. жовте забарвлення

С. вишнево – червонезабарвлення

Д. синій осад

Е. помаранчеве забарвлення

46. 1,2 – діоксиантрахінони з лугами дають:

А. жовте забарвлення

В. \*фіолетове забарвлення

С. зелене забарвлення

Д. біле забарвлення

Е. червоне забарвлення

47. Назвіть конденсовані антраценпохідні:

А. глюкореїн

В. франгулярозид

С. \*гіперіцин

Д. глюко – алое – емодин

Е. хризацин

48. Латинська назва сировини, похідної рослини та родини крушини вільховидної:

А. Cortex Frangulae, Frangulaalnus, Frangulaceae

В. Fuctus Frangulae, Frangulaalnus, Rhamnaceae

С. \*Cortex Frangulae, Frangulaalnus, Rhamnaceae

Д. Folium Frangulae, Frangulaalnus, Rhamnaceae

Е. Radix Frangulae, Frangulaalnus, Rhamnaceae

## Додаток 2.

### Ситуаційні завдання

**Завдання 1.** Провести макро- і мікроаналіз листя сени. Вивчити зовнішній вигляд сени по гербарному зразку. Записати латинські та українські назви сировини, похідної рослини, і родини. Провести макроскопічний аналіз листя сени і описати зовнішній вигляд її на прикладі зразка сировини (схема 1.)

### Схема 1

#### ВИЗНАЧЕННЯ ПОХІДНОЇ РОСЛИНИ ЗА ЗОВНІШНІМИ ОЗНАКАМИ

- ❖ життєва форма (трав'яниста рослина, напівчагарник, чагарник, дерево).
- ❖ тип підземних органів (корінь, кореневище, бульба і т.д.)
- ❖ будова стебла (форма, характер галуження, опушеність, діаметр і т.д.)
- ❖ листорозміщення (чергове, супротивне, мутовчате)
- ❖ листя (прості або складні. Форма листової пластинки або листочків, край, жилкування, колір, розмір).
- ❖ квітки (одиначні або суцвіття, будова квітки, забарвлення, розмір та ін.)

- ❖ плід (тип, форма, колір, розмір).
- ❖ кора (у дерев'янистих видів) (колір, наявність, форма і колір чечевиці, колючки та ін.).

1. Приготувати мікропрепарат листа з поверхні, вивчити його при малому і великому збільшенні (схема 2.)

### *Схема 2*

#### МІКРОСКОПІЧНИЙ АНАЛІЗ СИРОВИНИ "ЛИСТЯ"

- ❖ Будова (досовентральна, ізолатеральна).
  - ❖ Мезофілл (характер палисадної і губчастої тканин).
  - ❖ Включення кристалічні (поодинокі кристали, кристалоносна обкладка, друзи, рафіди, кристалічний пісок, цистоліти); секреторні (вмістища, молочні судини, канали).
  - ❖ Епідерміс верхньої і нижньої сторін листа (форма і контур клітин; тип продихового апарату; число і розташування околопродихових клітин).
  - ❖ Тип трихом: волоски, залозки.
  - ❖ Кутикула: тонка, товста, рівна, складчаста, «бородавчаста».
  - ❖ Замалювати і позначити діагностичні ознаки:
  - ❖ клітини епідермісу в контурі звивисті, особливо нижній поверхні листа;
  - ❖ продихи овальні, оточені 4-7 клітинами епідермісу;
  - ❖ на верхівці кожного зубчика листа є апарат водовиділення – гідатога;
  - ❖ членисті молочні судини, заповнені жовтувато-бурим вмістом;
  - ❖ на жилках зустрічаються прості (з 7-20 клітин) волоски з добре помітними ядрами в кожному членику. Оболонки їх дуже тонкі, тому часто зустрічаються волоски перекручені, зім'яті із спавшимися члениками.
2. Відзначити відповідність зразка сировини (за зовнішніми ознаками, мікроскопії), що вивчається, вимогам ДФ XI, ст.47.

**Завдання 2.** Вивчити ревінь тангутський і провести аналіз сировини по ДФ (розділи: зовнішні ознаки і мікроскопія).

1. Вивчити зовнішній вигляд ревеню тангутського за гербарійними зразками(схема 1.) Записати латинські та українські назви сировини, похідної рослини, і родини.
2. Провести макроскопічний аналіз кореня ревеню на прикладі зразка сировини і описати їх зовнішні ознаки (схема 3).

### *Схема 3*

#### АНАЛІЗ СИРОВИНИ "ПІДЗЕМНІ ОРГАНИ" ЗА ЗОВНІШНІМИ ОЗНАКАМИ

- ❖ Товарний вид сировини (цілісне, різане, очищене або неочищене від пробки і т.д.).
- ❖ Тип підземних органів (коріння, кореневища з корінням, кореневища, бульби, клубнецибулини, цибулини та ін.).

- ❖ Форма (циліндрова, конічна, грудкувата, двічі зігнута і т.д.).
  - ❖ Розміри.
  - ❖ Поверхня (гладенька або зморшкувата, наявність подовжніх або поперечних складок, рубців від листя, стебел, слідів бічного коріння і т.д.).
  - ❖ Колір зовні, на зламі.
  - ❖ Характер зламу (зернистий, волокнистий, рівний, скалкуватий, щетинистий та ін.).
  - ❖ Наявність серцевини.
  - ❖ Тип будови провідної системи (пучковий, беспучковий).
  - ❖ Запах при зіскоблюванні або змочуванні водою.
  - ❖ Смак (у неотруйних об'єктів).
3. Приготувати мікропрепарат поперечного зрізу кореня ревеню. Вивчити його при малому і великому збільшенні (схема 4).

#### *Схема 4*

#### МІКРОСКОПІЧНИЙ АНАЛІЗ СИРОВИНИ «ПІДЗЕМНІ ОРГАНИ»:

- ❖ будова: первинна, вторинна; (пучковий, беспучковий тип);
- ❖ покривна тканина (пробка, епідерма);
- ❖ елементи ксилеми, флоеми (гістологічний склад, розташування);
- ❖ форма і структура серцевинних променів;
- ❖ основна паренхіма (щільна, рихла, аэренхіма та ін.);
- ❖ кристалічні включення;
- ❖ запасні живильні речовини (крохмаль, інουλін).

#### *Замалювати і позначити діагностичні ознаки:*

- ❖ покривна тканина, представлена одношаровим епідермісом, що складається з дрібних клітин;
- ❖ прилеглий до епідермісу щільний шар паренхіми з 2-4 клітин;
- ❖ подальше розташування паренхіми радіальне, в результаті утворюються повітряноносні порожнини (аэренхіма);
- ❖ клітини паренхіми заповнені крохмалем;
- ❖ зрідка зустрічаються рафіди оксалату кальцію;
- ❖ епідерма складається з клітин з підковоподібними потовщеними жовтими оболонками;
- ❖ періцикл представлений шаром дрібних тонкостінних клітин;
- ❖ луб і деревина розташовані радіально: між променями деревини лежать овальні або у вигляді півкола ділянки лубу (у числі 10-15), що складаються з дрібних тонкостінних клітин провідних елементів лубу і паренхіми;
- ❖ у деревині найбільш крупні судини розташовані кільцем, але над ними лежать по 1-2 дрібніших судин;

- ❖ в центрі велика ділянка серцевини, що складається з клітин із злегка потовщеними целюлозними оболонками.
- 4. Відзначити відповідність зразка сировини (за зовнішніми ознаками, мікроскопії і гістохімічній реакції), що вивчається, вимогам ДФ.

**Задание 3.** Провести аналіз кори жостеру по ДФ (розділ: зовнішні ознаки).

1. Вивчити зовнішній вигляд споринь за гербарійними зразками(схема 1). Записати латинські та українські назви сировини, рослин і родини.
2. Провести макроскопічний аналіз зразка сировини і описати його зовнішній вигляд.

**Завдання 4.** Вивчити звіробій звичайний і провести аналіз сировини по ДФ (розділи: зовнішні ознаки). (Схема 5).

### *Схема № 5*

#### АНАЛІЗ СИРОВИНИ "ТРАВИ" ЗА ЗОВНІШНІМИ ОЗНАКАМИ

- ❖ «Товарний вид» сировини (цілісне, різане, обмолочене)
- ❖ Будова стебла (форма, галуження, опушування, колір, розміри, специфічні особливості).
- ❖ Характер листорозміщення (чергове, супротивне, мутовчате).
- ❖ Листя.
- ❖ Розташування квіток на стеблі.
- ❖ Квітки.
- ❖ Плоди і насіння.
- ❖ Розміри стебла, листя, квіток.
- ❖ Забарвлення.
- ❖ Запах при розтиранні.
- ❖ Смак (у неотруйних об'єктів).

**Завдання 5.** Провести аналіз кореневищ і коренів марени красильної.

**Завдання 6.** Провести аналіз плодів жостера проносного (розділ: зовнішні ознаки). (Схема 5).

*Для кожного з об'єктів, вказаних в завданнях 5-6:*

1. Вивчити зовнішній вигляд рослини по гербарним зразках і таблицях.
2. Записати латинську та українську назву сировини, що проводить рослини і родини
3. Описати зовнішній вигляд об'єкту на прикладі зразка сировини, користуючись схемами.
4. Відзначити відповідність сировини (за зовнішніми ознаками) вимогам НТД.

### Додаток 3.

#### Хімічний аналіз лікарської рослинної сировини, яка містить антраценпохідні

**Завдання 1.** Визначення лікарської рослинної сировини методом тонкошарової хроматографії.

Замалюйте схему хроматограми, розрахуйте величини  $R_f$ , зробіть висновок про наявність антраценпохідних у досліджуваному зразку сировини.

**Методика.** 0.3 г подрібненої сировини вміщують у колбу місткістю 20 мл, приливають 5 мл 96 % спирта і підігривають зі зворотним холодильником на киплячій водяній бані 15 хвилин. Після охолодження надосадову рідину капілярно наносять на лінію старту пластинки, вкритої шаром силікагелю; паралельно наносять розчини стандартних зразків антрахінонів.

Пластинку поміщують до камери із системою розчинників толуол–ацетон–50 % кислота оцтова (4:1:0,5) – для розділення агліконів; для розділення глікозидів - етилацетат - метанол–вода (100:17:13). Коли фронт розчинників пройде відстань 10-11 см, пластинку виймають, висушують під витяжною шафою і проглядають хроматограму у видимому і УФ-світлі до і після обробки 5 % розчином калію гідроксиду. Відмічають колір плями стандартних зразків та екстракту.

Система розчинників толуол–ацетон–50 % кислота оцтова (4:1:0,5) – для розділення агліконів; для розділення глікозидів - етилацетат - метанол–вода (100:17:13).

Реактив виявлення 5 % розчин калію гідроксиду

**Висновки:** Хінони проявляються жовтими, красними або фіолетовими плямами

**Завдання 2.** Проведіть фармакопейну реакцію, яка дозволяє виявити антраценпохідні.

**Реакція з лугом.** Порошок сировини (кора крушини) в кількості 0,5 г вміщують до колби місткістю 25 мл, приливають 10 мл 10 % спиртового розчину калію гідроксиду, приєднують зворотній холодильник, підігривають на киплячій водяній бані 10 хв, охолоджують і фільтрують. Фільтрат підкислюють розбавленою хлоридною кислотою до слабокислої реакції, про що свідчить зміна забарвлення від червоного до жовтого; 10 мл розчину переносять до роздільної воронки, додають 10 мл ефіру і збовтують. Ефірний шар забарвлюється в жовтий колір; 5 мл ефірного екстракту переносять до іншої роздільної воронки і збовтують з 5 мл розчину аміаку.

**Висновки:** Ефірний витяг забарвлюється в червоний або фіолетовий колір, а ефірний шар залишається жовтим.

**Завдання 3.** Проведіть кількісне визначення антрахінонів в рослинній сировині на прикладі кори крушини. Проведіть розрахунки і зробіть висновок про вивчаєму сировину відповідно ГФ XI.

**NB! Роботу з екстракції проводять під тягою!**

Методика Аналізуєму пробу сировини подрібнюють до розміру часток, які проходять крізь сито з отворами розміром 1 мм. Приблизно 0,05 г подрібненої сировини вміщують до колби зі зворотнім холодильником місткістю 100 мл і додають 7,5 мл кислоти оцтової льодяної. Суміш нагрівають на киплячій водяній бані протягом 15 хв для екстракції й гідролізу антраглікозидів.

**NB!** При роботі з ефіром необхідно **стро́го** виконувати правила протипожежної безпеки, враховуючи його легкозаймистість.

Після охолодження до колби додають через холодильник 30 мл ефіра і кип'ятять на водяній бані 15 хв. Екстракт охолоджують, фільтрують через вату в роздільну воронку місткістю 300 мл і вату промивають 20 мл ефіра. Вату переносять до колби, додають 30 мл ефіру і кип'ятять 10 хв. Охолоджений ефірний екстракт фільтрують крізь вату до тієї ж самої роздільної воронки. Колбу двічі ополіскують ефіром (по 10 мл) і фільтрують крізь ту ж вату. До об'єднаних екстрактів обережно по стінкам приливають 100 мл аміачного розчину і обережно збовтують 5-7 хв, охолоджуючи воронку під водою.

Після повного розшарування прозорий червоний нижній шар, не фільтруючи, зливають до мірної колби місткістю 200 мл, а ефірний шар обробляють порціями по 20 мл аміачного розчину до знебарвлення нижнього шару, зливають забарвлені розчини до тієї ж мірної колби і доводять об'єм у колбі до мітки тим же аміачним розчином.

25 мл отриманого розчину вміщують до колби місткістю 50 мл і підігрівають 15 хв на киплячій водяній бані зі зворотнім холодильником для переходу відновлених форм антрахінона до окисних. Після охолодження вимірюють оптичну густина розчину на спектрофотометрі при довжині хвилі 540 нм в кюветі з товщею шару 10 мм, використовуючи в якості розчину порівняння аміачний розчин. Концентрацію похідних антрацена в колориметруючому розчині визначають за калібровочним графіком. Вміст похідних антрацену, перераховуючи на істизин (1,8-дигідроксиантрахінон) у відсотках до абсолютної сухої сировини вираховують за формулою:

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

де С - вміст похідних антрацена в 1 мл, знайденого за калібровочним графіком, г; m - маса сировини, г; W - вологість сировини, %.

Державна фармакопея України 1.4 стр. 320

## **КРУШИННИКОРА**

### **Frangulae cortex**

#### **FRANGWLA BARK**

Цілаабофрагментована. висушенакорастебелігілок *Rhamnusfranguia* L. (*Franguia alnus* Miller).

Вміст: не менше 7.0 % глікокофрангулінів, у перерахунку на глікокофрангулін А ( $C_{27}H_{30}O_{14}$ ; М.м. 578.5) 1 суху сировину.

#### **ІДЕНТИФІКАЦІЯ**

**А.** У корі трапляються згорнуті, майже плоскі або трубчасті фрагменти або поодинокі, або здвоєні гофровані шматочки, звичайно, від 0.5 мм до 2 мм завтовшки та різної довжини та ширини. Зовнішня поверхня сірувато-коричневого або темнокоричневого кольору, подовжньо зморшкувата, із численними сіруватими, поперечно видовженими сочевичками; якщо зовнішні шари видалені, виявляється шар темно-червоного кольору. Внутрішня поверхня оранжево-коричневого або червонуватокоричневого кольору, гладенька та дрібно подовжньо смугаста; червоніє при взаємодії з лугами. Злам рівний, у внутрішній частині волокнистий.

**В.** Мікроскопічне дослідження (2.8.23). Порошок жовтавого або червонувато-коричневого кольору. Переглядають під мікроскопом, використовуючи розчин хлоральгідрату Р. У порошку виявляються такі діагностичні структури (Рисунок 0025.-1): численні, флоемні волокна у тангентальному [D] або у поздовжньому [Kj] розрізі, дещо здерев'янілі, у групах [Da, Ka], оточені кристалонесними обкладками із призмами кальцію оксалату [Db, Kb], деколи оточуючими серцевинні промені [Dc]; червонуватокоричневі фрагменти корка [H]; фрагменти флоемної паренхіми у поздовжньому розрізі [G] із друзами кальцію оксалату [A, E] або у тангентальному розрізі [C], оточуючі серцевинні промені [Ca], та клітини із друзами кальцію оксалату [CB]; зрідка фрагменти коленхіми [F]; окремі друзи [B] та призми [J] кальцію оксалату.

**С.** Хроматограму, одержану у випробуванні А «Інші види *Rhamnus*; антрони». переглядають в УФ-світлі за довжини хвилі 365 нм. Результати: на хроматограмі випробовуваного рзчину у нижній третині мають виявлятися дві оранжево-коричневі



зони (глюкофрангуліни) і у верхній третині 2-4 червоні зони (франгуліни, зони не завжди чітко розділені, над ними знаходиться зона, що відповідає франгула-емодину).

**Д.** До 50 мг здрібної на порошок (180) (2.9.12) сировини додають 25 мл кислоти хлористоводневої розведеної Р і нагрівають суміш на водяній бані протягом 15 хв, охолоджують, струшують із 20 мл ефіру Р і відкидають водний шар. Ефірний шар струшують із 10 мл розчину аміаку розведеного Р1. Водний шар набуває червонувато-фіолетового забарвлення.

#### ВИПРОБУВАННЯ

**Інші види Rhamnus; антрони.** Тонкошарова хроматографія (2.2.27).

*Випробовуваний розчин.* До 0.5 г здрібної на порошок (180) (2.9.12) сировини додають 5 мл спирту (70 % об/об) Р, нагрівають до кипіння, охолоджують і центрифугують. Надосадовий розчин відразу декантують і використовують його протягом наступних 30 хв.

*Розчин порівняння.* 20 мг барбалоїну Р розчиняють у спирті (70% об/об) Р і доводять об'єм розчинку тим самим розчинником до 10 мл.

*Пластинки:* ТШХ пластинки із шаром силікагелю Р (2 пластинки).

*Рухома фаза:* вода Р - метанол Р - етилацетат Р (13:17:100).

**А.** Об'єм проби, що наноситься: 10 мкл. смугами.

*Відстань, що має пройти рухома фаза:* 10 см від лінії старту.

*Висушування:* на повітрі протягом 5 хв.

*Виявлення:* пластинку обприскують розчином 50 г/л калію гідроксиду Р у спирті (50 % об/об) Р. нагрівають при температурі від 100 °С до 105 °С протягом 15 хв і переглядають в УФ-світлі за довжини хвилі 365 нм.

*Результати:* на хроматограмі розчину порівняння у центральній частині має виявлятися коричнювато-жовта зона, відповідна барбалоїну. На хроматограмі випробовуваного розчину не мають виявлятися зони інтенсивної жовтої флуоресценції, зони оранжевої або червонуватої флуоресценції на рівні зони барбалоїну на хроматограмі розчину порівняння.

**В.** Об'єм проби, що наноситься: 10 мкл випробовуваного розчину, смугою.

*Відстань, що має пройти рухома фаза:* 10 см від лінії старту.

*Висушування:* на повітрі протягом 5 хв.

*Виявлення:* пластинку відразу обприскують розчином 5 г/л нітротетразолієвого синього Р у метанолі Р 1 відразу переглядають.

*Результати:* на хроматограмі не мають виявлятися фіолетові або сірувато-сині зони.

**Сторонні домішки** (2.8.2). Не більше 1 %. Втрата в масі при висушуванні (2.2.32). Не більше 10.0 %. 1.000 г здрібненої на порошок (355) (2.9.12) сировини сушать при температурі 105 °С протягом 2 год.

**Загальна зола** (2.4.16). Не більше 6.0 %.

#### КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ

Випробовування проводять у захищеному від яскравого світла місці.

У попередньо зважену круглодонну колбу із притертою скляною пробкою зважують 0.250 г здрібненої на порошок (180) (2.9.12) сировини. У колбу додають 25.0 мл розчину 70 % (об/об) метанолу Р; перемішують, зважують, нагрівають у водяній бані зі зворотним холодильником протягом 15 хв, охолоджують, зважують і доводять розчином 70 % (об/об) метанолу Р до вихідної маси та фільтрують. 5.0 мл одержаного фільтрату переносять у ділільну лійку, додають 50 мл води Р і 0.1 мл кислоти хлористоводневої Р, струшують із 5 порціями, по 20 мл кожна, петролейного ефіру Р, витримують до розшарування та переносять водний шар у мірну колбу місткістю 100 мл. Ефірні шари об'єднують і промивають 2 порціями, по 15 мл кожна, води Р. Промивну рідину використовують для промивання ділільної лійки та додають до водного розчину у мірну колбу. Додають 5 мл розчину 50 г/л натрію карбонату Р, доводять об'єм розчину водою Р, до 100.0 мл, шар петролейного ефіру відкидають. 40.0 мл водного розчину переносять у круглодонну колбу із притертою скляною пробкою місткістю 200 мл, додають 20 мл розчину 200 г/л заліза (ІІІ) хлориду Р і нагрівають зі зворотним холодильником у водяній бані із рівнем води вищим за рівень рідини у колбі протягом 20 хв. Додають 2 мл кислоти хлористоводневої Р і продовжують нагрівати протягом ще 20 хв при енергійному струшуванні до розчинення осаду. Одержану суміш охолоджують, переносять у ділільну лійку та струшують із 3 порціями, по 25 мл кожна, ефіру Р, що попередньо використаний для промивання колби. Ефірні витяги об'єднують і промивають 2 порціями, по 15 мл кожна, води Р. Ефірний шар переносять у мірну колбу та доводять ефіром Р до об'єму 100.0 мл 20.0 мл розчину обережно упарюють насухо та розчиняють залишок у 10.0 мл розчину 5 г/л магнію ацетату Р у метанолі Р.

Оптичну густину (2.2.25) випробовуваного розчину вимірюють за довжини хвилі 515 нм, використовуючи метанол Р як компенсаційну рідину. Вміст глюкофрангулінів, у відсотках, у перерахунку на глюкофрангулін А, обчислюють за формулою:

$$\frac{A \times 3.06}{m}$$

де:

A — оптична густина випробовуваного розчину задовжини хвилі 515 нм.

M — маса наважки сировини, у грамах.

Використовують питомий показник поглинання глюкофраншуліну A, що дорівнює 204.

*Допускається використання сировини із таким нормуванням.*

*Вміст:* не менше 6.0 % глюкофрангулінів, у перерахунку на глюкофрангулін A ( $C^{10}H^{16}O^6$ ; Мм. 578.5) і суху сировину.

**Сторонні домішки (2.8.2).** Не більше 1 % шматків кори, вкритих кущистими лишайниками; не більше 1 % шматків кори із залишками деревини; не більше 3 % шматків кори завтовшки більше 2 мм; не більше 1 % сторонніх часток, у тому числі не більше 0.5 %

домішок мінерального походження.

**Втрата в масі при висушуванні (2.2.32).** Не більше 15.0 %. 1.000 г здрібноної на порошок сировини (355) (2.9.12) сушать при температурі від 100 °С до 105 °С.

*За наявністю необхідного наукового обґрунтування допускається введення в окрему статтю інших підхожих методик визначення, показників якості та/або їх нормування*

## **Тема5: Лікарські рослини, що містять флавоноїди. Методи якісного та кількісного визначення.**

**Об'єкти вивчення:** софора японська, волошка синя, аронія чорноплідна, собача кропива, гірчак перцевий, гірчак почечуйний, спориш звичайний, сухоцвіт багновий, цмин пісковий, види глоду, череда трироздільна, солодка гола, астрагал шерстистоквітковий, вовчуг польовий.

**Об'єкти для самостійного вивчення:** гінкго дволопатеве, гречка звичайна, лимон та інші цитрусові, чай китайський, хвощ польовий, центелла азіатська, виноград червоний, смородина чорна, бузина чорна, шоломниця байкальська, нагідки, хвощ польовий, види звіробою, види леспедеци, види золотушнику, ерва шерстиста, робінія звичайна.

### **Актуальність теми**

Серед рослинних фармакологічно активних речовин флавоноїди складають найчисленнішу групу з яких сучасна медицина черпає найбільшу кількість високоефективних лікарських засобів. Медичне застосування флавоноїдів та їх препаратів дуже різноманітне. Для лікувальних цілей застосовують лікарську сировину та фітопрепарати у формі порошків, таблеток, розчинів для ін'єкцій, настоїв, зборів, у вигляді галенових препаратів. Провізор повинен знати лікарські рослини і сировину, які містять флавоноїди, вміти визначати справжність і доброякісність сировинита високий фізіологічний вплив на організм людини і тварин.

### **Мотивація заняття**

У медичній практиці успішно застосовуються препарати, що містять флавоноїди, які мають різноманітну фармакологічну дію. Для практичної діяльності провізора необхідні знання по заготівлі, сушінню та аналізу ЛРС, що містить флавоноїди.

**Навчальна мета:** студент повинен володіти теоретичними знаннями та практичними навичками щодо визначення тотожності та доброякісності лікарської рослинної сировини, яка містить флавоноїди. Знати лікарські рослини, які містять флавоноїди, проводити макроскопічний та мікроскопічний аналіз, освоїти методики хімічного аналізу лікарської рослинної сировини, згідно з АНД

## **ЗМІСТ НАВЧАННЯ**

### **1.1. Навчально-цільові завдання.**

#### **1.1.1. Студент повинен знати:**

- 1) Визначення поняття «флавоноїди», їх класифікацію
- 2) Формули основних флавоноїдів.
- 3) Поширення флавоноїдів у рослинному світі та їх локалізацію.
- 4) Раціональне використання дикорослих лікарських рослин, що містять флавоноїди та заходи щодо їх охорони.
- 5) Морфологічну характеристику рослин, їх ареали, місця зростання.
- 6) Латинські і російські назви ЛРС, рослин і родин всіх об'єктів теми.
- 7) Терміни і прийоми збору ЛРС, що містить флавоноїди.
- 8) Основні анатомічні діагностичні ознаки трави череди, собачої кропиви п'ятилопатевої, гірчака перцевого, почечуйного, кореню вовчуга.
- 9) Характеристику макроскопічних ознак видів ЛРС.
- 10) Можливі домішки до сировини та їх основні відмінності.
- 11) Особливості заготівлі, сушіння та зберігання сировини, що містить флавоноїди .
- 12) Хімічний склад сировини з обов'язковим знанням формул основних діючих речовин
- 13) Шляхи використання і медичне застосування лікарської рослинної сировини, що містить флавоноїди .
- 14) Фізико-хімічні властивості флавоноїдів.
- 15) Виділення флавоноїдів з ЛРС. Методи знаходження та ідентифікації алкалоїдів у ЛРС:
  - a. якісні реакції на флавоноїди (склад реактивів, характер осадів);
  - b. хроматографічний аналіз флавоноїдів (види хроматографії, системи розчинників, проявники).
- 16) Методи кількісного визначення флавоноїдів.
- 17) Роль флавоноїдів у життєдіяльності рослинного організму. Вплив онтогенетичних факторів та умов навколишнього середовища на накопичення флавоноїдів у рослинах.
- 18) Біогенез флавоноїдів.
- 19) Застосування в медицині

#### **1.1.2. Студент повинен вміти:**

1. Розпізнавати за морфологічними ознаками рослини, які містять флавоноїди і відрізнити їх від можливих домішок.
2. Визначати справжність і доброякісність сировини за зовнішніми та анатомічними ознаками,.
3. Проводити якісні реакції на флавоноїди та кількісне визначення флавоноїдів в лікарській сировині.

#### **1.1.3. Практична частина:**

1. Провести макроскопічний аналіз ЛРС
2. Провести мікроскопічний аналіз трави череди, собачої кропиви п'ятилопатевої, гірчака перцевого, почечуйного, кореню вовчуга. Виявити діагностичні анатомічні ознаки
3. Провести виділення та очищення флавоноїдів
4. Провести якісні реакції на флавоноїди.
5. Провести кількісне визначення флавоноїдів в рослинній сировині згідно

АНД

6. Зробити висновок про доброякісність ЛРС

## 2. Міждисциплінарна інтеграція.

Дисципліна	Студент повинен знати	Студент повинен уміти
Латинська мова	3) Основи граматики. 4) Правопис латинських назв лікарських рослин, родин і сировини рослинного і тваринного походження	Правильно написати латинські, ботанічні назви лікарських рослин
Ботаніка	5) Будова клітини. 6) Рослинні тканини, типи тканин, їх будова. 7) Морфологію, анатомію, фізіологію, систематику, екологію рослин. 8) Рослинність, типи рослинності.	1) Проводити мікроаналіз згідно методики приготування мікропрепаратів, застосовувати техніку виконання мікроскопічних і гістохімічних реакцій. 2) Працювати з визначником рослин. 3) Описувати зовнішній вигляд рослин і визначати їх родину.
Аналітична хімія	Гравіметричний, титриметричний, фотоелектроколометричний, спектрофотометричний, полярографічний, флуориметричний, денситометричний, хроматографічний (паперова, тонкошарова, газорідина, іонообмінна) методи аналізу.	1) Користуватись аналітичними вагами, зважувати. 2) Приготувати розчини. 3) Титрувати. 4) Визначати оптичну щільність розчинів. 5) Виявляти якісний склад ЛС. 6) Визначати кількісний зміст БАВ
Органічна хімія	4) Фізичні і хімічні властивості різних класів органічних сполук. 5) Методи виділення і очищення БАВ. 6) Кристалізацію органічних сполук.	3) Встановлювати структуру і ідентифікацію БАВ (ІК-, УФ- спектроскопію; елементний склад органічних сполук, визначати молекулярну масу), якісний і кількісний аналіз. 4) Визначати фізичні показники.
Біологічна хімія	3) Біохімічні процеси в рослинному організмі. 4) Роль ферментів в біохімічних процесах.	
Фізикоїдна хімія	9) Розчинність твердих речовин і рідин. 10) Перегонку. 11) Фракційну перегонку. 12) Перегонку з водяною парою. 13) Екстрагування. 14) Буферні розчини (ацетатний, фосфорний, бікарбонатний).	3) Хроматографічно розділяти речовини в тонкому шарі сорбенту. 4) Використовувати методи визначення вологості в органічних речовинах.
Неорганічна і біонеорганічна хімія	3) Основні закони і положення загальної хімії. Характеристику розчинів. Способи виразу концентрації розчинів. Поняття про кислотні індикатори. Умови випадання речовин в осад. Суть окисно - відновних	3) Визначати макро- і мікроелементи, фізіологічні властивості макро- і мікроелементів. 4) Писати структурні

	реакцій. 4) Будова і властивості гетероциклічних з'єднань	формули флавоноїдів
Анатомії і фізіологія людини	2) Загальну характеристику будови і функції різних систем організму.	2) Виявляти норму і патологію органів систем. Проводити кореляцію функцій органів і систем організму за допомогою лікувальних засобів.
Фармакогнозія.	2) Види класифікації ЛРС, номенклатура ЛР, ЛРС, і ЛС рослинного походження, дозволених до застосування в медичній практиці. Систему раціонального використання, охорони і відновлення ресурсів ЛР.	Застосовувати методи макроскопічного і мікроскопічного, хроматографічного аналізу ЛРС. Визначати морфолого - анатомічні ознаки сировини, можливі домішки. Уміти використовувати методи виділення і очищення основних речовин.

### 3. Організаційна структура заняття.

	Етапи заняття	Розподіл часу	Види контролю і навчання	Засоби навчання
<i>Підготовчий етап</i>				
1	Організаційні питання	5 хв.		Академічний журнал, конспекти студентів
2	Формування мотивації	5 хв.		
3	Контроль початкового рівня підготовки	20 хв.	Тестовий контроль Індивідуальне усне опитування	Завдання для тестового комп'ютерного контролю Перелік питань
<i>Основний етап</i>				
1	Провести макроскопічний аналіз листків, трави, коренів, кореневищ та ін. Визначити відмінні макроскопічні ознаки(додаток 1,5)	40хв.	Практична робота під контролем викладача	Схеми, таблиці, слайди, гербарійні зразки лікарської сировини, реактиви та обладнання
2	Провести мікроскопічний аналіз листків, трави, коренів, кореневищ та ін. Визначити відмінні анатомічні	40 хв		



	діагностичні ознаки(додаток 1)			
3	Проводити якісні реакції на флавоноїди (додаток 2)	20 хв		
4	Провести кількісне визначення флавоноїдів за методикою ДФ України (додаток 2)	20 хв		

<i>Заключний етап</i>				
1	Контроль кінцевого рівня підготовки (додаток 3,4)	20 хв.	Індивідуальний контроль практичних навичок. Рішення ситуаційних завдань. Тестовий контроль	Ситуаційні завдання Тестові завдання
2	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	5 хв.		Академічний журнал
3	Інформування студентів про тему наступного заняття	5 хв.		Методичний посібник для самостійної підготовки студентів.

## **4. Методика організації навчального процесу на практичному занятті**

### **4.1 Підготовчий етап**

Підкреслити значення теми заняття для подальшого вивчення дисципліни і професійної діяльності провізора з метою формування мотивації для цілеспрямованої навчальної діяльності. Ознайомити студентів з конкретними цілями та планом заняття

Провести контроль початкового рівня підготовки студентів (Додаток 1).

### **4.2 Основний етап**

- Кожний студент проводить макроскопічний аналіз ЛРС, яка містить флавоноїди за вимогами ДФУ

- Проводить мікроскопічний аналіз ЛРС трави череди, собачої кропиви п'ятилопатевої, гірчака перцевого, почечуйного, кореню вовчуга. Визначати відмінні діагностичні та анатомічні ознаки (Додаток 3).

- Проводить якісні реакції на флавоноїди (Додаток 4).

