

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА
ФАКУЛЬТЕТ ХІМІЇ ТА ФАРМАЦІЇ

ФАРМАКОГНОЗІЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для виконання лабораторних робіт з курсу

ОДЕСА
ОНУ
2022

УДК 615.322.07

Укладач:

І. М. Радаєва, кандидат біологічних наук, доцент кафедри фармакології та технології ліків Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Рекомендовано вченою радою
факультету хімії та фармації ОНУ імені І. І. Мечникова.
Протокол № 7 від 12.04.2022 р.

Рецензенти:

О. І. Грицук, доктор медичних наук, завідувач кафедри фармакології та технології ліків Одеського національного університету імені І. І. Мечникова;

Т. О. Кіосе, кандидат хімічних наук, доцент кафедри неорганічної хімії та хімічної екології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Радаєва І. М.

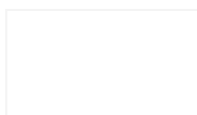
Фармакогнозія : метод. вказівки для виконання лабораторних робіт / І. М. Радаєва. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2022. – 178 с.

В методичних вказівках для лабораторних робіт з фармакогнозії наведена схема здійснення фармакогностичного аналізу лікарської рослинної сировини.

Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з фармакогнозії призначені для студентів денної та заочної форми навчання, що навчаються за першим (бакалаврським) рівнем освіти, спеціальності 102 «Хімія» та другим (магістерським) рівнем освіти, спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація».

УДК 615.322.07

© Радаєва І. М., 2022
© Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2022



ЗМІСТ

Вступ	4
<i>Лабораторне заняття № 1. Лікарські рослини (ЛР)</i>	
і сировина (ЛРС), що містять вуглеводи та глікозиди	6
<i>Лабораторне заняття № 2. Лікарські рослини (ЛР)</i>	
і сировина (ЛРС), що містять жири. Аналіз жирних олій	20
<i>Лабораторне заняття № 3. Лікарські рослини (ЛР)</i>	
і сировина (ЛРС), що містять ефірні олії	34
<i>Лабораторне заняття № 4. Лікарські рослини (ЛР)</i>	
і сировина (ЛРС), що містять вітаміни	48
<i>Лабораторне заняття № 5. Лікарські рослини (ЛР)</i>	
і сировина (ЛРС), що містять терпеноїди. Іридоїди	68
<i>Лабораторне заняття № 6. Лікарські рослини (ЛР)</i>	
і сировина (ЛРС), що містять сапоніни	82
<i>Лабораторне заняття № 7. Лікарські рослини (ЛР)</i>	
і сировина (ЛРС), що містять кардіоглікозиди	94
<i>Лабораторне заняття № 8. Лікарські рослини (ЛР)</i>	
і сировина (ЛРС), що містять флавоноїди	105
<i>Лабораторне заняття № 9. Лікарські рослини (ЛР)</i>	
і сировина (ЛРС), що містять кумарини, хромони	115
<i>Лабораторне заняття № 10. Лікарські рослини (ЛР)</i>	
і сировина (ЛРС), що містять лігнани, кантони	125
<i>Лабораторне заняття № 11. Лікарські рослини (ЛР)</i>	
і сировина (ЛРС), що містять феноли (фенолглікозиди)	132
<i>Лабораторне заняття № 12. Лікарські рослини (ЛР)</i>	
і сировина (ЛРС), що містять антраценпохідні	141
<i>Лабораторне заняття № 13. Лікарські рослини (ЛР)</i>	
і сировина (ЛРС), що містять дубильні речовини (таніни)	152
<i>Лабораторне заняття № 14. Лікарські рослини (ЛР)</i>	
і сировина (ЛРС), що містять алкалоїди	165
Список літератури	177

ФАРМАКОГНОЗІЯ (*pharmakon* – ліки, отрута + *gnosis* – знання, вивчення) – наука, що всебічно вивчає лікарські рослини, лікарську сировину рослинного і тваринного походження, а також продукти їх переробки. **Сучасна фармакогнозія** – це спеціалізована прикладна наука, що розглядає біологічні, біохімічні та лікарські властивості рослин, природної сировини і продуктів з неї.

Предметом вивчення фармакогнозії є ЛР, рідше – об'єкти тваринного походження як джерела лікарської сировини.

При роботі з лікарськими рослинами надзвичайно важливо вміти відрізнити їх від рослин схожих, але таких, що не володіють лікувальною дією. Це завдання особливо складне при аналізі подрібненої сировини лікарських фітосборів. Для визначення достовірності і доброякісності лікарської рослинної сировини використовують макро- і мікроскопічний, фітохімічний і товарознавчий аналіз лікарської рослинної сировини.

Студент повинен **вміти**:

- самостійно працювати з навчальною та довідковою літературою з фармакогнозії;
- визначати лікарські рослини, які застосовуються в народній медицині, в живому і гербарізованому вигляді за морфологічними ознаками. Розпізнавати можливі домішки;
- використовувати техніку макро- і мікроскопічного аналізу для визначення ЛРС;
- проводити якісні і мікрохімічні реакції на основні групи БАР;
- працювати з основними типами приладів, використовуваних в аналізі рослинних лікарських форм;
- застосовувати отримані знання для аналізу лікарських засобів та біологічно активних речовин;
- проводити товарознавчий аналіз ЛРС, статистичну обробку та оформлення фармакогностичного аналізу. Проводити визначення вологості, золи та екстрактивних речовин;

- вести заготовку і проводити первинну переробку ЛРС;
- визначати ресурси дикорослих лікарських рослин. Складати карти-схеми поширення лікарських рослин.

Лабораторне заняття № 1

Тема: ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ (ЛР) І СИРОВИНА (ЛРС), ЩО МІСТЯТЬ ВУГЛЕВОДИ ТА ГЛІКОЗИДИ

Мета: сформувати вміння та практичні навички у визначенні достовірності та доброякісності лікарської рослинної сировини, що містить полісахариди; ознайомитися з принципами визначення полісахаридів, їх властивостями.

Обладнання: лупа, мікроскоп, скло, чашка Петрі, кристалізатор з водою, пробірки, пенал з препарувальною голкою, піпеткою, лезами, предметне та покривне скло, лінійка, серветка, вата, крохмаль, розчини Люголя, 5 % гліцерину, 2 % лугу, 5 % туші, 2 % метиленового синього (в спирті), 1 % ацетату свинцю, 1 % флороглюцину (в спирті), 1 н хлоридної кислоти.

ПЛАН

I. Організаційний момент

II. Основні теоретичні відомості (для підготовки до занять)

Вуглеводи (*цукри, карбогідрати*) – велика група природних сполук, що за хімічною будовою є полігідроксильними речовинами, кетозами або альдозами в залежності від функціональної групи, які містять альдегідну або кетогрупи. Більшість вуглеводів мають емпіричну формулу $C_n(H_2O)_m$. Деякі похідні вуглеводів можуть також містити нітроген, сірку, фосфор тощо.

Полісахариди (*глікани*) – це природні полімерні високомолекулярні вуглеводи, що складаються з моносахаридів, з'єднаних глікозідними зв'язками в лінійні або розгалужені ланцюги. З лікувальною метою застосовуються рослинні полісахариди (крохмаль, інουλін, агар, карагенан), витяжки з лікарської рослинної сировини, яка багата на полісахариди (слиз кореня алтея тощо),

комплексні препарати з деяких вищих рослин і водоростей (плантаглюцид, мукалтин, ламинарид і т. п.) (схема 1).

Фізико-хімічні властивості полісахаридів. У чистому вигляді це аморфні, рідко кристалічні, високомолекулярні речовини. Полісахариди мають велику кількість вільних гідроксильних груп, тому вони полярні і нерозчинні в спирті і органічних розчинниках. Розчинність полісахаридів у воді різна: деякі лінійні гомоглікани (целюлоза, хітин, ксилан, маннани) у воді не розчиняються внаслідок міцних міжмолекулярних зв'язків; складні і розгалужені полісахариди розчиняються у воді (глікоген, декстрини) або утворюють студні (пектини, агар, кислоти альгінові і т. п.). У розчинах глікани іноді утворюють структуровані системи і можуть випадати в осад.

Схематична класифікація поширених полісахаридів

1. Глюкани	1.1. Амілоза 1.2. Амілопектин 1.3. Глікоген 1.4. Целюлоза 1.5. Інші глюкани	} Крохмаль
2. Манани	2.1. Гомоманани 2.2. Глюкоманани 2.3. Галактоманани 2.4. Глюкурономанани 2.5. Галактоглюкоманани	} Геміцелюлози
3. Галактани	3.1. Гомогалактани 3.2. Арабіногалактани 3.3. Сульфовані галактани	
4. Фруктани		
5. Ксилани	5.1. Гомоксилани 5.2. Арабіноксилани 5.3. Глюкуроноксилани 5.4. Арабіноглюкуроноксилани	
6. Арабінани		
7. Поліуроніди	7.1. Галактуронани — пектинові речовини 7.2. Мануронани — альгінова кислота	
8. Хітин		
9. Мукополісахариди		

Схема 1. Класифікація полісахаридів

Виділення полісахаридів. Для вилучення полісахаридів з природної сировини використовують гарячу або холодну воду (слиз, деякі полісахариди бактерій, сульфовані галактани, фруктани тощо),

розчини кислот або лугів. Для очищення екстракту від білків, мінеральних солей, водорозчинних барвників використовують діаліз, дробове осадження спиртом або четвертинними амонієвими підставами, ультрафільтрацію, ферментоліз тощо. Очистити полісахариди від білків можна денатурацією або виборчої сорбції на кальцію фосфаті, бентоніті тощо.

Речовини, які супроводжують клітковину (геміцелюлози, лігнін, мінеральні солі), розчиняють при нагріванні в розчині лугу, кислот сірчистої або азотної. Після цього залишається чиста целюлоза.

Якісні реакції. Різноманіття полісахаридів, їх здатність утворювати гомологічні ряди гліканів з різною молекулярною масою не дозволяють використовувати для їх виявлення єдину реакцію. Реакції, які відтворюються на лабораторному занятті, підрозділяються на:

а) реакції безпосередньо на полісахариди;

б) реакції на продукти їх гідролізу – відновлюють моносахариди і кислоти уронові.

Якісні реакції на полісахариди можуть проводитися як безпосередньо на сухій сировині, так і з водними витягами з сировини.

Гідроліз полісахаридів. Полісахариди піддаються кислотному або ферментативному гідролізу з утворенням моно- або олігосахаридів. Утворені мономері дають характерні для них реакції.

Біологічна активність. Полісахариди володіють відхаркувальною, проносною, обволікаючою, сорбуючою, детоксикуючою, протизапальною, противиразковою та іншими діями. Розчини декстрану застосовують як замітники плазми крові. Пектинові речовини (пектин) в присутності органічних кислот та цукрів утворюють студні, які мають протизапальну і адсорбуючу дії. Пектин використовують при отруєнні солями важких металів і для поліпшення травлення. Багато які полісахариди служать

допоміжними речовинами у фармацевтичному виробництві (крохмаль та його модифікації, камеді, пектин, целюлоза, її похідні тощо), виконуючи функції наповнювачів, стабілізаторів, емульгаторів, плівко- та основоутворювачів.

III. Контроль опорних знань

3.1. Питання для перевірки вхідних знань

1. Полісахариди як група біологічно активних речовин.
2. Класифікація полісахаридів.
3. Фізико-хімічні властивості полісахаридів.
4. Особливості збору і сушки сировини, що містить полісахариди. Особливості первинної обробки сировини (коріння), що містить полісахариди.
5. Особливості якісного виявлення полісахаридів в лікарській рослинній сировині.
6. Методи кількісного визначення полісахаридів в лікарській рослинній сировині, що використовуються в ДФ XI.
7. Особливості зберігання сировини, що містить полісахариди.
8. Особливості фармакологічної дії сировини, що містить полісахариди. Шляхи використання сировини, застосування, препарати.

3.2. Тести для перевірки вхідного рівня знань

1. В рослинах яких родин найбільш вірогідно знайти додаткові джерела інуліну?
 - A. Айстрових і Цибулевих
 - B. Вересових і Кутрових
 - C. Гіркокаштанових і Ранникових
 - D. Селерових і Чайних
 - E. Розових і Гречкових
2. При проведенні мікроскопічного аналізу кореня алтеї необхідно визначити наявність у клітинах рослини крохмальних зерен. За допомогою якого реактиву можна це зробити?

- A. Розчином Люголя
- B. Гідроксидом амонію
- C. Концентрованою сульфатною кислотою
- D. Спиртовим розчином (α -нафтолу)
- E. Розчином тимолу

3. В аптеку поступила партія сировини без аналітичного листка. По зовнішнім ознакам встановили, що це корінь цикорію. Була проведена реакція з α -нафтолом. Реакція дала позитивний результат, який свідчить про наявність:

- A. Інуліну
- B. Клітковини
- C. Крохмалю
- D. Слизу
- E. Сапоніну

4. До аптечної мережі надійшла партія сировини без аналітичного листа. За зовнішніми ознаками встановили, що це корінь алтеї. Була проведена реакція з 5 % розчином лугу. Реакція дала позитивний результат, який свідчить про наявність:

- A. Слизу
- B. Камеді
- C. Крохмалю
- D. Пектинових речовин
- E. Клітковини

5. На склад надійшла партія алтеї. Для підтвердження справжності на зріз нанесли краплю розчину аміаку, з'явилося жовте забарвлення, що підтверджує наявність в сировині:

- A. Слизу
- B. Дубильних речовин
- C. Камеді
- D. Пектинових речовин
- E. Вітаміну C

6. Для проведення якісного аналізу виберіть реактив для проведення гістохімічної реакції на слиз:

- A. Спиртовий розчин метиленового синього
- B. 1 % розчин флороглюцину
- C. 1 % розчин залізоамонійних галунів
- D. Розчин судану III
- E. Реактив Драгендорфа

7. Серед фармакогностичних методів визначення вмісту діючих речовин в лікарській рослинній сировині Державної фармакопеї України є показник набухання. Цей метод можливо використовувати для рослинної сировини, що містить:

- A. Полісахариди
- B. Іридоїди
- C. Флавоноїди
- D. Серцеві глікозиди
- E. Ефірні масла

8. При визначенні доброякісності ЛРС «лист подорожника великого» по ДФУ (Додаток 3) встановлюють вміст полісахаридів методом, в основі якого лежить здатність цих сполук:

- A. Давати осад з етанолом
- B. Взаємодіяти з солями важких металів
- C. Гідролізуватися в лужному середовищі
- D. Гідролізуватися в кислому середовищі
- E. Розчинятися в органічних розчинниках

9. Препарати коренів алтеї лікарської використовують для лікування захворювань верхніх дихальних шляхів. При заготівлі цієї сировини домішкою може виявитися:

- A. Хатьма тюрінгінская
- B. Подорожник великий
- C. Пижма звичайна
- D. Цикорій звичайний

Е. Кульбаба лікарська

10. Коріння алтеї використовують як муколітичний засіб. Підземні органи алтеї заготовлюються:

- А. Після дозрівання насіння і відмирання надземної частини
- В. У фазу цвітіння
- С. Під час плодоношення
- Д. Під час бутонізації
- Е. У фазу стеблоутворення

IV. Практичні завдання

4.1. Заповнити таблицю

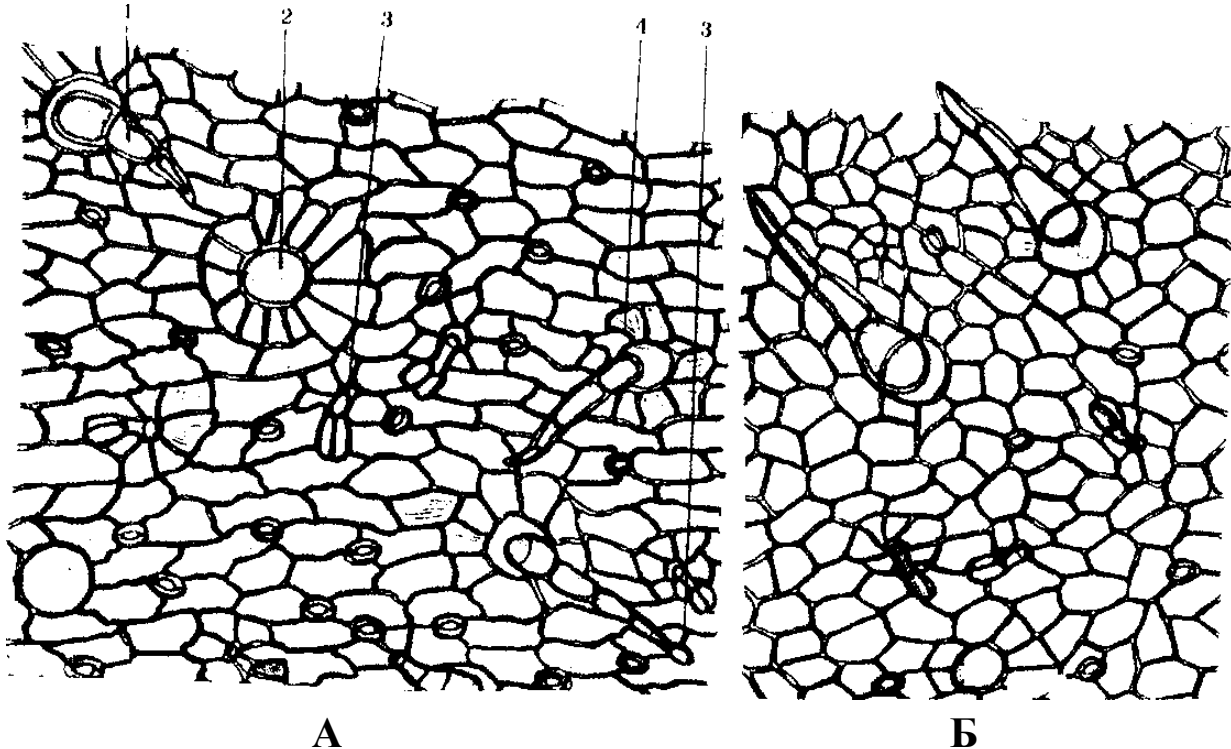
Рослинні джерела крохмалю		
Назва ЛРС	Хімічний склад	Застосування
Рослинні джерела целюлози		
Назва ЛРС	Хімічний склад	Застосування
Рослинні джерела інуліну		
Назва ЛРС	Хімічний склад	Застосування
Рослинні джерела слизу		
Назва ЛРС	Хімічний склад	Застосування
Рослинні джерела пектину		
Назва ЛРС	Хімічний склад	Застосування

4.2. Мікроскопічний аналіз ЛРС подорожника великого – знайти та замалювати мікроскопічні ознаки подорожника великого

Лист подорожника великого – препарат листа з поверхні:

епідерміс нижньої сторони (А) і верхньої сторони (Б): 1 – простий волосок, 2 – місце прикріплення волоска, 3 – головчастий волосок,

4 – складчастість кутикули



4.3. Макроскопічний аналіз ЛРС

Назва ЛРС (українською та латинською мовами)

Зовнішні ознаки	
Розміри	
Колір (визначають при денному освітленні на сухому матеріалі)	
Смак (тільки для неотруйної сировини)	
Запах	

V. Порядок виконання роботи

5.1. Якісні реакції на наявність слизу в листях подорожника великого

1. Осаджування слизу етанолом з водного витягу

Хід роботи:

До 10 мл вилучення з подорожника додають 10-30 мл 95 % етанолу і перемішують. Розглянути ефект реакції. Зробити висновки.

2. Реакція с ацетатом свинцю

Хід роботи:

До 2 мл вилучення з подорожника додають 2 мл 1 % розчину ацетату свинцю. Розглянути ефект реакції. Зробити висновки.

5.2. Якісні реакції на наявність полісахаридів в корені алтеї

1. Якісна реакція на крохмаль

Хід роботи:

На предметне скло помістити невелику частину порошку з кореня алтеї і на деякій відстані трохи крохмалю (контроль), на обидві купки матеріалу капнути розчину Люголя (J_2 і KJ в спиртовому розчині) і через 2 хв під покривні скла внести 2-3 краплі води. Розглянути під мікроскопом ефект реакції. Зробити висновки.

2. Якісна реакція на слиз

Хід роботи:

На предметне скло взяти трохи порошку кореня алтеї і додати краплю розчину лугу (або аміаку) та покрити покривним склом. Розглянути під мікроскопом ефект реакції. Зробити висновки.

3. Якісна реакція на здерев'янілу клітковину

Хід роботи:

На предметне скло помістити порошок з кореня алтеї, додати краплю 1 % розчину флороглюцину в спирті, відсмоктати реактив фільтрувальним папером, нанести краплю 1 н хлоридної кислоти і через 1-2 хв додати краплю гліцерину. Розглянути під мікроскопом ефект реакції. Зробити висновки.

5.3. Якісна реакція на наявність слизу в насінні льону

Хід роботи:

На предметне скло помістити кілька частинок розмеленого насіння льону і на них нанести краплю чорної туші, розведеної водою 1:10 і зверху покрити покривним склом. Розглянути під мікроскопом ефект реакції. Зробити висновки.

5.4. Якісна реакція на наявність слизу в квітках липи

Хід роботи:

На предметне скло помістити краплю водного настою квіток липи, додати краплю 2 % спиртового розчину метиленового синього. Розглянути під мікроскопом ефект реакції. Зробити висновки.

5.5. Методика кількісного визначення полісахаридів в листі подорожника (ДФ XI, ФС 20)

1. Аналітичну пробу сировини подрібнюють до частинок, що проходять крізь сито з отворами діаметром 2 мм. Близько 10 г (точна наважка) подрібненої сировини поміщають в колбу зі шліфом місткістю 250 мл, додають 200 мл води, колбу приєднують до зворотного холодильника і кип'ятять при перемішуванні на електричній плитці протягом 30 хв.

2. Екстракцію повторюють ще 2 рази, використовуючи перший раз 200 мл, другий раз – 100 мл води. Водні витяги об'єднують, центрифугують з частотою обертання 5000 об/хв протягом 10 хв, декантують в мірній колбі місткістю 500 мл через 5 шарів марлі, вкладеної в скляну воронку діаметром 55 мм і попередньо промитої водою. Фільтр промивають водою і доводять об'єм розчину водою до мітки (**розчин А**).

3. 25 мл розчину **А** поміщають в колбу місткістю 200 мл, додають 75 мл 96 % спирту, перемішують; підігрівають на водяній бані до 30 °С протягом 5 хв для кращої коагуляції осаду. Переливають в центрифужну пробірку. Через 1 годину вміст центрифугують з частотою обертання 5000 об/хв протягом 30 хв. Осаджену рідину фільтрують під вакуумом при залишковому тиску 13-16 кПа через висушений до постійної маси при температурі 100-

105 °С скляний фільтр ПОР 16 діаметром 40 мм. Осад кількісно переносять на фільтр і послідовно промивають 15 мл розчину 96 % спирту у воді (3: 1), 10 мл ацетону, 10 мл етилацетату. Фільтр з осадом висушують спочатку на повітрі, потім при температурі 100-105 °С до постійної маси.

4. Зміст полісахаридів в перерахунку на абсолютно суху сировину X, %, обчислюють за формулою:

$$X = \frac{(m_2 - m_1) * 500 * 100 * 100}{m * 25 * (100 - W)}$$

де m_1 – маса фільтра, г; m_2 – маса фільтра з осадом, г; m – маса сировини, г; W – втрата в масі при висушуванні, %.

Різні групи полісахаридів мають індивідуальне ставлення до різних реагентів, запропонованим для їх осадження. Як осаджувач найчастіше використовують 96 % етиловий спирт, рідше – 20 % розчин свинцю ацетату, розчин хлориду окисного заліза.