- Проводить кількісне визначення флавоноїдів в листях беладонни за методикою ДФУ (Додаток5).

### **4.3 Заключний етап**

#### **Основні положення, які повинні засвоїти студенти:**

- система класифікації флавоноїдів;
- методи виділення, якісного та кількісного визначення флавоноїдів;
- латинські та українські назви ЛРС, рослин та родини вивчаємих об'єктів;
- морфологічну характеристику рослин їх ареали, місце зростання;
- зовнішні морфологічні ознаки, вивчаємих видів ЛРС;
- основні анатомічні діагностичні ознаки ЛРС
- хімічний склад досліджуваних видів ЛРС;
- шляхи застосування лікарської рослинної сировини в науковій медицині
- сучасні фітопрепарати

Оцінюється поточна діяльність кожного студента упродовж заняття, стандартизований кінцевий контроль, проводиться аналіз успішності студентів, оголошується оцінка діяльності кожного студента і виставляється в журнал обліку відвідувань і успішності студентів.

Доцільно коротко інформувати студентів про тему наступного заняття і методичні прийоми щодо підготовки до нього.

### **5. Місце та час проведення заняття**

Заняття зі студентами III курсу проводяться на протязі 180 хвилин в учбовій кімнаті та в комп'ютерному класі кафедри.

### **6. Оснащення занять та реактиви.**

1. Таблиці.
2. Схеми.
3. Слайди.
4. Гербарій.
5. Зразки сировини.
6. Мікроскопи.
7. Склянки.
8. Крапельниці.
9. Пінцети.
10. Фільтрувальний папір.
11. 3% розчин натрію гідроксиду.
12. Розчин хлоралгідрату.
13. Спирт етиловий.
16. Сірчана кислота концентрована.

17. Реактиви для проведення якісних реакцій та кількісного визначення флавоноїдів.

## 7. АНД

1. Державна фармакопея України.

## 8. Джерела інформації для викладачів.

№ п/п	Автор(и)	Назва джерела (підручника, навчального посібника, монографії та ін.)	Місто, видання	Рік видання, том, вип.	Кіл-ть стор.
1.	В. Н. Ковалев, О. І. Павлій, Т. І. Исакова	Фармакогнозія з основами біохімії рослин: навчальне видання	Харьков изд. НФаУ «Золотые страницы»	2000	704
2.		Державна фармакопея	Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. - X. : РІРЕГ	2001	556
3.		Державна фармакопея України	Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1). - X. : РІРЕГ	2004	520

4.		Державна фармакопея	Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2). - X. : РІРЕГ	2004	511
5.	В.Н.Ковалев, Н.В. Попова, В.С. Кисличенко и др.	Практикум по фармакогнозії	Харьков изд. НФаУ «Золотые страницы»	2003	512
6	Г.П. Яковлева, К.Ф. Блинова, В.Н.Ковалев	Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: Учебн. пособие	СПб.: Спец. Лит	2004	765

**Ситуаційні завдання**

**Завдання 1.** Вивчити гірчак перцевий і провести аналіз сировини за АНД (розділи: зовнішні ознаки, мікроскопія).

1. Вивчити зовнішній вигляд гірчака перцевого по гербарному зразку. Записати латинські та українські назви сировини, рослини тародина.

2. Провести макроскопічний аналіз трави гірчака перцевого і описати зовнішні ознаки (схема 1.)

**Схема 1****МАКРОСКОПІЧНИЙ АНАЛІЗ**

- життєва форма (трав'яниста рослина, напівчагарник, чагарник, дерево).
- тип підземних органів (корінь, кореневище, бульба і т.д.)
- будова стебла (форма, характер розгалуження, діаметр і т.д.)
- листорозміщення (чергове, супротивне, мутовчасте)
- листя (прості або складні. Форма листової пластинки або листочків, край, жилкування, колір, розмір).
- квітки (одинокі або суцвіття, будова квітки, забарвлення, розмір та ін.)
- плід (тип, форма, колір, розмір).
- кора (у дерев'янистих видів) (колір, наявність сочевичок, форма і колір, колючки та ін.).

3. Приготувати мікропрепарат листка з поверхні, вивчити його анатомічні ознаки при малому і великому збільшенні (схема 2.)

**Схема 2****МІКРОСКОПІЧНИЙ АНАЛІЗ СИРОВИНИ "ЛИСТЯ"**

- Мезофілл (характер палісадної і губчастої тканин).
  - Включення кристалічні (поодинокі кристали, кристалоносна обкладка, друзи, рафіди, кристалічний пісок, цистоліти); секреторні (вмістища, судини, каналці).
  - Епідерміс верхньої і нижньої сторін листа (форма і контур клітин: ізодіаметричні, прямостінні, звивистостінні; продиховий тип: діацитний, парацитний, анізоцитний, аномоцитний);
  - Тип трихом: волоски, залозки.
  - Кутикула: тонка, товста, рівна, складчаста, «бородавчаста».
- Замалювати і позначити діагностичні ознаки.

4. Відзначити відповідність зразка трави гірчака перцевого (за зовнішніми ознаками, мікроскопією), вимогам АНД

**Завдання 2.** Вивчити гірчак почечуйний і провести аналіз сировини згідно АНД (розділи: зовнішні ознаки і мікроскопія).

Вивчити зовнішній вигляд гірчака почечуйного за гербарійними зразками (схема 1.)

Записати латинські та українські назви сировини, рослин, родини. Замалювати і позначити анатомічні діагностичні ознаки.

5. Провести макроскопічний аналіз трави гірчака почечуйного на прикладі зразка сировини і описати їх зовнішні ознаки (схема 1).

6. Приготувати мікропрепарат листка з поверхні гірчака почечуйного. Вивчити його анатомічні ознаки при малому і великому збільшенні (схема 2).

7. Відзначити відповідність зразка сировини (за зовнішніми ознаками, мікроскопією і гістохімічній реакції) вимогам АНД

**Завдання 3.** Провести макроскопічний та мікроскопічний аналіз сировини собачої кропиви за ДФ України 1.2.- 544. Відзначити відповідність зразка сировини вимогам АНД

**Завдання 4.** Провести макроскопічний та мікроскопічний аналіз сировини спориша за ДФ України 1.3.- 212.

Відзначити відповідність зразка сировини вимогам АНД

**Завдання 5.** Провести макроскопічний та мікроскопічний аналіз сировини вовчуга за ДФ України 1.2.- 385.

Відзначити відповідність зразка сировини вимогам АНД

## Додаток 2.

### Хімічний аналіз ЛРС, що містить флавоноїди.

**Завдання 1.** Проведіть виділення флавоноїдів з лікарської рослинної сировини за методикою ДФУ 1.4 (нагідок квітки).

**Методика.** 3-5 г рослинної сировини заливають 30-50 мл 70 % спирту у колбі зі зворотнім холодильником та проводять екстрагування на водяній бані протягом 20-30 хв. Витяг охолоджують, фільтрують крізь 4 шари марлі або фільтрувальний папір. Отриманий фільтрат наносять на колонку діаметром 1 см, яка заповнена 1,0 г поліамідного сорбенту, промивають 50 мл води та проводять елюювання флавоноїдів з колонки 70 % етанолом, виділяють фракцію, яка має жовте забарвлення. Отриманий фільтрат упарюють до 1/2 об'єма та використовують для проведення якісних реакцій та хроматографічного визначення флавоноїдів.

Зробити висновки щодо доброякісності сировини. Методику, отримані результати та висновки занести до протоколу.

**Завдання 2.** Проведіть якісні реакції на флавоноїди. В якості зразка для порівняння використайте 0,1 % спиртовий розчин рутину. Запишіть результати реакцій у таблицю і зробіть висновки за методикою ДФ України 1.2 – 408 (гінкго листя).

1. *Ціанідина реакція.* До 1 мл витягу прибавляють 2-3 краплі концентрованої кислоти хлоридної та 1-2 стружки металічного магнію. Спостерігають зміну забарвлення.

2. *Ціанідина реакція за Бріантом.* До забарвленого продукту ціанідинавої реакції прибавляють 1/3 частину бутанолу, розбавляють водою до розділення шарів, струшують та відмічають перехід пігментів до водної або органічної фази.

3. *Реакція з лугом.* До 1 мл витягу прибавляють 1-2 краплі 10 % спиртоводного розчину калію або натрію гідроксиду.

4. *Реакція з алюмінію хлоридом.* До 1 мл витягу прибавляють 1 мл 2% спиртового розчину алюмінію хлориду.

5. *Реакція з заліза (III) хлоридом.* До 1 мл витягу прибавляють 2-3 краплі 1% спиртового розчину заліза (III) хлориду.

6. *Реакція Вільсона.* До 2 мл витягу прибавляють 1 мл 2% розчину кислоти борної та 1 мл 2% спиртового розчину кислоти лимонної (або оксалатної).

7. *Реакція з ваніліном у концентрованій кислоті хлоридній.* До 1 мл витягу прибавляють декілька крапель 1% розчину ваніліна у кислоті хлоридній концентрованій.

**Завдання 3.** Проведіть хроматографічний аналіз флавоноїдів у лікарській рослинній сировині. Замалуйте схеми хроматограм, визначте величини  $R_f$ . Зробіть висновки про склад флавоноїдів у витягу за методикою ДФУ 1.2 (собача кропива).

**Методика.** 5 мл очищеного екстракту (завдання 1) упарюють досуха на водяній бані у випарювальній чашці. Залишок розчиняють у 0,5 мл етилового спирту, наносять його на дві пластинки з шаром силікагелю. В якостісвідків використовують розчини рутину та кверцетину. Пластинки поміщають у камери з системами розчинників:

а) для агліконів: етилацетат-мурашина кислота-вода (70:15:17);

б) для глікозидів: метанол-оцтова кислота-вода (18:1:1) або хлороформ-метанол-вода (20:14:3).

Після проходження фронту розчинників 10-11 см хроматограму висушують у витяжній шафі, відмічають плями флавоноїдів у видимому та УФ-світлі до та після обробки 10% спиртовим розчином натрія гідроксиду.

**Завдання 4.** Проведіть якісну реакцію ідентифікації вовчуга коренів, яка базується на флуоресценції ізофлавоноїдів в УФ-світлі. Запишіть спостереження та зробіть висновки за методикою ДФ України 1.3 – 165 (глоду листя та квітки).

**Методика.** Біля 0,2 г порошка вовчуга коренів вміщують у колбу зі шліфом ємністю 25 мл, прибавляють 5 мл 70% спирту та підігрівають зі зворотнім холодильником на киплячій водній бані при слабкому кипінні протягом 20 хв. Після охолодження розчин фільтрують крізь паперовий фільтр. На смужку фільтрувального паперу наносять мікропіпеткою 0,05 мл витягу та продивляються в УФ-світлі.

**Завдання 5.** Визначте кількісний вміст флавоноїдів у звіробою траві за ДФ України 1.2 – 443. Зробіть висновки про відповідність зразку сировини вимогамДФУ (не менш ніж 1,5 %).

**Методика.** Аналітичну пробу сировини подрібнюють до розмірів часток, які проходять крізь сито з отворами діаметром 1 мм. Біля 1,0 г (точна наважка) подрібненої сировини вміщують в колбу зі шліфом ємністю 150 мл, додають 30 мл 50 % спирту. Колбу з'єднують зі зворотнім холодильником та підігрівають на киплячій водяній бані протягом 30 хв, періодично струшуючи для змивання частинок сировини зі стінок. Гарячий витяг фільтрують крізь вату в мірну колбу ємністю 100 мл так, щоб частинки сировини не попадали на фільтр. Вату вміщують у колбу для екстрагування і додають 30 мл 50 % спирту. Екстрагування повторюють ще двічі при описаних вище умовах, фільтруючи витяг у ту ж мірну колбу. Після охолодження об'єм витягу доводять 50 % спиртом до мітки та перемішують (розчин А).

У вимірювальну колбу ємністю 25 мл вміщують 3 мл розчину А, 1 мл розчину алюмінія хлориду у 95% спирті та доводять обсяг розчину 95% спиртом до мітки. Через 40 хв визначають оптичну щільність розчину на спектрофотометрі при довжині хвилі 415 нм у кюветі з товщиною шару 10 мм. Як розчин порівняння використовують розчин, який складається з 1 мл витягу, 1 краплі кислоти оцтової розчиненої та доведений 95 % спиртом до мітки в мірній колбі ємністю 25 мл.

Паралельно визначають оптичну щільність розчину державного стандартного зразку (ДСЗ) рутину, що виготовлено аналогічно визначаємому розчинові.

Вміст суми флавоноїдів у перерахунку на рутин та абсолютно суху сировину X, (%), визначають за формулою:

$$X = \frac{D * m_0 * 100 * 100 * 100}{D_0 * m * 100 * (100 - W)}$$

де, D - оптична щільність визначаємого розчину; D<sub>0</sub> - оптична щільність розчину ДСЗ рутину;

m - маса сировини, г;

m<sub>0</sub> - маса ДСЗ рутину, г;

W - втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Примітка: Виготовлення розчину Державного стандартного зразка (ДСЗ) рутину.

Біля 0,05 г (точна наважка) ДСЗ рутину, висушеного за температури 130-135°C

протягом 3 годин, розчиняють у 85 мл 95 % спирту в мірній колбі ємністю 100 мл підігрівачу на водяній бані, охолоджують, кількісно переносять у мірну колбу ємністю 100 мл, доводять об'єм розчину тимже спиртом до мітки та перемішують.

Методику та розрахункову формулу занести до протоколу.

### Додаток 3.

#### Тестовий комп'ютерний контроль

1. Листя гінкго використовують для виробництва фітозасобів, що призначають хворим з порушенням мозкового кровообігу. Згідно з вимогами Державної фармакопеї України доброякісність сировини визначається за вмістом:

- A** \*флавоноїдів
- B** полісахаридів
- C** алкалоїдів
- D** вітамінів
- E** антрахінонів

2. Для визначення діючих речовин до настойки квіток глоду додали порошок металічного магнію та концентровану кислоту хлоридну. Утворилось рожеве забарвлення, що свідчить про наявність у сировині:

- A** \*флавоноїдів
- B** кумаринів
- C** алкалоїдів
- D** дубильних речовин
- E** слизу

3. Згідно ДФ України (Доповнення 2) стандартизацію листя гінкго проводять за вмістом:

- A** \*Флавоноїдів
- B** Сапонінів
- C** Алкалоїдів
- D** Кумаринів
- E** Хромонів

4. Для ідентифікації сировини до настою квіток глоду додали порошок металічного магнію і концентровану хлористоводневу кислоту. Утворилось рожеве забарвлення, яке свідчить про наявність в сировині:

- A** \*флавоноїдів
- B** кумаринів
- C** дубильних речовин
- D** слизу
- E** алкалоїдів

5. При хімічному аналізі квіток цмину отримали позитивний результат ціанідинової проби. Про наявність якого класу сполук свідчить проведена реакція:

- A** \* флавоноїдів
- B** полісахаридів
- C** кумаринів
- D** сапонінів
- E** алкалоїдів

6. Основними діючими речовинами плодів глоду є флавоноїди. Яку фармакологічну дію вони зумовлюють?

- A** \* Гіпотензивну і седативну

- В** Послаблюючу і седативну
- С** Тонізуючу і протисудомну
- Д** Сечогінну і кровоспинну
- Е** Спазмолітичну і протизапальну

7. Для визначення тотожності квітів цмину піскового до витяжки з ЛРС додали порошок магнію і концентровану НСІ. Спостерігали появу червоного забарвлення, що свідчить про наявність:

- А** \* Флавоноїдів
- В** Полісахаридів
- С** Дубильних речовин
- Д** Алкалоїдів
- Е** Вітамінів

8. Квіти цмину піскового збирають на початку цвітіння. Вкажіть фітоценози заготівлі ЛРС:

- А** \* Степові
- В** Лісові
- С** Лугові
- Д** Бур'янові
- Е** Водойми

9. Фітопрепарат "Аромелин" проявляє Р-вітамінну активність. З якої рослинної сировини отримують препарат "Аромелин":

- А** \* Плодів аронії чорноплідної
- В** Плодів горобини звичайної
- С** Плодів бузини
- Д** Плодів калини
- Е** Плодів глоду

10. При хімічному аналізі квіток цмину отримали позитивний результат ціанідинової проби. Про наявність якого класу сполук свідчить проведена реакція:

- А** \* флавоноїдів
- В** полісахаридів
- С** кумаринів
- Д** сапонінів
- Е** алкалоїдів

11. З квіток і плодів глоду отримують настій і рідкий екстракт, які використовують як кардіотонічний засіб. Спектрофотометричним методом визначають склад в сировині глоду наступні діючі речовини:

- А** \* флавоноїди
- В** ліпіди
- С** атропін
- Д** папаверин
- Е** цитизин

12. На завод поступила партія сировини-Radix Ononidis, яка використовується для виготовлення настоянки. Кількісну стандартизацію цієї сировини проводять в перерахунку на:

- А** \* ононін
- В** гіперозид
- С** кварцетин
- Д** рутин



**Е** алізарин

13. З коренів солодки голої виготовляють декілька лікарських препаратів різноманітної фармакологічної дії. Запропонуйте хворому противиразковий препарат на основі флавоноїдних сполук солодки:

**А\***Ліквіритон

**В** Гліцерином

**С** Гліцером

**Д** Сироп солодкового кореня

**Е** Конвафлавін

14. Препарат "Мемоплант" призначають хворим з порушенням мозкового кровообігу. Яка група біологічно активних речовин забезпечує таку фармакологічну дію?

**А\***Флавоноїди

**В**Алкалоїди

**С**Серцеві глікозиди

**Д**Вітаміни

**Е**Антраценпохідні

15. Фармакологічні властивості рослинних флавоноїдів пов'язані з наявністю в їх молекулі реакційно здатних функціональних груп. Вкажіть їх:

**А\***Фенольні

**В**Альдегідні

**С**Складноефірні

**Д**Етильні

**Е**Метильні

16. Доброякісність трави звіробою визначають за вмістом суми флавоноїдів за допомогою:

**А\***спектрофотометричного методу

**В**хроматографічного методу

**С**методу кислотно-основного титрування

**Д**перманганатометричного методу

**Е** методу перегонки з водяною парою

17. ЦРА отримала план заготівлі лікарської рослинної сировини – трави череди трироздільної (укр. може бути *причепена*). В яку фазу вегетації слід проводити заготівлю лікарської рослинної сировини:

**А\***В період бутонізації

**В**В період цвітіння

**С**В період плодоношення

**Д**Ранньої весни

**Е** Пізньої осені

18. В аптеку поступив план заготівлі лікарської рослинної сировини – трави хвоща. Який вид хвоща підлягає заготівлі, є фармакопейним і використовується в медицині:

**А\***Herba Equiseti arvensis

**В**Herba Equiseti hyemalis

**С**Herba Equiseti sylvatici

**Д**Herba Equiseti pratensis

**Е** Herba Equiseti palustris

19. Квітки глуду використовуються для виробництва кардіотонічних засобів. При заготівлі цієї сировини необхідно уникнути попадання домішок:

- A**\* Квітки терну
- B** Квітки крушини
- C** Квітки черемхи
- D** Квітки шипшини
- E** Квітки бузини

20. На аналіз одержана лікарська рослинна сировина: квіти в кошиках діаметром до 4 см. Крайові квітки безстатеві, сині, лійкоподібні; внутрішні – двостатеві, фіолетові, трубчасті. Яка рослина має дані ознаки?

- A**\* *Centaurea cyanus*
- B** *Solidago virgaurea*
- C** *Polygonum persicaria*
- D** *Scutellaria baicalensis*
- E** *Viola tricolor*

21. На аналізі одержано ЛРС, що являє собою куски коренів циліндричної форми, різної довжини, покриті бурим поздовжньо зморшкуватим корком. Очищена сировина зовні від світло-жовтого до бурувато-жовтого кольору, злам світло-жовтий, дуже волокнистий. Запах слабкий. Смак дуже солодкий, злегка подразнюючий. Визначить аналізовану ЛРС.

- A**\* *Radices Glycyrrhizae*
- B** *Radices Taraxaci*
- C** *Radices Berberidis*
- D** *Radices Araliae mandshuricae*
- E** *Radices Ginseng*

22. Препарати квіток глуду призначають як кардіотонічний засіб. Доброякісність сировини характеризується вмістом:

- A**\* Гіперозиду
- B** Пурпуреаглікозиду
- C** Ланатозиду
- D** Строфантинину
- E** Адонітоксину

23. Для поділу і виявлення флавоноїдів використовують паперову хроматографію (ПХ) та хроматографію в тонкому шарі сорбенту (ТШХ). В УФ-світлі за довжини хвилі 360 нм флавоноли, флавонол-3-глікозиди, халкони флуоресціюють:

- A**\* темно-фіолетовим кольором
- B** темно-синім кольором
- C** темно-зеленим кольором
- D** темно-коричневим кольором
- E** темно-брунатним кольором

24. Для поділу і виявлення флавоноїдів використовують паперову хроматографію (ПХ) та хроматографію в тонкому шарі сорбенту (ТШХ). В УФ-світлі за довжини хвилі 360 нм флавоноли та їх глікозиди флуоресціюють:

- A**\* голубим, світло-блакитним кольором
- B** яскраво блакитним, бірюзовим кольором
- C** жовтим, жовто-зеленим кольором
- D** світло-синім, бірюзовим кольором
- E** червоним, темно-брунатним кольором

25. Для виявлення флавоноїдів використовують паперову хроматографію (ПХ) та хроматографію в тонкому шарі сорбенту (ТШХ). Хроматограми звичайно проявляють:

- A** \*діазотованою сульфаніловою кислотою;
- B** хромогенними реактивами;
- C** розчином фталевої кислоти;
- D** 5 %-ою кислотою сірчаною в метанолі;
- E** реактивом Шталя

26. Для ідентифікації флавоноїдів широко використовують різні види хроматографії: паперову, ТШХ, газорідинну. Після обробки хроматограм 10 %-вим спиртовим розчином лугу (КОН) халкони проявляються у вигляді плям:

- A** \*жовто-зеленого кольору
- B** темно-коричневого кольору
- C** жовтого кольору
- D** безбарвні, з переходом у жовтий колір
- E** помаранчево-червоного кольору

27. Вкажіть, флавоноїди якої лікарської рослинної сировини проявляють кардіотонічну дію

- A** \*Herba Bidentis
- B** Herba Hyperici
- C** Herba Polygoni avicularis
- D** Fructus Crataegi
- E** Fructus Sophorae japonicae

28.

Прихімічному аналізі квіток цмину пісового був отриманий позитивний результат іанідинової проби. Про наявність якого класу сполук дозволяє судити ця реакція

- A** \*дубильних речовин
- B** флавоноїдів
- C** кумаринів
- D** сапонинів
- E** алкалоїдів

29. З плодів розторопші випускають ряд вітчизняних і закордонних препаратів гепатопротекторної активності. Добра якість цієї сировини визначається вмістом:

- A** \*Флаволігнанів
- B** Кумаринів
- C** Алкалоїдів
- D** Вітамінів
- E** Терпеноїдів

30. На завод поступила партія сировини – Radix Ononidis, яка використовується для виготовлення настоянки. Кількісну стандартизацію цієї сировини проводять в перерахунку на:

- A** \*ононін
- B** гіперозид
- C** кверцетин
- D** рутин
- E** алізарин

31. Квітки цмину пісового збирають на початку цвітіння. Вкажіть фітоценози заготівлі ЛРС:

- A** \*степові
- B** лісові

- С лугові
- Д бур'яновві
- Е водойми

32. Сировина причепи виявляє сечогінну, жовчогінну дії, нормалізує порушений обмін речовин. Яку назву має сировина?

- А \*Semen Bidentis; Bidens tripartita; Asteraceae;
- В Herba Bidentis; Bidens tripartita; Asteraceae;
- С Herba Bidentis tripartitae; Bidens tripartita; Asteraceae;
- Д Flores Bidentis; Bidens tripartita; Asteraceae;
- Е Herba Bidentis; Bidens tripartita; Lamiaceae.

33. Корені вовчуга застосовують як гемостатичний і легкий проносний засіб. Хімічний склад сировини характеризується наявністю ізофлавоноїдів, аналіз яких проводять за допомогою:

- А \*Ціанідинової реакції
- В Хроматографічного метода
- С Полярографічного метода
- Д Реакції з реактивом Драгендорфа
- Е Реакції з реактивом Вагнера

34. Хворий звернувся у фітотвідділ аптеки із проханням відпустити діуретичний лікарський засіб. Яку ЛРС краще використовувати із цією метою:

- А \*Herba Equisetiarvensis
- В Fructus Sophorae
- С Herba Leonuri quinquelobati
- Д Cormus Ledi palustris
- Е Radix Araliae

35.

Настої травних овоча польового хворим з захворюваннями нирок потрібно приймати піднаглядом лікаря, оскільки ЛРС містить речовину, що подразнює паренхіму нирок. Назвіть цю речовину.

- А \*кремнієва кислота
- В гліциризинова кислота
- С хлорогенова кислота
- Д саліцилова кислота
- Е меконова кислота

36. З якою метою застосовують квіти пижми у педіатричній практиці?

- А \*Антигельмінтний засіб
- В Судинорозширюючий засіб
- С Ранозагоюючий засіб
- Д Седативний засіб
- Е Жовчогінний засіб

37. Для зупинки маткових і гемороїдальних кровотеч використовують препарати гірчака печечуйного. За відсутності цієї сировини можна рекомендувати:

- А \*Tinctura Ononidis
- В Tinctura Sophorae japonica
- С Tinctura Grategi
- Д Tinctura Leonuri
- Е Tinctura Valerianae

38. Травухвощапольовогоорекомендуютьякдіуретичнийзасіб. Вкажіть ЛРС, якою можна замінити цей вид сировини:

- A**\*Herba Aervae lanatae
- B**Herba Leonuri
- C**Herba Menthae piperitae
- D**Herba Convallariae
- E**Herba Adonidis

39. Трава череди (причепи) – популярна рослинна сировина. Запаси цієї сировини визначаються:

- A**\*Методом облікових ділянок
- B**Методом модельних екземплярів
- C** Методом проективного покриття
- D** Геодезичним методом
- E** На око

40. Латинська назва лікарської рослинної сировини вовчуга польового:

- A**\*Herba Ononidis; Ononis arvensis, Fabaceae
- B** Radices et rhizomata Ononidis; Ononis arvensis, Fabaceae
- C** Rhizoma Ononidis; Ononis arvensis, Fabaceae
- D** Radices Ononidis; Ononis arvensis, Fabaceae
- E** Radices Ononidis; Ononis arvensis, Rosaceae

41. З сировини сухоцвіту багнового готують настій, відвар, олійні витяги.

Що використовують як сировину у цієї лікарської рослини?

- A** \*Herba Gnaphalii uliginosi; Gnaphalium uliginosum; Asteraceae;
- B** Semen Gnaphalii uliginosi; Gnaphalium uliginosum; Asteraceae;
- C** Folia Gnaphalii uliginosi; Gnaphalium uliginosum; Asteraceae;
- D** Rhizomata et radices Gnaphalii uliginosi; Gnaphalium uliginosum; Asteraceae;
- E** Flores Gnaphalii uliginosi; Gnaphalium uliginosum; Asteraceae.

42. Квітки цмину піщого сушать:

- A**\*конвективним методом
- B** на сонці
- C** в сушарках при 50 - 60 °C
- D** тільки у затінку
- E** на повітрі

43. При хімічному аналізі квіток цмину отримали позитивний результат ціанідинової проби.

Про наявність якого класу сполук свідчить проведена реакція:

- A** сапонінів
- B** антоціанів
- C** кумаринів
- D**\*флавоноїдів
- E** алкалоїдів

44. Для виявлення флавоноїдів у траві причепи (череди) використовують метод паперової хроматографії. Яка фізична властивість дозволяє ідентифікувати флавоноїди на хроматограмі:

- A**\*люмінісценція
- B** флюоресценція
- C** оптична активність
- D** питома вага

**Е** показник заломлення

45. З кореня вовчуга одержують настойку, що використовується для лікування гемороїдальних кровотеч. Ідентифікацію ізофлавоноїдів у сировині проводять за допомогою:

- А** Біологічної стандартизації
- В** Ціанідинової проби
- С** Гемолітичного індексу
- Д\***Хроматографічного метода
- Е** Пінного числа

46. На завод поступила партія сировини –*Radix Ononidis*, яка використовується для виготовлення настоянки. Кількісну стандартизацію цієї сировини проводять в перерахунку на:

- А** \*кверцетин
- В** гіперозид
- С** ононін
- Д** рутин
- Е** алізарин

47. Трава череди (причепа) – популярна рослинна сировина. Запаси цієї сировини визначаються:

- А** \*Методом проективного покриття
- В** Методом модельних екземплярів
- С** Методом облікових ділянок
- Д** Геодезичним методом
- Е** На око

48. Вказати місця проростання цміну піскового:

- А**\*вздовж русла гірських річок;
- В** на пасовищах;
- С** вздовж доріг;
- Д** на піскових ґрунтах, відкритих соячних схилах.

49. Можливою домішкою при заготівлі трави сухоцвіту болотяного можуть бути:

- А\***Нагідки лікарські
- В** жабник
- С** череда трьохроздільна
- Д** вахта трилиста
- Е** волошка синя

50. Характерні діагностичні ознаки анатомічної будови листка звіробію:

- А\***овальні ефірно-олійні залозки
- В** волоски багатоклітинні бородавчасті
- С** ефірно-олійні ходи
- Д** вмістища з пігментованим та безколірним вмістом
- Е** аеренхіма

51. При заготівлі сухоцвіту болотяного *Gnaphalium uliginosum* L., випадково можуть бути зібрані всі рослини, крім:

- А\***Сухоцвіт лісовий
- В** Жабник
- С**сухоцвіт жовтувато-білий
- Д** Астрагал шорстистоквітковий

**Е** Сухоцвіт весняний

52. У траві сухоцвіту болотяного визначають:

- A** \*суму антраценпохідних методом фотоелектроколориметрії
- B** суму флавоноїдів методом спектрофотометрії
- C** кількість органічних кислот методом нейтралізації
- D** суму алкалоїдів методом нейтралізації
- E** аскорбінову кислоту

53. Вміст суми флавоноїдів у квітках цмину визначають методом:

- A** \* нейтралізації
- B** спектрофотометрії
- C** гравіметрії
- D** фотоелектроколориметрії
- E** кислотно-основним методом

54. У траві сухоцвіту болотяного визначають:

- A** суму антраценпохідних
- B** \*суму флавоноїдів методом спектрофотометрії
- C** кількість органічних кислот
- D** кількість аскорбінової кислоти методом нейтралізації
- E** суму алкалоїдів методом нейтралізації кислоти

55. Корінь вовчуга застосовується:

- A** як седативне
- B** \* як антигемороїдальне
- C** як гіпотензивне
- D** регулює водно-сольовий обмін
- E** як тонізуюче

56. З квіток цмину піскового отримують:

- A** келлін
- B** імідін
- C** \* фламін
- D** даукарин
- E** аскорутин

57. 3-5-диглюкозид ціанідина зумовлює забарвлення:

- A** червоних троянд
- B** \* синіх волошок
- C** червоних троянд та синіх волошок
- D** жовтих квітів
- E** білих квітів

58. Для виявлення флавоноїдів у траві причепи (череди) використовують метод паперової хроматографії. Яка фізична властивість дозволяє ідентифікувати флавоноїди на хроматограмі:

- A** \*люмінісценція
- B** флюоресценція
- C** оптична активність
- D** питома вага
- E** показник заломлення

59. З кореня вовчуга одержують настойку, що використовується для лікування гемороїдальних кровотеч. Ідентифікацію ізофлавоноїдів у сировині проводять за допомогою:

- A** Біологічної стандартизації
- B\*** Ціанідинової проби
- C** Гемолітичного індексу
- D** Хроматографічного метода
- E** Пінного числа

60. Для визначення діючих речовин до настойки квіток глоду додали порошок металевого магнію та концентровану кислоту хлоридну. Утворилося рожеве забарвлення, що свідчить про наявність у сировині:

- A** дубильних речовин
- B** кумаринів
- C** алкалоїдів
- D\*** флавоноїдів
- E** слизів

61. При розробці аналітичної нормативної документації на новий вид ЛРС, що містить флавоноли, провізору варто вибрати якісну реакцію на цей клас сполук:

- A** Реакція сублімації
- B** Лактонна проба
- C \*** Ціанідинова реакція
- D** Реакція з хініну гідрохлоридом
- E** З реактивом Вагнера

62. Латинська назва лікарської рослинної сировини гінкго білоба:

- A** *Herba Ginkgo, Ginkgo biloba L., Rubiaceae*
- B** *Flores Ginkgo, Ginkgo biloba L., Ginkgoaceae*
- C\*** *Folia Ginkgo, Ginkgo biloba L., Ginkgoaceae*
- D** *Radices Ginkgo, Ginkgo biloba L., Fabaceae*
- E** *Cortex Ginkgo, Ginkgo biloba L., Ginkgoaceae*

63. Препарати з листя гінкго дволопатевого виявляють спазмолітичну, судинорозширюючу та бактеріостатичну дію. Які частини рослини використовують як фармакопейну сировину гінкго?