VI. Контрольні тестові завдання

1. Листя підбілу звичайного використовують як відхаркувальний засіб. Цю сировину слід заготовлювати:

- А. Після цвітіння
- В. Під час цвітіння
- С. До цвітіння
- Д. Під час плодоношення
- Е. На початку плодоношення

2. Листя подорожника великого заготовляють влітку, зрізуючи їх ножом, серпом або косять і обов'язково залишають одну розвинену рослину на 1 м². Вкажіть період вегетації заготівлі ЛРС:

- А. Цвітіння
- В. Бутонізація
- С. Розеткоутворення
- Д. Початок плодоношення

Е. Сигле плодоношення

3. На аптечний склад надійшла партія лікарської рослинної сировини листя подорожника великого. Зміст яких діючих речовин є ознакою доброякісності відповідно до вимог Фармакопеї:

А. Полісахаридів

В. Флавоноїдів

С. Дубильних речовин

Д. Антраценопохідних

Е. Екстративних речовин

4. Як відхаркувальні засоби використовують препарати з лікарської рослинної сировини, які містять полісахариди. Яка рослина з наведених є джерелом полісахаридів?

А. Подорожник великий

В. Чемериця Лобеля

С. Ортосифон тичинковий

Д. Полин звичайний

Е. Кропива дводомна

5. Більшість видів рослинної сировини зберігається в сухому вигляді. До переробки в свіжому вигляді для отримання соку на заводах приймають рослинну сировину:

А. *Plantago major*

В. *Althaea officinalis*

С. *Rosa canina*

Д. *Urtica dioica*

Е. *Capsella bursa-pastoris*

6. Рослинний препарат “Плантаглюцид” застосовується як репаративний засіб при виразковій хворобі. Рослинною сировиною для його виготовлення є

А. Листя подорожника великого

В. Листя мучниці

С. Листя наперстянки

Д. Листя конвалії

Е. Листя красавки

7. З листа подорожника отримують препарат Плантаглюцид, який використовують, як противиразковий засіб. Кількісне визначення якого класу сполук приводять в цій рослинній сировині?

А. Полісахаридів

В. Вітамінів

С. Гіркот

Д. Терпенів

Е. Каротиноїдів

8. Препарати подорожника широко використовуються в медичній практиці. Для цієї мети культивують:

А. *Plantago psyllium*

В. *Plantago media*

С. *Plantago lanceolata*

Д. *Plantago stepposa*

Е. *Plantago maxima*

9. Полісахарид інουλін збільшує рівень біфідобактерій, його призначають при діабеті. З цією метою можна рекомендувати препарати, приготовані з наступної сировини:

А. Коріння цикорію

В. Коренів солодки

С. Коренів женьшеню

Д. Коренів валеріани

Е. Коренів айру

10. Фармацевтичне підприємство отримало ЛРС кореневища ехінацеї пурпурової для виробництва настоянки. Яку дію проявляє даний препарат?

А. Імуностимулюючу

В. Відхаркувальну

С. Проносну

- D. Кардіотонічну
- E. Ентеросорбіруючу

11. Пектин відноситься до гетерополісахаридів. Вкажіть, яку він має фармакологічну дію:

- A. Детоксикуючу
- B. Відхаркувальну
- C. В'язучу
- D. Кардіотонічну
- E. Літолітичну

12. Трагакантову камедь, що використовується у виробництві емульсій, таблеток, пігулок, а також в парфумерній та косметичній промисловості, видобувають з рослин роду:

- A. Астрагал
- B. Абрикос
- C. Слива
- D. Алое
- E. Журавлина

13. Препарат Плантаглюцид використовують для лікування виразкової хвороби шлунка та дванадцятипалої кишки у випадках з нормальною і зниженою кислотністю. З якої рослини отримують цей препарат?

- A. *Plantago major*
- B. *Plantago psyllium*
- C. *Plantago media*
- D. *Plantago stepposa*
- E. *Plantago lanceolata*

14. Препарати альгігель та альгісорб застосовуються як послаблюючі і антисклеротичні засоби. Джерелом для отримання цих препаратів є:

- A. Слань ламінарії
- B. Листя підбілу
- C. Насіння подорожника блошиного

- D. Корені алтеї**
- E. Насіння льону**

Лабораторне заняття № 2

Тема: ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ (ЛР) І СИРОВИНА (ЛРС), ЩО МІСТЯТЬ ЖИРИ. АНАЛІЗ ЖИРНИХ ОЛІЙ

Мета: сформувати вміння та практичні навички у визначенні достовірності та доброякісності лікарської рослинної сировини, що містить жири; ознайомитися з принципами визначення жирів, їх властивостями.

Обладнання: пробірки, пенал з препарувальною голкою, піпеткою, лезами, предметне та покривне скло, жирна олія, 96 %-ний спирт, фільтрувальний папір скляна паличка, азотна кислота, 0,5 м спиртовий розчин калію гідроксиду, хлористоводнева кислота, ефірний розчин флороглюцину, фенолфталеїн, 0,1 н. розчин їдкого натру, 0,5 н спиртовий розчин їдкого калію.

ПЛАН

I. Організаційний момент

II. Основні теоретичні відомості (для підготовки до занять).

Ліпіди – органічні сполуки (жири і жироподібні речовини), неоднорідні за хімічною будовою, легко розчинні в органічних розчинниках та нерозчинні у воді.

Більшість з них представляють складні ефіри карбонових кислот та спиртів.

Класифікація ліпідів

1. Біологічна

- а) резервні
- б) структурні

2. Фізико-хімічна

- а) неполярні і полярні
- б) жири, що омиляються (жири, воски, складні ліпіди) та не омиляються (ізопреноїди, каротиноїди, простагландини та ін).

3. Хімічна

- а) жирні кислоти

б) жири (власне ліпіди)

в) жироподібні речовини (ліпоїди)

Фізико-хімічні властивості жирів

- Жири, при сильному нагріванні горять. Маслянисті на дотик. На папері утворюють пляму, що збільшується при нагріванні.
- Колір щільних жирів – білий або жовтувато-білий; масел – жовтуватий або жовто-оранжевий (мигдальне, обліпихове, соняшникове), зеленуватий (лаврове, конопляне, авокадо).
- Густина 0,910-0,945. У деяких (касторове масло) густина вище – 0,970.
- Розчинність: нерозчинні у воді, малорозчинні у спирті (крім касторової олії), легко розчиняються в діетиловому ефірі, хлороформі, бензині, вазеліновій олії.
- Жири самі є хорошими розчинниками сірки, фосфору, смол, ефірних масел, камфори та ін. Між собою жири та жирні олії змішуються у всіх пропорціях.
- Температура плавлення тим вище, чим більше число атомів С входить до складу жирних кислот. Оскільки природні жири – це складні суміші, точка плавлення не буває чітко виражена.
- При нагріванні вище 250 °С руйнуються з утворенням непередельного альдегіду акролеїна («кухонний чад»).

Оптично неактивні (за винятком касторової олії)

Показник справжності жирів – *число омилення* (ЧО) – кількість мг КОН, яке обмилює 1 г жиру (нейтралізує вільні та зв'язані тригліцерини)

Показник якості (свіжості) – *кислотне число* (КЧ): кількість мг КОН необхідне для нейтралізації вільних жирних кислот в 1 г жиру.

Ефірне число (ЕЧ) характеризує кількість зв'язаних жирних кислот:

$$\text{ЧО} - \text{КЧ} = \text{ЕЧ}$$

Йодне число – кількість грамів йоду, що приєднується за місцем подвійних зв'язків ненасичених жирних кислот в 100 грамах випробуваного жиру.

Максимальне йодне число мають висихаючі масла.

Типи масел

Висихаючі: рідкі – лляне, конопляне, тверді - масло какао, кокосове, пальмоядрове.

Не висихаючі: Оливкове, мигдальне, персикове, касторове, арахісове.

Напіввисихаючі: соняшникове, кукурудзяне, соєве, бавовняне.

Отримання жирів

Існує 3 основні методи отримання жирів:

1. Пресування

Холодне пресування – для насіння з вмістом жиру 10 % і більше. Отримані масла мають бліде забарвлення, нейтральну реакцію, приємний смак. Їх використовують як розчинники вітамінів, гормонів, камфори.

Гаряче пресування – масла містять більше вільних жирних кислот, мають слабо-кислу рН. Вихід їх при цьому вище, але якість нижче за рахунок фарбувальних речовин та домішок. Використовуються зовнішньо, а після рафінування – всередину.

1. Екстракція

Масла, отримані екстракцією органічними розчинниками, застосовують в техніці. У медичних цілях вони не придатні.

3. Витоплювання

Витоплюванням отримують тваринні жири.

Згіркнення жирів, проявляється в появі специфічного запаху і неприємного смаку, викликане утворенням низькомолекулярних карбонільних з'єднань і обумовлено рядом хімічних процесів, в основі яких:

- дія світла, води, повітря;
- участь окислювальних ферментів (ліпоксідаза);

- життєдіяльність мікроорганізмів.

Ліпоїди – група жироподібних речовин, до яких належать *воски* і складні ліпіди, що входять до складу клітинних мембран *фосфоліпіди* і *гліколіпіди*, а також *лінопротеїди*.

Воски – прості ліпоїди, що представляють собою складні ефіри жирних кислот і вищих одноатомних спиртів ($C_{16} - C_{36}$). До їх складу найчастіше входять *цетиловий* і *меріціловий спирти*, *пальмітинова* і *стеаринова кислоти*, а також вільні спирти, кислоти і вуглеводні.

Воски діляться на:

- ☐ рослинні (карнаубський віск);
- ☐ тварини (бджолиний віск, ланолін, спермацет);
- ☐ Вископні (церезин – з гірського воску озокериту, монтана віск – з бурого вугілля або торфу).

За консистенцією воски бувають м'які і тверді.

Бджолиний віск (Cera) – продукт залоз медоносної робочої бджоли (*Apis mellifica*). У хімічному плані – в основному ефір меліссілового спирту з пальмітиновою кислотою. Додатково: вільні карбонові кислоти $C_{16}-C_{36}$ (15 %), спирти – церіловий, меріціловий, меліссіловий, насичені вуглеводні (до 15 %), каротиноїди, вітамін А. Натуральний бджолиний віск (жовтий) – (*Cera flava*). При відбілюванні на сонці пігмент руйнується і отримують білий віск – (*Cera alba*). Входить до складу мазей для ущільнення основи.

Ланолін (Lanolinum) – віск, який виробляють шкірні залози вівці (5-16 % від маси вовни). Це густа, в'язка жовтувато-бура маса, мазеподібної консистенції зі специфічним запахом і нейтральною реакцією, температура плавлення 38-42 °C.

При розтиранні, поглинає воду в 2 рази більше своєї маси, не втрачаючи при цьому мазеподібної консистенції. У хімічному плані складається в основному з спиртів – холестерину і ізохолестерину як вільних, так і у вигляді складних ефірів церотінової та пальмітинової кислот. Використовують як емульгатор в супозиторіях, мазах, кремах

або як мазеву основу для введення до складу мазей водорозчинних лікарських речовин.

Спермацет (Cetaceum) – воскоподібна маса, яку отримують з жиру спермацетового мішка кашалота. Використовують як компонент мазевих основ і лікувальних кремів.

III. Контроль опорних знань

3.1. Питання для перевірки вхідних знань

1. Визначення поняття «ліпіди».
2. Поширення жирів в рослинному світі і ресурси досліджуваної сировини.
3. Морфологічна характеристика рослин, що містять ліпіди, їх ареали (райони обробітку), місця проживання.
4. Жири складаються з тригліцеридів жирних кислот. Напишіть загальну формулу тригліцеридів.
5. Хімічний склад ЛРС досліджуваної теми.
6. Заходи з охорони і раціонального використання лікарських рослин, які містять ліпіди.
7. Які фактори впливають на процес утворення та накопичення жирів в рослинах.
8. Назвіть хімічний процес псування жиру при зберіганні в несприятливих умовах і які показники характеризують цей процес.
9. Шляхи використання і медичне застосування ЛРС, що містить ліпіди.
10. Назвіть кліматичні чинники, що роблять істотний вплив на ефективність утворення олії.