- A** *Herba Ginkgo, Ginkgo biloba L., Rubiaceae*
- B** *8 Folia Ginkgo, Ginkgo biloba L., Ginkgoaceae*
- C** *Flores Ginkgo, Ginkgo biloba L., Ginkgoaceae*
- D** *Fructus Ginkgo, Ginkgo biloba L., Ginkgoaceae*
- E** *Cortex Ginkgo, Ginkgo biloba L., Ginkgoaceae*

64. Екстракт зі свіжого листя гінкго входить до складу галенових препаратів:

- A** герудовен, анавенол
- B** біовіталь, венітан
- C** цинаризин, пірацетам
- D\*** танакан, мемоплант
- E** вінпоцетин, луцетам

65. До біфлавоноїдів листя гінкго білоба належать:

- A** лютеолін, 2-гідроксилютеолін, кемпферол
- B** авікулярин, кверцети, рутин
- C\*** гінкгетин, білобетин, аментофлавоон
- D** ізорамнетин, гербацетин, гесперетин
- E** біапігенін, астрагалін, мірицетин



66. Латинська назва лікарської рослинної сировини леспедеци головчастої:

- A** \*Herba Lespedezae capitatae; Lespedeza capitata, Fabaceae
- B** Herba Lespedezae bicoloris; Lespedeza bicolor, Fabaceae
- C** Radices Lespedezae capitatae; Lespedeza capitata, Fabaceae
- D** Flores Lespedezae capitatae; Lespedeza capitata, Fabaceae
- E** Herba Lespedezae hedysaroidis; Lespedeza hedysaroides, Fabaceae

67. Латинська назва лікарської рослинної сировини робінії звичайної:

- A** Flores Robiniae pseudoacaciae; Robinia pseudoacacia, Rubiaceae
- B** Cortex Robiniae pseudoacaciae; Robinia pseudoacacia, Fabaceae
- C** Flores Pseudoacaciae; Robinia pseudoacacia, Fabaceae
- D\*** Flores Robiniae pseudoacaciae; Robinia pseudoacacia, Fabaceae
- E** Herba Robiniae pseudoacaciae; Robinia pseudoacacia, Fabaceae

68. Сировина шоломниці байкальської виявля єседативну, гіпотензивну, протисудомну фармакологічність. Вкажіть назву сировини цієї ЛРС.

- A** Fructus Scutellariae baicalensis; Scutellaria baicalensis; Lamiaceae;
- B** Flores Scutellariae baicalensis; Scutellaria baicalensis; Lamiaceae;
- C** Herba Scutellariae baicalensis; Scutellaria baicalensis; Lamiaceae;
- D\*** Radices Scutellariae baicalensis; Scutellaria baicalensis; Lamiaceae;
- E** Cortex Scutellariae baicalensis; Scutellaria baicalensis; Lamiaceae.

69. В аптеку поступив план заготівлі лікарської рослинної сировини – трави хвоща. Який вид хвоща підлягає заготівлі, є фармакопейним і використовується в медицині

- A** \*Herba Equiseti arvensis
- B** Herba Equiseti hyemalis
- C** Herba Equiseti sylvatici
- D** Herba Equiseti pratensis
- E** Herba Equiseti palustris

70. Препарат "Мемоплант" призначають хворим з порушенням мозкового кровообігу. Яка група біологічно активних речовин забезпечує таку фармакологічну дію?

- A** \*Флавоноїди
- B** Алкалоїди
- C** Серцеві глікозиди
- D** Вітаміни
- E** Антраценпохідні

71. Настой з трави хвоща польового хворим з захворюваннями нирок потрібно приймати під наглядом лікаря, оскільки ЛРС містить речовину, що подразнює паренхіму нирок.

Назвіть цю речовину.

- A\*** кремнієва кислота
- B** гліциризинова кислота
- C** хлорогенова кислота
- D** саліцилова кислота
- E** меконова кислота

72. Траву хвоща польового рекомендують як діуретичний засіб. Вкажіть ЛРС, якою можна замінити цей вид сировини:

- A\*** Herba Aervae lanatae
- B** Herba Leonuri
- C** Herba Menthae piperitae

**D** Herba Adonidis  
**E** Herba Convallariae

73. Сировина хвоща польового за вимогами ДФ XI зберігається:

- A** \*За загальним списком
- B** за списком А
- C** за списком Б
- D** з барвними речовинами
- E** з запашними речовинами

74. На аптечний склад поступила партія лікарської рослинної сировини трави сухоцвіту багнового. Вміст яких діючих речовин є показником доброякісності цієї сировини відповідно до вимог Фармакопеї:

- A** \*Флавоноїдів;
- B** Ефірних олій;
- C** Сапонинів;
- D** Антроценпохідних;
- E** Кумаринів

75. Фітопрепарат Аромелін проявляє Р-вітамінну активність. З якої рослинної сировини отримують препарат Аромелін?

- A** \*Плодів аронії чорноплідної
- B** Плодів горобини звичайної
- C** Плодів бузини
- D** Плодів калини
- E** Плодів глоду

76. Препарат Канефрон використовують при хронічному захворюванні нирок. Рослинним джерелом одержання цього лікарського препарату є:

- A** \*Корені любистка
- B** Семена розторопші
- C** Плоди пастернаку
- D** Плоди черемхи
- E** Трава чабрецю

77. Рослинний препарат Силібор застосовується як гепатопротекторний засіб. Джерелом для отримання цього препарату є:

- A** \*Насіння розторопші
- B** Квітки волошки
- C** Квітки пижма
- D** Квітки глоду
- E** Трава хвоща

78. З коренів солодки виготовляють декілька лікарських препаратів різноманітної направленості дії. Запропонуйте хворому препарат на основі флавоноїдів солодки з противиразковою дією:

- A** \* Ліквіритон
- B** Гліцерин
- C** Гліцерам
- D** Сироп солодкового кореня
- E** Конвафлавін

79. З коренів солодки голої виготовляють декілька лікарських препаратів різноманітної фармакологічної дії. Запропонуйте хворому противиразковий препарат на основі флавоноїдних сполук солодки:

- A** \*Ліквіритон
- B** Рутин
- C** Аскорутин
- D** Холосас
- E** Конвафлавін

80. Фітопрепарат Флакарбін виявляє спазмолитичну, протизапальну і противиразкову дію. Рослинним джерелом одержання цього препарату є:

- A**\* Солодка гола
- B** Синюха голуба
- C** Каштан кінський
- D** Аралія маньчжурська
- E** Календула лікарська

## Додаток 4

### Завдання для письмового контролю

#### Завдання №1

1. ЛР, які містять флавоноїди (латинські назви сировини, рослини, родини).
2. Сучасна класифікація флавоноїдів. Приведіть формули.
3. Софора японська, волошка синя, аронія чорноплода. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №2

1. Класифікація флавоноїдів. Охарактеризуйте фізико-хімічні властивості флавоноїдів.
2. Укажіть якісні реакції на флавоноїди.
3. Методи виділення флавоноїдів з ЛРС.

#### Завдання №3

1. ЛР, які містять ізофлавоноїди (латинські назви сировини, рослини, родини, хімічний склад, застосування в медицині).
2. Методи знаходження та ідентифікації флавоноїдів у ЛРС.
3. Шоловниця байкальська, вовчуг польовий, аронія чорноплода. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №4

1. Класифікація флавоноїдів. Наведіть формули.
2. Методи знаходження та ідентифікації флавоноїду ЛРС.
3. Чай китайський, гречка звичайна, робінія звичайна. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №5

1. Загальні характеристика та класифікація флавоноїдів.
2. Якісні реакції на флавоноїди.
3. Види собачої кропиви, гірчак перцевий, гірчак почечуйний. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №6

- 1.Класифікація та фізико-хімічні властивості флавоноїдів.
2. Методи якісного і кількісного визначення флавоноїдів.
3. Ерва шерстиста, гінкго дволопатева, види звіробою. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №7

1. Напишіть формули рутину, кверцетину. Рослинні джерела їх отримання (латинські назви рослин, родин, сировини)
2. Класифікація флавоноїдів. Укажіть методи виділення та аналізу флавоноїдів із ЛРС.
3. Види золотушнику, види леспедеци, види звіробою. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №8

1. Загальна характеристика фенольних сполук. Класифікація. Поширення їх у рослинному світі, локалізація по органам і тканинам.
2. Загальна характеристика флавоноїдів. Методи якісного і кількісного визначення флавоноїдів.
3. Спориш звичайний, сухоцвіт багновий, цмин пісковий. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №9

1. Методи якісного та кількісного визначення флавоноїдів.
2. Класифікація флавоноїдів. Наведіть формули.
3. Лимон та інші цитрусові, бузина чорна. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №10

1. Методи знаходження та ідентифікації флавоноїдів у ЛРС: хроматографічний аналіз флавоноїдів(види хроматографії, системи розчинників, проявники).
2. Класифікація флавоноїдів. Охарактеризуйте фізико-хімічні властивості флавоноїдів.
3. Види глоду, череда трироздільна, солодка гола. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №11

1. Загальна характеристика флавоноїдів. Методи якісного і кількісного визначення флавоноїдів.
2. Класифікація флавоноїдів. Наведіть формули.
3. Череда трироздільна, види глоду, види собачої кропиви. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №12

1. Охарактеризуйте фізико-хімічні властивості флавоноїдів.
2. Напишіть формули рутину та кверцетину, назвіть рослинні джерела їх одержання (латинські назви сировини, рослини, родини).
3. Вовчуг польовий, астргал шерстистоквітковий, гречка звичайна. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №13

1. Методи знаходження та ідентифікації флавоноїдів у ЛРС: хроматографічний аналіз флавоноїдів (види хроматографії, системи розчинників, проявники).

2. Розповсюдження флавоноїдів в рослинному світі..
3. Софора японська, волошка синя, аронія чорноплода . Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №14

1. Сучасна класифікація флавоноїдів. Наведіть формули.
2. Якісні реакції на флавоноїди.
3. Бузина чорна, шоломниця байкальська, хвощ польовий. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №15

1. Напишіть формули рутину, кверцетину. рослинні джерела їх отримання ( латинські назви рослин, родин, сировини).
2. Укажіть методи виділення та аналізу флавоноїдів із ЛРС.
3. Софора японська, волошка синя, спориш звичайний. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

## Фармакопейна стаття України 1.2.- 544.

## СОБАЧА КРОПИВА

Leonuricardiacaeherba

Цілі або різані, висушені, зібрані під час цвітіння надземні частини *LeonuruscardiacL.*

Вміст: не менше 0.2 % флавоноїдів, у перерахунку на гіперозид і суху сировину.

## ІДЕНТИФІКАЦІЯ

**А.** Частини стебел опушені, уздовж борозенчасті, чотиригранні, порожнисті, товщиною близько 10 мм із навхрест супротивними черешковими листками, у пазухах верхніх листків від 6 до 12 невеликих квіток, зібраних у сидячі кільця, що утворюють довгий олистяний колос. Нижні листки яйцеподібно-округлі, пальчасто – від 3 до 5, іноді 7-лопатові, лопаті неправильно зубчасті. Верхні листки цільні або трилопатові, ланцетоподібні із пилчастим краєм і клиноподібною основою. Верхня поверхня листків зелена, із рідкими волосками, нижня поверхня блідіша, густо опушена, із пальчастосітчастим виступаючим жилкуванням. Квітки мають лійкоподібну чашечку, завдовжки від 3 мм до 5 мм, із 5 жорсткими, відігнутими назовні зубцями; віночок двогубий, верхня губа рожевого кольору та опушена на зовнішній поверхні, нижня губа білого кольору із пурпуровими плямами; тичинок 4, вони густоопушені.

**В.** Сировину подрібнюють на порошок. Порошок зеленого кольору. Переглядають під мікроскопом, використовуючи *розчин хлоральнідрату Р*. У порошок виявляються: фрагменти листової пластинки з одношаровим палісадним мезофілом, витягнутим майже до центра, та вільно розташованою губчастою паренхімою; фрагменти епідерми листка; клітини верхньої епідерми із прямими антиклінальними оболонками та складчастою кутикулою; клітини нижньої епідерми зі звивистими антиклінальними оболонками; продихові апарати діацитного типу більш численні на нижній поверхні; залозисті волоски з короткою одноклітинною ніжкою та кулястою 8-, іноді 16-клітинною або одноклітинною голівкою; покривні волоски конічної форми, однорядні, близько 300 мкм, іноді 1500 мкм завдовжки, що складаються із від 2 до 8 клітин із невеликими розширеннями в місцях з'єднання клітин, і бородавчастою або складчастою кутикулою; фрагменти чашечки містять невеликі друзи кальцію оксалату; кулясті пилкові зерна від 25 мкм до 30 мкм у діаметрі, із 3 порами, 3 борозенками та гладенькою екзиною; товстостінні здерев'янілі волокна та судини стебел спіральні та кільчасті; іноді коричневі фрагменти оплодня з поодинокими кристалами кальцію оксалату.

**С.** Тонкошарова хроматографія.

*Випробуваний розчин.* До 0.5 г здрібненої на порошок сировини додають 5 мл *метанолу Р*, нагрівають при переміщуванні у водяній бані при температурі 65 °С протягом 5 хв, охолоджують і фільтрують.

*Розчин порівняння.* 5 мг нафтолового жовтого Р і 2.0 мг каталполу Р розчиняють у 5.0 мл *метанолу Р*.

*Пластинка.* ТШХ пластинка із шаром силікагелю Р.

*Рухома фаза.* Кислота оцтова льодяна Р – вода Р – етилацетат Р (20:20:60)

*Об'єм проби,* що наноситься -- 20 мкл, смугами.

*Відстань, що має пройти рухома фаза:* 10 см від лінії старту.

*Висушування* – на повітрі.

*Виявлення:* пластинку обприскують *розчином диметиламінобензальдегіду Р2*, використовуючи 5 мл на пластинку площею 200 мм<sup>2</sup>; нагрівають при температурі від 100 °С до 105 °С протягом 10 хв до проявлення плям; переглядають при денному світлі.

*Результати:* нижче наведено послідовність зон на хроматограмах випробовуваного розчину та розчину порівняння. На хроматограмі випробовуваного розчину можуть виявлятися також інші слабкі сірувато-сині зони.

Верхня частина пластинки	
нафтоловий жовтий S:	широка біла зона

інтенсивна жовта зона каталпол: сірувато-синя зона	сірувато-синя зона (іридоїди); 1 або 2 сірувато-сині зони (іридоїди)
<b>Розчин порівняння</b>	<b>Випробовуваний розчин</b>

### ВИПРОБУВАННЯ НАЧИСТОТУ

**Сторонні домішки.** Не більше 2 % коричневих або жовтих листків; не більше 2 % інших сторонніх домішок.

**Втрата в масі при висушуванні.** Не більше 12.0 %. 1.000 г здрібноної на порошок сировини сушать при температурі 105 °С протягом 2 год.

**Загальна зола.** Не більше 12.0 %.

### КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ

*Вихідний розчин.* 1.00 г здрібноної на порошок сировини поміщають у круглодонну колбу місткістю 100 мл, додають 1 мл розчину 5 г/л гексаметилентетраміну Р, 20 мл ацетону Р, 2 мл кислоти хлористоводневої Р1. Одержану сумиш кип'ятять зі зворотним холодильником протягом 30 хв і фільтрують крізь тампон із вати у колбу. Додають тампон із вати до залишку у круглодонну колбу й екстрагують двома порціями, по 20 мл кожна, ацетону Р, кожний раз проводячи кип'ятіння зі зворотним холодильником протягом 10 хв, і охолоджують. Кожний витяг фільтрують крізь тампон із вати у колбу. Одержані охолоджені об'єднані ацетонові витяги фільтрують крізь паперовий фільтр у мірну колбу, доводять об'єм розчину ацетоном Р до 100.0 мл, обполіскуючи колбу та паперовий фільтр. 20.0 мл одержаного розчину поміщають у ділільну лійку, додають 20 мл води Р і струшують сумиш із 15 мл етилацетату Р, а потім із трьома порціями, по 10 мл кожна, етилацетату Р. Одержані етилацетатні витяги об'єднують у ділільній лійці, промивають 2 порціями, по 50 мл кожна, води Р, фільтрують над 10 г натрія сульфату безводного Р у мірну колбу та доводять об'єм розчину етилацетатом Р до 50.0 мл.

*Випробовуваний розчин.* До 10.0 мл вихідного розчину додають 1 мл реактиву амонію хлориду Р і доводять об'єм розчину розчином 5 % кислоти оцтової льодяної Р у метанолі Р до 25.0 мл.

*Компенсаційний розчин.* 10.0 мл вихідного розчину доводять розчином 5% кислоти оцтової льодяної Р у метанолі Р до об'єму 25.0 мл.

Оптичну густину випробовуваного розчину вимірюють через 30 хв після приготування за довжини хвилі 425 нм відносно компенсаційного розчину. Вміст суми флавоноїдів, у перерахунку на гіперозид, у відсотках, обчислюють за формулою:

$$\frac{A * 1,25}{m}$$

де:

A — оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 425 нм;

m — маса наважки випробовуваної сировини, у грамах.

Використовують питомий показник поглинання гіперозиду, що дорівнює 500.

### Фармакопейна стаття України 1.2.- 414

#### ГЛОДУ ПЛОДИ

#### ***Crataegifructus***

Висушені несправжні Сировина містить не менше 1.0 %проціанідинів, у перерахунку на ціанідину хлорид(C<sub>15</sub>H<sub>11</sub>ClO<sub>6</sub>; М.м - 322.7) і суху сировину.

#### ВЛАСТИВОСТІ

Несправжні плоди солодкі та слизуваті на смак.

#### ІДЕНТИФІКАЦІЯ

A. Несправжній плід має форму від яйцеподібної до кулястої, звичайно від 6 мм до 10 мм завдовжки та від 4 мм до 8 мм завширшки, від червонувато-коричневого до темно-червоного кольору. Поверхня ямчаста, рідше сітчаста. Верхівка плоду увінчана залишками п'яти згорнутих чашолистків,оточених невеликою зануреною облямівкою із дрібним рельєфним краєм. У центрі облямівки виявляються залишки стовпчика з пучками жорстких,

безбарвних волосків біля основи. На нижньому кінці плоду наявні короткі залишки плодоніжки або, частіше, невеликий блідий круглий рубець на місці прикріплення плодоніжки. Квітколоже м'ясисте, оточує жовтаво-коричневий, яйцеподібний плід із твердою, товстою стінкою, що містить одну довгасту, блідо-коричневу, гладеньку та блискучу насінину. Несправжній плід до 13 мм завдовжки, із короткими волосками на верхівці. Він містить від двох до трьох твердих вентрально сплюснених кісточок-плодів. Часто у центрі облямівки несправжнього плоду виявляються залишки двох стовпчиків.

В. Сировину подрібнюють на порошок. Порошок сірувато-червоного кольору. Переглядають під мікроскопом, використовуючи розчин хлоральгідрату Р У порошку виявляються: довгі, одноклітинні, часто зігнуті, звужені до верхівки, із гладенькими, дуже потовщеними та здерев'янілими оболонками покривні волоски внутрішнього боку облямівки; фрагменти зовнішнього шару паренхіматозного квітколожа з речовиною червоного кольору, деякі клітини внутрішніх шарів містять дрібні друзи кальцію оксалату; іноді фрагменти груп склереїд і провідних тяжів з оточуючими їх рядами клітин, що містять призми кальцію оксалату; фрагменти перикарпію, що складаються з великих товстостінних склереїд із численними порами, деякі з них розгалужені; нечисленні фрагменти насінної шкірки мають шар епідерми, що складається із шестикутних слизуватих клітин, під якими розташований жовтаво-коричневий пігментний шар із численними видовженими призмами кальцію оксалату; тонкостінна паренхіма ендосперму та сім'ядолей з алейроновими зернами та кульками жирної олії.

С. Визначення проводять методом тонкошарової хроматографії (22.27), використовуючи ТШХ пластинки із шаром силікагелю Р. Випробовуваний розчин. До 1.0 г здрібненої на порошок сировини (355) (2.Р. 72) додають 10 мл. метанолу Р, нагрівають у водяній бані при температурі 65 °С протягом 5 хв при енергійному струшуванні, охолоджують до кімнатної температури та фільтрують. Одержаний фільтрат доводять метанолом Р до об'єму 10 мл.

Розчин порівняння. 2 мг кислоти хлорогенової Р, 2 мг кислоти кавової; Р, 5 мг г/гіперозиду Р і 5 мг рутину Р розчиняють у 20 мл метанолу Р. На лінію старту хроматографічної пластинки окремо

смугами наносять 30 мкл випробовуваного розчину і 10 мкл розчину порівняння. Пластинку поміщають у камеру із сумішшю розчинників кислота мурашина безводна Р - вода Р – метилетилкетон Р етилацетат Р (10:10:30:50). Коли фронт розчинників пройде 15 см від лінії старту, пластинку виймають із камери та сушать при температурі від 100 °С до 105 °С. Гарячу пластинку обприскують розчином 10 г/л аміноетилового ефіру дифенілборної кислоти Р у метанолі Р Потім пластинку обприскують розчином 50 г/л макроголу 400 Р у метанолі; Р, сушать на повітрі протягом 30 хв та переглядають в УФ-світлі за довжини хвилі 365 нм. На хроматограмі розчину порівняння у нижній частині мають виявлятися (у порядку зростання ): жовтавокоричнева флуоресціююча зона, відповідна рутину, блакитна флуоресціююча зона, відповідна кислоті хлорогеновій і жовтаво-коричнева флуоресціююча зона, відповідна гіперозиду; у верхній третині має виявлятися світло—синя флуоресціююча зона, відповідна

кислоті кавовій.

На хроматограмі випробовуваного розчину мають виявлятися три зони (кислоти хлорогенової, гіперозиду та кислоти кавової) на рівні зон на хроматограмі розчину порівняння, відповідні їм за флуоресценцією, і три зони слабкої червонуватої флуоресценції, одна з яких відповідає рутину на хроматограмі розчину порівняння, дві інші зони розташовані вище зони, що відповідає гіперозиду. Вище і нижче зони, відповідній кислоті кавовій, може виявлятися декілька світло—синіх зон.

#### ВИПРОБУВАННЯ НА ЧИСТОТУ

Сторонні домішки (282). Не більше 2 %. Не більше 5 % зіпсованих несправжніх плодів. Сировина не має містити плодів інших видів що мають більше трьох кісточок.



Втрата в масі при висушуванні (2212). Не більше 12.0%. 1.000 г здрібненої на порошок сировини (355) (29.72) сушать при температурі 105 °С протягом 2 год. Загальна зола (24 /б). Не більше 5.0 %.

#### КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ

До 2.50 г здрібненої на порошок сировини додають 30 мл спирту (70 % об/об); нагрівають зі зворотним холодильником протягом 30 хв і фільтрують. Залишок промивають 10.0 мл спирту (70 % об/об/ Р, до фільтрату додають 15.0 мл кислотхлористоводневої Р7 і 10.0 мл Р нагрівають зі зворотним холодильником протягом 80 хв, охолоджують і фільтрують. Одержаний залишок промивають спиртом (70 % об/об/ Р до знебарвлення фільтрату та доводять об'єм фільтрату спиртом\* (70 %) 250.0 мл. 50.0 мл одержаного розчину поміщають у круглодонну колбу, випарюють до об'єму близько 3 мл і переносять у ділильну лійку. Круглодонну колбу обполіскують послідовно 10 мл і 5 мл ао^и Р, яку потім переносять у ділильну лійку. Об'єднаний розчин струшують із трьома порціями, по 15 мл кожна, бутанолу Р, органічні шари об'єднують і доводять бутанолом\* Р до об'єму 100.0 мл. Оптичну густину (2.225) одержаного розчину вимірюють за довжини хвилі 545 нм.

Допускається використання висушених несправжніх або їх гібридів, або суміші цих несправжніх плодів. Сировина містить не менше 0.05 % флавоноїдів, у перерахунку на гіперозиді суху сировину.

#### ІДЕНТИФІКАЦІЯ

А. Плоди яблукоподібні, від кулястої до еліпсоїдної форми, тверді, зморшкуваті, від 6 мм до 14 мм завдовжки, від 5 мм до 11 мм завширшки, від жовто-оранжевого та бурувато-червоного до темно-бурого або чорного кольору, іноді з білуватим нальотом, із кільцевою облямівкою, утвореною засохлими чашолистками. М'якоть плода містить від 1 до 5 кісточок неправильної трикутної, овальної або стиснутої з боків форми, з ямчасто-зморшкуватою та борозенчастою поверхнею спинки.

В. Сировину подрібнюють на порошок (355) (29.72). Порошок сірувато-червоного кольору. Переглядають під мікроскопом, використовуючи розчин хлоральгідрату Р. У порошку виявляються: фрагменти епідерми

плода із чотири-шестикутних клітин із рівномірно потовщеними оболонками та жовто-бурим вмістом; поодинокі одноклітинні, дещо звивисті, загострені на верхівці, товстостінні покривні волоски; численні покривні волоски кільцевої облямівки плода одно

клітинні, зі здуттями, притуплені на верхівці та розширені біля основи, із буруватим вмістом; округлі або овальні клітини з оранжево-червоними або бурувато-жовтими хромoplastами (каротиноїди), дрібними друзами та призмами кальцію оксалату; фрагменти провідних пучків із шарами кам'янистих клітин, зрідка з

обкладкою із кристалами кальцію оксалату; трапляються поодинокі склереїди.

Сторонні домішки (282). Не більше 1 % недозрілих плодів (бурувато-зелених); не більше 10 % дроблених плодів, плодів із механічним пошкодженням зовнішньої оболонки, окремих кісточок, гілочок, плодів

ніжок, у тому числі відділених при аналізі; не більше 1.5 % сторонніх часток, у тому числі не більше 0.5 % домішок мінерального походження.

Втрата в масі при висушуванні (2212). Не більше 14.0%. 1.000 г здрібненої на порошок сировини (355) (29.72) сушать при температурі від 100 °С до 105 °С.

#### КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ

Вихідний розчин. 4.0 г здрібненої на порошок сировини (355) (29.72) поміщають у круглодонну колбу місткістю 100 мл, додають 1 мл розчину 5 г/л гексаметилентетраміну Р 20 мл ацетону Р і 2 мл кислоти хлористоводневої Р7. Одержану суміш кип'ятять зі зворотним холодильником протягом 30 хв і фільтрують

крізь тампон із вати у колбу місткістю 100 мл. Додають тампон із вати до залишку у круглодонну колбу й екстрагують трьома порціями, по 20 мл кожна, дублону Р кожний раз проводячи кип'ятіння зі зворотним холодильником протягом 10 хв і охолоджують до

кімнатної температури. Кожний витяг фільтрують крізь тампон із вати у колбу. Після охолодження об'єднані ацетонові витяги фільтрують крізь паперовий фільтр у мірну колбу та доводять об'єм розчину ацетоном Р до 100 мл, обполіскуючи колбу та паперовий

фільтр. 20.0 мл одержаного розчину поміщають у ділильну лійку, додають 20 мл godn Р і струшують суміш із 15 мл етилацетату Р, а потім із трьома порціями, по 10 мл кожна, етилацетату Р. Одержані етилацетати!витяги об'єднують у ділильній лійці, промивають двома

порціями, по 50 мл кожна, до и Р, фільтрують над 10 г натрію сульфату безводного Р у мірну колбу та доводять об'єм розчину етилацетатом Р до 50.0 мл.

Випробувальний розчин. До 10.0 мл вихідного розчину додають 1 мл реактиву алюмінію хлориду Р і доводять розчином 5 % кислоти льодяною водою;

Компенсаційний розчин. 10.0 мл вихідного розчину доводять розчином 5 % (об/об) кислоти оцтової льодяної Р до об'єму 25.0 мл.

Оптичну густину (2.225) випробовуваного розчину вимірюють через 30 хв після приготування за довжини хвилі 425 нм відносно компенсаційного розчину.

### **Фармакопейна стаття України 1.2.- 408**

#### **ГІНКГО ЛИСТЯ**

*Ginkgonisfolium*

Цілі або фрагментовані, висушені листки *Ginkgobiloba*L.

Вміст: не менше 0.5 % флавоноїдів, у перерахунку на флавонові глікозиди (М.ж. 757) і суху сировину.

#### **ВЛАСТИВОСТІ**

Листки сіруватого, жовтаво-зеленого або жовтаво-коричневого кольору.

#### **ІДЕНТИФІКАЦІЯ**

**А.** Верхня поверхня листка трохи темніша за нижню. Черешок листка від 4 см до 9 см завдовжки. Пластинка від 4 см до 10 см завширшки, віялоподібна, звичайно дволопатева, іноді цільна. Обидві поверхні листка гладенькі, жилкування дихотомічне, жилки однаково виступають на обох поверхнях пластинки, радіально розходячись від її основи. Дистальні краї пластинки надрізані неправильно та в різній мірі, нерівномірно лопатеві або виїмчасті. Бічні краї пластинки цільні та конусоподібно звужуються до основи.

**В.** Сировину подрібнюють на порошок (355) (29.72). Порошок сіруватого, жовтаво-зеленого або жовтаво-коричневого кольору. Переглядають під мікроскопом, використовуючи розчин хлоральгідрату Р У порошку

виявляються: фрагменти пластинки неправильної форми; верхня епідерма складається з видовжених клітин із нерівномірно звивистими оболонками, клітини нижньої епідерми дрібніші, із дрібно складчастою кутикулою, кожна клітина з коротким сосочком; породи розміром близько 60 мкм, великі, глибоко занурені з від 6 до 8 побічними клітинами, більш численні в нижній епідермі; у мезофілі спостерігається значна кількість друз кальцію оксалату різних розмірів; фрагменти судинно-волокнистих пучків черешків і жилок.

**С.** Тонкошарова хроматографія (2227).

Випробовуваний розчин. До 2.0 г здрібноної на порошок сировини (710) (2Р./2) додають 10 мл. метанолу Р, нагрівають у водяній бані при температурі 65 °С протягом 10 хв, обережно струшують, охолоджують до кімнатної температури та фільтрують.

*Розчин порівняння.* 1.0 мг кислоти хлорогенової Р і 3.0 мг рутину Р розчиняють у 20 мл .метанолу Р

*Пластинка:* ТШХ пластинка із шаром силікагелю Р.

*Рухома фаза:* кислота мурашина безводна Р-кислота оцтова льодяна Р-вода Р-етилацетат Р (7.5:7.5:17.5:67.5).

*Об'єм проби, що наноситься:* 20 мкл смугами.

*Відстань, що має пройти рухома фаза:* 17 см від лінії старту.

*Висушування:* при температурі від 100 °С до 105 °С.

*Виявлення:* гарячу пластинку обприскують розчином 10 г/л аміноетилового ефіру дифенілборної кислоти Р у метанолі Р, потім обприскують тим самим об'ємом

розчину 50 г/л макрогелу400 Р у метанолі. Пластинку сушать на повітрі протягом 30 хв і переглядають в УФ-світлі за довжини хвилі 365 нм.

*Результати:* нижче наведено послідовність зон на хроматограмах випробовуваного розчину та розчину порівняння. На хроматограмі випробовуваного розчину можуть виявлятися також інші слабкіші флуоресціюючі зони.

<b>Верхня частина пластинки</b>	
хлорогенова кислота: блакитна флуоресціююча зона	жовтаво-коричнева флуоресціююча зона; зелена флуоресціююча зона; дві жовтаво-коричні флуоресціюючі зони; зона інтенсивної блакитної флуоресценції, що іноді перекривається зеленувато-коричневою флуоресціюючою зоною; зелена флуоресціююча зона; дві жовтаво-коричні флуоресціюючі зони; зелена флуоресціююча зона; жовтаво-коричнева флуоресціююча зона
рутин: жовтаво-коричнева флуоресціююча зона <b>Розчин порівняння</b>	<b>Випробовуваний розчин</b>

### ВИПРОБУВАННЯ НА ЧИСТОТУ

**Сторонні домішки (2.8.2).** Не більше 5 % стебел і не більше 2 % інших сторонніх домішок.

**Втрата в масі при висушуванні (2.2.32).** Не більше 11.0%. 1.000 г здрібненої на порошок сировини (355) (2.9.12) сушать при температурі 105 °С протягом 2 год.

**Загальна зола (2.4.16).** Не більше 11.0%.

### КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ

*Флавоноїди.* Рідинна хроматографія (2.2.29).

Випробовуваний розчин. 2.500 г здрібненої на порошок сировини (710) (2.9.12) у 50 мл розчину 60 % (об/об) *ацетону* Р нагрівають зі зворотним холодильником протягом 30 хв, фільтрують, фільтрат збирають. Залишок сировини екстрагують повторно в тих самих умовах, використовуючи 40 мл розчину 60 % (об/об) *ацетону* Р, і фільтрують. Одержані фільтрати поєднують і доводять об'єм розчину розчином 60 % (об/об\*) *ацетону* Р до 100.0 мл. Випарюють 50.0 мл розчину до видалення *ацетону* і за допомогою 30 мл *метанолу* Р переносять у мірну колбу місткістю 50.0 мл. До одержаного розчину додають 4.4 мл *кислоти хлористоводневої Р1* доводять *водою* Р до об'єму 50.0 мл і центрифугують. 10 мл надосадової рідини поміщають у флакон із коричневого скла місткістю 10 мл, закривають гумовою пробкою з алюмінієвим ковпачком, нагрівають на водяній бані протягом 25 хв і охолоджують до кімнатної температури.

*Розчин порівняння:* 0.0100 г *кварцетину дегідрату Р* розчиняють у 20 мл *метанолу* Р, додають 15.0 мл *кислоти хлористоводневої* розведеної Р, 5 мл *води* Р і доводять об'єм розчину *метанолом* Р до 50.0 мл.

*Колонка:*

- *Нерухома фаза:* силікагель октадецилсилільний для хроматографії Р (5 мкм),
- *розмір:* 0,125 м x 4 мм
- *температура* 25 °С.

*Рухома фаза:*

- *рухома фаза А:* розчин 0.3 г/л *кислоти фосфорної Р*, рН якого доводять до 2.0,
- *рухома фаза В:* *метанол Р*

<b>Час (хв)</b>	<b>Рухома фаза А</b> (% об\об)	<b>Рухома фаза В</b> (% об\об)

0-1	60	40
1-20	60-45	40-55
20-21	45-0	55-100
21-25	0	100

*Швидкість рухомої фази 1.0 мл/хв.*

*Детектування: спектрофотометрично за довжини хвилі 370 нм.*

*Об'єм проби, що вводиться: 10 мкл.*

*Відносні часи утримування: до кверцетину (час утримування кверцетину близько 12.5 хв): кемпферолу близько 1.4, ізорамнетину — близько 1.5.*

*Придатність хроматографічної системи:*

*— коефіцієнт розділення: не менше 1.5 для піків кемпферолу та ізорамнетину.*

Не враховують піки, що на хроматограмі випробовуваного розчину елюються перед піком кверцетину та після піка ізорамнетину.

Якщо необхідно, при кількісному визначенні зазначеним вище методом можуть регламентуватися також інші показники, наприклад співвідношення певних флавоноїдів. Конкретні значення цих показників мають бути наведені в АНД.

Замість кверцетину дигідрату *P* рекомендується використовувати ФЗС ДФУ кверцетину із зазначеним вмістом із відповідним урахуванням у формулі.

## **Тема 6: Лікарські рослини, що містять дубильні речовини. Загальна характеристика. Методи якісного та кількісного визначення.**

**Об'єкти для вивчення:** скумпія звичайна, гірчак зміїний, види вільхи, родовик лікарський, види дуба, перстач прямостоячий, чорниця звичайна, черемха звичайна.

**Об'єкти для самостійного вивчення:** сурах дубильний, бадан товстолистий, гали китайські і турецькі, виноград червоний, чай китайський.

### **Актуальність теми.**

Серед природних фармакологічно активних речовин дубильні речовини є групою, з яких сучасна медицина черпає необхідну кількість високоефективних лікарських засобів.

Дубильні речовини мають різноспрямовану дію, що сприяє активному застосуванню в практичній медицині.

Для похідних таніну характерно: 1) безпосередня дія на клітинні мембрани, ферментні білки і нуклеїнові кислоти; 2) вплив на обмін адреналіну, аскорбінової кислоти, ацетілхоліну; 3) вплив на найважливіші системи нейрогуморальної і нейроендокринної регуляції; 4)

протизапальна активність, пов'язана з ущільненням мембран і взаємодією з білками, у тому числі і ферментними; 5) детоксикуюча дія; 6) антиоксидантна (пригнічують окислення ліпідів); 7) в'язуча дія; 8) антимікробна дія; 9) як і всі феноли, зміцнюють капіляри, крім того, підсилюють згортання крові; 10) радіопротекторна дія.

Провізор повинен знати лікарські рослини і сировину, що містять дубильні речовини і правила роботи з ними, уміти визначити тотожність і доброякісність сировини.

#### **Мета навчання.**

Вивчити ЛР, що містять дубильні речовини і виконати роботу по макро- і мікроскопічному аналізу лікарської рослинної сировини, що містить дубильні речовини. Проводити якісний аналіз та кількісне визначення дубильних речовин в лікарській сировині.

- Навчально-цільові завдання.
  - Студент повинен знати:
    1. Визначення поняття дубильні речовини, їх класифікацію.
    2. Латинські та українські назви ЛРС, рослин, родини всіх об'єктів теми, що вивчаються.
    3. Морфологічну характеристику рослин, які містять дубильні речовини.
    4. Характеристику зовнішніх ознак сировини.
    5. Можливі домішки до сировини.
    6. Шляхи використання сировини і її медичне застосування.
  - Студент повинен уміти:
    1. Розпізнавати за зовнішніми ознаками рослини (скупція звичайна, гірчак зміїний, види вільхи, родовик лікарський, види дуба, перстач прямостоячий, чорниця звичайна, черемха звичайна) і відрізнити їх від можливих домішок.
    2. Визначати тотожність і доброякісність сировини за зовнішніми ознаками, анатомічною будовою.
    3. Проводити якісний аналіз та кількісне визначення дубильних речовин в лікарській сировині.
- 1.2. Навчально-виховні завдання.
  1. Знати латинські назви ЛРС скупція звичайна, гірчак зміїний, види вільхи, родовик лікарський, види дуба, перстач прямостоячий, чорниця звичайна, черемха звичайна.
  2. Знати препарати з ЛРС скупція звичайна, гірчак зміїний, види вільхи, родовик лікарський, види дуба, перстач прямостоячий, чорниця звичайна, черемха звичайна.
  3. Дати пояснення фармакологічній активності скупція звичайна, гірчак зміїний, види вільхи, родовик лікарський, види дуба, перстач прямостоячий, чорниця звичайна, черемха звичайна.
  4. Знати хімічний склад ЛРС об'єктів, що вивчаються.
- 1.3. Питання для обговорення:
  1. Визначення поняття «Дубильні речовини».
  2. Розповсюдження лікарських рослин, які містять дубильні речовини.
  3. Особливості заготівлі, сушіння і зберігання сировини, що містить дубильні речовини.
  4. Формули: пірогалолу, пірокатехіну, галової кислоти, елагової кислоти, флаван-3-4-діолу, таніну.
  5. Латинські та українські назви сировини, рослин, родин об'єктів теми, що вивчається.
  6. Морфологічна характеристика рослин (скупція звичайна, гірчак зміїний, види вільхи, родовик лікарський, види дуба, перстач прямостоячий, чорниця

звичайна, черемха звичайна, сумах дубильний, бадан товстолистий, гали китайські і турецькі, виноград червоний, чай китайський).

7. Зовнішні ознаки вивчаємих видів лікарської рослинної сировини (скуппія звичайна, гірчак зміїний, види вільхи, родовик лікарський, види дуба, перстач прямостоячий, чорниця звичайна, черемха звичайна, сумах дубильний, бадан товстолистий, гали китайські і турецькі, виноград червоний, чай китайський).

8. Можливі домішки до сировини (скуппія звичайна, гірчак зміїний, види вільхи, родовик лікарський, види дуба, перстач прямостоячий, чорниця звичайна, черемха звичайна, сумах дубильний, бадан товстолистий, гали китайські і турецькі, виноград червоний, чай китайський).

9. Хімічний склад, шляхи використання і медичне застосування лікарської рослинної сировини, що містить алкалоїди (скуппія звичайна, гірчак зміїний, види вільхи, родовик лікарський, види дуба, перстач прямостоячий, чорниця звичайна, черемха звичайна, сумах дубильний, бадан товстолистий, гали китайські і турецькі, виноград червоний, чай китайський).

10. Якісний аналіз та кількісне визначення дубильних речовин в лікарській сировині.

11. Застосування лікарської рослинної сировини в медицині. Фітопрепарати.

## 2. Міждисциплінарна інтеграція.

Дисципліна	Студент повинен знати	Студент повинен уміти
Латинська мова	5) Основи граматики. 6) Правопис латинських назв лікарських рослин, родини і сировини рослинного і тваринного походження	5) Вірно писати етимологічні, латинські, назви лікарських рослин.
Ботаніка	9) Будова клітини. 10) Рослинні тканини, типи тканин, їх будова. 11) Морфологію, анатомію, фізіологію, систематику, екологію рослин. 12) Рослинність, типи рослинності.	4) Мікроскопіювати, згідно методики приготування мікропрепаратів, застосовувати техніку виконання мікроскопічних і гістохімічних реакцій. 5) Працювати з визначником рослин. 6) Описувати зовнішній вигляд рослин і визначати їх родину.
Аналітична хімія	7) Гравіметричний, титрометричний, фотоелектроколориметричний, спектрофотометричний, полярографічний, флуориметричний, денситометричний, хроматографічний (паперовий, тонкошаровий, газорідний, іонообмінний) методи аналізу.	8) Користуватися мірним посудом. 9) Аналітичними вагами, зважувати. 10) Виготовляти розчини. 11) Титрувати. 12) Визначати оптичну щільність розчинів. 13) Виявляти якісний склад ЛС. 14) Визначати кількісний зміст БАР методом хроматографії.
Органічна хімія	7) Фізичні і хімічні властивості різних класів органічних сполук. 8) Методи виділення і очищення БАР. 9) Кристалізацію органічних сполук.	5) Встановлювати структуру і ідентифікацію БАР (ІК-, УФ- спектроскопією; елементний склад органічних сполук, визначати молекулярну масу), якісний і кількісний склад. 6) Визначати фізичні показники.
Біологічна хімія	5) Біохімічні процеси в рослинному організмі. 6) Роль ферментів в біохімічних процесах.	7) Біохімічні процеси в рослинному організмі. Роль ферментів в біохімічних процесах.
Фізикоїдна хімія	15) Розчинність твердих речовин і рідин. 16) Перегонку. 17) Закон Рауля. 18) Закони Коновалова. 19) Фракційну перегонку. 20) Перегонку з водяною парою.	5) Хроматографічно розділяти речовини в тонкому шарі сорбенту. 6) Використовувати методи визначення вологи в органічних речовинах.

	21) Екстрагування. 22) Буферні розчини (ацетатний, фосфорний, бікарбонатний).	
Неорганічна і біонеорганічна хімія	5) Основні закони і положення загальної хімії. Характеристику розчинів. Способи визначення концентрації розчинів. Водневі показники. Поняття про кислотні індикатори. Умови випадання речовин в осад. Суть окислювально-відновних реакцій. 6) Структуру і властивості гетероциклічних з'єднань	5 Визначати макро- і мікроелементи, фізіологічні властивості макро- і мікроелементів. 6 Писати структурні формули ізохіноліну, індолу, пурина.
Анатомія і фізіологія людини	3) Загальну характеристику будови і функцій різних систем організму.	3) Виявляти норму і патологію органів і систем. Проводити кореляцію функцій органів і систем організму за допомогою лікувальних засобів.

Фармакогнозія. Тема: «ЛРС яка містить дубильні речовини».	3) Види класифікації ЛРС, номенклатура ЛР, ЛРС, і ЛС рослинного походження, дозволених до застосування в медичній практиці. Систему раціонального використання, охорони і відновлення ресурсів ЛР.	2) Застосовувати методи макроскопічного і мікроскопічного, хроматографічного аналізу ЛРС. Визначати морфолого-анатомічні ознаки сировини, можливі домішки. Уміти використовувати методи виділення і очищення основних речовин. Застосовувати ЛРС, що містить дубильні речовини у фармацевтичній практиці і промислового виробництва.
--	--	--



### 3. Організаційна структура заняття.

№	Етапи заняття	Розподіл часу	Види контролю і навчання	Засоби навчання
1	<i>Підготовчий етап</i>			
1.1	Організаційні питання.	5 хв.		Академічний журнал, конспекти студентів.
1.2	Формування мотивації.	5 хв.		
1.3	Контроль початкового рівня підготовки.	20 хв.	Тестовий контроль 2 рівня. Індивідуальне усне опитування.	Завдання для тестового комп'ютерного контролю. Перелік питань.
2	<i>Основний етап</i>			
2.1	Провести макроскопічний аналіз листків, трави, кори, квіток, коренів, кореневищ та ін. Визначити відмінні макроскопічні ознаки.	40хв.	Практична робота під контролем викладача.	Схеми, таблиці, слайди, гербарійні зразки лікарської сировини реактиви та обладнання.
2.2	Провести мікроскопічний аналіз листків, трави, кори, квіток, коренів, кореневищ та ін. Визначити відмінні анатомічні діагностичні ознаки.	40 хв		
2.3.	Проводити якісні реакції на дубильні речовини.	20 хв		
2.4.	Провести кількісне визначення дубильних речовин за методикою ДФ України.	20 хв		
3	<i>Заключний етап</i>			
3.1	Контроль кінцевого рівня підготовки.	20 хв.	Індивідуальний контроль практичних навичок. Рішення ситуаційних завдань. Тестовий контроль.	Ситуаційні завдання. Тестові завдання.
3.2	Загальна оцінка навчальної діяльності студента.	5 хв.		Академічний та електронний журнал.
3.3	Інформування студентів про тему наступного заняття.	5 хв.		Методична розробка для самостійної підготовки студентів.

## **4. Методика організації навчального процесу на практичному занятті**

### **4.1 Підготовчий етап**

Підкреслити значення теми заняття для подальшого вивчення дисципліни і професійної діяльності провізора з метою формування мотивації для цілеспрямованої навчальної діяльності. Ознайомити студентів з конкретними цілями та планом заняття

Провести контроль початкового рівня підготовки студентів (Додаток 1).

### **4.2 Основний етап**

- Кожний студент проводить макроскопічний аналіз ЛРС, яка містить дубильні речовини за вимогами ДФУ

- Проводить мікроскопічний аналіз ЛРС яка містить дубильні речовини. Визначає відмінні діагностичні та анатомічні ознаки.

-Проводить якісні реакції на дубильні речовини.

-Проводить кількісне визначення дубильних речовин в листях скумпії за методикою ДФУ.

### **4.3 Заключний етап**

**Основні положення, які повинні засвоїти студенти:**

- система класифікації дубильних речовин;
- методи виділення, якісного та кількісного визначення дубильних речовин;
- латинські та українські назви ЛРС, рослин та родини вивчаємих об'єктів;
- морфологічну характеристику рослин їх ареали, місце зростання;
- зовнішні морфологічні ознаки, вивчаємих видів ЛРС;
- основні анатомічні діагностичні ознаки ЛРС;
- хімічний склад досліджуваних видів ЛРС;
- шляхи застосування лікарської рослинної сировини в науковій медицині;
- сучасні фітопрепарати.

Оцінюється поточна діяльність кожного студента упродовж заняття, стандартизований кінцевий контроль, проводиться аналіз успішності студентів, оголошується оцінка діяльності кожного студента і виставляється в журнал обліку відвідувань і успішності студентів.

Доцільно коротко інформувати студентів про тему наступного заняття і методичні прийоми щодо підготовки до нього.

## **5. Місце та час проведення заняття**

Заняття зі студентами III курсу проводяться на протязі 180 хвилин в навчальній кімнаті та в комп'ютерному класі кафедри.

## **6. Оснащення заняття.**

### **6.1. Устаткування.**

1. Гербарій
2. Різна лікарська рослинна сировина
3. Фільтрувальний папір
4. Покривні скельця
5. Сита
6. Ступки
7. Водяні лазні
8. Круглодонні колби
9. Повітряний холодильник
10. Воронки
11. Піпетки
12. Пробірки

### 13. Технічні ваги

#### 7. АНД Фармакопеї АНД

#### 8. Джерела інформації.

##### 8.1. Джерела інформації для викладачів.

№ п/п	Автор(и)	Назва джерела (підручника, навчального посібника, монографіїтаін.)	Місто, вид-тво	Рік видання, том, вип.	Кіл-ть стор.
1.	В. Н. Ковалев, О. І. Павлій, Т. І. Исакова	Фармакогнозія з основами біохімії рослин: навчальне видання	Харьков изд.НФаУ «Золотые страницы»	2000	704
2.		Державна фармакопея	Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. - X. : РІРЕГ	2001	556

3.		Державна фармакопея України	Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1). - X. : РІРЕГ	2004	520
4.		Державна фармакопея України	Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2). - X. : РІРЕГ	2004	511
5.	В.Н.Ковалев, Н.В. Попова, В.С. Кисличенко	Практикум по фармакогнози	Харьков изд.НФаУ «Золотые страницы»	2003	512
6	Г.П. Яковлева, К.Ф. Блинова, В.Н.Ковалев	Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: Учебн.пособие	СПб.: Спец. Лит	2004	765
7	В.Н.Ковальов, Н.В. Попова, В.С. Кисличенко	Практикум по фармакогнозії	Харків вид. НФаУ «Золоті сторінки»	2003	512
8	Г.П. Яковлева, К.Ф. Млинцева	Лікарська рослинна сировина. Фармакогнозія: Навч. посібник	Спб.: Спец. Літ	2004	765

##### 8.2. Додаткова література:

№ п/п	Автор(и)	Назва джерела (підручника,	Місто вид-во	Рік видання,	К-ть стор.
-------	----------	----------------------------	--------------	--------------	------------

		навчального посібника, монографії і тому подібне)		том, вип.	
3.	Н.І. Грінкевіч, Л.І. Сафроніч	Хімічний аналіз лікарських рослин	М.: Висш. Шк.	1983	176

## Додаток 1.

### Тестовий контроль знань

1. ЛРС в аптечних установах зберігають за різними групами у відповідних умовах. Вкажіть сировину, що відноситься до загальної групи зберігання ЛРС:

- A** \*Кора дуба
- B** Корені красавки
- C** Трава адонісу
- D** Насіння строфанту
- E** Кореневище валеріани

2. Промисловою сировиною для отримання таніну є ЛРС:

- A** \*Folium Cotini coggygiae
- B** Rhizomata Bistortae
- C** Rhizomata et radix Sanguisorbae
- D** Fructus Viburni
- E** Rhizomata Bergeniae

3. Представлена на аналіз ЛРС являє собою чорні блискучі кістянки діаметром 6-8 мм, кісточка велика, дуже міцна, куляста, світло-бура, зоднією насінною, смак солодкуватий, злегка в'яжучий. Діагностувати таку ЛРС слід як плоди:

- A** \*черемхи
- B** чорниці
- C** горобини чорноплідної
- D** жостеру
- E** глоду

4. Якими реактивами можна визначити локалізацію дубильних речовин у сировині?

- A** бромною водою
- B** \*залізо-амонійними галунами
- C** 0.5% розчином желатину
- D** 10 % розчином дихромату калію
- E** 1% розчину хлориду закисного заліза

5. Латинська назва сировини, рослини, родини бадана товстолистого:

- A** коріння
- B** листя
- C** трава
- D** кореневища
- E** \*кореневища з коренями

6. Кількісне визначення дубильних речовин проводять титруванням:

- A** 0,1 н розчином йоду
- B** розчином індігосульфокислоти

**С** \*розчином (0.02 моль/л) калію перманганату

**Д** розчином тіосульфату натрію

**Е** натрію гідроксиду

7. Лікарська сировина перстача прямостоячого:

**А** трава

**В** \*кореневища

**С** корені

**Д** листя

**Е** квітки

8. Лікарська сировина гірчака зміїного:

**А** трава

**В** \*кореневища

**С** корені

**Д** листя

**Е** квітки

9. Промислова сировина для отримання таніну:

**А** кореневища родовика, кора дуба

**В** листя скумпії, листя бадана

**С** \*листя скумпії, листя сумаха, гали

**Д** дуба кора

**Е** гірчак зміїний

10. Латинська назва сировини, рослини, родини родовика:

**А** RadixBergeniae, Bergeniacrassifolia, Polygonaceae

**В** RhizomaSanguisorbae, Sanguisorba vulgaris, Rosaceae

**С**\*Rhizoma et radix Sanguisorbae, Sanguisorba officinalis, Rosaceae

**Д** Cortex Viburni, Viburni opulus, Caprifoliaceae

**Е** Fructus Myrtilli, Vaccinium myrtillus, Ericaceae

11. Продольна ребристість внутрішньої поверхні кори дуба зумовлена присутністю:

**А** \*групою луб'яних волокон

**В** кам'янистих клітин

**С** серцевинних променів

**Д** перициклу

**Е** ендодерми

12. Метод кількісного визначення дубильних речовин, включений в ДФ XI:

**А** ваговий єдиний метод

**В** метод Якімова і Курницької

**С** \*метод Левенталя

**Д** колориметричний

**Е** спектрофотометричний

13. Сировина з дубильними речовинами при зберіганні набуває бурого кольору. Чим це зумовлено?

**А** терміном зберігання

**В** зменшенням кількості дубильних речовин

**С** \*утворенням флобафенів

**Д** дією атмосферного повітря

## Есублимацією

14. Відвар кори дуба з розчином залізо-амонійних галунів дає:

- A** чорно-фіолетове забарвлення
- B** чорно-зелене забарвлення
- C** \*чорно-синє забарвлення
- D** безколірний розчин
- E** червоний осад

15. Визначення гідролізуючих дубильних сполук у присутності з конденсованими проводять:

- A** осадженням формаліном в солянокислому середовищі
- B** \*осадженням ацетатом свинцю в оцтовокислому середовищі
- C** осадженням 1% розчином ваніліну в НСІ
- D** додаванням кислоти хлоридної
- E** додаванням натрію гідроксиду

16. Дубильні речовини в корі дуба локалізуються:

- A** в пробковій тканині
- B** \*в клітинах паренхіми та серцевинних променях
- C** в механічних клітинах
- D** у гіподермі
- E** у серцевинній паренхімі

17. Заготівлю ЛРС морфологічної групи “кора” проводять в період:

- A** \*Активного сокоруху
- B** Бутонізації
- C** Цвітіння
- D** Закінчення вегетації
- E** Протягом усього періоду вегетації

18. Дубильні речовини проявляють в'язучу дію і використовуються для лікування колітів ентероколітів, діареї. Вкажіть яку рослинну сировину може рекомендувати провізор в такому випадку:

- A** \*Fructus Myrtilli
- B** Fructus Sambusci nigri
- C** Fructus Ribes nigri
- D** Fructus Rhamni catharticae
- E** Fructus Frangulae

19. Дубильні речовини можна використовувати як антидот при отруєнні алкалоїдами. Виберіть рослинну сировину, яку можна рекомендувати при такій інтоксикації:

- A** \*Кореневище перстачу (рос. лапчатки)
- B** Кореневище айру
- C** Корінь алтеї
- D** Кореневище с коренями марени
- E** Корінь оману

20. Лікарська сировина родовика лікарського:

- A** трава
- B** кореневища
- C** \*коріння і кореневища
- D** коріння
- E** квітки

21. Латинська назва сировини, рослини, родини черемхи звичайної:

- A** Cortex Viburni, Viburni opulus, Caprifoliaceae
- B** Fructus Myrtilli, Vaccinium myrtillus, Ericaceae
- C** \*Fructus Padi, Padus avium, Rosaceae
- D** Radix Bergeniae, Bergenia crassifolia, Polygonaceae
- E** Rhizoma Sanguisorbae, Sanguisorba vulgaris, Rosaceae

22. Термін зберігання кореневища бадану:

- A** 2 роки
- B** \*4 роки
- C** 6 років
- D** 1 рік
- E** 3 роки

23. Кореневище бадана товстолистого застосовують:

- A** у вигляді настою як відхаркуючий, протикашльовий засіб при бронхітах та інших захворюваннях легенів
- B** \*у вигляді відвару і рідкого екстракту як в'язучий, протизапальний і антимікробний засіб
- C** у вигляді настою як протизапальний і сприяючий відходженню конкрементів в нирках і сечовому міхурі
- D** у вигляді сухого екстракту при лікуванні серцево-судинної системи свіжими для обгортувань при захворюваннях опорно-рухального апарату

24. Плоди чорниці використовують у медицині як в'язучий засіб і як засіб для покращення зору. Оцінку якості сировини проводять за вмістом

- A** \*дубильних речовин
- B** сапонинів
- C** вітамінів
- D** полісахаридів
- E** еліпідів

25. Препарати коренів щавлю здатні виявляти як послаблюючий, так і в'язучий ефекти. Це обумовлено наявністю біологічно активних речовин.

- A** \*Антраценпохідні і дубильні речовини
- B** Флавоноїди і ефірні олії
- C** Ефірні і жирні олії
- D** Кумарини і фенологікозиди
- E** Іридоїди і вітаміни

26. На аптечний склад поступила партія лікарської рослинної сировини кори дуба. Вміст яких діючих речовин є показником доброякісності цієї сировини відповідно до вимог Державної Фармакопеї:

- A** \*Дубильних речовин
- B** Антроценпохідних
- C** Флавоноїдів
- D** Екстрактивних речовин
- E** Кумаринів

27. По яким морфолого-анатомічним ознакам визначають доброякісність кори дубу:

- A** \*наявність суцільного механічного поясу
- B** крохмальні зерна
- C** волокна з кристалоносною обкладкою

**D** група луб'яних волокон  
**E** друзи оксалату кальцію

28. Якісне визначення конденсованих дубильних сполук у присутності з гідролізуючими проводять:

**A** осадженням 1% розчином ваніліну в НСІ  
**B** осадженням ацетатом свинцю в оцтовокислому середовищі  
**C** \*осадженням формаліном в солянокислому середовищі  
**D** додаванням кислоти хлоридної  
**E** додаванням натрію гідроксиду

29. Які біологічно активні речовини рослинного походження дають позитивну реакцію з розчином залізоамонієвих галунів

**A** \*Дубильні речовини  
**B** Сапоніни  
**C** Полісахариди  
**D** Ридоїди  
**E** Жирні олії

30. У лікарській рослинній сировині родовика лікарського містяться дубильні речовини. Який метод необхідно використовувати для визначення їх вмісту згідно ДФУ

**A** \*Перманганатометрія  
**B** Хроматографія  
**C** Фотоелектроколориметрія  
**D** Нефелометрія  
**E** Спектрофотометрія

31. Фармацевтичні підприємство проводять танін з рослинної сировини. Які види лікарських рослин можуть бути використані як джерела

**A** \*FoliumRhuscoriariae  
**B** CortexQuercusroburis  
**C** RhizomaBergeniaecrassifoliae  
**D** HerbaHypericiperforati  
**E** RadixSanquisorbaeofficinalis

32. Для визначення тотожності сировини до відвару кори дуба додали декілька крапель хлориду окисного заліза. Поява темно-синього забарвлення свідчить про присутність в сировині:

**A** \*Дубильних речовин;  
**B** Вітаміну Д;  
**C** Каротиноїдів;  
**D** Флавоноїдів;  
**E** Антраценпохідних

33. На аптечний склад надійшла партія лікарської рослинної сировини кори дуба черешчатого. Зміст яких речовин, що діють, визначають відповідно до вимог Фармакопеї :

**A** \*Дубильних речовин;  
**B** Антраценпохідних;  
**C** Флавоноїдів;  
**D** Екстрактивних речовин;  
**E** Кумаринів



34. Препарати коренів щавлю здатні проявити як послаблюючий, так і терпкий ефекти. Це обумовлено наявністю біологічно активних речовин.

**A\*** Антраценпохідні і дубильні речовини

**B** Флавоноїди і ефірні олії

**C** Ефірна і жирна олія

**D** Кумарини і фенологікозиди

**E** Рідоїди і вітаміни

35. Дубильні речовини можна використовувати як антидот при отруєнні алкалоїдами. Виберіть рослинну сировину, яку можна рекомендувати при такій інтоксикації:

**A\*** Корінь перстача

**B** Кореневище лепехи

**C** Корінь алтеї

**D** Кореневище з корінням марени

**E** Корінь оману

36. Дубильні речовини проявляють терпку дію і використовують для лікування коліту ентероколітів, діареї. Вкажіть яку рослинну сировину може рекомендувати провізор у такому разі:

**A\*** Fructus Myrtilli

**B** Fructus Sambuscini

**C** Fructus Ribes nigri

**D** Fructus Rhamnicatharticae

**E** Fructus Frangulae

37. ЛРС в аптечних установах зберігають за різними групами у відповідних умовах. Вкажіть сировину, яка відноситься до загальної групи зберігання ЛРС:

**A\*** Кора дуба

**B** Корені красавки

**C** Трава адонісу

**D** Насіння строфанту

**E** Кореневище валеріани

38. Промисловою сировиною для отримання таніну є ЛРС:

**A\*** Folium Cotinocoggygiae

**B** Rhizomata Bistortae

**C** Rhizomatae radix Sanguisorbae

**D** Fructus Viburni

**E** Rhizomata Bergeniae

39. Промисловою сировиною для отримання таніну є ЛРС:

**A\*** Galla

**B** Rhizomata Valerianae

**C** Rhizomatae radix Inulae

**D** Fructus Viburni

**E** Rhizomata Calami

40. На аптечний склад надійшла партія лікарської рослинної сировини кори дуба черешчатого. Вміст яких речовин, що діють, визначають відповідно до вимог Фармакопеї:

**A\*** Дубильних речовин

**B** Антраценпохідних

**C** Флавоноїдів

**D** Екстрактивних речовин

## ЕКумаринів

41. Дубильні речовини проявляють терпку дію і використовують для лікування коліту ентероколітів, діареї. Вкажіть яку рослинну сировину може рекомендувати провізор у такому разі:

**A**\*FructusMyrtilli

**B**FructusSambuscinigri

**C**FructusRibesnigri

**D**FructusRhamnicatharticae

**E**FructusFrangulae

## Додаток 2.

### Питання для самопідготовки:

1. Поняття про дубильні речовини. Історія розвитку вивчення дубильних речовин.
2. Сучасна класифікація дубильних речовин. Формули.
3. Фізико-хімічні властивості дубильних речовин.
4. Виділення дубильних речовин з ЛРС. Методи виявлення та ідентифікації дубильних речовин у ЛРС:
5. Загальні якісні реакції на дубильні речовини (склад реактивів, характер осадів);
6. Специфічні якісні реакції на дубильні речовини;
7. Хроматографічний аналіз дубильних речовин (види хроматографії, системи розчинників, проявники).
8. Методи кількісного визначення дубильних речовин.
9. Поширення дубильних речовин у рослинному світі, локалізація по органам і тканинами.
10. Роль дубильних речовин у життєдіяльності рослинного організму. Вплив онтогенетичних факторів та умов навколишнього середовища на накопичення їх у рослинах.
11. Біогенез дубильних речовин.
12. Шляхи використання лікарської рослинної сировини, яка містить дубильні речовини.
13. Особливості заготівлі, сушіння та зберігання ЛРС, яка містить дубильні речовини.
14. Хімічний склад сировини з обов'язковим знанням формул основних діючих речовин.

## Додаток 3

### Макро- і мікроскопічний аналіз ЛРС, яка містить дубильні речовини.

**Завдання 1.** Вивчити дуб звичайний і провести аналіз сировини за ДФ XI, ст.3 (розділи: зовнішні ознаки, мікроскопія).

Вивчити зовнішній вигляд дуба звичайного за гербарійними зразками (схема 1). Записати латинські та українські назви сировини, рослини і родини.

#### Схема 1

#### ВИЗНАЧЕННЯ РОСЛИНИ ЗА ЗОВНІШНІМИ ОЗНАКАМИ

- життєва форма (трав'яниста рослина, напівчагарник, чагарник, дерево).
- тип підземних органів (корінь, кореневище, бульба і т.д.)
- будова стебла (форма, характер галузження, опушенність, діаметр і т.д.)
- листорозміщення (чергове, супротивне, мутовчате)

- листя (прості або складні. Форма листової пластинки або листочків, край, жилкування, колір, розмір).
  - квітки (поодинокі або суцвіття, будова квітки, забарвлення, розмір та ін.)
  - плід (тип, форма, колір, розмір).
- кора (у дерев'янистих видів) (колір, наявність, форма і колір чечевиці, колючки та ін.).
3. Провести макроскопічний аналіз кори дуба і описати зовнішній вигляд її на прикладі зразка сировини (схема 2.)

#### **Схема 2**

#### **МАКРОСКОПІЧНИЙ АНАЛІЗ СИРОВИНИ «КОРА — CORTEX»**

- **Форма** кори (шматки трубчасті, желобоваті, плоскі або нерівномірні обрізання)
- **Зовнішня поверхня** (гладенька, шорстка, з подовжніми або поперечними тріщинами і др.; наявність і форма чечевиці, наявність лишайників)
- **Внутрішня поверхня** (гладенька, шорстка, подовжньо-ребриста та ін.)
- **Колір** зовнішньої і внутрішньої поверхні зламу
- **Злам** (рівний, скалкуватий, зернистий, волокнистий, щетинистий і т. д.)
- **Розміри** (довжина, товщина)
- **Запах** при зіскоблюванні внутрішньої поверхні або змочуванні водою
- **Смак** (для неотруйних об'єктів) визначається на сухій сировині

4. Приготувати мікропрепарат кори дуба, вивчити його при малому і великому збільшенні (схема 2)

#### **Схема 3**

#### **МІКРОСКОПІЧНИЙ АНАЛІЗ СИРОВИНИ «КОРА»**

- **Характер будови**
- Кора (*a* - перидерма; *b* - зовнішня; *y* - внутрішня, або луб; *z* - серцевинні промені)
- **Пробка** (товщина, кількість шарів і колір)
- **Основна паренхіма** (форма клітин, наявність включень)
- **Серцевинні промені** (однорядні, багаторядні, воронкоподібні)
- **Механічні елементи:** луб'яні волокна, склериди (їх розташування)
- **Кристалічні включення** (поодинокі кристали, друзи, кристаллоносна обкладка)

5. Відзначити відповідність зразка сировини (за зовнішніми ознаками, мікроскопією), вимогам ДФУ, ст.3.

**Завдання 2.** Вивчити родовик лікарський і провести аналіз сировини по ФС 42-1082-76 (розділи: зовнішні ознаки і мікроскопія).

Вивчити зовнішній вигляд родовика лікарського за гербарійними зразками (схема 1.)  
Записати латинські та українські назви сировини, рослин і родини.  
Провести макроскопічний аналіз кореневища з корінням чемериці на прикладі зразка сировини і описати їх зовнішні ознаки (схема 3).

#### **Схема 3**

#### **АНАЛІЗ СИРОВИНИ "ПІДЗЕМНІ ОРГАНИ" ЗА ЗОВНІШНІМИ ОЗНАКАМИ**

- Товарний вид сировини (цілісна, різана, очищена або неочищена від пробки і т.д.).
- Тип підземних органів (коріння, кореневища з корінням, кореневища, бульби, бульбоцибулуни, цибулини та ін.).
- Форма (циліндрова, конічна, грудкувата, двічі зігнута і т.д.).
- Розміри.
- Поверхня (гладенька або зморшувата, наявність подовжніх або поперечних

складок, рубців від листя, стебел, слідів бокового коріння і т.д.).