3.2. Тести для перевірки вхідного рівня знань

1. Який із зазначених показників є одним з найважливіших для якісної оцінки олій, що дає уявлення про їхню здатність до висихання і відображає зміст в них ненасичених кислот:

А. йодне число

В. кислотне число

- С. число омилення
- Д. ефірне число
- Е. хлороформне число

2. Назвіть рослину, в насінні якого міститься 45-47 % жирної олії, 1-2 % алкалоїду теоброміну і сліди кофеїну.

- А. шоколадне дерево
- В. мигдаль
- С. соняшник
- Д. льон
- Е. рицина

3. Яке тропічне або субтропічна рослина відрізняється високим вмістом олії в насінні і плодах:

- А. пальма
- В. льон
- С. соняшник
- Д. кукурудза
- Е. мигдальне дерево

4. Масло якої рослини отримують пресуванням і воно нагадує топлене коров'яче масло (різної щільності), жовтого кольору, має приємний запах і смак («горіховим»):

- А. олія пальмова
- В. олія кедра
- С. олія какао
- Д. конопляна олія
- Е. соєва олія

5. Невисихаюче жирні олії використовуються як розчинники ін'єкційних препаратів. Назвіть лікарську рослину, що є джерелом отримання цього типу олії:

- А. *Amygdalus communis*
- В. *Helianthus annuus*
- С. *Salvia officinalis*

D. *Inula helenium*

E. *Zea mays*

6. Одним з показників автентичності та якості жирної олії є нерозчинність в спирті. Вкажіть жирну олію, яка є винятком і має розчинятися в етанолі:

A. *Oleum Ricini*

B. *Oleum Mays*

C. *Oleum Lini*

D. *Oleum Persicorum*

E. *Oleum Olivarum*

7. Персикову олію використовують як розчинник ін'єкційних препаратів (камфора, гормони). Якою жирною олією можна замінити персикову олію:

A. *Oleum Amigdalorum*

B. *Oleum Ricini*

C. *Oleum Helianti*

D. *Oleum Mays*

E. *Oleum Gossypii*

8. Головною складовою частиною олій, що не утворюють плівку (не висихають) є гліцериди:

A. олеїнової кислоти

B. ліноленової кислоти

C. елаїдінової кислоти

D. лінолевої кислоти

E. арахідонової кислоти

9. Мигдальне масло використовується у виробництві ряду лікарських форм. Способом отримання цього масла є:

A. пресування

B. анфлераж

C. перегонка з водою

D. перегонка з водяною парою

Е. сублімація

10. Насіння якого рослини містять від 40 до 55 % жирної олії і велику кількість ферменту ліпази, що розщеплює жири.

А. рицина

В. льон

С. соняшник

Д. соя

Е. кукурудза

IV. Практичні завдання

4.1. Провести органолептичний аналіз вибраних олій

➤ Олія (назва на укр. та на лат.)

Назва ЛР(назва на укр. та на лат.) _____

Запах _____

Колір _____

➤ Олія (назва на укр. та на лат.)

Назва ЛР(назва на укр. та на лат.) _____

Запах _____

Колір _____

➤ Олія (назва на укр. та на лат.)

Назва ЛР(назва на укр. та на лат.) _____

Запах _____

Колір _____

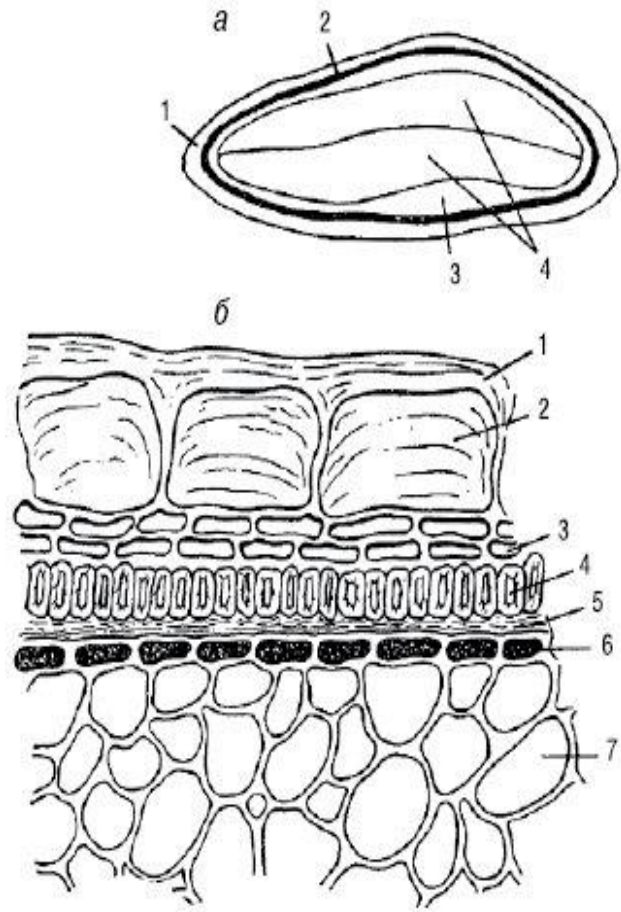
➤ Олія (назва на укр. та на лат.)

Назва ЛР(назва на укр. та на лат.) _____

Запах _____

Колір _____

4.2. Мікроскопічний аналіз насіння льону – знайти та замалювати мікроскопічні ознаки

	Насіння льону звичайного (x10): а – поперечний розріз насінини (збільшення x10): 1 – оболонка насіння; 2 – пігментний шар; 3 – ендосперм; 4 – сім'ядолі; б – поперечний розріз насіння (велике збільшення): 1 – кутикула; 2 – слизові клітини епідерми; 3 – шар стислої паренхіми; 4 – механічний шар; 5 – поперечний шар; 6 – пігментний шар; 7 – ендосперм
--	--

4.3. Макроскопічний аналіз

Назва ЛРС (українською та латинською мовами)

Зовнішні ознаки	
Розміри	

Колір (визначають при денному освітленні на сухому матеріалі)	
Смак (тільки для неотруйної сировини)	
Запах	

V. Порядок виконання роботи

5.1. Визначення справжності касторової олії

Визначте сторонні масла в касторовій олії по ДФ Х.

Змішують в пробірці рівні об'єми касторової олії і 96 %-ного спирту при температурі 20 °С. Повне розчинення касторової олії вказує на відсутність сторонніх масел.

5.2. Визначення розчинності

Наважку 1,0 г жирної олії вносять в відміряну кількість розчинника і безперервно струшують протягом 10 хв при 20 ± 2 °С.

5.3. Якісні реакції на жирні олії та віск

1. На лист фільтрувального паперу скляною паличкою наносять одну краплю жирної олії і нагрівають над електричною плиткою.

2. **Реакція Беллієра – на зерняткові олії (лляна, оливкова, мигдальна):** У пробірці нашаровуються рівні об'єми азотної кислоти, олії і насиченого 0,15 %-ного розчину резорцину в бензолі і енергійно збовтують.

5.4. Провести пробу Крейса на доброякісність жирної олії (присутність перекисів, альдегідів)

1 мл досліджуваного масла збовтують протягом 1 хвилини з 1 мл хлористоводневої кислоти, додають 1 мл ефірного розчину флороглюцину (1:1000) і знову струшують. Поява рожевого або

червоного фарбування вказує на недоброякісність олії, що досліджується.

5.5. Парафін, віск, смоли. 1 мл олії нагрівають з 10 мл 0,5 М спиртового розчину калію гідроксиду при безперервному збовтуванні. При цьому омилення настає дуже швидко. Отриманий прозорий розчин не повинен каламутніти від додавання 25 мл води.

5.6. Визначити числові показники масел

Кислотне число – кількість міліграмів їдкого калію, необхідне для нейтралізації вільних кислот, що містяться в 1 г масла. Кислотне число показує кількість вільних кислот в досліджуваному жирі і по його величині судять про доброякісності жиру. Свіжий жир вільних кислот майже не містить. Близько 2 г (точна наважка) жирного масла розчиняють в 20 мл рівних обсягів 96 % спирту і попередньо нейтралізованого за фенолфталеїном 0,1 н розчином їдкого натру. Додають 3-5 крапель фенолфталеїну і титрують при постійному помішуванні 0,1 н розчином їдкого натру до появи рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 30 секунд. 1 мл 0,1 н розчину їдкого натру відповідає 5,61 мг їдкого калію. Кислотне число обчислюють за формулою:

$$X = \frac{a \times 5,61}{b}$$

де: **a** – кількість міліграмів 0,1 н розчину їдкого натру, витрачений на титрування;

b – наважка речовини у грамах.

Визначення числа омилення

Число омилення – кількість міліграмів їдкого калію, необхідне для нейтралізації вільних кислот і омилення складних ефірів, що містяться в 1 г досліджуваної речовини. Близько 2 г речовини (точна наважка) змішують в колбі ємністю 200-250 мл з 25 мл 0,5 н спиртового розчину їдкого калію. До колби приєднують зворотний холодильник і занурюють її в киплячу водяну баню на 1,5-2 часа, підтримуючи легке кипіння до повного омилення. Кінець омилення

визначають по утворенню абсолютно прозорого і однорідного розчину, що не змінюється при розведенні водою. Паралельно в тих же умовах ставлять контрольний досвід, тобто в іншій колбі нагрівають 25 мл 0,5 н спиртового розчину їдкого калію. Обидва розчину відразу ж після припинення нагрівання розбавляють 25 мл свіжокип'яченої гарячої води, додають 5 крапель розчину фенолфталеїну і титрують 0,5 н розчином соляної кислоти до знебарвлення. З кількості мл 0,5 н розчину соляної кислоти, витраченої в контрольному досліді, віднімають кількість мл 0,5 н розчину соляної кислоти, що пішла на титрування досліджуваної речовини. Отримана різниця є кількість 0,5 н розчину їдкого калію, витраченого на омилення ефірів і нейтралізацію вільних кислот, що містяться в навішуванні. 1 мл 0,5 н розчину їдкого калію містить 28,05 мг їдкого калію. Число омилення обчислюють за формулою:

$$X = \frac{(a - b) * 28,05}{v}$$

де: **а** – кількість міліграмів 0,5 н розчину хлористоводневої кислоти, витрачений на титрування контрольного досвіду; **б** – кількість мілілітрів 0,5 н розчину хлористоводневої кислоти, витраченої на титрування випробуваної речовини; **в** – наважка речовини в грамах.

VI. Контрольні тестові завдання

- Мигдальне масло використовується у виробництві ряду лікарських форм. Способом отримання цього масла є:
 - пресування
 - анфлераж
 - перегонка з водою
 - перегонка з водяною парою
 - сублімація
- Oleum Lini відноситься до висихаючої олії. Який з показників характеризує висихання жирних олій.
 - Йодне число

- В** Кислотне число
- С** Число омилення
- Д** Ефірне число після ацетилювання
- Е** Пінне число

3. Фармакологічна дія жирів залежить від вмісту есенціальних жирних кислот. Назвіть одну з них:

- А** Ліолева
- В** Масляна
- С** Каприлова
- Д** Капринова
- Е** Лауринова

4. Жирна олія, що містить ненасичені жирні кислоти, використовується для профілактики атеросклерозу. Вкажіть таку олію:

- А** Кукурудзяна
- В** Анісова
- С** Фенхельна
- Д** М'ятна
- Е** Обліпихова

5. Яку жирну олію можна запропонувати як замінник маслинової олії для використання у якості розчинника ін'єкційних препаратів:

- А** Oleum Amygdalarum.
- В** Oleum Ricini.
- С** Oleum Cucurbitae.
- Д** Oleum Lini.
- Е** Oleum Maydis.

6. Жирна олія, що містить ненасичені жирні кислоти, використовується для профілактики атеросклерозу у вигляді харчових добавок. Вкажіть таку БАД:

- А** Пепонен
- В** Хофітол

- С Сланкуфіта
- Д Вітапектин
- Е Еламін

7. Для виготовлення мазі з репаративними властивостями необхідно використання жирної олії, яка має здатність до висихання. Яку з наведених жирних олій слід обрати?
- А Oleum Lini
 - В Oleum Persicorum
 - С Oleum Jecoris
 - Д Oleum Cacao
 - Е Oleum Cucurbitae
8. Медична олія є фракцією, яку одержують першим гарячим пресуванням. Для руйнування токсальбуміну рицину подрібнене насіння заздалегідь обробляють гарячою парою. З якої рослини отримують цю олію таким методом?
- А Рицина звичайна
 - В Соняшник однорічний
 - С Гарбуз звичайний
 - Д Кукурудза звичайна
 - Е Соя щетиниста
9. До аналітично-контрольної лабораторії надійшли партії декількох жирних олій. Одним з критеріїв дослідження жирних олій є встановлення їх розчинності. Назвіть олію, яка на відміну від інших жирних олій добре розчинна у спирті етиловому.
- А Рицинова олія.
 - В Олія какао.
 - С Соняшникова олія.
 - Д Льняна олія.
 - Е Оливкова олія.

10. Сировина сої є джерелом субстанцій, що входять до складу препаратів з гепатопротекторною дією. Які біологічно активні речовини сої обумовлюють таку дію?

- А** фосфоліпіди
- В** мікроелементи
- С** пігменти
- Д** ефірні олії
- Е** полісахариди

Лабораторне заняття № 3

Тема: ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ (ЛР) І СИРОВИНА (ЛРС), ЩО МІСТЯТЬ ЕФІРНІ ОЛІЇ

Мета: сформувати вміння та практичні навички у визначенні достовірності та доброякісності лікарської рослинної сировини, що містить ефірні масла; ознайомитися з принципами визначення ефірних масел, їх властивостями.

Обладнання: лупа, мікроскоп, скло, пробірки, пенал з препарувальною голкою, піпеткою, лезами, предметне та покривне скло, лінійка, серветка, вата, фільтрувальний папір, кристал фуксину, спирт.

ПЛАН

I. Організаційний момент

II. Основні теоретичні відомості (для підготовки до занять)

Ефірні масла – багатокомпонентні суміші летких органічних речовин, які утворюються в рослинах і обумовлюють їх запах.

За основним компонентом ефірні олії класифікують на три групи:

- 1) монотерпени;
- 2) сесквітерпени;
- 3) ароматичні сполуки.

Монотерпени мають загальну молекулярну формулу $C_{10}H_{16}$. Вони можуть бути ациклічними, моноциклічними і біциклічними.

Ациклічні – відносяться до типу 2,6-діметілгептан і можуть мати 3, 2 або 1 подвійний зв'язок. Представлені вуглеводнями (мирцен – хміль), спиртами (гераніол – троянда, лаванда; ліналоол – коріандр, мелісса), альдегідами (цитраль – лимонне дерево) і ін.

ЛРС, олія яких містить ациклічні монотерпеноїди:

Пелюстки троянди – Flores Rosae (R. damascena, Rosaceae)

Хім. склад: гераніол, цитронелол, фенілетиловий спирт, коричний альдегід, стеароптен.

Застосування: ефірна олія; розанол; настій пелюсток – спазмолітична, протизапальна, знеболювальна, антисептична дія.

Плоди коріандру – Fructus Coriandri (Coriandrum sativum, Apiaceae)

Хім. склад : ефірна олія 0,7-1,4 % (α -ліналоол – 60-70 %, пінен, терпінен, лімонен, мирцен, гераніол – до 5 %, геранілацетат, борнеол); жирна олія, білки, дуб. речовини, кумарини, флавоноїди, стероїди, фенолкарбонові кислоти.

Дія і препарати: протизапальна, антимікробна, знеболювальна («Цитраль», «Еспол», «Флора», збори: «жовчогінний» № 2, «протигемороїдальний»).

Листя, трава меліси – Folia, Herba Melissa (Melissa officinalis, Lamiaceae)

Хім. склад: еф.о. (0,2 %): цитраль, (до 62 %), ліналоол, гераніол, цитронелол, мирцен; дуб. р-ни , флавоноїди, кумарини, гіркоти, слиз, фенолкіслоти, тритерпенові сапоніни, урсолова к-та.

Дія і препарати: седативна, протизапальна, бактеріостатична, болезаспокійлива, гіпотензивна (віталотонік «Доппельгерц», краплі «Кармоліс», «краплі Надобраніч-сонні трави», «Алталекс», розчин і таблетки «Новопассит», таблетки «Персен», капсули «Персен Форте» та «Седасен Форте»).

Квітки лаванди – Flores Lavandulae (Lavandula angustifolia, Lamiaceae)

Хім. склад: ефірн. олія: ліналоол, ефіри ліналоола, гераніол, нерол, 1,8-цинеол, β-феландрен; кумарини, урсолова кислота, дуб. р-ни , антоціани.

Дія і препарати: седативна, спазмолітична, антимікробна, протизапальна, знеболююча («Лівіан» аерозоль, «Алталекс», «Кармоліс» – краплі, мазь «Еспол», крем «Веногал»).

Моноциклічні – належать до типу **n-ментана**.

ЛРС, олія яких містить моноциклічні монотерпени:

Листя м'яти перцевої – Folia Menthae piperitae (Mentha piperita, Lamiaceae)

Хім. склад: ефірна олія (до 3 %): ментол – 50-80 %, ментон-12 – 25 %, пулегон, лімонен і ін.; флавоноїди, дубильні речовини, тритерпеноїди, бетаїн, каротин.

Дія: спазмолітична, седативна, гіпотензивна, антисептична, протизапальна, протинудотна, що відволікає, знеболювальна, підсилює секрецію травних залоз, жовчогінна.

Листя шавлії – Folia Salviae (Salvia officinalis, Lamiaceae)

Хім. склад: ефірні олії (1-2,5 %): 1,8-цинеол (до 15 %), камфора, камфен, борнеол, туйон, сальвен, лімонен, борнілацетат; ди- і тритерпеноїди, флавоноїди, дубильні речовини, фенолкіслоти.

Дія: протизапальна, антимікробна, естрогенна, відхаркувальна, гіпоглікемічна, в'язуча.

Листя евкаліпта – *Folia Eucalypti (Eucalyptus globulus, E. cinerea, E. viminalis, Myrtaceae)*

Хім. склад: ефірні олії (0,26-4 %): 1,8-цинеол (не менше 60 %), α і β -піне, п-цімн, пінокарвон, міртенол; флавоноїди, дубильні речовини, хлорофіл, альдегіди (ізовалеріанової і ін.).

Дія: бактерицидна, протизапальна, в'язуча.

Листя чайного дерева – *Folia Melaleucae (Melaleuca alternifolia, Myrtaceae)*

Хім. склад: ефірні олії: терпинеол, цинеол, лімонен, дипентен.

Дія: бактеріостатична, фунгістатична, протизапальна – в фармації і косметичному виробництві.

Біциклічні монотерпени

ЛРС, олія яких містить біциклічні монотерпени:

Кореневища з коренями валеріани – *Rhizomata cum radicibus Valerianae (Valeriana officinalis, Valerianaceae)*

Хім. склад: ефірні олії (0,5-2,4 %): борнілізовалеріанат, борнеол, пінен, терпинеол, ізовалеріанова кислота; валепотріати; алкалоїди, дубильні речовини, органічні кислоти.

Дія: седативна, спазмолітична, анальгезуюча.

Плоди ялівцю – *Fructus Juniperi (J. communis, Cupressaceae)*

Хім. склад: ефірні олії (0,5-2 %): α -пінен, камфен, борнеол, мирцен, флавоноїди, смоли, органічні кислоти, моносахариди, пектин, дубильні речовини.

Дія: діуретична, дезінфікуюча, жовчогінна, відхаркувальна.

Соснові бруньки – *Gemmae Pini (P.sylvestris, Pinaceae)*

Хім. склад: ефірні олії (до 0,4 %): α -пінен, карен, терпінен, лімонен, терпинеол; дубильні речовини, каротин, вітамін С, похідні флавоноїдів.

Дія: відхаркуюча, муколітична, антимікробна, протівірусна, протизапальна, сечогінна, жовчогінна, протиексудативна.

Із смоли – терпентіна (рідкої) або живиці (загусла) отримують каніфоль (використовується в техніці) та скипідар-ефірну олію, основною складовою якого є α -пінен. Скипідар використовується для приготування мазей, лініментів (лікують застуду, ревматизм).

Листя розмарину; пагони розмарину – *Folia Rosmarini, Cormus Rosmarinus (R. officinalis, Lamiaceae)*

Хім. склад: ефірні олії: цинеол, борнеол, камфен; дубильні речовини, флавоноїди, ді- та тритерпени.

Дія: тонізуюча, поліпшує травлення, вітрогінна, спазмолітична.

Пагони ялиці сибірської – *Sammitates Abietis (Abies sibirica, Pinaceae)*

Хім. склад: ефірні олії (до 3 %): камфора, борнілацетат – 30-60 %, борнеол, камфен, α - і β -пінен, вітамін С, каротиноїди, смолисті речовини, дубильні речовини, флавоноїди (рутин, кверцетин), феофітин, стерини, фітонциди, хлорофіл.

Дія: антимікробна, подразнююча, знеболювальна.

Деревина камфорного лавра – *Lignum Cinnamomi (Cinnamomum Camphora, Lauraceae)*

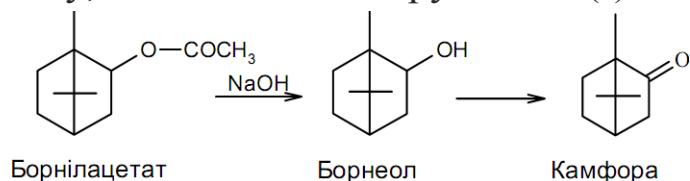
Хім. склад: ефірні олії, дубильні речовини.

Дія: аналептична (камфора, масляний екстракт для ін'єкцій). Внутрішньо використовують бромкамфору як седативний і серцевий засіб.

Камфора

Відомі два ізомери камфори: (+) – правообертальна, природна, і (-) – лівообертальна – полусинтетична і ($\pm$) рацемат, синтетична. Природна камфора (+) міститься в ефірних оліях камфорного лавра, ялиці, камфорного базиліка, полину, шавлії. У пром. масштабах її отримують з деревини камф. лавра. Напівсинтетичні, лівообертальну камфору отримують з пагонів ялиці сибірської (спочатку перегонкою

з вод.паром отримують ефірні олії, що містить борнеол і борнілацетат (40 %), які потім виділяють з ефірні олії ректифікацією, борнілацетат обмилюють до борнеолу, який потім дегідрують до (-) камфори:



У промисловості рацемат-камфору синтезують з α -пинена – основної частини скипідару, очищують до 98 % змісту основного продукту.

Сесквітерпени складаються з трьох ланок ізопрену і мають загальну молекулярну формулу $C_{15}H_{24}$. Вони також можуть бути ациклічними, моноциклічними і біциклічними, відомі й трициклічні форми.

Ациклічні сесквітерпени – α -фернезен знайдений в квітках липи.

Біциклічні сесквітерпени – азулен, гвайазулен – ефірна олія евкаліпта, герані, гваякового дерева; хамазулен – ефірна олія ромашки, деревію ; кадінан, евдесман – ефірна олія айру, валеріани, берези, оману.

Лактони – сесквітерпени з високою біологічною активністю.

Лактони поширені в найрізноманітніших рослинних джерелах особливо серед сімейства *Amaranthaceae*, *Aristolochiaceae*, *Asteraceae*, *Ariaceae*, *Canellaceae*, *Labiatae*, *Magnoliaceae*, *Lauraceae*, *Tanacetum*. а також у деяких видів мохів та грибів. Мають широкий спектр біологічної активності: антибактеріальну, фунгіцидну, рострегулюючу, інсектицидну, антигельмінтну, кардіотонічну, протипухлинну та ін.