- Колір зовні, на зламі.
- Характер зламу (зернистий, волокнистий, рівний, скалкуватий, щетинистий та ін.).
- Наявність серцевини.
- Тип будови провідної системи (пучковий, безпучковий).
- Запах при зіскоблюванні або змочуванні водою.
- Смак (у неотруйних об'єктів).

Приготувати мікропрепарат поперечного зрізу кореня і кореневища родовика. Вивчити його при малому і великому збільшенні (схема 4).

#### **Схема 4**

##### **МІКРОСКОПІЧНИЙ АНАЛІЗ СИРОВИНИ «ПІДЗЕМНІ ОРГАНИ»:**

- будова: первинна, вторинна; (пучковий, безпучковий тип);
- покривна тканина (пробка, епідерма);
- елементи ксилеми, флоеми (гістологічний склад, розташування);
- форма і структура серцевинних променів;
- основна паренхіма (щільна, рихла, аеренхіма та ін.);
- кристаличні включення;
- запасні поживні речовини (крохмаль, інулін).

*Замалювати і позначити діагностичні ознаки:*

- покривна тканина, представлена одношаровим епідермісом, що складається з дрібних клітин;
- прилеглий до епідермісу щільний шар паренхіми з 2-4 рядів клітин;
- подальше розташування паренхіми радіальне, в результаті утворюються повітрявмісні порожнини (аеренхіма);
- клітини паренхіми заповнені крохмалем;
- зрідка зустрічаються рафіди оксалату кальцію;
- епідерма складається з клітин з подковоподібно потовщеними жовтими оболонками;
- перицикл представлений шаром дрібних тонкостінних клітин;
- луб і деревина розташовані радіально: між променями деревини лежать овальні або у вигляді півкола ділянки лубу (числом 10-15), що складаються з дрібних тонкостінних клітин провідних елементів лубу і паренхіми;
- у деревині найбільш крупні судини розташовані кільцем, але над ними лежать по 1-2 дрібніших судин;
- в центрі велика ділянка серцевини, що складається з клітин із злегка потовщеними целюлозними оболонками.

Визначити відповідність зразка сировини (за зовнішніми ознаками, мікроскопією і гістохімічними реакціями), вимогам ФС 42-1082-76.

**Завдання 3.** Провести аналіз скупії шкіряної (зовнішні ознаки).

Вивчити зовнішній вигляд скупії за гербарійними зразками (схема 1). Записати латинські та українські назви сировини, рослини і родини.

Провести макроскопічний аналіз зразка сировини і описати його зовнішній вигляд.

**Завдання 4.** Вивчити гірчак зміїний і провести аналіз сировини, (розділи: зовнішні ознаки). (Схема 4).

**Завдання 5.** Провести аналіз трави перстача прямостоячого за ДФУ, (розділ: зовнішні ознаки). (Схема 5).

#### **Схема № 5**

##### **АНАЛІЗ СИРОВИНИ "ТРАВИ" ЗА ЗОВНІШНІМИ ОЗНАКАМИ**

- «Товарний вид» сировини (цілісна, різана, обмолочена)
- Будова стебла (форма, галуження, опушування, колір, розміри, специфічні особливості).
- Характер листорозміщення (чергове, супротивне, мутовчате).
- Листя.
- Розташування квіток на стеблі.
- Квітки.
- Плоди і насіння.
- Розміри стебла, листя, квіток.
- Забарвлення.
- Запах при розтиранні.
- Смак (у неотруйних об'єктів).

#### Додаток 4.

#### Хроматографічне визначення та якісні реакції на дубильні речовини

##### Завдання 6. Виготовлення витяжки з ЛРС:

1 г подрібненої рослинної сировини заливають 100 мл. води. Нагрівають на водяній бані 20-30 хв., проціджують через вату і отриману витяжку використовують для проведення якісних реакцій.

##### Завдання 7. Провести реакцію осадження з розчином желатину.

До 2-3 мл. витяжки додають по краплям 1% розчин желатину. З'являється помутніння, яке зникає при додаванні надлишку желатину.

##### Завдання 8. Провести реакцію осадження з солями алкалоїдів.

До 2-3 мл. витяжки додають декілька крапель 1% розчину сульфату хініну. Утворюється жовтуватий осад.

##### Завдання 9. Провести реакцію осадження з розчином дихромату калію.

До 2-3 мл. витяжки додають декілька крапель 10% розчину калію дихромату, утворюється темно-коричневий осад.

##### Зауваження:

Реактив( $K_2Cr_2O_7$ ) використовується для встановлення локалізації дубильних речовин в тканинах рослин (для макроаналізу) - при дії на зріз 10% розчину калію дихромату в порожнині клітин які містять дубильні речовини, утворюється темно-коричневий осад.

##### Завдання 10. Провести кольорову реакцію з солями заліза.

До 2-3 мл. витяжок додають 4-5 крапель розчину залізо амонійних галунів (або хлориду заліза). В випадку гідролізуючих дубильних речовин з'являється чорно-синє забарвлення або осад, конденсованих - чорно-зелене забарвлення або осад (ця реакція використовується для відкриття дубильних речовин в рослинному матеріалі).

##### Завдання 11. Провести кольорову реакцію з нітратом натрію і соляною кислотою.

До 2 мл. витяжок додають декілька кристалів нітрату натрію і дві краплі 0,1 н. HCl. При наявності гідролізуючих дубильних речовин з'являється коричневе забарвлення.

**Завдання 12.** Провести реакцію відміни гідролізуючих дубильних речовин від конденсованих. Осадження ацетатом свинцю в оцтовокислому середовищі гідролізуючих дубильних речовин.

До 5 мл. досліджуваного розчину доливають 10 мл. 10% розчину оцтової кислоти і 5 мл. ацетату свинцю. Гідролізуючі дубильні речовини випадають в осад. Осад відфільтровують. До фільтрату додають 5 капел 1% розчину залізо амонійних галунів і 0,5 г. ацетату свинцю. При наявності конденсованих дубильних речовин фільтрат зафарбовується в чорно-зелений колір.

**Завдання 13.** Провести реакцію відміни гідролізуючих дубильних речовин від конденсованих. Осадження формаліном в солянокислому середовищі конденсованих дубильних речовин.

До 50 мл. вивчаючого розчину додають 15 мл. суміші, яка складається із 5 мл.

концентрованої соляної кислоти і 10 мл. формальдегіду. Отриману суміш кип'ятять 30 хв. з зворотнім холодильником під тягою. Розчин охолоджують, фільтрують. До 10 мл фільтрату додають 1 мл. 1% розчину залізо амонійних галунів і 5 г. ацетату натрію. При наявності гідролізуючих дубильних речовин фільтрат зафарбується в чорно-синій колір.

**Завдання 14.**Провести хроматографічне виявлення дубильних речовин в вивчаючій сировині методом тонкошарової хроматографії (ТШХ).

0,1 г. подрібненої сировини заливають 2 мл 95% етилового спирту і нагрівають на водяній бані до кипіння, охолоджують, фільтрують. Отриману етилову витяжку наносять капілярно на стартову лінію хроматографічної пластинки "Силуфол" (висота стовпця рідини в капілярі 1,5-2 см., діаметр плями - не більше 5 мм.). Поряд з вивчаючою витяжкою на стартову лінію наносять "Свідка". Після висушування пластинку поміщають в хроматографічну камеру з системою розчинників -н-бутанол - оцтова кислота - вода (БУВ) - 40:12:28. Хроматографування проводять протягом 1,5 год. (пробіг фронту розчинника 10-12 см.). Потім хроматограму висушують на повітрі і обробляють спиртовим розчином хлориду заліза. Дубильні речовини проявляються в вигляді червоно-фіолетових, рожевих з блакитною флуоресценцією плям.

Схему хроматограми замалювати.

## Додаток 5

### Провести кількісне визначення дубильних речовин в ЛРС за методикою ДФУ.

Методика 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 водяній бані із зворотнім 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 індигосульфоокислоти 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 індигосульфоокислоти в 525 мл води. Розрахунок кількості дубильних речовин проведіть за формулою:

$$X = \frac{(V - V_0) \times K \times 0,04157 - 250 \times 100}{m \times 25}$$

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

V<sub>0</sub> - кількість мл 0,1 н розчину перманганату калію, який пішов на титрування 25 мл індигосульфоокислоти 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.

## Додаток 6

### ДУБА КОРА

#### Quercuscortex

#### ОАКВАРК

Різана, висушена кора свіжозаготованих молодих пагонів QuercusroburL. Q. petraea(Matt.) Liebl. Та Q. pubescensWilld.

Вміст: не менше 3.0 % танінів, у перерахунку на пірогалол (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>; М.м. 126.1) і суху сировину.

#### ІДЕНТИФІКАЦІЯ

А. Сировина - це жолобчасті або зморщені шматочки кори завтовшки не більше 3 мм.

Зовнішня поверхня світло-сірого або зленувато-сірого кольору, частіше гладенька, зрідка із сочевичками. Внутрішня поверхня блідо-коричневого або червонуватокоричневого кольору із дещо рельєфними подовжніми борозенками близько від 0.5 мм до 1 мм завширшки. Злам заїдликий і волокнистий.

В. Сировину подрібнюють на порошок (355) (2.9.12). Порошок світло-коричневого або червонувато-коричневого кольору, волокнистий. Переглядають під мікроскопом, використовуючи *розчин хлоральгідрату Р*. У порошок виявляються: групи товстостінних волокон, оточених помірно потовщеними паренхімними обкладками, що містять призми кристалів кальцію оксалату; фрагменти корка із тонкостінних таблитчастих клітин із коричнюватим або червонуватим вмістом; численні поодинокі або у групах склереїди, деякі - великі, із потовщеними багат шаровими оболонками та розгалуженими порами, інші - меншого розміру, із тоншими оболонками та простими порами, часто із густим коричневим вмістом; фрагменти паренхіми, що містять друзи кальцію оксалату; іноді трапляються фрагменти тонкостінних ситовидних трубок із ситовидними полями на скошених кінцях оболонок.

С. До 1 г здрібною на порошок сировини (710) (2.9.12) додають 10 мл *спирту (30 % об/об) Р*, нагрівають зі зворотним холодильником на водяній бані протягом 30 хв, охолоджують і фільтрують. До 1 мл одержаного розчину додають 2 мл розчину 10 г/л *ваніліну Р у кислоті хлористоводневій Р*; з'являється червоне забарвлення.

#### ВИПРОБУВАННЯ

Втрата в масі при висушуванні (2.2.32). Не більше 10.0 %. 1.000 г здрібною на порошок сировини (710) (2.9.12) сушать при температурі близько 105 °С протягом 2 год.

Загальна зола (2.4.16). Не більше 8.0 %.

#### КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ

Проводять визначення вмісту танінів у лікарських засобах рослинного походження (2.8.14), використовуючи 0.700 г здрібною на порошок сировини (710) (2.9.12).

*Допускається ідентифікацію А проводити за наведеними вище ознаками із таким доповненням.*

А. Сировина - жолобчасті та зморщені шматочки кори завтовшки звичайно не більше 3 мм (до 6 мм).

*Рекомендується додатково проводити ідентифікацію D.*

D. Тонкошарова хроматографія (2.2.27).

*Випробовуваний розчин.* До 1.0 г здрібною на порошок сировини (355) (2.9.12) додають 10 мл *води Р*, струшують протягом 10 хв і фільтрують. Фільтрат струшують із 2 порціями, по 10 мл кожна, *етилацетату Р*, об'єднані верхні шари фільтрують над 6 *натрію сульфата безводного Р*, фільтрат упарюють насухо під зниженим тиском. Одержаний залишок розчиняють в 1.0 мл *етилацетату Р*.

*Розчин порівняння.* До 0.1 г *ФСЗ ДФУдуба екстракту сухого* додають 10 мл *води Р*, струшують протягом 10 хв і фільтрують. Фільтрат струшують із 2 порціями, по 10 мл кожна, *етилацетату Р*, об'єднані верхні шари фільтрують над 6 г *натрію сульфату безводного Р*, фільтрат упарюють насухо під зниженим тиском. Одержаний залишок розчиняють в 1.0 мл *етилацетату Р*.

*Пластинка: ТШХ* пластинка із шаром *сілікагелю Р*.

*Рухома фаза: кислота оцтова льодяна Р- ефір Р- гексан Р- етилацетат Р(20:20:20:40).*

*Об'єм проби, що наноситься: 20 мкл, смугами.*

*Відстань, що має пройти рухома фаза: 10 см від лінії старту.*

*Висушування: на повітрі протягом від 10 хв до 15 хв.*

*Виявлення:* обприскують свіжоприготованим розчином 5 г/л *міцного синього В, солі Р*; виявляються червонуваті зони. Пластинку витримують у паріаміаку; зони стають інтенсивнішими, червонувато-коричневими. Переглядають при денному світлі.

*Результати:* нижче наведено послідовність зон на хроматограмах розчину порівняння та випробовуваного розчину. На хроматограмі випробовуваного розчину мають виявлятися

також інші слабі зони.

Верхня частина пластинки	
слаба зона інтенсивна червонувато-коричнева зона (катехін) слаба зона інтенсивна зона слаба зона	слаба зона інтенсивна червонувато-коричнева зона (катехін) слаба зона інтенсивна зона слаба зона
Розчин порівняння	Випробуваний розчин

*Допускається використання сировини із таким нормуванням.*

*Вміст:* не менше 2.5 % танінів, у перерахунку на пірогалол (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>; М.м. 126.1) і суху сировину.

**Сторонні домішки (2.8.2).** Не більше 5 % шматків кори, потемнілих із внутрішньої поверхні; не більше 5 % шматків кори більше 6 мм завтовшки; не більше 2 % сторонніх часток, у тому числі не більше 1 % домішок мінерального походження.

**Втрата в масі при висушуванні (2.2.32).** Не більше 15 %. 1.000 г здрібненої на порошок (710) (2.9.12) сировини сушать при температурі від 100 °С до 105 °С.

**Завдання 2.** Провести мікро і макро аналіз кореневища гірчака зміїного за ДФ XI стор. 358, (розділи: зовнішні ознаки та мікроскопія).

- Вивчити морфологічні ознаки гірчака зміїного;
- написати назву сировини, рослини, родини гірчака зміїного на латинській, українській та російській мовах;
- провести аналіз лікарської рослинної сировини;
- приготувати мікропрепарат кореневища гірчака зміїного;
- відмітити анатомічні діагностичні ознаки лікарської сировини. Намалювати та позначити в протоколах;
- зробити висновок про доброякісність лікарської рослинної сировини згідно вимогам ДФ XI.

**Завдання 3.** Провести макро і мікроаналіз кореневища з корінням родовика за ФС 42-1089-76.

- Вивчити морфологічні ознаки родовика лікарського;
- написати назву сировини, рослини, родини родовика лікарського на латинській, українській та російській мовах;
- провести аналіз лікарської рослинної сировини;
- приготувати мікропрепарат кореневища з корінням родовика;
- відмітити анатомічні діагностичні ознаки лікарської сировини. Намалювати та позначити в протоколах;
- зробити висновок про доброякісність лікарської рослинної сировини згідно вимогам ДФ XI.

**Завдання 4.** Вивчити зовнішні морфологічні ознаки сировини кореневища перстача прямостоячого.

- Вивчити морфологічні ознаки перстача прямостоячого;
- написати назву сировини, рослини, родини перстача прямостоячого на латинській, українській та російській мовах;
- провести аналіз лікарської рослинної сировини;
- приготувати мікропрепарат кореневища перстача прямостоячого;
- відмітити анатомічні діагностичні ознаки лікарської сировини. Намалювати та позначити в протоколах;
- зробити висновок про доброякісність лікарської рослинної сировини згідно вимогам ДФ XI.

**ПЕРСТАЧ ПРЯМОСТОЯЧИЙ - *Tormentillaerhizoma***  
**TORMENTIL**



Цілі або різані, висушені кореневища без коренів *Potentilla erecta*(L.) Raeusch. (*P. tormentilla* Stokes).

*Вміст*: не менше 7 % танінів, у перерахунку на пірогалол (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>; *М.м.* 126.1) і суху сировину.

#### ІДЕНТИФІКАЦІЯ

**А.** Кореневище циліндрично-веретеноподібної форми, дуже тверде та мало галузисте, із дуже неправильної форми, часто скрученими, вузлуватими бульбами, близько 10 см завдовжки та від 1 см до 2 см завтовшки. Поверхня від коричневого до червонувато-коричневого кольору, зморшкувата, із залишками коренів і поперечно видовженими, увігнутими, білуватими рубцями від стебел. На верхівці кореневища можуть бути наявними залишки численних надземних стебел. Злам рівний і зернистий, від темно-червоного до коричнювато-жовтого кольору.

**В.** Сировину подрібнюють на порошок (355) (2.9.12).

Порошок червонувато-коричневого кольору. Переглядають під мікроскопом, використовуючи розчин хлоральгідрату *P*. У порошку виявляються: крупнозубчасті друзи кальцію оксалату, до 60 мкм у діаметрі; фрагменти тонкостінної паренхіми, клітини якої містять танін червонувато-коричневого кольору; групи вузьких облямовано-пористих судин із бічними порами; паренхіма із товстостінних та пористих багатокутних клітин; групи та фрагменти товстостінних склеренхімних волокон; зрідка фрагменти корка із тонкостінних, коричневих таблитчастих клітин. Переглядають під мікроскопом, використовуючи розчин 50 % (об/об) гліцерину *P*. У порошку виявляються кулясті або еліптичні крохмальні зерна, близько до 2 мкм завдовжки.

**С.** Тонкошарова хроматографія (2.2.27).

*Випробовуваний розчин.* До 0.5 г здрібненої на порошок сировини (355) (2.9.12) додають 10 мл води *P*, струшують протягом 10 хв і фільтрують. Фільтрат струшують із 2 порціями, по 10 мл кожна, етилацетату *P*, об'єднані верхні шари фільтрують над 6 г натрію сульфата безводного *P*, фільтрат упарюють насухо під зниженим тиском, одержаний залишок розчиняють в 1.0 мл етилацетату *P*.

*Розчин порівняння.* 1.0 мг катехіну *P* розчиняють в 1.0 мл метанолу *P*.

*Пластинка:* ТШХ пластинка із шаром силікагелю *P*.

*Рухома фаза:* кислота оцтова льодяна *P*- ефір *P*-гексан *P*- етилацетат *P* (20:20:20:40).

*Об'єм проби, що наноситься:* 10 мкл, смугами.

*Відстань, що має пройти рухома фаза:* 10 см від лінії старту.

*Висушування:* на повітрі протягом від 10 хв до 15 хв.

*Виявлення:* обприскують свіжоприготованим розчином 5 г/л міцного синього *B*, солі *P*, виявляються червонуваті зони. Пластинку витримують у парі аміаку, зони стають інтенсивнішими, червонувато-коричневими. Переглядають при денному світлі.

*Результати:* нижче наведено послідовність зон на хроматограмах розчину порівняння та випробовуваного розчину. На хроматограмі випробовуваного розчину можуть виявлятися інші слабші зони.

Верхня частина пластинки	
катехін: інтенсивна червонувато-коричнева зона	Інтенсивніша червонувато-коричнева зона (катехін)  слаба зона  інтенсивна зона  слабі зони
Розчин порівняння	Випробовуваний розчин

#### ВИПРОБУВАННЯ

**Сторонні домішки**(28.2). Не більше 3 % коренів і стебел, атакож кореневищ із чорним зламом, не більше 2 % інших сторонніх домішок.

**Кадмій**(2.4.27). Не більше 0.00020 % (2.0 ppm).

**Втрата в масі при висушуванні**(2.2.32). Не більше 12.0 %. 1.000 г здрібненої на порошок сировини (355) (2.9.12) сушать при температурі 105 °С протягом 2 год.

**Загальна зола**(2.4.16). Не більше 5.0 %.

#### КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ

Визначають вміст танінів у сировині (2.8.14), використовуючи 0.500 г здрібненої на порошок сировини (180) (2.9.12).

*Дозволяється ідентифікацію С проводити за наведеною нижче методикою.*

*С. Тонкошарова хроматографія (2.2.27).*

*Випробовуваний розчин.* До 0.5 г здрібненої на порошок сировини (355) (2.9.12) додають 10 мл води Р, струшують протягом 10 хв і фільтрують. Фільтрат струшують із 2 порціями, по 10 мл кожна, етилацетату Р, об'єднані верхні шари фільтрують над 6 г натрію сульфату безводного Р, фільтрат упарюють насухо під зниженим тиском. Одержаний залишок розчиняють в 1.0 мл етилацетату Р.

*Розчин порівняння.* До 0.1 г ФСЗДФУ перстачу екстракту сухого додають 10 мл води Р, струшують протягом 10 хв і фільтрують. Фільтрат струшують із 2 порціями, по 10 мл кожна, етилацетату Р, об'єднані верхні шари фільтрують над 6 г натрію сульфату безводного Р, фільтрат упарюють насухо під зниженим тиском. Одержаний залишок розчиняють в 1.0 мл етилацетату Р.

*Пластинка: ТШХ пластинка із шаром силікагелю Р.*

*Рухома фаза: кисюта оцтова льодяна Р- ефір Р- гексан Р- етилацетат Р(20:20:20:40).*

*Об'єм проби, що наноситься: 10 мкл, смугами.*

*Відстань, що має пройти рухома фаза: 10 см від лінії старту.*

*Висушування: на повітрі протягом від 10 хв до 15 хв.*

*Виявлення:* обприскують свіжоприготованим розчином 5 г/л міцного синього В. солі Р: виявляються червонуваті зони. Пластинку витримують у парі аміаку; зони стають інтенсивнішими, червонувато-коричневими. Переглядають при денному світлі.

*Результати:* нижче наведено послідовність зон на хроматограмах розчину порівняння та випробовуваного розчину. На хроматограмі випробовуваного розчину можуть виявлятися також інші зони.

Верхня частина пластинки	
<i>інтенсивна червонувато-коричнева зона (катехін)</i>	<i>інтенсивна червонувато-коричнева зона (катехін)</i>
<i>слаба зона</i>	<i>слаба зона</i>
<i>інтенсивна зона</i>	<i>інтенсивна зона</i>
<i>слаба зона</i>	<i>слаба зона</i>
Розчин порівняння	Випробовуваний розчин

## **Тема 7 : Лікарські рослини, що містять алкалоїди. Методи якісного та кількісного визначення алкалоїдів.**

**Об'єкти вивчення:** беладонна звичайна, блекота чорна, види дурману, скополія карніолійська, види тернопсису, софора товстоплодна, плаун баранець, пагони секуренти, мак опійний, мачок жовтий, чистотіл звичайний, маклея, барбарис звичайний, стефанія гладенька, маткові ріжки, чилібуха, види раувольфії, катарантус рожевий, барвінок малий, пасифлора інкарнатна, чемериця Лобелієва, паслін дольчастий, перець стручковий однорічний, види ефедри, види пізньоцвіту.

**Об'єкти для самостійного вивчення:** лобелія одутла, їжачник безлистий, жовтозілля плосколисте, кокаїновий кущ, скополія карніолійська, латаття жовте, плаун баранець, софора товстоплодна, хінне дерево, рутка лікарська, стефанія гладенька, пагони секуринегі, маклея, іпекакуана, йохімбе, джерела кофеїну (чай китайський, кава, како-боби, паулінія), види дельфінію, види аконіту, тис ягідний, пасльон дольчастий.

**Об'єкти для іноземних студентів:** Джерела кофеїну (чай китайський, кава, како-боби, паулінія), види дельфінію, види аконіту, тис ягідний, пасльон дольчастий, іпекакуана, йохімбе, скополія карніолійська, беладона звичайна, блекота чорна, дурман звичайний, види тернопсису, жовтозілля, мак опійний, мачок жовтий, чистотіл звичайний, барбарис звичайний, маткові ріжки, чилібуха, види раувольфії, катарантус рожевий, барвінок малий, пасифлора інкарнатна, чемериця Лобеля, перець стручковий однорічний, види ефедри, пізньоцвіт осінній, лобелія.

**Мікроаналіз:** листя беладони, листя блекоти, листя дурману, листя тернопсису ланцетовидного, корені чемериці, трави чистотілу.

### **Актуальність теми**

Серед природних фармакологічно активних речовин алкалоїди є основною групою, з яких сучасна медицина черпає найбільшу кількість високоефективних лікарських засобів.

Медичне застосування алкалоїдів і їх препаратів дуже різноманітне, оскільки кожному алкалоїду притаманна своя специфічна дія.

Для лікувальних цілей застосовують алкалоїдоносну сировину у формі порошків, таблеток, розчинів для ін'єкцій, настоїв, зборів, у вигляді галенових і новогаленових препаратів. Провізор повинен знати лікарські рослини і сировину, які містять алкалоїди та правила роботи з ними, вміти визначити справжність і доброякісність сировини, дотримуватись заходів безпеки, тому що алкалоїди є отруйними речовинами.

### **Мотивація заняття**

Алкалоїди - це високомолекулярні органічні сполуки, що містять азот, переважно рослинного походження, які мають лужний характер та високий фізіологічний вплив на організм людини і тварин. У медичній практиці успішно застосовуються препарати, що містять алкалоїди, які мають різноманітну фармакологічну дію. Для практичної діяльності провізора необхідні знання по заготівлі, сушінню та аналізу ЛРС, що містять алкалоїди.

**Навчальна мета:** студент повинен володіти теоретичними знаннями та практичними навичками щодо визначення тотожності та доброякісності лікарської рослинної сировини, яка містить алкалоїди. Вивчати лікарські рослини, які містять алкалоїди, проводити макроскопічний та мікроскопічний аналіз, освоїти методики хімічного аналізу лікарської рослинної сировини, згідно з АНД

## **ЗМІСТ НАВЧАННЯ**

## **1.1. Навчально-цільові завдання.**

### **1.1.1. Студент повинен знати:**

Визначення поняття «алкалоїди», їх класифікацію. Формули основних гетероциклів.

Поширення алкалоїдів у рослинному світі та їх локалізацію.

Рациональне використання лікарських рослин, що містять алкалоїди та заходи щодо їх охорони.

Морфологічну характеристику рослин, їх ареали, місця зростання.

Латинські та російські назви ЛРС, рослин і родин всіх об'єктів теми.

Терміни прийому збору ЛРС, що містять алкалоїди.

Основні анатомічні діагностичні ознаки листка беладонни, блекоти, дурману, термопсису, корені чемериці, трави чистотілу.

Характеристику макроскопічних ознак видів ЛРС.

Можливі домішки до сировини та їх основні відмінності.

Особливості заготівлі, сушіння та зберігання сировини, що містять алкалоїди.

Хімічний склад сировини з обов'язковим знанням формул основних діючих речовин: глауцину, берберину, гіндарину, галантаміну, сангвінаріну, хелеритрину, хініну, пурину, кофеїну, морфіну, кодеїну, платифіліну, атропіну, гіосциаміну, скополаміну, цитизину, ефедрину, індолу, лізергінової та ізолізергінової кислот, ергометрину, стрихніну, резерпіну, гарміну, соласодину.

Шляхи використання і медичне застосування лікарської рослинної сировини, що містить алкалоїди.

Фізико-хімічні властивості алкалоїдів.

Виділення алкалоїдів з ЛРС. Класичні методи виділення алкалоїдів з ЛРС (Стас-Отто, Орехова-Фроме, Юрошевського).

Методи знаходження та ідентифікації алкалоїдів у ЛРС:

- а) загальні якісні реакції на алкалоїди (склад реактивів, характер осадів);
- б) специфічні якісні реакції на алкалоїди;
- в) експрес-метод виявлення алкалоїдів, переваги та недоліки;
- г) хроматографічний аналіз алкалоїдів (види хроматографії, системи розчинників, проявники).

Методи кількісного визначення алкалоїдів.

Роль алкалоїдів у життєдіяльності рослинного організму. Вплив онтогенетичних факторів та умов навколишнього середовища на накопичення алкалоїдів у рослинах.

Біогенез алкалоїдів.

### **1.1.2. Студент повинен вміти:**

Розпізнавати за морфологічними ознаками рослини, які містять алкалоїди і відрізняти їх від можливих домішок.

Визначати справжність і доброякісність сировини за зовнішніми та анатомічними ознаками.

3. Проводити якісні реакції на алкалоїди та кількісне визначення алкалоїдів в лікарській сировині.

### **1.1.3. Практична частина:**

1. Провести макроскопічний аналіз ЛРС

2. Провести мікроскопічний аналіз листя беладони, листя блекоти, листя дурману, листя термопсису ланцетовидного, коренів чемериці, трави чистотілу.

Виявити діагностичні анатомічні ознаки

3. Провести виділення та очищення алкалоїдів
4. Провести якісні реакції на алкалоїди.
5. Провести кількісне визначення алкалоїдів в рослинній сировині згідно А НД
6. Зробити висновок про доброякісність ЛРС

## 2. Міждисциплінарна інтеграція.

Дисципліна	Студент повинен знати	Студент повинен вміти
Латинська мова	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Основи граматики.</li> <li>2) Правопис латинських назв лікарських рослин, родини та сировини рослинного і тваринного походження</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Правильно написати і тимчасово логічні, латинські, ботанічні назви лікарських рослин.</li> </ol>
Ботаніка	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Будова клітини.</li> <li>2) Рослинні тканини, типи тканин, їх будова.</li> <li>3) Морфологію, анатомію, фізіологію, систематику, екологію рослин.</li> <li>4) Рослинність, типи рослинності.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Приготувати препарат, застосовувати техніку виконання мікроскопічних і гістохімічних реакцій.</li> <li>2) Працювати з визначником рослин.</li> <li>3) Описувати морфологічні ознаки рослин і визначати їх родину.</li> </ol>
Аналітична хімія	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Гравіметричний, титриметричний, фотоелектроколориметричний, спектрофотометричний, полярографічний, флуориметричний, денситометричний, хроматографічний (паперова, тонкошарова, газорідна, іонообмінна) методи аналізу.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Користуватися мірним посудом, аналітичними вагами, зважувати.</li> <li>2) Виготовляти розчини.</li> <li>3) Титрувати.</li> <li>4) Визначати оптичну щільність розчинів.</li> <li>5) Проводити якісні реакції на БАР.</li> <li>6) Визначати кількісний вміст БАР.</li> </ol>
Органічна хімія	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Фізичні та хімічні властивості різних класів органічних сполук.</li> <li>2) Методи виділення та очищення БАР.</li> <li>3) Правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Встановлювати структуру та ідентифікацію БАР (ІЧ-, УФ-спектроскопія; елементний склад органічних сполук, визначати молекулярну масу), якісний і кількісний склад.</li> <li>2) Визначати фізичні показники.</li> </ol>

Біологічна хімія	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Біохімічні процеси в рослинному організмі.</li> <li>2) Роль ферментів у біохімічних процесах.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Проводити стандартизацію алкалоїдів.</li> </ol>
Фізикоїдна хімія	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Розчинність твердих речовин у рідин.</li> <li>2) Перегонку.</li> <li>3) Закон Рауля.</li> <li>4) Фракційну перегонку.</li> <li>5) Перегонку з водяною парою.</li> <li>6) Екстрагування.</li> <li>7) Буферні розчини</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Розділяти речовини хроматографічними методами аналізу.</li> <li>2) Використовувати методи визначення вологості в органічних речовинах.</li> </ol>

Неорганічна, біонеорганічна хімія	1) Основні закони і положення загальної хімії. Характеристику розчинів. Способи вираження концентрації розчинів. Суть окислювально-відновних реакцій.	1) Визначити макро-і мікроелементи, фізіологічні властивості макро-і мікроелементів.
Анатомія фізіологія людини	4) Загальну характеристику, будова та функції різних систем організму.	4) Проводити кореляцію функцій органів і систем організму за допомогою лікарських засобів.

### 3. План і організаційна структура навчального заняття з фармакогнозії

№	Етапи заняття	Розподіл часу	Види контролю і навчання	Засоби навчання
1	<i>Підготовчий етап</i>			
1.1	Організаційні питання	5 хв.		Академічний журнал, конспекти студентів
1.2	Формування мотивації	5 хв.		
1.3	Контроль початкового рівня підготовки (додаток 1, 2 )	20 хв.	Тестовий контроль 2 рівня Індивідуальне усне опитування	Завдання для тестового комп'ютерного контролю Перелік питань
2	<i>Основний етап</i>			
2.1	Провести макроскопічний аналіз листків, трави, кори, квіток, коренів, кореневищ та ін. Визначити відмінні макроскопічні ознаки	40хв.	Практична робота під контролем викладача	Схеми таблиці слайди гербарійні зразки лікарської сировини реактиви та обладнання
2.2	Провести мікроскопічний аналіз листків, трави, кори, квіток, коренів, кореневищ та ін. Визначити відмінні анатомічні діагностичні ознаки	40 хв		
2.3.	Проводити якісні реакції на алкалоїди (додаток 3)	20 хв		
2.4.	Провести кількісне визначення алкалоїдів за методикою ДФ України (додаток 4)	20 хв		
3	<i>Заклучний етап</i>			
3.1	Контроль кінцевого рівня підготовки (додаток 1 та 2)	20 хв.	Індивідуальний контроль практичних навичок. Рішення ситуаційних завдань. Тестовий контроль	Ситуаційні завдання  Тестові завдання



3.2	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	5 хв.		Академічний журнал
3.3	Інформування студентів про тему наступного заняття	5 хв.		Методична розробка для самостійної підготовки студентів.