Ароматичні сполуки

1. Похідні *p*-цімена – тимол (олія чебрецю, материнки), карвакрол (олія чебрецю, бергамоту).

2. Похідні фенілпропана – анетол (анісова, фенхелева олія), евгенол (гвоздикова олія, олія базиліка).

Компоненти ефірної олії представлені вуглеводнями та їх кисневими похідними – спиртами, альдегідами, кетонами, оксидами та естерами. Ациклічні монотерпеноїди є похідними 2,6-диметилоктану.

III. Контроль опорних знань

3.1. Питання для перевірки вхідних знань

1. Дайте визначення ефірних масел.
2. Дайте загальну характеристику ефірних олій.
3. Назвіть сімейства і рослини, в яких зміст ефірних масел досить високий.
4. В яких утвореннях (екзогенних або ендогенних) локалізуються ефірні масла в рослинах?
5. Які фактори впливають на накопичення ефірних олій в лікарських рослинах?
6. Яке значення ефірних олій для рослин?
7. Методика визначення показників якості ефірних олій.
8. Особливості сушіння сировини, що містить ефірні олії.
9. Як впливає освітленість на накопичення ефірної олії в рослині?
10. Як впливає фаза розвитку рослини на кількісний і якісний склад ефірної олії ?

3.2. Тести для перевірки вхідного рівня знань

1. Ефірні олії проявляються різноманітну фармакологічну дію. До числа родин багатших на ефірні олії належать:
A *Apiaceae*
B *Brassicaceae*
C *Fabaceae*
D *Gentianaceae*
E *Polygonaceae*
2. На фармацевтичну фабрику поступила партія рослинної сировини – трава лаванди. Доброякісність сировини встановлюється за допомогою наступного метода:

- A** Перегонка з водяною парою
 - B** Хроматографічний аналіз
 - C** Титриметричний аналіз
 - D** Біологічний аналіз
 - E** Сублімація
- 3.** Стандартизацію листа шавлії проводять методом:
- A** Перегонки з водою і водяною парою
 - B** Фотоелектроколориметрії
 - C** Спектрофотометрії
 - D** Гравіметрії
 - E** Йодометрії
- 4.** Стандартизацію плодів ялівцю проводять методом:
- A** Перегонки з водою і водяною парою
 - B** Фотоелектроколориметрії
 - C** Спектрофотометрії
 - D** Гравіметрії
 - E** Йодометрії
- 5.** Який метод є основою кількісного визначення вмісту ефірної олії у листі евкаліпту згідно з фармакопейною методикою:
- A** Перегонка з парою
 - B** Анфлераж
 - C** Пресування
 - D** Екстракція органічним розчинником
 - E** Екстракція жирною олією
- 6.** При дослідженні доброякісності ефірних олій визначається цілий ряд показників, а саме: органолептичні показники, фізичні та хімічні константи. Вкажіть, які показники відносяться до фізичних констант:
- A** Питома вага, кут обертання.
 - B** Смак, колір.
 - C** Запах, прозорість.

- D** Кислотне число, ефірне число.
- E** Ефірне число після ацетилювання.
7. З метою встановлення чистоти рослинного засобу краплю ефірної олії лаванди нанесли на смужку фільтрувального паперу та прогріли в потоці теплого повітря. Через деякий час спостерігали збільшення діаметру плями. Яка домішка присутня в олії лаванди?
- A** Жирна або мінеральна олія
- B** Фенол
- C** Етанол
- D** Ацетон
- E** Діетиловий ефір
8. Для визначення чистоти ефірної олії в пробірку з м'ятною олією додали етанол та спостерігали помутніння. Які домішки містять м'ятна олія?
- A** Жирна олія
- B** Фенол
- C** Ацетон
- D** Етилацетат
- E** Діетиловий ефір
9. Якість м'ятної олії визначається вмістом ментолу. Який числовий показник визначає вміст ментолу в м'ятній олії?
- A** Ефірне число після ацетилювання
- B** Кислотне число
- C** Пінне число
- D** Пероксидне число
- E** Йодне число
10. Одним з методів одержання ефірної олії є метод анфлеражу або мацерації. Вкажіть з якій лікарській рослинній сировині отримують ефірну олію цим методом.
- A** Пелюстки троянди дамаської

В Шкірки лимона

С Плоди коріандру посівного

Д Листя м'яти

Е Квіти ромашки

IV. Практичні завдання

4.1. Запропонуйте ЛРС для лікування запальних захворювань горла. Відповідь обґрунтуйте.

4.2. Запропонуйте ЛРС для лікування безсоння. Відповідь обґрунтуйте.

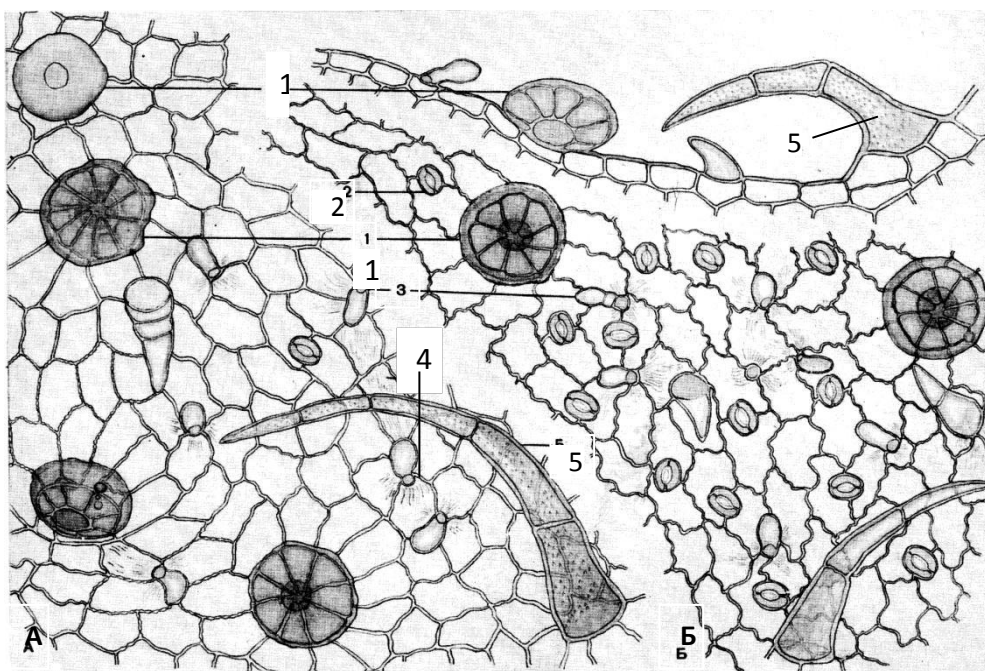
4.3. Мікроскопічний аналіз листя м'яти перцевої – знайти та замалювати мікроскопічні ознаки

Лист м'яти перцевий – препарат листа з поверхні (х 280):

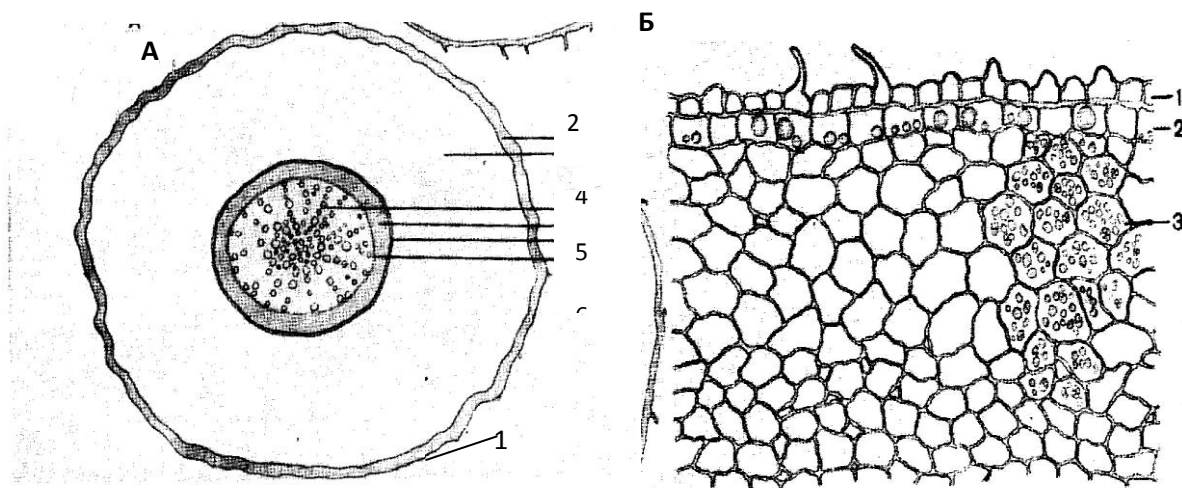
А – епідерміс верхньої сторони; Б - епідерміс нижньої сторони:

1 – ефіроолійні залозки, 2 – продих, 3 – головчастий волосок,

4 – складчастість кутикули, 5 – простий волосок.



4.4. Мікроскопічний аналіз коріння валеріани – знайти та замалювати мікроскопічні ознаки



Корінь валеріани: А – поперечний зріз кореня діаметром 4-5 мм (х60);
 Б – мікроскопічна будова зовнішньої частини кореня: 1 – епідерміс,
 2 – гіподерма, 3 – кора, 4 – ксилема, 5 – флоема, 6 – ендодерма,
 7 – камбій.

4.5. Макроскопічний аналіз

Назва ЛРС (українською та латинською мовами)

Зовнішні ознаки	
Розміри	
Колір (визначають при денному освітленні на сухому матеріалі)	
Смак (тільки для неотруйної сировини)	
Запах	

V. Порядок виконання роботи.

5.1. Запишіть назву ефірної олії, отриманої на аналіз (українською та латинською мовами)

5.2. Визначення органолептичних ознак ефірної олії

	Методика	Спостереження
Визначення кольору та прозорості	Колір і прозорість визначають, помістивши 10 мл олії в циліндр із прозорого скла діаметром 2-3 см, спостерігаючи у світлі, що проходить	
Визначення запаху	Запах визначають, наносячи 2 краплі ефірної олії на смужку фільтрувального паперу і порівнюють запах випробуваного зразка із запахом контролю	
Визначення смаку	Смак визначають, прикладаючи до язика смужку фільтрувального паперу з нанесеною краплею олії, або змішують 1 краплю ефірної олії з 1 г цукрової пудри і пробують на язык	

5.3. Визначення вмісту сторонніх домішок у зразку ефірної олії

	Методика	Спостереження
Визначення домішки спирту	1 мл олії наливають у пробірку, закриваючи її пухким грудочком вати, в середину якого вміщено кристал фуксину, і підігрівають до кипіння.	

	Фіолетово-рожеве фарбування вати вказує на присутність спирту (пари спирту розчиняють фуксин)	
Визначення домішки мінеральних та жирних олій	1 мл ефірної олії збовтують у пробірці з 4 мл спирту. Не повинно спостерігатися помутніння та крапель жирної олії	

VI. Контрольні тестові завдання

- Вкажіть правила зберігання в аптеці лікарської рослинної сировини, що містить ефірні олії:
 - У металевих шафах
 - У сейфах
 - У пластикових шафах
 - У звичайних шафах
 - У шафах з притоково-витяжною вентиляцією
- Ефірне масло трави м'яти перцевої володіє характерним запахом. Яким компонентом він обумовлений?
 - Ментол
 - Карвакрол
 - Цимол
 - Цитраль
 - Тимол
- Основними діючими речовинами м'яти перцевої є ментол. До якого класу біологічно активних речовин він належить?
 - Ефірні олії
 - Флавоноїди
 - Алкалоїди
 - Ірідоїди

Е Ксантони

4. Ментол має знеболюючу та антисептичну дію. Виберить ЛРС – джерело ментолу.
- А *Folia Menthae piperitae*
 - В *Folia Salviae*
 - С *Folia Eucalypti*
 - Д *Folia Betulae*
 - Е *Folia Absinthii*
5. Фармакологічна активність препаратів кореневищ і коренів валеріани залежить від кількісного вмісту діючих речовин, максимум яких накопичується:
- А Восени, до кінця вегетації
 - В Влітку, під час цвітіння
 - С Влітку, до цвітіння
 - Д Взимку, під час спокою
 - Е В кінці літа, на початку плодоношення
6. Лікарську рослинну сировину "кореневища з корінцями валеріани" збирають у фазу:
- А Відмирання надземної частини
 - В Бутонізації
 - С Початку цвітіння
 - Д Полного цвітіння
 - Е Плодоношення
7. В аптеці відсутня трава кропиви собачої. Її можна замінити такою лікарською сировиною:
- А Кореневища з коренями валеріани
 - В Трава звіробою
 - С Плоди малини
 - Д Трава череди
 - Е Квітки липи

8. Яка лікарська рослинна сировина є джерелом одержання препаратів, що містять ефірні олії.
- A *Folia Salviae*
 - B *Oleum Maydis*
 - C *Radix Taraxaci*
 - D *Oleum Ricini*
 - E *Folia Sennae*
9. Листя шавлії як ефіроолійну сировину провізор повинен сушити при температурі:
- A 25-30 °C
 - B 50-60 °C
 - C 100 °C
 - D 60-70 °C
 - E 70-80 °C
10. Для отримання ефірного масла з листа евкаліпта краще використовувати різану сировину, тому ефірне масло міститься в:
- A Ефіроолійних вмістищах
 - B Ефіроолійних залозках
 - C Ефіроолійних каналцях
 - D Ефіроолійних ходах
 - E Паренхімних клітинах
11. Листя евкаліпту містить ефірну олію та використовується для виробництва фітозасобів з бактерицидною дією. Згідно з вимогами Державної фармакопеї України ідентифікація сировини проводиться методом тонкошарової хроматографії. На хроматографічній пластинці після обробки реактивом ідентифікують:
- A Цинеол
 - B Кверцетин
 - C Скополетин
 - D Апігенин

Лабораторне заняття № 4

Тема: ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ (ЛР) І СИРОВИНА (ЛРС), ЩО МІСТЯТЬ ВІТАМІНИ

Мета: сформувати вміння та практичні навички у визначенні достовірності та доброякісності лікарської рослинної сировини, що містить вітаміни; ознайомитися з принципами визначення вітамінів, їх властивостями.

Обладнання: лупа, мікроскоп, скло, чашка Петрі, пробірки, серветка, вата, 2 % розчин соляної кислоти, мікробюретки, розчин 2,6-діхлорфеноліндофенолята натрію, дистильована вода, розчин йоду, розчин нітрату срібла, розчин бікарбонату натрію, 1 мл розчину сульфату заліза(II), спирт, фарфорова ступка, дистильована вода.

ПЛАН

I. Організаційний момент

II. Основні теоретичні відомості (для підготовки до занять)

Вітаміни (від лат. «життя») – це низькомолекулярні органічні сполуки різної хімічної структури, необхідні в дуже малих кількостях для нормальної життєдіяльності організмів.

Пріоритет відкриття вітамінів належить вченому Н. І. Луніну (1880). Назва «вітаміни» (аміни життя) запропонував польський вчений К. Функ (1912 – він відкрив вітамін В₁ – тіамін в дріжджах).

Відсутність або нестача вітамінів в організмі викликає важкі захворювання – цингу, курячу сліпоту, поліневрит і т. д. Нестача вітамінів в організмі – **гіповітаміноз**, відсутність – **авітаміноз**, надлишок – **гіпервітаміноз**.

Деякі речовини, які не є вітамінами, здатні перетворюватися в них в організмі в результаті простих реакцій. Вони називаються **провітамінами**. Це **каротиноїди**, молекули яких розщеплюються на 2 (β -каротин) або 1 (α - і γ -каротини) молекулу вітаміну А, і деякі **стерини** (ергостерини), які перетворюються в шкірі людини при дії ультрафіолетових променів сонця у вітаміни D.

Існує група сполук, близьких до вітамінів за будовою, які, конкуруючи з вітамінами, можуть зайняти їх місце в ферментних системах, але не в змозі виконати їх функції. Вони отримали назву **антивітамінів**.

Речовини, що сприятливо впливають на окремі види обміну речовин або певні структури організму, але з не доведеною незамінністю, називаються **вітаміноподібними**. До них відносяться: біофлавоноїди (Вітаміни Р), пангамовая кислота (вітамін В₁₅), параамінобензойная кислота (вітамін Н₁), оротовая кислота (вітамін В₁₃), холін (вітамін В₄), инозит (вітамін В₈), карнітин (вітамін В₅), метілметіонінсульфонія хлорид (вітамін U), липоева кислота.

КЛАСИФІКАЦІЯ ВІТАМІНІВ

•**Буквена.** По черзі відкриття окремих вітамінів їм давалися назви букв латинського алфавіту, а пізніше – і цифр: віт. А, В, С, Д.

•**За розчинністю:** водорозчинні та жиророзчинні.

•**За хімічною структурою,** тобто за характером вуглецевого скелета і функціональних груп, що входять до складу молекул вітаміну. Ця класифікація є самою раціональною.

Вітаміни поділяються на *аліфатичні, ациклічні, ароматичні і гетероциклічні*.

Вітаміни аліфатичного ряду

Аскорбінова кислота (вітамін С, антицинготний)

Фізико-хімічні властивості аскорбінової кислоти:

кристалічна речовина, добре розчинна у воді і спирті, нерозчинна в органічних розчинниках; нестійке з'єднання, легко окислюється. *Кисень повітря і світло прискорюють цей процес.*

Функції: Аскорбінова кислота бере участь в окисно-відновних реакціях, процесах вуглеводного обміну, згортання крові, регенерації тканин, утворення стероїдних гормонів і нормалізації проникності капілярів, покращує апетит, підвищує життєві сили організму. При гіповітамінозі настає швидка стомлюваність, порушення серцевої діяльності, схильність до кровотеч, знижується стійкість до інфекцій.

Джерела: плоди шипшини, горобини, смородини, стиглі волоські горіхи, соковиті фрукти, ягоди, овочі (картопля, капуста), хвоя і ін. В процесі обробки їжі аскорбінова кислота може руйнуватися внаслідок окислення слідами заліза і міді, а особливо окисними ферментами – тому продукти краще варити на пару або опускаючи в киплячу воду.

Добова потреба – 70-100 мг.

Пангамова кислота (вітамін В₁₅)

Міститься в рисових висівках, насінні рослин, дріжджах, печінці та ін.

Пантотенова кислота (вітамін В₃ антиревматичний)

Міститься в горосі, рисі, жирах, печінці, яєчному білку, дріжджах та ін. В організмі людини виробляється кишковою паличкою.

Метилметіонінсульфонія хлорид (вітамін U, противиразковий)

Вперше виявлений в соку капусти, але міститься в багатьох овочах. Назву отримав від лат. «ulcus» – виразка.

Вітаміни аліціклічного ряду

Ретинол (вітамін А, антиксерофтальмічний)

Основним джерелом отримання вітаміну А є *риб'ячий жир*. У рослинах ретинол невідомий, але багато рослин містять *каротини* – *провітаміни вітаміну А*.

Каротин – одна з головних груп **каротиноїдів** (ще – ксантофіл), за своєю природою є тетратерпенами. Містяться в хромопластах, хлоропластах, в краплях жирної олії. Каротин в рослинах може бути в формі ізомерів α , β , γ . Найбільш цінний β -ізомер, який в стінках кишечника під впливом ферменту каротінази розщеплюється на дві симетричні половини – дві молекули вітаміну А (з двох інших ізомерів – тільки по одній молекулі вітаміну А).

Фізико-хімічні властивості каротину і методи виявлення:

Каротин – жиророзчинний пігмент, виділяють його із сировини за допомогою органічних розчинників (хлороформ).

Джерела каротиноїдів: Промисловою сировиною для отримання каротиноїдів в чистому вигляді є морква і гарбуз. Інші рослинні джерела (чорна смородина, червоний перець,) є сировиною для сумарних препаратів.

У готовому вигляді вітамін А надходить в організм людини тільки при окисленні тваринних жирів. Нестача вітаміну супроводжується сухістю і блідістю шкірних покривів, ламкістю нігтів, волосся, дегенеративними змінами слизових оболонок, підвищеною стомлюваністю, ураженням органів зору. Добова потреба: 1-2,7 мг.

Застосування: хвороби очей (ксерофтальмія, пігментний ретиніт і ін.), ураження і захворювання шкіри (обмороження, опіки, рани, іхтіоз, екземи та ін.).

Кальциферол (вітамін В, антирахітичний)

Поняття, що об'єднує кілька речовин (віт. D₂-ергокальциферол, D₃-холекальциферол) з близькими хімічними і біологічними властивостями фітостеролів. Попередниками вітамінів цієї групи є ергостерол дріжджів – в організмі перетворюється в

ергокальциферол. Природні вітаміни D₂ і D₃ в значній кількості накопичуються в печінці і жировій тканині тріски і морських тварин.

Вітаміни ароматичного ряду

Сюди відносяться вітаміни групи К – похідні 2-метил-1,4-нафтохінону, мають антигеморагічну активність. У вищих рослинах міститься тільки вітамін К₁.

Філохінон (вітамін К₁, антигеморагічний)

Функції в організмі: бере участь в утворенні протромбіну, сприяє згортанню крові. При гіпо- та авітамінозі розвиваються паренхіматозні і капілярні кровотечі.

Джерела: кропива, кукурудзяні рильця, калина, грицики, люцерна, шпинат і ін. Добова потреба: 0,2-0,3 мг.

Застосування: при кровотечах різної етіології, при підвищеній крихкості судин, атонії кишечника.

Вітаміни гетероциклічного ряду

Токофероли (вітамін Е)

Відомо 7 ізомерів, що відрізняються кількістю метильних груп. Найбільш активний ізомер – *α-токоферол*. *Токофероли* містяться в рослинних оліях (кукурудзяній, соєвій, соняшниковій, бавовняній, арахісовій, обліпиховій, олії шипшини та ін.), а також в зелених частинах рослин (особливо в молодих паростках злаків).

Нікотинова кислота (вітамін РР, нікотинамід, ніацин, антипеларгичний)

Міститься в овочах, фруктах, гречаній крупі, зелених горіхах, а також у дріжджах, органах (печінка) тварин і ін.

Бере участь в окисно-відновних процесах організму.

Піридоксин (вітамін В₆, антидерматитний)

Це похідне 2-метил-3-гідроксипіридину. Міститься в лушпинні рису, зародках пшениці та кукурудзи, гороху, сої, вівсяному борошні, дріжджах, печінці, м'ясі, рибі і ін.

Тіамін (вітамін В₁, антинеуритний)

Містить пов'язані між собою два гетероцикли:

Міститься в дріжджах, пилку рослин, зародках і оболонках зернових (пшениці, кукурудзі, вівсі, гречці), а також в горіхах, винограді, квасолі, цибулі, моркві, жовтках яєць і ін.).

Рибофлавін (вітамін B₂, вітамін росту)

Має високу хімічну структуру, навіть незначна зміна якої викликає втрату вітамінної активності або утворення антагоністів.

У значній кількості міститься в пилку рослин, пшеничних зародках, вівсі, кукурудзі, лушпинні рису, люцерні, зеленому горосі, квасолі, шпинаті, помідорах, лісових оріхах, дріжджах, продуктах тваринного походження.

Біотин (вітамін H, антисеборейний)

Молекула складається з тіофенового і імідазольного циклів, а бічний ланцюг представлений валеріановою кислотою.

Активним є лише (+)-біотин. Він міститься в рисових висівках, сої, бобах, земляних горіхах, цибулі, родзинках і ін., але найбільше – в печінці та нирках, а з рослинних джерел – в зернах жита і цвітній капусті.