## **4.Методика організації навчального процесу на практичному занятті**

### **4.1 Підготовчий етап**

Підкреслити значення теми заняття для подальшого вивчення дисципліни і професійної діяльності провізора з метою формування мотивації для цілеспрямованої навчальної діяльності. Ознайомити студентів з конкретними цілями та планом заняття

Провести контроль початкового рівня підготовки студентів (Додаток 1).

### **4.2 Основний етап**

- Кожний студент проводить макроскопічний аналіз ЛРС, яка містить алкалоїди за вимогами ДФУ

-Проводить мікроскопічний аналіз ЛРСлистя беладони, листя блекоти, листя дурману, листя термопсису ланцетовидного, корені чемериці, трави чистотілу. Визначає відмінні діагностичні та анатомічні ознаки (Додаток 3)

-Проводить якісні реакції на алкалоїди (Додаток 4).

-Проводить кількісне визначення алкалоїдів в листях беладонни за методикою ДФУ (Додаток5).

### **4.3 Заключний етап**

#### **Основні положення, які повинні засвоїти студенти:**

- система класифікації алкалоїдів;
- методи виділення, якісного та кількісного визначення алкалоїдів;
- латинські та українські назви ЛРС, рослин та родини вивчаємих об'єктів;
- морфологічну характеристику рослин їх ареали, місце зростання;
- зовнішні морфологічні ознаки, вивчаємих видів ЛРС;
- основні анатомічні діагностичні ознаки ЛРС
- хімічний склад досліджуваних видів ЛРС;
- шляхи застосування лікарської рослинної сировини в науковій медицині
- сучасні фітопрепарати

Оцінюється поточна діяльність кожного студента упродовж заняття, стандартизований кінцевий контроль, проводиться аналіз успішності студентів, оголошується оцінка діяльності кожного студента і виставляється в журнал обліку відвідувань і успішності студентів.

Доцільно коротко інформувати студентів про тему наступного заняття і методичні прийоми щодо підготовки до нього.

### **5. Місце та час проведення заняття**

Заняття зі студентами III курсу проводяться на протязі 180 хвилин в учбовій кімнаті та в комп'ютерному класі кафедри.

### **6. Оснащення занять та реактиви.**

1. Таблиці.
2. Схеми.
3. Слайди.
4. Гербарій.
5. Зразки сировини.

6. Мікроскопи.
7. Склянки.
8. Крапельниці.
9. Пінцети.
10. Фільтрувальний папір.
11. 3% розчин натрію гідроксиду.
12. Розчин хлоралгідрату.
13. Спирт етиловий.
16. Сірчана кислота концентрована.
17. Реактиви для проведення якісних реакцій та кількісного визначення алкалоїдів.

#### 7. АНД

1. Державна фармакопея України.

#### 8. Джерела інформації для викладачів.

№ п/п	Автор(и)	Назва джерела (підручника, навчального посібника, монографії та ін.)	Місто, вид-тво	Рік видання, том, вип.	Кіл-ть стор.
1.	В. Н. Ковалев, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова	Фармакогнозія з основами біохімії рослин: навчальне видання	Харьков изд.НФаУ «Золотые страницы»	2000	704
2.		Державна фармакопея	Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. - X. : РІРЕГ	2001	556
3.		Державна фармакопея України	Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1). - X. : РІРЕГ	2004	520
4.		Державна фармакопея	Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2). - X. : РІРЕГ	2004	511
5.	В.Н.Ковалев, Н.В. Попова, В.С. Кисличенко и др.	Практикум по фармакогнозії	Харьков изд.НФаУ «Золотые страницы»	2003	512

**Тести для виявлення початкового рівня знань:**

1. Дитерпенові алкалоїди поділяються на підгрупи аконітину і атизину. Назвіть рослинні джерела вказаної групи алкалоїдів.  
**A\***Трава дельфінію сітчастоплодного  
**B** Корені раувольфії  
**C** Листя унгернії Віктора  
**D** Бульби і корені стефанії гладкої  
**E** Плоди перцю стручкового
  
- 2.Замініть хворому, відсутній в аптеці глауцина г/х, на інший генеричний рослинний препарат аналогічної дії:  
**A\***Бронхолітин  
**B** Цитітон  
**C** Лобелін  
**D**Кодтерпин  
**E**Галантаміну гідробромід
  
3. Замініть хворій відсутні в аптеці листя барбарису, на іншу ЛРС, яка виявляє кровоспинну дію при гіпотонії матки:  
**A\***Травагірчакаперцевого  
**B** Коренібарбарису  
**C** Квіткицимину  
**D** Квіткипижма  
**E** Травачистотілу
  
4. Лікарською рослиною для вироблення препарату галантаміну гідроброміда є:  
**A\***Унгернія Віктора  
**B**Унгернія Северцова  
**C** Стефанія гладенька  
**D** Маклейя серцевидна  
**E** Головатень звичайний
  
5. Латинські назви сировини, рослини, родини жовтозілля плосколистого:  
**A** Herba Senecionis rhombifolii, Senecio rhombifolium, Asteraceae  
**B\*** Herba Senecionis platyphylloides, Senecio platyphylloides, Asteraceae  
**C**Rhizoma cum radicibus Senecionis platyphylloides, Senecio platyphylloides, Solanaceae  
**D** Rhizoma cum radicibus Senecionis rhombifolii, Senecio rhombifolium, Asteraceae  
**E** Flores Strychni (Nux vomica), Strychnos nux vomica, Anacardiaceae
  
6. Латинські назви сировини, рослини, родини чилібухи:  
**A** Fructus Strychni (Nux vomica), Strychnos nux vomica, Loganiaceae  
**B** Semen Strychni (Nux vomica), Strychnos nux vomica, Apocynaceae  
**C\***Semen Strychni (Nux vomica), Strychnos nux vomica, Loganiaceae  
**D** Flores Strychni (Nux vomica), Strychnos nux vomica, Anacardiaceae  
**E.** Herba Senecionis rhombifolii, Senecio rhombifolium, Asteraceae
  
7. Латинські назви сировини, рослини, родини катарантуса рожевого:  
**A**Herba Catharanthi rosei, Catharanthus roseus, Anacardiaceae  
**B\*** Herba Catharanthi rosei, Catharanthus roseus, Apocynaceae  
**C** Flores Catharanthi rosei, Catharanthus roseus, Apocynaceae  
**D**Herba Senecionis rhombifolii, Senecio rhombifolium, Asteraceae  
**E**Fructus Strychni (Nuxvomica), Strychnosnuxvomica, Loganiaceae

8. Латинські назви сировини, рослини, родини барвінка малого:

- A *Herba Vincae roseae*, *Vinca rosea*, Apocynaceae
- B\**Herba Vincae minoris*, *Vinca minor*, Apocynaceae
- C *Flores Vincae majoris*, *Vinca major*, Anacardiaceae
- D *Herba Vincae minoris*, *Vinca minor*, Loganiaceae
- E. *Flores Catharanthi rosei*, *Catharanthus roseus*, Apocynaceae

9. Латинські назви сировини, рослини, родини чаю китайського:

- A *Folium Theae*, *Thea sinensis*, Rubiaceae
- B *Flores Theae*, *Thea sinensis*, Theaceae
- C\**Folium Theae*, *Thea sinensis*, Theaceae
- D *Fructus Theae*, *Thea sinensis*, Rubiaceae
- E *Folium Camelliae*, *Camellia sinensis*, Theaceae

10. Латинські назви сировини, рослини, родини аконіту:

- A\**Herba Aconiti recens*, *Aconitum soongoricum*, *Aconitum karacolicum*, Ranunculaceae
- B. *Folium Aconiti recens*, *Aconitum soongoricum*, *Aconitum karacolicum*, Ranunculaceae
- C. *Herba Aconiti recens*, *Aconitum Karacolicum*, *Aconitum soongoricum*, Apocynaceae
- D. *Tuber Aconiti*, *Aconitum soongoricum*, *Aconitum karacolicum*, Solanaceae
- E. *Flores Catharanthi rosei*, *Catharanthus roseus*, Apocynaceae

11. Латинські назви сировини, рослини, родини пасльону дольчастого:

- A *Herba Solani acicularis*, *Solanum aciculare*, Apocynaceae
- B *Folium Solani acicularis*, *Solanum asiculare*, Solanaceae
- C\**Herba Solani laciniata*, *Solanum laciniatum*, Solanaceae
- D *Herba Solani laciniati*, *Solanum laciniatum*, Scrophulariaceae
- E *Flores Catharanthi rosei*, *Catharanthus roseus*, Apocynaceae

12. Латинські назви сировини, рослини, родини чемериці Лобеля:

- A\**Herba Veratri lobeliani*, *Veratrum lobelianum*, Solanaceae
- B *Herba Veratri lobeliani*, *Veratrum lobelianum*, Liliaceae
- C *Rhizoma cum radicibus Veratri lobeliani*, *Veratrum lobelianum*, Melantiaceae
- D *Herba Solani laciniati*, *Solanum laciniatum*, Scrophulariaceae
- E *Flores Catharanthi rosei*, *Catharanthus roseus*, Apocynaceae

13. Лікарську рослинну сировину, яка містить алкалоїди сушать при температурі:

- A\*50-60
- B 30-45
- C 70-80
- D 80-90
- E 90-100

14. Культивування цієї рослини і виробництво відповідної ЛРС знаходиться під контролем ООН і заборонено в Україні. Цією рослиною є:

- A\*Мак снотворний
- B Астрагал шерстистоквітковий
- C Унгернія Віктора
- D Мачок жовтий
- E Женьшень

15. Виберіть рослину родини макові, що містить ізохінолінові алкалоїди:

- A\*Чистотіл звичайний

- В** Барбарис звичайний
- С** Стефанія гола
- Д** Раувольфія зміїна
- Е** Чемериця Лобеля

16. В траві ефедри хвощової містяться алкалоїди, серед яких L-ефедрин. Траву ефедри використовують в медицині як:

- А\*** Адреноміметичний засіб
- В** Жовчогінний засіб
- С** Протизапальний засіб
- Д** Сечогінний засіб
- Е** Послаблюючий засіб

17. Препарат беллалгін проявляє спазмолітичну дію при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, що зумовлено наявністю алкалоїдів. До якої групи вони належать?

- А\*** Тропанові
- В** Піролізидинові
- С** Піридинові
- Д** Хінолізидинові
- Е** Індольні

18. Для виготовлення препарату «Сангвіритрин», що виявляє антимікробну активність використовують рослинну сировину:

- А\*** Маклеї серцевидної
- В** Дурману індійського
- С** Чистотілу звичайного
- Д** Перцю стручкового
- Е** Термопсису ланцетовидного

19. Культивування цієї рослини і виробництво відповідної ЛРС знаходиться під контролем ООН і заборонено в Україні. Цією рослиною є:

- А** \*Мак снодійний
- В** Астрагал шерстистоквітковий
- С** Унгернія Віктора
- Д** Мачок жовтий
- Е** Женьшень

20. Всі частини жовтозілля плосколистого містять алкалоїди групи:

- А** ізохіноліну
- В\*** піролізидину
- С** імідазолу
- Д** пурину
- Е** піперидину

21. Виберіть з наведених нижче рослин таку, яка вміщує хінолізидинові алкалоїди, що проявляють відхаркувальну дію:

- А** *Berberis vulgaris*
- В** *Datura stramonium*
- С** *Atropa belladonna*
- Д\*** *Thermopsis lanceolata*
- Е** *Coffea arabica*

22.Алкалоїд глауцин має протикашльову активність та входить у склад ряду вітчизняних та імпортованих препаратів. Сировиною для отримання цього алкалоїду є:

- A** красавки трава
- B** маклеї серцевої трава
- C** \*мачка жовтого трава
- D** чистотілу звичайного трава
- E** блекоти чорної листя

23. При мікродіагностичному аналізі трави, яка вміщує алкалоїди, було знайдено продири аномоцитного типу; чисельні двоклітинні волоски з коротенькою базальною та довгою термінальною клітиною з крупнобугристою поверхнею, сферокристаллами фенологікозидів, що дозволяє ідентифікувати:

- A** Helidonii herba
- B** Belladonnae herba
- C** Papaveris herba
- D** Delphinii herba
- E**\*Thermopsis lanceolatae herba

24.Вкореневищахскополіїкарніолійськоїнакопичуютьсяалкалоїди – похідні:

- A** індолу
- B** пурину
- C** ізохіноліну
- D** хіноліну
- E**\*тропану

25. Препарати катарантуса рожевого проявляють:

- A** протипаразитарну активність
- B** протівірусну активність
- C** протисудомну активність
- D**\*протипухлинну активність
- E** антиревматичну активність

26. Препарат «Аймалін» призначають як антиаритмічний засіб. З якої ЛРС отримують цей препарат?

- A** дурману листя
- B** цинхони червоносокової кора
- C** барвінку малого трави
- D**\*раувольфії корені
- E** чаю листя

27. Для промислового синтезу кортикостероїдів, з яких виготовляють гормональні препарати типу «Прогестерон», «Кортизон» на підприємствах переробляють:

- A** глечиків жовтих кореневище
- B**\*пасльону дольчастого траву
- C** пасифлори інкарнатної траву
- D** мачка жовтого траву
- E** тютюну листя

28. При лікуванні онкологічних захворювань шкіри застосовують колхамінову мазь. Для її виробництва використовують сировину:

- A** перцю стручкового однорічного плоди
- B** красавки корені
- C**\*пізньоцвіту бульбоцибулини свіжі

**Питання для самопідготовки:**

1. Поняття про алкалоїди. Історія розвитку вивчення алкалоїдів.
2. Сучасна класифікація алкалоїдів. Формули основних гетероциклів.
3. Фізико-хімічні властивості алкалоїдів.
4. Виділення алкалоїдів з ЛРС. Методи виявлення та ідентифікації алкалоїдів у ЛРС:
  - a. загальні якісні реакції на алкалоїди (склад реактивів, характер осадів);
  - b. специфічні якісні реакції на алкалоїди;
  - c. експрес-метод виявлення алкалоїдів, переваги та недоліки;
  - d. хроматографічний аналіз алкалоїдів (види хроматографії, системи розчинників, проявники).
5. Методи кількісного визначення алкалоїдів:
6. Поширення алкалоїдів у рослинному світі, локалізація за органами і тканинами.
7. Роль алкалоїдів у життєдіяльності рослинного організму. Вплив онтогенетичних факторів та умов навколишнього середовища на накопичення алкалоїдів у рослинах.
8. Біогенез алкалоїдів.
9. Шляхи використання лікарської рослинної сировини, яка містить алкалоїди.
10. Особливості заготівлі, сушіння та зберігання ЛРС, яка містить хінолінові, пуринові, ізохінолінові алкалоїди.
11. Хімічний склад сировини з обов'язковим знанням формул основних діючих речовин: глауцину, берберину, гіндарину, галантаміну, сангвінаріну, хелеритрину, хініну, пурину, кофеїну, морфіну, кодеїну, платифіліну, атропіну, гіосциаміну, скополаміну, цитизину, ефедрину, індолу, лізергінової та ізолізергінової кислот, ергометрину, стрихніну, резерпіну, гарміну, соласодину.

**Додаток 3**

**Методика проведення експерименту**

**Завдання 1.** Виділіть алкалоїди у формі солей із зразка лікарської рослинної сировини для проведення загальних осадкових реакцій.

**Методика.** 1,0 г сировини, подрібненої та просіяної крізь сито з діаметром отворів 2 мм, поміщають у колбу зі шлифом, заливають 25 мл 1 % розчину кислоти хлоридної та підігрівають на киплячій водяній бані протягом 30 хвилин, періодично перемішуючи. Охолоджений витяг фільтрують та використовують для проведення якісних реакцій.

**Завдання 2.** Проведіть загальноосадкові та кольорові реакції на алкалоїди. Запишіть спостереження та за сукупністю отриманих результатів зробіть висновки про присутність алкалоїдів у сировині.

**Загальноосадкові реакції**

1. *З реактивом Вагнера-Бушарда* (розчин йоду у розчині калію йодиду).
2. *З реактивом Майєра* (суміш розчинів ртуті дихлориду та калію йодиду).
3. *З реактивом Драгендорфа* (розчин вісмуту нітрату основний, калію йодиду та оцтової кислоти).
4. *З реактивом Шейблера* (1 % водний розчин кислоти фосфорновольфрамної).
5. *З реактивом Бертрана* (1 % водний розчин кислоти кремнієвольфрамної).
6. *З реактивом Зоннентейна* (1% водний розчин кислоти фосфорномолібденової).
7. *З 1 % водним розчином кислоти пікринової.*

Спостереження 8. З 1 % водним розчином таніну

Кольорові реакції

1. З концентрованою сірчаною кислотою.
2. З концентрованою азотною кислотою.
3. З реактивом Ермана (суміш концентрованих сульфатної та нітратної кислот).
4. З реактивом Фреде (розчин амонію молібдату у концентрованій сульфатній кислоті).
5. З реактивом Маркі (розчин формальдегіду в концентрованій сульфатній кислоті).
6. З 1 % водним розчином натрія нітропрусиду.

**Завдання 3.** Виділіть очищену суму алкалоїдів беладони та проведіть якісні реакції. Запишіть спостереження і зробіть висновки про групу алкалоїдів красавки.

Методика. 1 г подрібнених листків красавки збовтують з 10 мл 0,05 % розчином кислоти сульфатної протягом 2 хвилин, фільтрують, додають 1 мл концентрованого розчину аміаку та 5 мл води, сумлінно збовтують з 3-5 мл ефіру, відокремлюють ефірний шар і фільтрують його крізь шар безводного натрію сульфату. Ефірний витяг поміщують у порцелянову чашку, ефір упарюють на киплячій водяній бані під витягом. Залишок розчиняють у 0,5 мл кислоти нітратної концентрованої та упарюють досуха на водяній бані. Додають 10 мл ацетону та краплями - 3 % спиртовий розчин калію гідроксиду.

**Завдання 4.** Проведіть хроматографічний аналіз листків беладонни згідно методики ДФУ країни 1.3-157. Замалуйте схему хроматограми та розрахуйте показники  $R_f$  алкалоїдів у екстракті та достовірних примірників.

Методика. *Основний розчин.* До 0,6 г подрібнених листків беладонни додають 15 мл кислоти сульфатної (0,05 моль/л), ретельно збовтують 15 хвилин і фільтрують. Промивають фільтр кислотою сульфатною (0,05 моль/л) до отримання 20 мл фільтрату. До отриманого розчину додають 1 мл концентрованого розчину аміаку та збовтують основи алкалоїдів у ділильній лійці 2 рази з 10 мл ефіру (вільного від пероксиду). Об'єднують ефірні витяги та висушують безводним натрію сульфатом. Ефір відганяють на водяній бані під витягом. Залишок розчиняють в 0,5 мл метанола.

*Розчини порівняння.* Розчиняють 50 мг гіосциаміну сульфата в 9 мл метанола. Розчиняють 15 мг скополаміну гідроброміда в 10 мл метанола. Перемишують розчини у співвідношенні 8:1,8 відповідно.

На пластинку смужками довжиною 3 та висотою 2 мм наносять по 20 мкл кожного розчину, залишаючи між смужками відстань у 1 см. Пластинку поміщують у камеру з системою: ацетон-вода-концентрований розчин аміаку (90:7:3). Після проходження фронту на 10 см пластинку висушують (100-105°C) 15 хвилин, охолоджують та обробляють реактивом Драгендорфа. Алкалоїди проявляються у вигляді помаранчевих або коричневих плям на жовтому тлі. Можуть виявлятися слабкі забарвлені зони, особливо на середині хроматограми або на старті.

Плями алкалоїдів відмічають олівцем та обробляють хроматограму розчином натрію нітриту до зникнення кольору. Може змінитися забарвлення плям від коричневої до червоно-коричневої. Не повинні проявлятися інші плями.

#### Додаток 4

Кількісне визначення тропанових алкалоїдів у сировині рослин родини Solanaceae. Розрахуйте результати та зробіть висновок про відповідність вивчаємої сировини вимогам АНД.

Методика.

1. *Екстрагування.* Біля 30,0 г сировини просіюють крізь сито з діаметром отворів 1 мм, зважують з точністю до 0,015 г, поміщують в конічну колбу з притертим корком ємністю 250 мл, приливають 150 мл ефіру, 7 мл концентрованого розчину аміаку, збовтують суміш



протягом 1 години. Ефірний витяг фільтрують крізь вату у колбу ємкістю 200 мл, закривши лійку годинниковим склом.

2. *Очищення.* До фільтрату додають 5 мл води, енергійно збовтують і залишають до просвітлення ефірного шару, після чого відміряють вимірювальним циліндром 90 мл ефірного витягу у ділильну лійку ємкістю 200мл (циліндр двічі споласкують ефіром по 10 мл та додають до відміряного ефірного витягу). З ефірного витягу алкалоїди екстрагують 1 % розчином кислоти хлоридної послідовно 20, 15 та 10 мл (проба з реактивом Майєра), кожен раз фільтрують крізь змочений водою фільтр, в іншу ділильну лійку тієї-ж ємкості. Фільтр двічі промивають 1 % розчином кислоти хлоридної по 5 мл, додаючи промивні рідини до загального кислотного витягу. К кислотному витягу додають розчин аміаку до лужної реакції за фенолфталеїном. Алкалоїди екстрагують послідовно 20, 15, 10 мл хлороформу, збовтуючи по 3 хвилини. Хлороформний витяг фільтрують у круглодонну колбу ємкістю 100 мл крізь паперовий фільтр, який попередньо змочують хлороформом, і на який насипано 4-5 г безводного натрію сульфату. Фільтр двічі промивають хлороформом по 5 мл. Хлороформ відганяють на водяній бані до 1-2 мл, залишок концентрують продуванням до повного зникнення запаху хлороформа.

3. *Титрування.* Сухий залишок розчиняють у 15 мл розчину кислоти хлоридної (0,02 моль/л) при підігріванні на водяній бані, додають 2 краплі спиртових розчинів метилового оранжевого та 1 краплю метиленового синього. Залишок кислоти хлоридної відтитровують розчином натрію гідроксиду (0,02 моль/л) до жовтого кольору.

4. *Розрахунки.* Вміст алкалоїдів у перерахунку на гіосциамін (X, %) розраховують за формулою

$$X = \frac{(15 - V) \times 0.005780 \times 100 \times 100}{m \times (100 - w)} =$$

де:

0,005780 - кількість алкалоїду перерахунку на гіосциамін, що відповідає 1 мл розчину кислоти хлоридної (0,02 моль/л), г;

V - об'єм розчину натрію гідроксиду (0,02 моль/л), що пішов на титрування, мл;

m - маса сировини, яка відповідає відміряному об'єму ефірного витягу;

w - вологість сировини, %.

## Додаток 5

### Ситуаційні завдання

**Завдання 1.** Провести аналіз *беладонни листя згідно ДФ України 1.3-157* (розділи "Зовнішні ознаки", "Мікроскопія", "Числові показники").

Вивчити зовнішні ознаки беладони звичайної за гербарними зразками (схема 1.).

#### Схема 1.

### ВИЗНАЧЕННЯ РОСЛИНИ ЗА ЗОВНІШНІМИ ОЗНАКАМИ

- Життєва форма (трав'яниста рослина, напівчагарник, чагарник, дерево).
- Тип підземних органів (корінь, кореневище, бульбата ін.)
- Будова стебла (форма, характер розгалуження, опушеність, діаметр та ін.)
- Листорозміщення (чергове, супротивне, мутовчате)
- Листя (прості або складні, формалістової пластинки або листочків, край, жилкування, колір, розмір).
- Квітки (поодинокі або суцвіття, будова квітки, забарвлення, розмір та ін.)
- Плід (тип, форма, колір, розмір).
- Кора (у дерев'янистих видів), (колір, наявність, форма і колір сочевичок, колючки та ін.)

Записати латинські і українські назви сировини рослин і родин.  
Описати зовнішній вигляд листя беладони на прикладі зразка сировини (схема 2).

#### Схема 2.

### АНАЛІЗ СИРОВИНИ «ЛИСТЯ» ЗА ЗОВНІШНІМИ ОЗНАКАМИ»

- Тип листка та листової пластинки: (простий: пальчаторозсічений, пальчато- або перистороздільний, перистолопастний, три- або п'ятилопатевий; складний: парно - або непарноперистий).
- Лист черешковий або сидячий.
- Форма (округла, еліптична, яйцеподібна, ланцетна, лінійна).
- Край листка (цілісний, пильчастий, зубчастий, городчатий, та ін.)
- Характер жилкування (сігчасте, пальчасте, перисте, паралельне).
- Опушення.
- Колір верхньої та нижньої сторін.
- Розміри листка.
- Запах при розтиранні об'єкта або змочуванні водою.
- Смак (для неотруйних об'єктів).
- Специфічні особливості .

**Завдання 2.** Провести аналіз листків блекоти за АНД (розділи “Зовнішні ознаки”, “Мікроскопія”, ”Числові показники”).

**Завдання 3.** Провести аналіз дурману листя за ДФ України 1.4 – 307. (розділи “Зовнішні ознаки”, “Мікроскопія”, ”Числові показники”)

Приготувати мікропрепарат листка дурману з поверхні, вивчити його мікроскопічні діагностичні ознаки прималому і великому збільшенні (схема 3).

### Схема 3.

#### МІКРОСКОПІЧНИЙ АНАЛІЗ СИРОВИНИ "ЛИСТЯ"

- Будова (дорзівентральна, ізолатеральна)
- Мезофіл (характер палисадної і губчастої тканин).
- Включення: кристалічні (поодинокі кристали, кристалоносна обкладка, друзи, рафіди, кристалічний пісок, цистоліти); секреторні (вмістилища, молочні судини, каналіці).
- Епідерміс верхньої та нижньої сторін листка (форма і контур клітин: ізодіаметричні, прямостінні, звивистостінні; тип продихів: діацитний, парацитний, анізоцитний, аномоцитний; число і розташування клітин коло продихів).
- Тип трихом: волоски, залозки.
- Кутикула: тонка, товста, рівна, складчаста, бородавчаста.

Відмітити відповідність досліджуваного зразка сировини (за зовнішніми ознаками, мікроскопією) вимогам ДФ України.

**Завдання 4.** Провести аналіз трави термопсису ланцетного за АНД (розділи “Зовнішні ознаки”, “Мікроскопія”, ”Числові показники”).

**Завдання 5.** В задачах 6-10 приготувати мікропрепарати, ідентифікувати ЛРС на основі мікроскопічного аналізу: листя беладони, дурману, блекоти, термопсису. Замалювати діагностичні анатомічні ознаки. Зробити висновки про тотожність сировини і його відповідність аналітично нормативній документації.

**Задача 6.** Провести аналіз трави мачка жовтого за АНД (розділ “Зовнішні ознаки”). Зробити висновок про тотожність сировини.

**Задача 7.** Провести аналіз трави чистотілу за ДФ України 1.2 – 231. (розділ “Зовнішні ознаки”). Зробити висновок про тотожність сировини.

**Задача 8.** Провести аналіз листка барбарису звичайного за АНД (розділ “Зовнішні ознаки”). Зробити висновок про тотожність сировини.

**Задача 9.** Провести аналіз кореню барбарису звичайного за АНД (розділ “Зовнішні ознаки”). Зробити висновок про тотожність сировини.

**Задача 10.** Провести аналіз маткових ріжок за АНД (розділ “Зовнішні ознаки”). Зробити висновок про тотожність сировини.

**Задача 11.** Провести макроаналіз насіння чилібухи за АНД (розділ: “Зовнішні ознаки”, “Числові показники”). Зробити висновок про тотожність сировини.

**Задача 12.** Провести аналіз трави чистотілу за ДФ України 1.2 – 231 . Розділ: мікроскопія. Приготувати мікропрепарат, виявити основні анатомічні ознаки, замалювати їх, зробити висновок про тотожність ЛРС (схема 3).

### Схема 3.

#### АНАЛІЗ СИРОВИНИ "ТРАВИ" ЗА ЗОВНІШНІМИ ОЗНАКАМИ

- «Товарний вигляд» сировини(цільне, різане, обмолочене)
- Будовастебла (форма, розгалуження, опушення, колір, розміри, специфічні особливості).
- Характер розположення листя (чергове, супротивне, мутовчате).
- Листя.
- Розташування квіток на стеблі.
- Квітки.
- Плоди і на насіння.
- Розмір стебла, листя, квіток.
- Забарвлення.
- Запах при розтиранні.

**Задача 13.** Провести аналіз кореневища з коренями чемериці за АНД (розділи: “Зовнішні ознаки”. “Мікроскопія”). Виявити основні діагностичні ознаки. Замалювати в протоколі. Зробити висновок, щодо доброякісності ЛРС.

**Задача 14.** Провести аналіз трави пасльону дольчастого за аналітичною нормативною документацією. Розділ “Зовнішні ознаки”.

**Задача 15.** Провести аналіз трави катарантуса рожевого за АНД. Розділ “Зовнішні ознаки”.

**Задача 16.** Провести аналіз трави пасифлори інкарнатної за АНД. Розділ “Зовнішні ознаки”.

**Задача 17.** Провести аналіз кореню раувольфії зміїної за АНД. Розділ “Зовнішні ознаки”.

В задачах 1 - 17 зробити висновок про доброякісність сировини і її відповідність вимогам АНД. Результати розв’язання задач занести в протокол.

**Засоби наглядності** – Гербарій, лікарські рослини, кольорові таблиці лікарських рослин, кольорові слайди лікарських рослин, колекція лікарської рослинної сировини, фітопрепарати в оригінальній упаковці, постійні мікропрепарати ЛРС, навчальні таблиці анатомічної будови ЛРС, навчальні схеми.

## Додаток 6.

### *Тести для виявлення кінцевого рівня знань:*

1. Алкалоїд кодеїн призначають для заспокоєння кашлю. Яка лікарська рослинна сировина містить цей алкалоїд?

**A**\*Коробочки маку снотворного

**B**Трава маклеї

**C**Трава чистотілу

**D**Трава барвінку малого

**E**Листя чаю

2. З рослинної сировини виготовляють настійку, екстракти, які входять до комплексних препаратів «Белатамінал», «Бекарбон», «Бесалол», «Белалгін» та ін., для цього використовують:

**A**\*трава беладони

- В** трава конвалії
- С** трава астрагалу
- Д** трава череди
- Е** трава чистотілу

3. При неврастенії, безсонні, клімактеричних порушеннях рекомендують використовувати такий фітопрепарат на основі алкалоїдовмісної сировини:

- А** \* Новопацит
- В** Ерготамін
- С** Глауцину гідрохлорид
- Д** Секуриніну нітрат
- Е** Вінбластин

4. Алкалоїд глауцин має противокашлеву дію, що за силою і тривалістю перевищує кодеїн і не дає побічного наркотичного ефекту. Визначте яка ЛР містить глауцин?

- А** \* Мачок жовтий
- В** Чистотіл великий
- С** Термопсис ланцетовидний
- Д** Дурман звичайний
- Е** Скополія карніолійська

5. За яким списком необхідно зберігати листя беладони, блекоти і дурману, які вміщують тропанові алкалоїди?

- А** \* За списком Б
- В** За списком А
- С** За загальним списком
- Д** За списком «Ефірноолійна сировина»
- Е** Прирівнено до наркотичних

6. Хімічну ідентифікацію трави беладони у відповідності до Державної фармакопеї України проводять за допомогою тонкошарової хроматографії. На хроматографічній пластинці після обробки реактивом ідентифікують наступну речовину:

- А** \* гіосциамін
- В** вінбластин
- С** рутин
- Д** галову кислоту
- Е** арбутин

7. Стандартизацію даної сировини проводять за вмістом алкалоїдів у перерахунку на гіосциамін. Назвіть цю сировину:

- А** \* *Folia Belladonnae.*
- В** *Radices Berberidis.*
- С** *Herba Chelidonii.*
- Д** *Herba Thermopsis lanceolatae.*
- Е** *Fructus Capsici.*

8. Стандартизацію даної сировини проводять за вмістом алкалоїдів у перерахунку на гіосциамін. Назвіть цю сировину:

- А** \* *Folia Belladonnae.*
- В** *Radices Berberidis.*
- С** *Herba Chelidonii.*

- D Herba Thermopsis lanceolatae.
- E Fructus Capsici.

9. Вінбластин є несиметричним димером, що утворюється з віндоліну і велбанаміну і виявляє цитостатичну дію та блокує мітоз клітин у метафазі. Це один з найважливіших алкалоїдів:

- A \* Катарантусу рожевого
- B Маку снотворного
- C Маклеї серцевидної
- D Скополії карніолійської
- E Блекоти чорної

10. У раувольфії зміїної коренях накопичуються алкалоїди – похідні:

- A хіноліну
- B пурину
- C ізохіноліну
- D\* індолу
- E циклопентанпергідрофенантрону

11. Під час аналізу чаю була проведена реакція з 3% розчином водню пероксиду та амонію гідроксиду. В результаті з'явилося червоно-пурпурове забарвлення. Про присутність якої групи БАР це свідчить?

- A кардіоглікозидів
- B тропанових алкалоїдів
- C флавоноїдів
- D\* пуринових алкалоїдів
- E протоалкалоїдів

12. Дитерпенові алкалоїди поділяються на підгрупи аконітину і атизину. Назвіть рослини джерела вказаної групи алкалоїдів.

- A унгернії Віктора листки
- B раувольфії корені
- C\* дельфінію сітчастоплодою трава
- D стефанії гладенької бульби і корені
- E шоколадного дерева плоди.

13. У маклеї серцевидної траві накопичуються алкалоїди – похідні:

- A індолу
- B пурину
- C \*ізохіноліну
- D хіноліну
- E тропану

14. Сировиною беладонни є:

- A М'ясисті округлі плоди
- B Змієподібно зігнуте кореневище
- C Суцвіття кошик
- D Яйцеподібні й овальні листки
- E Листя, Трава, Корені

15. Який плід має блекота чорна:

- A \*Коробочку
- B Листянку

- С Біб
- Д Ягоду
- Е Сім'янку

16. Похідні індолу, які виявляють протипухлинну дію, містяться в сировині:

- А Чистотілу звичайного
- В Маку снодійного
- С Блекоти чорної
- Д\* Катарантусу рожевого
- Е Глечиків жовтих

17. Сировина якої рослини містить протоалкалоїди:

- А\* Ефедри хвощової
- В Глечиків жовтих
- С Софори товстоплідної
- Д Барбарису звичайного
- Е Мачку жовтого

18. Сировина якої рослини містить псевдоалкалоїди:

- А Ефедри хвощової
- В \*Глечиків жовтих
- С Софори товстоплідної
- Д Барбарису звичайного
- Е Мачку жовтого

19. З метою виділення з ЛРС алкалоїдів-солей застосовують метод екстракції:

- А\* Хлороформом в лужному середовищі
- В Підкисленим етанолом
- С Гарячою водою
- Д Підкисленою водою
- Е Алкалоїди в рослинах у вигляді основ не знаходяться

20. Скополамін входить у склад великої кількості препаратів. Сировиною для промислового отримання скополаміну є:

- А *Hypocastani semina*
- В *Strophanthi semina*
- С\* *Daturae innoxiae semina*
- Д *Nux –vomicae semina*
- Е *Viburni cortex*

21.

Замініть хворому відсутній ваптеціглауцинагідрохлориднаіншийгенеричнийрослиннийпрепаратаналогічноїдії:

- А Галантамінугідробромід
- В\* Кодтерпін
- С Бронхолітин
- Д Цитітон
- Е Лобелін

22. Склероціспоринніпурпуровоїмаютьколір:

- А Чорнийзвосковимнальотом
- В \*Чорно-фіолетовий матовий
- С Темно-брунатний блискучий

D Червоно-фіолетовий з восковим нальотом  
E Жовтий

23. Для визначення алкалоїдів у лікарській рослинній сировині використовують реактив:

- A\* Вагнера
- B Паулі
- C Моліша
- D Розенгейма
- E Кедде

24. Алкалоїди за шляхом синтезу поділяються на три групи. Вкажіть алкалоїд, який належить до псевдоалкалоїдів.

- A\* Нуфлеїн
- B Атропін
- C Колхіцин
- D Ефедрин
- E Кофеїн

25. Оберіть методи кількісного визначення, придатні для визначення алкалоїдів:

- A \*Кисотно-основне титрування в неводному середовищі, йодометрія, пряма ацидіметрія, зворотня алкаліметрія
- B Кисотно-основне титрування в неводному середовищі;
- C Йодометрія
- D Прямая ацидіметрія
- E Зворотня алкаліметрія

26. Сума алкалоїдів, вилучена з сировини беладонни звичайної і маткових ріжок ерготамінового штаму, входить до складу такого комплексного препарату седативної, спазмолітичної, болетамувальної дії:

- A \*“Белатамінал”
- B “Бекарбон”
- C “Омнопон”
- D “Аймалін”
- E “Раунатин”

27. При неврастенії, безсонні, клімактеричних порушеннях рекомендують використовувати такий фітопрепарат на основі алкалоїдовмісної сировини:

- A\* Новопасит
- B Ерготамін
- C Глауцину гідрохлорид
- D Секуриніну нітрат
- E Вінбластин

28. Який із перелічених алкалоїдів, похідних індолу, має димерну структуру

- A Вінбластин
- B Вінкамін
- C Аймалін
- D \*Стрихнін
- E Резерпін

29. Алкалоїд кодеїн призначають для заспокоєння кашлю. Яка лікарська рослинна сировина містить цей алкалоїд?

- A\* Коробочки маку снотворного
- B Трава маклеї
- C Трава чистотілу
- D Трава барвінку малого
- E Листя чаю

30. Який алкалоїд виділяють із трави мачка жовтого:

- A \*глауцин
- B гіндарин
- C протопін
- D Папаверин
- E цитизин

31. В корені раувольфії зміїної накопичуються алкалоїди похідні:

- A\* Індолу
- B Пурину
- C Ізохіноліну
- D Хіноліну
- E Піролізидину

32. Всі частини жовтозілля плосколистого містять алкалоїди групи:

- A ізохіноліну
- B \*піролізидину
- C імідазолу
- D пурину
- E піперидину

33. „Аймалін” використовують як антиаритмічний засіб. Яка лікарська рослинна сировина є джерелом його одержання?

- A\* Корені раувольфії
- B Трава барвінку малого
- C Листя дурману
- D Листя катарантуса рожевого
- E Насіння чилібухи

34. Алкалоїд глауцин виявляє протикашлеву активність і входить до складу ряду вітчизняних і закордонних препаратів. Джерелом цього алкалоїду є:

- A \*Трава мачка жовтого
- B Трава маклеї серцевидної
- C Трава чистотілу великого
- D Трава беладонни звичайної
- E Трава блекоти чорної

35. Траву мачка жовтого (*HerbaGlauiciiiflavi*) використовують для одержання лікарських засобів з протикашлевою дією. Який алкалоїд виділяють з неї.

- A \*глауцин
- B гіндарин
- C кодеїн
- D термопсин
- E протопін

36. Траву мачка жовтого використовують як протикашлевий засіб. Якість цієї сировини характеризується вмістом:



- A \*Глауцину
- B Берберину
- C Пахікарпіну
- D Розевіну
- E Сангвінаріну

37. Види рослин родини макові містять ізохінолинові алкалоїди і широко використовуються в медицині. Вкажіть, який вид зростає в дикому виді і культивується в Україні:

- A Мачок жовтий
- B Мак снотворний
- C Маклея серцевидна
- D Маклея дрібноплода
- E\* Мак самосійка

38. Кодеїн для медичних цілей можна отримати напівсинтетичним шляхом з рослинного алкалоїду такої ж хімічної структури. Оберіть цей алкалоїд:

- A\* Морфін
- B Папаверін
- C Берберін
- D Протопін
- E Хелідонін

39. Алкалоїд кодеїн призначають для заспокоєння кашлю. Яка лікарська рослинна сировина містить цей алкалоїд?

- A \*Коробочки маку снотворного
- B Трава маклеї
- C Трава чистотілу
- D Трава барвінку малого
- E Листя чаю

40. Лікарську рослинну сировину, яка містить алкалоїди сушать при температурі:

- A 50-60<sup>0</sup>C
- B \*30-45<sup>0</sup>C
- C 70-80<sup>0</sup>C
- D 80-90<sup>0</sup>C
- E 90-100<sup>0</sup>C

41. Латинська назва сировини, рослини та родини жовтозілля плосколистого:

- A. *Senecionis rhombifolii herba, Senecio rhombifolium, Asteraceae*
- B. *Senecionis platyphylloides herba, Senecio platyphylloides, Asteraceae*
- C.\* *Senecionis platyphylloides rhizoma et radices; Senecio platyphylloides, Solanaceae*
- D. *Senecionis rhombifolii rhizomata et radices; Senecio rhombifolium, Asteraceae*
- E. *Senecionis platyphylloides flores, Senecio platyphylloides Asteraceae*

42 У термопсису ланцетного траві накопичуються алкалоїди – похідні:

- A індолу
- B пурину
- C ізохіноліну
- D\* хінолізидину
- E тропану

43. Сировиною беладонни є:

- A М'ясисті округлі плоди

- В Змієподібно зігнуте кореневище
- С Суцвіття кошик
- Д Яйцеподібні й овальні листки
- Е Трава, листки, корені

44. Який плід має блекота чорна:

- А\* Коробочку
- В Листянку
- С Біб
- Д Ягоду
- Е Сім'янку

45. Одним із показників якості сировини раувольфії зміїної є:

- А Відсутність у траві плодів
- В Відсутність деревини на внутрішній поверхні кори
- С Наявність корка на деревині
- Д\* Відсутність корка на деревині
- Е Наявність насіння

46. Сировина якої рослини містить протоалкалоїди:

- А \*Ефедри хвощової
- В Глечиків жовтих
- С Софори товстоплідної
- Д Барбарису звичайного
- Е Мачку жовтого

47. Сировина якої рослини містить псевдоалкалоїди:

- А Ефедри хвощової
- В \*Глечиків жовтих
- С Софори товстоплідної
- Д Барбарису звичайного
- Е Мачку жовтого

48. Листки красавки звичайної використовують для одержання настойки, густого та сухого екстрактів. Для знаходження гіосциаміну у цій сировині слід проводити таку реакцію:

- А\* З розчином заліза (III) хлориду
- В З реактивом Драгендорфа
- С З реактивом Келера – Кіліані
- Д З реактивом Легалю
- Е З водню пероксидом

49. З метою виділення з ЛРС алкалоїдів у формі основ застосовують метод екстракції:

- А \*Хлороформом в лужному середовищі
- В Підкисленим етанолом
- С Гарячою водою
- Д Підкисленою водою
- Е Алкалоїди в рослинах у вигляді основ не знаходяться

50. При додаванні до витяжки з стефанії гладенської клубенів реактиву Вагнера випадає бурий осад, що свідчить про можливу присутність:

- А Терпеноїдів
- В Антраценпохідних
- С\* Алкалоїдів

D Кумаринів  
E Вітамінів

51. Замініть хворому відсутній в аптеці глауцина гідрохлорид на інший генеричний рослинний препарат аналогічної дії:

A Галантаміну гідробромід  
B\* Кодтерпін  
C Бронхолітин  
D Цитітон  
E Лобелін

52. Склероції споринні пурпурової мають колір:

A Чорний з восковим нальотом  
B \*Чорно-фіолетовий матовий  
C Темно-брунатний блискучий  
D Червоно-фіолетовий з восковим нальотом  
E Жовтий

53. Дитерпенові алкалоїди поділяються на підгрупи аконітину і атизину. Назвіть рослинні джерела вказаної групи алкалоїдів.

A\* Трава дельфінію сітчастоплодоного  
B Корені раувольфії  
C Листя унгернії Віктора  
D Бульби і корені стефанії гладкої  
E Плоди перцю стручкового

54. Замініть хворій відсутні в аптеці листя барбарису, на іншу ЛРС, яка виявляє кровоспинну дію при гіпотонії матки:

A\* Травагірчакаперцевого  
B Коренібарбарису  
C Квіткицимину  
D Квіткипижма  
E Травачистотілу

55. Лікарською рослиною для вироблення препарату галантаміну гідробромідає:

A\* Унгернія Віктора  
B Унгернія Северцова  
C Стефанія гладенька  
D Маклейя серцевидна  
E Головатень звичайний

56. Латинські назви сировини, рослини, родини чилібухи:

A Fructus Strychni (Nux vomica), Strychnos nux vomica, Loganiaceae  
B Semen Strychni (Nux vomica), Strychnos nux vomica, Apocynaceae  
C \*Semen Strychni (Nux vomica), Strychnos nux vomica, Loganiaceae  
D Flores Strychni (Nux vomica), Strychnos nux vomica, Anacardiaceae  
E. Herba Senecionis rhombifolii, Senecio rhombifolium, Asteraceae

57. Латинські назви сировини, рослини, родини катарантуса рожевого:

A Herba Catharanthi rosei, Catharanthus roseus, Anacardiaceae  
B\* Herba Catharanthi rosei, Catharanthus roseus, Apocynaceae  
C. Flores Catharanthi rosei, Catharanthus roseus, Apocynaceae  
D Herba Senecionis rhombifolii, Senecio rhombifolium, Asteraceae

E. Fructus Strychni (Nux vomica), Strychnos nux vomica, Loganiaceae

58. Латинські назви сировини, рослини, родини барвінка малого:

- A Herba Vincae roseae, Vinca rosea, Apocynaceae
- B \*Herba Vincae minoris, Vinca minor, Apocynaceae
- C Flores Vincae majoris, Vinca major, Anacardiaceae
- D Herba Vincae minoris, Vinca minor, Loganiaceae
- E. Flores Catharanthi rosei, Catharanthus roseus, Apocynaceae

59. Латинські назви сировини, рослини, родини чаю китайського:

- A Folium Theae, Thea sinensis, Rubiaceae
- B Flores Theae, Thea sinensis, Theaceae
- C\* Folium Theae, Thea sinensis, Theaceae
- D Fructus Theae, Thea sinensis, Rubiaceae
- E Folium Camelliae, Camellia sinensis, Theaceae

60. Латинські назви сировини, рослини, родини пасльону дольчастого:

- A Herba Solani acicularis, Solanum aciculare, Apocynaceae
- B Folium Solani acicularis, Solanum aciculare, Solanaceae
- C\* Herba Solani laciniata, Solanum laciniatum, Solanaceae
- D Herba Solani laciniati, Solanum laciniatum, Scrophulariaceae
- E Flores Catharanthi rosei, Catharanthus roseus, Apocynaceae

61. Латинські назви сировини, рослини, родини чемериці лобеля:

- A Herba Veratri lobeliani, Veratrum lobelianum, Solanaceae
- B Herba Veratri lobeliani, Veratrum lobelianum, Liliaceae
- C \*Rhizoma cum radicibus Veratri lobeliani, Veratrum lobelianum, Melantiaceae
- D Herba Solani laciniati, Solanum laciniatum, Scrophulariaceae
- E Flores Catharanthi rosei, Catharanthus roseus, Apocynaceae

62. Перець стручковий містить пекучі сполуки, вкажіть які:

- A \*капсаїциноїди
- B кумарини
- C пірокатехін
- D робінін
- E алізарін

63. Культивування цієї рослини і виробництво відповідної ЛРС знаходиться під контролем ООН і заборонено в Україні. Цією рослиною є:

- A \*Мак снотворний
- B Астрагал шерстистоквітковий
- C Унгернія Віктора
- D Мачок жовтий
- E Женьшень

64. В траві ефедри хвощової містяться алкалоїди, серед яких L-ефедрин. Траву ефедри використовують в медицині як:

- A \*Адреноміметичний засіб
- B Жовчогінний засіб
- C Протизапальний засіб
- D Сечогінний засіб
- E Послаблюючий засіб

65. Для виготовлення препарату "Сангвіритрин", що виявляє антимікробну активність використовують рослинну сировину:

- A\* Маклеї серцевидної
- B Дурману індійського
- C Чистотілу звичайного
- D Перцю стручкового
- E Термопсису ланцетовидного

66. Виберіть рослину родини макові, що містить ізохінолінові алкалоїди:

- A \*Чистотіл звичайний
- B Барбарис звичайний
- C Стефанія гола
- D Раувольфія зміїна
- E Чемериця Лобеля

67. Вкажіть ЛРС, яку використовують для виробництва колхамінової мазі:

- A\* бульбоцибулини пізньоцвіту
- B кореневище з коренями чемериці
- C кореневище скополії карніолійської
- D корені красавки
- E корені раувольфії

68. На аналіз одержали ЛРС, яка являє собою суміш яйцеподібно загострених листків до 25 см довжиною і до 20 см шириною; основа листка клиноподібна, край крупновиймчастий; черешок довгий циліндричний. Жилкування листка перистосітчасте; головна жилка та жилки першого порядку сильно виступають на нижній поверхні листка. Зверху листки темно-зелені, зісподу світліші. Запах слабкий, наркотичний. Смак не визначається. Рослина отруйна! Якій рослині належить описана ЛРС?

- A\* *Daturastramonium*
- B *Passifloraincarnata*
- C *Chelidoniummajus*
- D *Nyoscyamusniger*
- E *Vincaminor*

69. До заготівлі рослинної сировини часто залучають дітей та школярів. Виберіть, до заготівлі якої лікарської рослинної сировини не допускаються діти і школярі.

- A\* *Herba Belladonnae*
- B *Herba Hyperici*
- C *Herba Bidentis*
- D *Herba Leonuri*
- E *Herba Origani*

70. При проведенні товарознавчого аналізу сировини, виявлено, що вона складається з суміші стебел, листя, квіток і плодів. Стебла циліндричні, довжиною до 4 см, товщиною до 1,5 см, світло-зелені з пухкою серцевиною. Квітки поодинокі, чашечка зубчаста, віночок трубчато-дзвоникуватий, буро-фіолетовий. Сировина отруйна. Зроблений висновок, що ця сировина :

- A \*Трава беладони
- B Трава звіробою
- C Трава м'яти
- D Трава кропиви
- E Трава грициків

71. Для встановлення доброякісності сировини дурману звичайного листа проводять аналіз на вміст алкалоїдів у перерахунку на гіосциамін. Для цього використовують метод:
- A перегонки з водяною парою
  - B біологічної стандартизації
  - C хроматографії
  - D\* зворотної титриметрії
  - E спектрофотометрії
72. При ідентифікації сировини, яка містить алкалоїди, було знайдено велику кількість друз, головчасті волоски з багатоклітинною голівкою та одноклітинною ніжкою, прості грубобородавчасті волоски. Цесировина:
- A *Belladonnae folia*
  - B\* *Daturae folia*
  - C *Vincae minoris folia*
  - D *Theae folia*
  - E *Chini cortex*
73. Найважливіші алкалоїди пасифлоритрави:
- A ерготамін, ергокрисін, ергокрипін
  - B віндолін, вінкрисін, катарантін
  - C \*гармін, гарман, гармол
  - D кофеїн, теобромін, теофілін
  - E йервін, ізойервін, рубійервін
74. Алкалоїди за шляхом синтезу поділяються на три групи. Вкажіть алкалоїд, що належить до псевдоалкалоїдів:
- A кофеїн
  - B колхіцин
  - C нуфлеїн
  - D атропін
  - E\* ефедрин
75. В унгернії Віктора листі накопичуються алкалоїди – похідні:
- A індолу
  - B пурину
  - C\* ізохіноліну
  - D хіноліну
  - E тропану
76. Одним із показників якості сировини раувольфії зміїної є:
- A Відсутність у траві плодів
  - B Відсутність деревини на внутрішній поверхні кори
  - C Наявність корка на деревині
  - D \*Відсутність корка на деревині
  - E Наявність насіння
77. Листки красавки використовують для одержання настойки, густого та сухого екстрактів. Для знаходження гіосциаміну у цій сировині слід проводити таку реакцію:
- A \*З розчином заліза (III) хлориду
  - B З реактивом Драгендорфа
  - C З реактивом Келера – Кіліані
  - D З реактивом Легалю
  - E З водню пероксидом

78. При додаванні до витяжки з стефанії гладенської клубенів реактиву Вагнера випадає бурий осад, що свідчить про можливу присутність:

- A Терпеноїдів
- B Антраценпохідних
- C\* Алкалоїдів
- D Кумаринів
- E Вітамінів

79. Яка з наведених нижче рослин вміщує тропанові алкалоїди, що входять до складу препарату „Астматин”?

- A \*Блекота чорна
- B Маткові ріжки
- C Подорожник великий
- D М'ята перцева
- E Чистотіл великий

80. Під час аналізу витягу листа чаю була проведена реакція з 33% розчином  $H_2O_2$  и  $NH_4OH$ . В результаті з'явилося червоно-пурпурове забарвлення. Про присутність якої групи БАР це свідчить:

- A\* Пуринових алкалоїдів
- B Тропанових алкалоїдів
- C Флавоноїдів
- D Серцевих глікозидів
- E Піролізидинових алкалоїдів

81. Алкалоїд глауцин має протикашлеву дію. Яка лікарська рослинна сировина містить цей алкалоїд?

- A \*Трава мачка жовтого
- B Трава маклеї
- C Трава чистотілу
- D Трава барвінку малого
- E Листя чаю

82. Виберіть з наведених нижче рослин таку, яка вміщує хінолізидинові алкалоїди, що проявляють відхаркувальну дію:

- A *Berberis vulgaris*
- B *Datura stramonium*
- C *Atropa belladonna*
- D \**Thermopsis lanceolata*
- E *Coffea arabica*

83. Алкалоїд глауцин має протикашльову активність та входить у склад ряду вітчизняних та імпортованих препаратів. Сировиною для отримання цього алкалоїду є:

- A красавки трава
- B маклеї серцевої трава
- C \*мачка жовтого трава
- D чистотілу звичайного трава
- E блекоти чорної листя

84. При мікродіагностичному аналізі трави, яка вміщує алкалоїди, було знайдено продири аномоцитного типу; чисельні двоклітинні волоски з коротенькою базальною та довгою термінальною клітиною з крупнобугристою поверхнею, сферокристаллами фенологікозидів, що дозволяє ідентифікувати:

- A *Helidonii herba*

- B Belladonnae herba
- C Papaveris herba
- D Delphinii herba
- E\* Thermopsis lanceolatae herba

85. Вкореневищах скополії карніолійської накопичуються алкалоїди – похідні:

- A індолу
- B пурину
- C ізохіноліну
- D хіноліну
- E\* тропану

86. При ідентифікації сировини, яка містить алкалоїди,  
було знайдено велику кількість друз,  
головчастіволоски з багатоклітинною голівкою та одноклітинною ніжкою,  
простігрубобородавчастіволоски. Це сировина:

- A Belladonnae folia
- B \*Daturae folia
- C Vincae minoris folia
- D Theae folia
- E Chini cortex

87. Найважливіші алкалоїди пасифлоритрави:

- A ерготамін, ергокрисін, ергокрипін
- B віндолін, вінкрисін, катарантін
- C\* гармін, гарман, гармол
- D кофеїн, теобромін, теофілін
- E йервін, ізойервін, рубійервін

88. Для промислового синтезу кортикостероїдів, з яких виготовляють гормональні препарати типу „Прогестерон”, „Кортизон” на підприємствах переробляють:

- A глечиків жовтих кореневище
- B \*пасльону дольчастого траву
- C пасифлори інкарнатної траву
- D мачка жовтого траву
- E тютюну листя

89. При лікуванні онкологічних захворювань шкіри застосовують колхамінову мазь.  
Для її виробництва використовують сировину:

- A перцю стручкового однорічного плоди
- B красавки корені
- C\* пізньоцвіту бульбоцибулини свіжі
- D раувольфії корені
- E аконіту білоустого траву

90. У раувольфії зміїної коренях накопичуються алкалоїди – похідні:

- A хіноліну
- B пурину
- C ізохіноліну
- D \*індолу
- E циклопентанпергідрофенантрени



91. Під час аналізу чаю була проведена реакція з 3% розчином водню пероксиду та амонію гідроксиду. В результаті з'явилося червоно-пурпурове забарвлення. Про присутність якої групи БАР це свідчить?

- A кардіоглікозидів
- B тропанових алкалоїдів
- C флавоноїдів
- D\* пуринових алкалоїдів
- E протоалкалоїдів

92. Дитерпенові алкалоїди поділяються на підгрупи аконітину і атизину. Назвіть рослинні джерела вказаної групи алкалоїдів.

- A унгернії Віктора листки
- B раувольфії корені
- C\* дельфінію сітчастоплодою трава
- D стефанії гладенької бульби і корені
- E шоколадного дерева плоди.

93. У маклеї серцевидної трави накопичуються алкалоїди – похідні:

- A індолу
- B пурину
- C\* ізохіноліну
- D хіноліну
- E тропану

94. Препарати плодів перцю стручкового використовують як подразнюючий, зігріваючий засіб для лікування невралгії, радикуліту. Цей ефект обумовлений:

- A\* Капсаїциноїдами
- B Сапонінами
- C Флавоноїдами
- D Каротиноїдами
- E Фенологлікозидами

95. Препарати маткових ріжків використовують в акушерсько-гінекологічній практиці для скорочення матки і при серцево-судинних захворюваннях. Доброякісність цієї сировини проводять за вмістом:

- A \*ерготоксину
- B атропіну
- C гіосциміну
- D резерпіну
- E аймаліну

96. Препарати Пасит, Новопасит використовують як транквілізуючий, седативний і легкий снодійний засіб. Джерелом одержання цих препаратів є:

- A\* трава страстоцвіту інкарнатного
- B трава причепи
- C листя шавлії
- D трава омани
- E трава барвінку малого

97. Лікарський рослинний препарат Україн застосовується як протипухлинний засіб. Сировиною для його виробництва є:

- A\* Трава чистотіла звичайного
- B Листя шавлії лікарської

- С Листяя м'яти перцевої
- D Трава кропиви собачої
- E Корень барбарису звичайного

98. Алкалоїд кодеїн, що проявляє протикашлеву активність, має токоожнаркотичний ефект. Тому в дитячій практиці його варто замінити іншим алкалоїдом, який не має побічного ефекту:

- A\* Глауцином
- B Папаверином
- C Тебаїном
- D Капсаїцином
- E Йервіном

99. Замініть хворому відсутній в аптеці глауцину гідрохлорид на інший рослинний препарат аналогічної дії:

- A Бронхолітин
- B Мукалтин
- C\* Кодеїну фосфат
- D Таблетки від кашлю
- E Галантаміну гідробромид

100. Препарати катарантуса рожевого використовують для лікування лімфогранульоматозу, гематосаркоми в терапії гострого лейкозу. Стандартизацію якості цієї сировини проводять за вмістом:

- A\* вінбластину
- B гарміну
- C атропіну
- D гіосціаміну
- E строфантину

101. Препарати коренів раувольфії зміїної використовують для лікування гіпертонії. Доброякісність цієї сировини проводять за вмістом:

- A \*резерпіну
- B атропіну
- C гіосціаміну
- D вінбластину
- E адонітоксину

102. Представники родини Solanaceae широко використовуються в медичній практиці як алкалоїдовмісні рослини. Який із представників родини є джерелом одержання стероїдних алкалоїдів?

- A\* Solanum laciniatum
- B Scopolia carniolica
- C Capsicum annuum
- D Solanum tuberosum
- E Atropa belladonna

103. З рослинної сировини виготовляють настоянку, екстракти, які входять до комплексних препаратів Белатамінал, Бекарбон, Бесалол, Белалгін та ін. Для цього використовують:

- A\* траву беладони
- B траву конвалії
- C траву астрагалу

- D траву череди (причепи)
- E траву чистотілу

104. Препарат Астматін застосовується при бронхіальній астмі. Який вид рослинної сировини, що вміщує тропанові алкалоїди, є складовою частиною цього препарату?

- A \*Блекота чорна
- B Маткові ріжки
- C Подорожник великий
- D М'ята перцева
- E Чистотіл великий

105. При неврастенії, безсонні, клімактеричних порушеннях рекомендують використовувати такий фітопрепарат на основі алкалоїдовмісної сировини:

- A\* Новопасит
- B Ерготамін
- C Глауцину гідрохлорид
- D Секуриніну нітрат
- E Вінбластин

106. Препарати Аймалін та Пульснорма призначають як антиаритмічні засоби. Яка рослинна сировина є джерелом одержання цих препаратів?

- A\* Корені раувольфії
- B Трава барвінку малого
- C Листя дурману
- D Листя катарантуса рожевого
- E Насіння чилібухи

107. Колхіцинові алкалоїди застосовуються для лікування злоякісних пухлин. Джерелом одержання їх є:

- A\* Пізньоцвіт прегарний
- B Термопсис ланцетовидний
- C Барвінок малий
- D Беладона звичайна
- E Лобелія одутла

108. Вкажіть ЛРС, яку використовують для виробництва колхамінової мазі:

- A\* бульбоцибулини пізньоцвіту
- B кореневище з коренями чемериці
- C кореневище скополії карніолійської
- D корені красавки
- E корені раувольфії

109. Для виготовлення препарату Сангвіритрин, що виявляє антимікробну активність, використовують рослинну сировину:

- A\* Маклеї серцевидної
- B Дурману індійського
- C Чистотілу звичайного
- D Перцю стручкового
- E Термопсису ланцетовидного

110. Відомо, що джерелом БАР можуть бути гриби. Наприклад, джерелом індольних алкалоїдів є :

- A\* Спориння пурпурова (ріжки)

- В Раувольфія зміїна
- С Чилібуха
- Д Баранець звичайний
- Е Скополія карніолійська

111. У термопсисі ланцетному траві накопичуються алкалоїди – похідні:

- А індолу
- В пурину
- С ізохіноліну
- Д \*хінолізидину
- Е тропану

112. Для встановлення доброякісності сировини дурману звичайного листа проводять аналіз на вміст алкалоїдів у перерахунку на гіосциамін. Для цього використовують метод:

- А перегонки з водяною парою
- В біологічної стандартизації
- С хроматографії
- Д \*зворотньої титриметрії
- Е спектрофотометрії

113. Препарати катарантуса рожевого проявляють:

- А протипаразитарну активність
- В противірусну активність
- С протисудомну активність
- Д\* протипухлинну активність
- Е антиревматичну активність

114. Препарат „Аймалін” призначають як антиаритмічний засіб. З якої ЛРС отримують цей препарат?

- А дурману листа
- В цинхони червоносокової кора
- С барвінку малого трава
- Д\* раувольфії корені
- Е чаю листа

115. Алкалоїди за шляхом синтезу поділяються на три групи. Вкажіть алкалоїд, що належать до псевдоалкалоїдів:

- А кофеїн
- В колхіцин
- С\* нуфлеїн
- Д атропін
- Е ефедрин

116. В унгернії Віктора листі накопичуються алкалоїди – похідні:

- А індолу
- В пурину
- С\* ізохіноліну
- Д хіноліну
- Е тропану

117. Похідні індолу, які справляють протипухлинну дію, містяться в сировині:

- А Чистотілу звичайного
- В Маку снодійного

- С Блекоти чорної
- D\* Катарантусу рожевого
- Е Глечиків жовтих

118. Скополамін входить у склад великої кількості препаратів. Сировиною для промислового отримання скополаміну є:

- A *Hypocastani semina*
- B *Strophanthi semina*
- C\* *Daturae innoxiae semina*
- D *Nux –vomicae semina*
- E *Viburni cortex*

119. Замініть хворому, відсутній ваптеці глауцинаг/х, найіший генеричний рослинний препарат аналогічної дії:

- A Бронхолітин
- B Цитітон
- C Лобелін
- D \*Кодтерпин
- E Галантаміну гідробромид

120. Латинські назви сировини, рослини, родини жовтозілля плосколистоого:

- A *Herba Senecionis rhombifolii*, *Senecio rhombifolium*, Asteraceae
- B *Herba Senecionis platyphylloidis*, *Senecio platyphylloides*, Asteraceae
- C\* *Rhizoma cum radicibus Senecionis platyphylloidis*, *Senecio platyphylloides*, Solanaceae
- D *Rhizoma cum radicibus Senecionis rhombifolii*, *Senecio rhombifolium*, Asteraceae
- E *Flores Strychni (Nux vomica)*, *Strychnos nux vomica*, Anacardiaceae

121. Латинські назви сировини, рослини, родини акониту:

- A \**Herba Aconiti recens*, *Aconitum soongoricum*, *Aconitum karacolicum*, Ranunculaceae
- B. *Folium Aconiti recens*, *Aconitum soongoricum*, *Aconitum karacolicum*, Ranunculaceae
- C. *Herba Aconiti recens*, *Aconitum Karacolicum*, *Aconitum soongoricum*, Apocynaceae
- D. *Tuber Aconiti*, *Aconitum soongoricum*, *Aconitum karacolicum*, Solanaceae
- E. *Flores Catharanthi rosei*, *Catharanthus roseus*, Apocynaceae

122. Лікарську рослинну сировину, яка містить алкалоїди сушать при температурі:

- A 50-60
- B\* 30-45
- C 70-80
- D 80-90
- E 90-100

123. Препарат беллалгін проявляє спазмолітичну дію при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, що зумовлено наявністю алкалоїдів. До якої групи вони належать?

- A\* Тропанові
- B Піролізидинові
- C Піридинові
- D Хінолізидинові
- E Індольні

124. Представники родини Solanaceae широко використовують в медичній практиці як алкалоїдовмісні рослини. Яка з представників родини є джерелом одержання стероїдних алкалоїдів?

- A\* *Solanum laciniatum*

- B *Scopolia carniolica*
- C *Capsicum annum*
- D *Solanum tuberosum*
- E *Atropa belladonna*

**Завдання для письмового контролю знань**

**Завдання №1**

1. ЛР, які містять ізохінолінові алкалоїди ( латинські назви сировини, рослини, родини).
2. Сучасна класифікація алкалоїдів. Формули основних гетероциклів.
3. Беладонна звичайна, рутка лікарська, блекота чорна. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

**Завдання №2**

1. Охарактеризуйте фізико-хімічні властивості алкалоїдів.
2. Укажіть методи виділення алкалоїдів з ЛРС. Класичні методи виділення алкалоїдів з ЛРС.
3. Види дурману, види термопсису, стефанія гладенька. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

**Завдання №3**

1. ЛР, які містять індолні алкалоїди ( латинські назви сировини, рослини, родини).
2. Методи знаходження та ідентифікації алкалоїдів у ЛРС (склад реактивів, характеристика осадів).
3. Мак опійний, латаття жовте, барвінок малий. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

**Завдання №4**

1. Сучасна класифікація алкалоїдів. Формули основних гетероциклів.
2. Методи знаходження та ідентифікації алкалоїдів у ЛРС: специфічні якісні реакції на алкалоїди.
3. Маткові ріжки, маклея, тис ягідний. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

**Завдання №5**

1. Методи кількісного визначення алкалоїдів.
2. Методи знаходження та ідентифікації алкалоїдів у ЛРС: хроматографічний аналіз алкалоїдів (види хроматографії, системи розчинників, проявники).
3. Пасифлора інкарнатна, кокаїновий кущ, чистотіл звичайний. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

**Завдання №6**

1. Охарактеризуйте фізико-хімічні властивості алкалоїдів.
2. Сучасна класифікація алкалоїдів. Формули основних гетероциклів.
3. Черемриця Лобеля, перець стручковий, джерела кофеїну. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

**Завдання №7**

1. Напишіть формулу кофеїну, рослинні джерела його отримання ( латинські назви рослин, родин, сировини).
2. Укажіть методи виділення алкалоїдів з ЛРС. Класичні методи виділення алкалоїдів з ЛРС.
3. Чай китайський, катарантус рожевий, чилібуха. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №8

1. Поширення алкалоїдів у рослинному світі, локалізація по органам і тканинам.
2. Методи знаходження та ідентифікації алкалоїдів у ЛРС (склад реактивів, характеристика осадів).
3. Види ефедри, пізньоцвіт осінній, кава. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №9

1. Методи якісного та кількісного визначення алкалоїдів.
2. Сучасна класифікація алкалоїдів. Формули основних гетеро циклів.
3. Види аконіту, паулінія, мачок жовтий. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №10

1. Методи знаходження та ідентифікації алкалоїдів у ЛРС: хроматографічний аналіз алкалоїдів (види хроматографії, системи розчинників, проявники).
2. Охарактеризуйте фізико-хімічні властивості алкалоїдів.
3. Барбарис звичайний, плаун баранець, лобелія одутла. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №11

1. Напишіть формулу ефедрину та назвіть рослинні джерела його одержання (латинські назви сировини, рослини, родини).
2. Сучасна класифікація алкалоїдів. Формули основних гетеро циклів.
3. Беладонна звичайна, рутка лікарська, блекота чорна. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №12

1. Охарактеризуйте фізико-хімічні властивості алкалоїдів.
2. Напишіть формулу гіосциаміну та назвіть рослинні джерела його одержання (латинські назви сировини, рослини, родини).
3. Види дурману, види термопсису, стефанія гладенька. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №13

1. Напишіть формулу платифіліну та назвіть рослинні джерела його одержання (латинські назви сировини, рослини, родини).
2. Методи знаходження та ідентифікації алкалоїдів у ЛРС (склад реактивів, характеристика осадів).
3. Мак опійний, латаття жовте, барвінок малий. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №14

1. Сучасна класифікація алкалоїдів. Формули основних гетероциклів.
2. Напишіть формулу папаверину та назвіть рослинні джерела його одержання (латинські назви сировини, рослини, родини).
3. Маткові ріжки, маклея, тис ягідний. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

#### Завдання №15

1. Напишіть формулу соласодину та назвіть рослинні джерела його одержання (латинські назви сировини, рослини, родини).



2. Методи знаходження та ідентифікації алкалоїдів у ЛРС: хроматографічний аналіз алкалоїдів (види хроматографії, системи розчинників, проявники).

3. пасифлора інкарнатна, кокаїновий кущ, чистотіл звичайний. Ботанічна характеристика, хімічний склад, використання в медицині, фітопрепарати.

## Додаток 8.

### Фармакопейна стаття України 1.4-351

#### СТРУЧКОВИЙ ПЕРЕЦЬ

*Capsici fructus*

*CAPSICUM*

Висушені, зрілі плоди *Capsicum annuum* L. var. *minimum*(Miller) Heiser та дрібноплодих різновидів

*Capsicum frutescens* L.

*Вміст:* не менше 0.4 % суми капсаїціноїдів, у перерахунку на капсаїцин і суху сировину.

#### ВЛАСТИВОСТІ

Сировина має дуже пекучий смак.

#### ІДЕНТИФІКАЦІЯ

А. Плід жовтаво-оранжевого або червонувато-коричневого кольору, видовжено конічної форми із тупою верхівкою, близько 1-3 см завдовжки та у середній частині до 1 см у діаметрі, зрідка прикріплений до

розташованих зовні 5-ти зубчастої чашечки та прямої плодоніжки. Оплідень деколи зморщений, гладенький, оточує близько 10-20 плоских, ниркоподібних насінин від 3 мм до 4 мм завдовжки, вільних або

прикріплених до червонуватої перегородки.

В. Сировину подрібнюють на порошок. Порошок оранжевого кольору. Переглядають під мікроскопом, використовуючи *розчин хлоральгідрату Р*. У порошку виявляються такі діагностичні структури: фрагменти екзокарпія — вигляд із поверхні, із клітин, розташованих від 5 до 7 рядами, товстостінних біля плодоніжки, вкритих одноманітно складчастою кутикулою; фрагменти оплодня, у поперечному розрізі, із екзокарпієм, вкритим товстою кутикулою, та паренхімними клітинами, звичайно, із крапельками червоної олії, зрідка із мікросферичними кристалами кальцію оксалату; фрагменти ендокарпія із характерними ізольованими групами клітин склеренхіми та групами відокремлених тонкостінних клітин паренхіми; фрагменти насінин, що мають епіспермій із крупних, зеленувато-жовтого кольору склереїд зі звивистими оболонками, із тонкими зовнішніми оболонками та сильно і нерівномірно потовщеними радіальними та внутрішніми помітно пористими оболонками; паренхімні клітини ендосперму із крапельками олії та алейроновими зернами від 3 мкм до 6 мкм у діаметрі; зрідка фрагменти чашечки із зовнішньою епідермою із продиховими апаратами анізоцитного типу, внутрішньою епідермою без продихових апаратів, із численними залозистими волосками із однорядними ніжками та багатоклітинними голівками та мезофілом із численними ідіобластами, що містять призми кальцію оксалату або мікросферичні кристали кальцію оксалату; ізольовані призми або друзи кальцію оксалату; кільчасто та спіралью потовщені судини.

С. Тонкошарова хроматографія.

Випробовуваний розчин. До 0.50 г здрібненої на порошок сировини додають 5.0 мл ефіру Р,

струшують протягом 5 хв і фільтрують.

Розчин порівняння. 2 мг капсаїцину Рі 2 мг дигідрокапсаїцину Р розчиняють у 5.0 мл ефіру Р.

Пластинка: ТШХ пластинка із шаром силікагелю Р.

Рухома фаза: вода Р-метанол Р(20:80).

Об'єм проби, що наноситься: 20 мкл, смугами.

Відстань, що має пройти рухома фаза: 12 см від лінії старту.

Висушування: на повітрі.

Виявлення: обприскують розчином 5 г/л дихлорхінонхлорміду Р у метанолі Р. Витримують у парі аміаку до виявлення синіх зон. Переглядають при денному світлі.

На хроматограмі випробовуваного розчину можуть виявлятися інші зони.

#### ВИПРОБУВАННЯ

Нонівамід. Рідинна хроматографія.

Випробовуваний розчин. До 2.5 г здрібненої на порошок сировини додають 100 мл метанолу Р, проводять мацерацію протягом 30 хв, помішають в ультразвукову баню і витримують протягом 15 хв, фільтрують у мірну колбу місткістю 100 мл, обполіскують колбу і фільтр метанолом Р і доводять об'єм розчину тим самим розчинником до 100.0 мл.

Розчин порівняння. 20.0 мг ФСЗ капсаїцину і 4.0 мг ФСЗ нонівамиду розчиняють у метанолі Р, і доводять об'єм розчину тим самим розчинником до 100.0 мл.

Колонка:

—розмір: 0.25 м x 4.6 мм;

—нерухома фаза: силікагель фенілсилільний для хроматографії Р( 5 мкм);

—температура: 30 °С.

Рухома фаза: ацетонітрил Р - розчин 1 г /л кислоти фосфорної Р(40:60).

Швидкість рухомої фази: 1.0 мл/хв.

Детектування: спектрофотометрично за довжини хвилі 225 нм.

Об'єм інжекції: 10 мкл.

Порядок виходу піків: нордигідрокапсаїцин, нонівамід, капсаїцин, дигідрокапсаїцин.

Придатність хроматографічної системи: розчин порівняння;

— коефіцієнт розділення: не менше 1.5 для піків нонівамиду та капсаїцину.

Нормування:

— нонівамід: не більше 5.0 % від загального вмісту суми капсаїціноідів.

#### КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ

Рідинна хроматографія, як зазначено при визначенні нонівамиду.

Вміст суми капсаїноцидів, у перерахунку на капсаїцин, у відсотках, обчислюють за формулою:

$$\frac{(F_3 + F_5 + F_6) * m_4 * p_3}{F_4 * m_3}$$

де:

F3 — площа піка капсаїцину на хроматограмі випробовуваного розчину;

F4 — площа піка капсаїцину на хроматограмі розчину порівняння;

F5 — площа піка дигідрокапсаїцину на хроматограмі випробовуваного розчину;

F6 — площа піка нордигідрокапсаїцину на хроматограмі випробовуваного розчину;

t3 — маса наважки сировини, у грамах;

t4 — маса ФСЗ капсаїцину, взята для приготування розчину порівняння, у грамах;

p2 — вміст капсаїцину у ФСЗ капсаїцину, у відсотках.

#### Фармакопейна стаття України 1.4-307

#### ДУРМАНУ ЛИСТЯ

*Stramonii folium*

#### *STRAMONIUM LEAF*

Висушені листки або висушені листки та квітучі, зрідка плодоносні верхівки *Daturastramonium* L. та його різновидів.

*Вміст:* не менше 0.25 % алкалоїдів, у перерахунку на гіосціамін і суху сировину.

Алкалоїди представлені переважно гіосціаміном із різними кількісними співвідношеннями гіосцину (скополаміну).

#### ВЛАСТИВОСТІ

Сировина має неприємний запах.

#### ІДЕНТИФІКАЦІЯ

А. Листки від темно-коричнювато-зеленого до темно-сірувато-зеленого кольору, із коротким

черешком, часто дуже скручені та зморщені під час сушіння, тонкі та ламкі, від яйцеподібної дотрикутно-яйцеподібної форми, зубчастолопатевої, із загостреною верхівкою та часто асиметричною основою. Молоді листки опушені вздовж жилок, старші листки майже голі. Стебла від зеленого до фіолетово-зеленого кольору, прямостоячі, зігнуті та скручені, подовжньо та деколи поперечно зморшкуваті, галузяться дихазально, із поодинокими квітками або недозрілими плодами у розвилках. Квітки на коротких квітконіжках, мають зрослолисточашечку із 5 лопатями та лікоподібний віночок від коричнювато-білого до червонуватого кольору.

Плід — коробочка, звичайно вкрита численними короткими, жорсткими шипами; насінини коричневого або чорного кольору, із дрібною шкіркою.

В. Сировину подрібнюють на порошок. Порошок сірувато-зеленого кольору. Переглядають під мікроскопом, використовуючи *розчин хлоральгідрату Р*. У порошок виявляються: фрагменти пластинки листка із клітин епідерми із звивистими антиклінальними оболонками та гладенькою кутикулою; продихові апарати анізоцитного або аномоцитного типів, більш численні на нижній епідермі; покривні волоски конічні, однорядні із 3-5 клітин із бородавчастими оболонками; залозисті волоски короткі, булавоподібні, із голівкою із 2-7 клітин; дорзовентральний мезофіл із одним шаром

палісадних клітин та губчастою паренхімою, клітинякої містять друзи кальцію оксалату; кільчасті та спіральні судини. У здрібненій на порошок сировині мають також виявлятися: волокна та сітчасті судини стебла; півкулясті пилокві зерна близько від 60 мкм до 80 мкм у діаметрі із 3 проростковими порами та майже гладенькою екзиною; фрагменти віночка із сосочкоподібних клітин епідерми; фрагменти насінин, які містять жовтаво-коричневі, звивисті, товстостінні склереїди насінної шкірки; зрідка призми дрібнокулясті кристали кальцію оксалату.

С. Переглядають хроматограму, одержану у випробуванні «Хроматографія».

Д. 1 г здрібненої на порошок сировини струшують із 10 мл *0.05 М розчину кислоти сірчаної* протягом 2 хв, фільтрують, до одержаного фільтрату додають 1 мл *розчину аміаку концентрованого Р* і 5 мл *води Р*, обережно струшують із 15 мл *ефіру, вільного від пероксидів, Р*, запобігаючи утворенню емульсії. Ефірний шар відділяють, висушують над *натрію сульфатом безводним Р*, фільтрують і випарюють ефір у фарфоровій чашці. Додають 0.5 л *кислоти азотної Р* і упарюють насухо на водяній бані. Додають 10 мл *ацетону Р* краплями розчин 30 г/л

*калію гідроксиду Р* у 96 % *спирті Р*; з'являється темно-фіолетове забарвлення.

#### ВИПРОБУВАННЯ

Хроматографія. Тонкошарова хроматографія

*Випробовуваний розчин*. До 1.0 г здрібненої на порошок сировини додають 10 мл *0.05 М*

*розчину сірчаної кислоти*, струшують протягом 15 хв і фільтрують. Промивають фільтр *0.05 М розчином кислоти сірчаної* до одержання фільтрату об'ємом 25 мл. До одержаного фільтрату додають 1 мл *розчину аміаку концентрованого Р* і струшують із 2 порціями, по 10 мл кожна, *ефіру, вільного від пероксидів, Р*. Якщо необхідно, відділяють центрифугуванням. Висушують об'єднані шари ефіру над *натрію сульфатом безводним Р*, фільтрують і упарюють насухо на водяній бані. Одержаний залишок розчиняють у 0.5 мл метанолу *Р*.

Розчин порівняння. 50 мг гіосціаміну сульфату *Р* розчиняють у 9 мл метанолу *Р*. 15 мг гіосцину гідроброміду *Р* розчиняють у 10 мл метанолу *Р*. Змішують 3.8 мл розчину гіосціаміну сульфату та 4.2 мл розчину гіосцину гідроброміду та доводять об'єм розчину метанолом *Р* до 10 мл.

Пластинка: ТШХ пластинка із шаром силікагелю *Р*.

Рухома фаза: розчин аміаку концентрований Р - вода Р - ацетон Р {3:7:90}.

Об'єм проби, що наноситься. 10 мклІ 20 мкл. Смугами 20 мм х 3 мм. Відстань між смугами 1 см. Відстань, що має пройти рухома фаза: 10 см від лінії старту.

Висушування: при температурі від 100 °С до 105 °С протягом 15 хв, потім охолоджують.

Виявлення А: обприскують розчином калію йодовіс-мугату Р2, використовуючи 10 мл на пластинкуплощею 200 мм2 доки оранжева або коричнева зони

не будуть видимі на жовтому фоні.

Результати А: на хроматограмі випробовуваногорозчину маютьвиявлятися зони (гіосціамін у нижній третині, гіосцин у верхній третині хроматограми) на рівні зон на хроматограмі розчину порівняння, відповідні їм за забарвленням. Зони на хроматограмі випробовуваного розчину дещо відрізняються зарозміром від відповідних зон на хроматограмі відповідних об'ємів розчину порівняння. На хроматограмі випробовуваного розчину у середній частині

(20 мкл) або близько лінії старту (10 мкл) можутьвиявлятися слабі другорядні зони.

Виявлення В: обприскують розчином натрію нітриту Р до одержання прозорого шару; переглядаютьчерез 15 хв.

Результати В: зони, відповідні гіосціаміну на хроматограмах випробовуваного розчину та розчину порівняння, мають змінити забарвлення від коричневого до червонувато-коричневого, але не сірувато-синього (атропін), другорядні зони зникають.

#### КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ

а) Визначають втрату в масі при висушуванні із 2.000 г здрібної на порошок сировинипри температурі 105 °С.

б) 10.0 г здрібної на порошок сировини змочують сумішшю 5 мл розчину аміаку Р, 10 мл 96 % спирту Р і 30 мл ефіру, вільного від пероксидів Р, і ретельно перемішують. Одержану суміш переносять до підхожого перколятора, якщо необхідно за допомогою екстрагуючої суміші. Проводять настоювання протягом 4 год і перколюють сумішшю хлороформ Р-ефір, вільний від пероксидів, Р(1:3), доки алкалоїди повністю не екстрагуються.

Декілька мілілітрів рідини із перколятора упарюютьнасухо, одержаний залишок розчиняють у 0.25 М

розчині кислоти сірчаної та перевіряють відсутністьалкалоїдів розчином калію тетраїодомеркурату Р. Одержаний перколят випарюють до об'єму близько 50 мл на водяній бані та переносять у ділильну лійку, обполіскуючи ефіром, вільним від пероксидів, Р. Додають ефір, вільний від пероксидів, Р у кількостіне менше 2.1 об'єму перколяту, щоб одержати рідину із густиною меншою густини води. Одержанийрозчин струшують не менше як із 3 порціями, по 20 мл кожна, 0.25 М розчину кислоти сірчаної, якщо необхідно відділяють два шари центрифугуванням, і переносять кислотний шар у другу ділильнулітку. Одержаний кислотний шар підлужнюють розчином аміаку Р і струшують із 3 порціями, по 30 мл кожна, хлороформу Р. Хлороформні шари об'єднують, додають 4 г натрію сульфату безводного Р і витримують 30 хв при обережному струшуванні. Хлороформ декантують і промивають натрію сульфат безводний 3 порціями, по 10 мл кожна, хлороформу Р. Одержанупромивну рідину додають до екстракту, упарюютьнасухо на водяній бані при температурі від 100 °С до 105 °С протягом 15 хв. Одержаний залишок розчиняють у декількох мілілітрах хлороформу Р, додають 20 мл 0.01 М розчину кислоти сірчаної та видаляють хлороформ випарюванням на водяній бані. Надлишок кислоти титрують 0.02 М розчином натрію гідроксиду, використовуючи як індикатор метилового червоного змішаний розчин Р.

Вміст суми алкалоїдів, у перерахунку на гіосціамін, у відсотках, обчислюють за формулою:

$$\frac{57,88 * (20 - n)}{(100 - d) * m}$$

де:

d — втрата в масі при висушуванні, у відсотках;  
п — об'єм 0.02 Мрозчину натрію гідроксиду, у мілілітрах;  
т — маса наважки сировини, у грамах.

## ХІННОГО ДЕРЕВА КОРА

### **Cinchonae cortex**

### **CINCHONABARK**

Ціла або різана, висушена кора *CinchonapubescensVahl* (*CinchonasuccirubraPav.*), *CinchonacalisayaWedd.*, *CinchonaledgerianaMoensexTrimen* або їх різновидів, або гібридів.

Вміст: не менше 6.5 % суми алкалоїдів, із яких від 30 % до 60 % складають алкалоїди хінінного типу, у перерахунку на суху сировину.

#### ВЛАСТИВОСТІ

Сировина має дуже гіркий, деколи терпкий смак.

#### ІДЕНТИФІКАЦІЯ

**А.** Кору стовбура та гілок постачають у вигляді трубчастих або зігнутих шматочків від 2 мм до 6 мм завтовшки. Зовнішня поверхня тьмяно, коричнювато-сірого або сірого кольору, часто вкрита лишайниками; вона звичайно шершава, із поперечними щілинами та подовжньо борозенчаста або зморшкувата; у деяких різновидів зовнішня поверхня відшаровується. Внутрішня поверхня смугаста та темно-червонувато-коричневого кольору; злам рівний у зовнішній частині та волокнистий у внутрішній частині.

**В.** Сировину подрібнюють на порошок. Порошок червонувато-коричневого кольору. Переглядають під мікроскопом, використовуючи розчин хлоральгідрату Р. У порошок виявляються такі діагностичні структури: тонкостінні клітини корка, заповнені вмістом червонувато-коричневого кольору — вигляд із поверхні, та на поперечному зрізі; жовті, веретеноподібні, смугасті флоемні волокна близько 90 мкм у діаметрі та близько 1300 мкм завдовжки, дуже товстостінні, із нерівною порожниною та помітними ліycopодібними порами, цілі або фрагментовані; паренхімні ідіобласти, заповнені мікропризмами кальцію оксалату; друзи у клітинах тонкостінної флоемної паренхіми, що оточує серцевинні промені, у тангентальному розрізі. Переглядають під мікроскопом, використовуючи розчин 50 % гліцерину Р. У порошок виявляються дрібні крохмальні зерна від 6 мкм до 10 мкм у діаметрі; переважно прості, але деколи із 2 або 3 компонентів, вільні або у клітинах паренхіми.

#### С. Тонкошарова хроматографія.

Випробовуваний розчин. 0,10 г здрібною на порошок сировини поміщають у пробірку, додають 0,1 мл розчину аміаку концентрованого Р і 5 мл метиленхлориду Р, періодично енергійно струшують протягом 30 хв. і фільтрують. Одержаний фільтрат упарюють насухо на водяній бані, залишок розчиняють в 1 мл етанолу Р.

*Розчин порівняння.* 17,5 мг хініну Р, 2,5 мг хінідину Р, 10 мг цинхоніну Р і 10 мг цинхонідину Р розчиняють у 5 мл етанолу Р.

*Пластинка:* ТШХ пластинка із шаром сикагелію Р.

*Рухома фаза:* діетиламін Р - етилацетат Р - толуол Р (10:20:70).

*Об'єм проби, що наноситься:* 10 мкл, смугами.

*Відстань, що має пройти рухома фаза:* 15 см від лінії старту, двічі.

*Висушування:* при температурі від 100 °С до 105 °С, потім охолоджують.

*Виявлення А:* обприскують кислотою мурашиною безводною Р і висушують на повітрі; переглядають в УФ-світлі за довжини хвилі 365 нм.

*Результати А:* нижче наведено послідовність зон на хроматограмах розчину порівняння та випробовуваного розчину. На хроматограмі випробовуваного розчину можуть виявлятися також інші флуоресціюючі зони.

Верхня частина пластинки	
хінідин; виражена синя флуоресціююча зона;	виражена синя флуоресціююча зона (хінідин);

хінін, виражена синя флуоресціююча зона	виражена синя флуоресціююча зона (хінін)
<b>Розчин порівняння</b>	<b>Випробуваний розчин</b>

*Виявлення В:* обприскують реактивом йодоплатінату Р.

*Результати В:* нижче наведено послідовність зон на хроматограмах розчину порівняння та випробовуваного розчину. На хроматограмі випробовуваного розчину можуть виявлятися також інші флуоресціюючі зони.

<b>Верхня частина пластинки</b>	
цинхонін: фіолетова зона, що стає фіолетово-сірою;	фіолетова зона, що стає фіолетово-сірою (цинхонін);
хінідин: фіолетова зона, що стає фіолетово-сірою;	фіолетова зона, що стає фіолетово-сірою (хінідин);
цинхонідин: інтенсивна темно-синя зона;	інтенсивна темно-синя зона (цинхонідин);
хінін: фіолетова зона, що стає фіолетово-сірою	фіолетова зона, що стає фіолетово-сірою (хінін)
<b>Розчин порівняння</b>	<b>Випробуваний розчин</b>

#### ВИПРОБУВАННЯ

**Загальна зола.** Не більше 6.0 %.

**Втрата в масі при висушуванні.** Не більше 10 %. 1,000 г здрібненої на порошок сировини сушать при температурі 105 °С протягом 2 год.

#### КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ

*Випробуваний розчин.* 1.000 г здрібненої на порошок сировини поміщають у конічну колбумісткістю 250 мл, змішують із 10 мл води Р і 7 мл кислоти хлористоводневої розведеної Р, нагрівають у водяній бані протягом 30 хв., охолоджують і додають 25 мл метиленхлориду Р, 50 мл ефіру Р і 5 мл розчину 200 г/л натрію гідроксиду Р. Суміш часто струшують протягом 30 хв. додають 3 г здрібненого на порошок трагаканту Р і струшують до одержання прозорої суміші. Одержану суміш фільтрують крізь тампон із вати і промивають колбу та фільтр 5 порціями, по 20 мл кожна, суміші метиленхлорид Р - ефір Р (1:2). Об'єднані фільтрати та промивну рідину упарюють насухо та розчиняють одержаний залишок у 10.0 мл етанолу Р. 5.0 мл одержаного розчину упарюють насухо, залишок розчиняють у 0.1 М розчині кислоти хлористоводневої, доводять об'єм розчину тією самою кислотою до 1000,0 мл.

*Розчини порівняння.* 30,0 мг хініну Р і 30,0 мг цинхоніну Р розчиняють окремо в 0,1 М розчині кислоти хлористоводневої та доводять об'єм кожного розчину тією самою кислотою до 1000,0 мл. Вимірюють оптичну густину 3 розчинів за довжини хвилі 316 нм і 348 нм, використовуючи як компенсаційний розчин 0,1 М розчин кислоти хлористоводневої.

Вміст алкалоїдів, у відсотках, обчислюють за формулою:

$$x = \frac{[A_{316} * A_{348c}] - [A_{316c} * A_{348}]}{[A_{316q} * A_{348c}] - [A_{316c} * A_{348q}]} * \frac{100}{m} * \frac{2}{1000}$$

$$y = \frac{[A_{316} * A_{348q}] - [A_{316q} * A_{348}]}{[A_{316c} * A_{348q}] - [A_{316q} * A_{348c}]} * \frac{100}{m} * \frac{2}{1000}$$

де:

*m* – маса наважки сировини, у грамах;

*x* – вміст алкалоїдів хінінного типу, у відсотках;

*y* – вміст алкалоїдів цинхонінного типу, у відсотках;

*A*<sub>316</sub> – оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 316 нм,

*A*<sub>348</sub> – оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 348 нм,

$A_{316c}$ — оптична густина розчину порівняння, що містить цинхонін, виміряна за довжини хвилі 316 нм, коригована для концентрації 1 мг/1000 мл,

$A_{316q}$ — оптична густина розчину порівняння, що містить хінін, виміряна за довжини хвилі 316 нм, коригована для концентрації 1 мг/1000 мл,

$A_{348c}$ — оптична густина розчину порівняння, що містить цинхонін, виміряна за довжини хвилі 348 нм, коригована для концентрації 1 мг/1000 мл,

$A_{348q}$ — оптична густина розчину порівняння, що містить хінін, виміряна за довжини хвилі 348 нм, коригована для концентрації 1 мг/1000 мл.

Вміст суми алкалоїдів ( $x+y$ ), і відносний вміст алкалоїдів хінінного типу, обчислюють за формулою:

$$\frac{100x}{x + y}$$

## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

**Оцінювання успішності студентів в умовах КМСОНП** проводиться за методикою, яку розглянуто і затверджено на спільному засіданні Вчених Рад медичних та міжнародних факультетів ЗДМУ 28.04.2012 р. протокол № 8)

**Оцінка за модуль** визначається як **сума оцінок поточної навчальної діяльності (у балах) та оцінки підсумкового модульного контролю (у балах)**, яка виставляється при оцінюванні теоретичних знань та практичних навичок відповідно до переліків, визначених програмою дисципліни.

**Поточну навчальну діяльність** студентів контролюють на практичних заняттях відповідно до конкретних цілей. Рекомендовані до застосування такі засоби діагностики рівня підготовки студентів: тестовий контроль (машинний та без машинний), розв'язування ситуаційних задач, контроль практичних навичок, зокрема - уміння правильно визначити лікарські рослини, лікарську рослинну сировину, проводити якісний та хроматографічний аналіз, кількісне визначення біологічно активних речовин, визначати анатомічні діагностичні ознаки лікарської рослинної сировини.

**Максимальна кількість балів**, яку студент може набрати при вивченні кожного модуля, становить **200**, в тому числі за поточну навчальну діяльність - **120 балів**.

**Підсумковий модульний контроль** здійснюється по завершенню вивчення всіх тем модуля на останньому контрольному занятті з модуля. Форми проведення підсумкового контролю стандартизовані і включають контроль теоретичної та практичної підготовки. **Максимальна кількість балів, яку може набрати студент при складанні підсумкового модульного контролю, становить 80. Підсумковий модульний контроль вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше 50 балів.**

Для оцінювання поточної навчальної діяльності встановлюється єдина шкала, яка визначає фіксовані значення для **максимально можливої та мінімально необхідної кількості балів (110 балів, якщо поточні оцінки - «відмінно» та 60 балів, якщо поточні - «задовільно».** До 110 максимальних балів можуть додаватись бали за індивідуальну роботу - не більше 10).

Бали за поточну успішність прив'язуються до середньої арифметичної оцінки за традиційною п'ятибальною системою незалежно від кількості занять в модулі. **Мінімальна кількість балів за поточну успішність, яка необхідна для допуску до підсумкового контролю, складає 60 балів.**

Остаточна конвертація середньої арифметичної в кількість балів за КМСОНП проводиться перед підсумковим модульним контролем відповідно наступної таблиці:

Середня арифметична оцінка за п'ятибальною шкалою	Бали ECTS	Середня арифметична оцінка за п'ятибальною шкалою	Бали ECTS
4,97-5	110	3,97-4,0	85
4,93-4,96	109	3,93-3,96	84
4,89-4,92	108	3,89-3,92	83
4,85-4,88	107	3,85-3,88	82
4,81-4,84	106	3,81-3,84	81
4,77-4,8	105	3,77-3,80	80
4,73-4,76	104	3,73-3,76	79
4,69-4,72	103	3,69-3,72	78
4,65-4,68	102	3,65-3,68	77



4,61-4,64	101	3,61-3,64	76
4,57-4,6	100	3,57-3,60	75
4,53-4,56	99	3,53-3,56	74
4,49-4,52	98	3,49-3,52	73
4,45-4,48	97	3,45-3,48	72
4,41-4,44	96	3,41-3,44	71
4,37-4,4	95	3,37-3,40	70
4,33-4,36	94	3,33-3,36	69
4,29-4,32	93	3,29-3,32	68
4,25-4,28	92	3,25-3,28	67
4,21-4,24	91	3,21-3,24	66
4,17-4,20	90	3,17-3,20	65
4,13-4,16	89	3,13-3,16	64
4,09-4,12	88	3,09-3,12	63
4,05-4,08	87	3,05-3,08	62
4,01-4,04	86	3,01-3,04	61
		3,0	60

### *Оцінювання поточної навчальної діяльності*

#### **1. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ**

Для оцінювання поточної навчальної діяльності встановлюється єдина шкала, яка визначає фіксовані значення для **максимально можливої та мінімально необхідної кількості балів (110 балів, якщо поточні оцінки -«відмінно» та 60 балів, якщо поточні - «задовільно»)**. До 110 максимальних балів можуть додаватись бали за індивідуальну роботу - не більше 10).

**Мінімальна кількість балів за поточну успішність, яка необхідна для допуску до підсумкового контролю, складає 60 балів.**

**Максимальна кількість балів, яку може набрати студент при складанні підсумкового модульного контролю, становить 80. Підсумковий модульний контроль вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше 50 балів.**

#### **Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECT	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
170-200	<b>A</b>	відмінно	зараховано
160-169	<b>B</b>	добре	
140-159	<b>C</b>		
120-139	<b>D</b>	задовільно	
110-119	<b>E</b>		

<110	<b>F<sub>x</sub></b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### **Критерії оцінки практичних навичок та ситуаційних завдань**

20 балів - студент правильно викладає передбачені програмою практичні навички, повністю володіє теоретичними засадами засвоєваних практичних дій, викладає матеріал без помилок і неточностей

10 балів – студент припускає окремі несуттєві помилки. Матеріал викладає правильно, послідовно та систематично.

5 балів – студент не спроможний самостійно систематично викласти відповідь на ситуаційну задачу.

## **ЛІТЕРАТУРА:**

### **Основна література**

1. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2). - Х. : РІРЕГ, 2004. – 511 с.
2. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1). - Х. : РІРЕГ, 2004. – 520 с.
3. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2). - Х. : РІРЕГ, 2008. – 620 с.
4. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. - Х. : РІРЕГ, 2001.-556/
5. Ковальов В.Н. Фармакогнозія з основами біохімії рослин: навчальне видання /В. Н. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова - Х.: НФАУ, 2000. - 704 с.
6. Практикум по фармакогнозиі: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалёв, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко [и др.]; под общ. ред. В. Н. Ковалёва. – Х. : Изд-во НфаУ «Золотые страницы», 2003. – 512 с.
7. Солодовниченко Н. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: посібник з фармакогнозіі з основами біохімії лікарських рослин / Солодовниченко Н. М., Журавльов М. С., Ковальов В. М. – Х. : Вид-во НФАУ «Золоті сторінки», 2001. – 408 с.
8. Машковский М.Д. Лекарственные средства.-М.: Медицина,2000.-ч. I,II.
9. Конспекти лекцій.

### **Додаткова література**

1. Банний И.П., Литвиненко М.М., Евтифеева О.А., Сербин А.Г. Фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья.-Х.:Изд-во НФАУ, 2002. -88 с.
2. Ботанико-фармакогностический словарь / Под ред. К.Ф.Блиновой, Г.П.Яковлева. - М.: Высш. шк., 1990. - 272с.
3. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия. - М.: Медицина, 2002. - 656 с.
4. Фармакогнозия: учебное пособие / Под ред. Г.П. Яковлева.-СПб.:СпецЛит, 2006. – 845с.

## ЗМІСТ

Пояснювальна записка.....	3
Тематичний план лабораторних занять модулю 2.....	5
Тема 1 Лікарські рослини, що містять фенолглікозиди .....	6
Тема 2 Лікарські рослини , що містять лігнани і ксантони .....	27
Тема 3 Лікарські рослини , що містять кумарини і хромони .....	43
Тема 4 Лікарські рослини, що містить антроценпоходні ... ..	71
Тема 5 Лікарські рослини, що містить флавоноїди .....	108
Тема 6 Лікарські рослини, що містить дубильні речовини .....	140
Тема 7 Лікарські рослини , що містить алкалоїди... ..	163
Методи контролю.....	208
Література .....	211