Фолієва кислота (вітамін B_c, B₉, фолацин, антианемічний)

Міститься в зелених частинах рослин, свіжих овочах, злаках, бобах, цибулі, чорній смородині, кукурудзі та ін. В організм потрапляє з їжею і синтезується кишковою мікрофлорою.

Кобаламін (вітамін B₁₂, антианемічний)

Це група похідних коріна: оксікобаламін, метилкобаламін, ціанокобаламін і ін. Синтезується мікроорганізмами – бактеріями, мікроскопічними грибами і водоростями. В організмі його синтез здійснюється мікрофлорою травного тракту і поповнюється з їжею тваринного походження. У рослинах він практично відсутній.

Біологічна дія вітамінів:

Специфічна функція водорозчинних вітамінів (крім аскорбінової кислоти) – утворення коферментів і простетичних груп ферментів.

Ферменти, до складу яких входять вітаміни, беруть участь у багатьох важливих процесах обміну речовин, енергетичному обміні, біосинтезі і перетвореннях амінокислот, утворенні багатьох фізіологічно важливих з'єднань. Деякі жиророзчинні вітаміни також виконують коферментні функції: вітамін D – обмін кальцію і фосфору, вітамін K – в реакціях карбоксилювання, вітамін E – природний антиоксидант і т.д.

III. Контроль опорних знань

3.2. Питання для перевірки вхідних знань

1. Вітаміни. Їх значення в житті людини.
2. Які є класифікації вітамінів?
3. Фізико-хімічні властивості вітамінів.
4. Особливості збору і сушки сировини, що містить вітаміни.
5. Особливості якісного виявлення вітамінів в лікарській рослинній сировині.
6. Які чинники і як впливають на утворення та накопичення вітамінів у ЛР?
7. Особливості зберігання, сушіння сировини, що містить вітаміни.
8. Особливості фармакологічної дії сировини, що містить вітаміни.
9. Шляхи використання сировини, застосування, препарати.

3.3. Тести для перевірки вхідного рівня знань

1. Термін "Вітаміни" запропонував:
 - А У 1912 году Функ
 - В У 1899 году Пірогов
 - С У 1910 году Павлов
 - Д У 1905 году К. Лінней
 - Е У 1907 году Опарін
2. Яка із запропонованих класифікацій вітамінів є найбільш раціональною?
 - А За хімічною будовою
 - В Літерна

- С За розчинністю
- Д За морфологічними ознаками
- Е За родовою приналежністю

3. Якість рослинної сировини залежить від термінів заготівлі. Вкажіть правильний термін заготівлі плодів шипшини.

- А Восени до приморозків
- В Ранньою весною
- С Пізньою весною
- Д Влітку
- Е Восени після приморозків

4. Яка латинська назва шипшини травневої?

- А *Rosa cinnamomea*
- В *Rosa canina*
- С *Rosa villosa*
- Д *Rosa rugosa*
- Е *Tanacetum vulgare*

5. *Ribes nigrum* належить до родини:

- А *Grossulariaceae*
- Е *laeagnaceae*;
- С *Asteraceae*;
- Д *Apiaceae*;
- Е *Fabaceae*.

6. Хворий страждає авітамінозом С. Лікар призначив курс фітотерапії. Яка лікарська рослина ефективна при лікуванні?

- А. *Folium Primulae veris*;
- В. *Cortex Quercus roburis*;
- С. *Rhizoma Tormentillae*;
- Д. *Cortex Viburni opuli*;
- Е. *Folium Menthae piperitae*.

7. При проведенні товарознавчого аналізу сировини, виявлено, що вона складається з цілих суцвіть, які мають форму кошиків діаметром

до 5 см, з квітконосами довжиною до 3 см, язичковими і трубчастими квітками, червонувато-жовтогарячого кольору, слабоароматного запаху, солонувато-гіркого смаку. Зроблений висновок, що сировина є квітами:

- A** Нагідків
- B** Ромашки
- C** Глоду
- D** Конвалії
- E** Липи

8. Основну заготівлю сировини кропиви дводомної проводять:

- A** У травні-липні;
- B** У травні-червні;
- C** У травні- вересні;
- D** Напровесні;
- E** Восени.

9. ЛРС кропиви дводомної є:

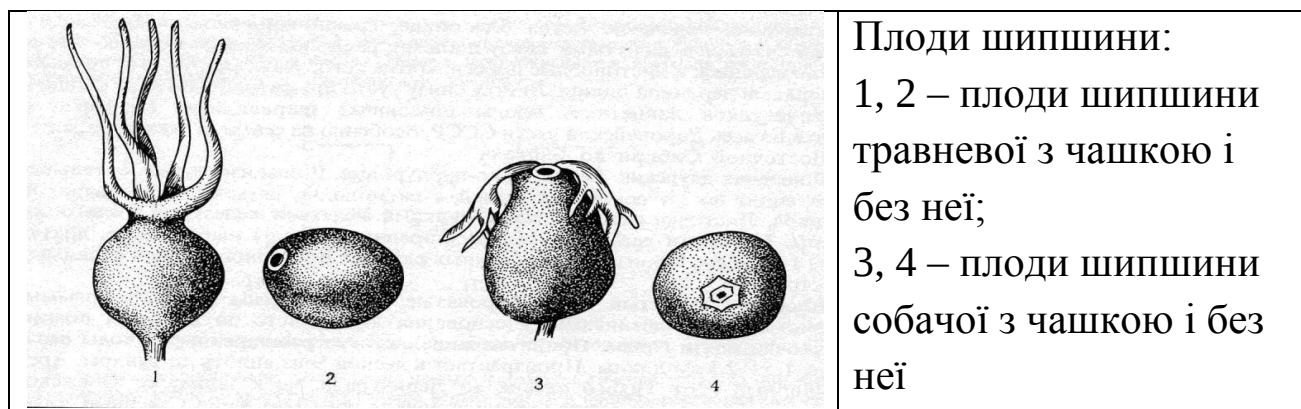
- A** *Folia*;
- B** *Herba*;
- C** *Semina*;
- D** *Fructus*;
- E** *Cortex*.

11. У весняний період багато хворих скаржаться на авітаміноз. Вкажіть яку рослинну сировину може рекомендувати провізор в такому випадку

- A** *Folium Urticae*
- B** *Folium Althae*
- C** *Folium Menthae*
- D** *Folium Farfarae*
- E** *Folium Salviae*

IV. Практичні завдання

4.1. За зовнішніми ознаками визначити плоди шипшини.



Плоди шипшини:
1, 2 – плоди шипшини
травневої з чашкою і
без неї;
3, 4 – плоди шипшини
собачої з чашкою і без
неї

Відзначте відмінності плодів секції *Cinnamomea* від секції *Canina*

4.2. Заповніть таблицю

Назва ЛРС	Хімічний склад	Дія	Опис ЛРС
Calendulae flores			
			Листя супротивне, зростаються підставами, розділені на три частки, середня частка крупніше, плід – сім'янка з 2-3 зазубреними остюками
	М'якоть плодів містить до 16 мг% каротину, до 4-11 % цукру. Вітаміни С, В ₁ , В ₂ , РР	М'якоть застосовують як сечогінний, жовчогінний, легкий проносний засіб	
		Надає в'язучу,	

		кровоспинну, спазмолітичну дію при внутрішніх і маткових кровотечах. Знижує кров'яний тиск. Плоди – як жарознижуючий і протикашльовий засіб. Кісточки – при аритмії серця.	
--	--	---	--

4.2. Мікроскопічний аналіз ЛРС – знайти та замалювати мікроскопічні ознаки кропиви двудомній

The illustration consists of several parts: A shows the upper epidermis with glandular hairs (1) and cystoliths (4). B shows the lower epidermis with rhipidoid hairs (2) and stinging hairs (3). A vascular bundle (5) is shown with surrounding fibers (6).	Кропива двудомна – мікроскопічне зображення поверхні листа: А – епідерміс верхньої сторони, Б – епідерміс нижньої сторони: 1 – головчасті волоски, 2 – реторто-подібні волоски, 3 – пекучі волоски, 4 – цистоліти, 5 – судини жилки, 6 – друзи навколо жилки
--	--

4.3. Макроскопічний аналіз ЛРС

Назва ЛРС (українською та латинською мовами)

Зовнішні ознаки		
Розміри		
Колір (визначають при денному освітленні на сухому матеріалі)		
Смак (тільки для неотруйної сировини)		
Запах		

V. Порядок виконання роботи

5.1. Екстракція аскорбінової кислоти з ЛРС

Методика

1. Відважують 5 г рослинної сировини (плоди шипшини), подрібнюють у фарфоровій ступці і додають 50 мл дистильованої води.
2. Отриману суміш настоюють 10 хвилин, потім фільтрують.
3. Водний настій використовують для якісних реакцій.

5.2. Якісне визначення аскорбінової кислоти

Якісні реакції засновані на високій реакційній здатності і можливості утворення забарвлених сполук.

Методика	Спостереження
<i>З розчином йоду</i> До 1 мл реактиву розчину йоду по краплях додають витяг з сировини, що містить аскорбінову кислоту	
<i>З розчином нітрату срібла</i> До вилучення додають 1 мл розчину	

нітрату срібла, при цьому випадає осад металевого срібла	
<i>З солями заліза(II)</i> До 1 мл вилучення додають 1 мл розчину бікарбонату натрію та 1 мл розчину сульфату заліза(II)	

5.3. Кількісне визначення аскорбінової кислоти

Метод _____

Титрант _____

Лікарська рослинна сировина _____

Методика

1. З подрібненої аналітичної проби плодів беруть наважку масою 20 г, поміщають її в порцелянову ступку і ретельно розтирають зі скляним порошком (близько 5 г), поступово додаючи 300 мл води, і тримають 10 хв. Потім суміш розмішують і витяг фільтрують.
2. У конічну колбу місткістю 100 мл вносять 1 мл отриманого фільтрату, 1 мл 2 % розчину соляної кислоти, 13 мл води, перемішують.
3. Отриманий розчин, титрують з мікробюретки розчином 2,6-діхлорфеноліндофенолята натрію (0,001 моль/л) до появи рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 30-60 секунд. Титрування продовжують не більше 2 хв.
4. Вміст аскорбінової кислоти в перерахунку на абсолютно суху сировину в процентах (X) розраховують за формулою:

$$X = (V * 0,000088 * 300 * 100 * 100) / (m * (100-W)), \text{ де}$$

0,000088 – кількість аскорбінової кислоти, що відповідає 1 мл розчину 2,6-діхлорфеноліндофенолята натрію (0,001 моль/л), в грамах; V – об'єм розчину 2,6-діхлорфеноліндофенолята натрію (0,001 моль/л), який пішов на титрування, в мілілітрах; m – маса сировини в грамах; W – втрата в масі при висушуванні сировини у відсотках.

Розрахунок

m =

V =

W =

X =

VI. Контрольні тестові завдання

1. При надходженні сировини на вітамінний завод виявлено, що вона вміщує округлі, зморшкуваті плоди оранжево-червоного кольору і кислувато-солодкого, злегка в'яжучого смаку, довжиною до 3 см, діаметром до 1,5 см. У середині плодів міститься багато горішків, які за формою є дрібними, твердими, вуглуватими, жовтого кольору. Горішки і внутрішня поверхня плодів густо устелені довгими, дуже жорсткими, щетинистими волосками. Був зроблений висновок, що сировина належить до:

A Плодів шипшини

B Плодів горобини

C Плодів калини

D Плодів обліпихи

E Плодів смородини чорної

2. Препарат шипшини “Ліпохромін” вважають засобом для:

A Профілактики та лікування променевої хвороби;

B Профілактики та лікування атеросклерозу;

C Профілактики та лікування імунних захворювань;

D Профілактики авітамінозу;

E Лікування гіпервітамінозу;

3. Квіти нагідок вміщують тритерпеноїди, флавоноїди, ефірні олії, каротиноїди. Основною умовою сушіння є температурний режим, який повинен бути:

A 40-45 °C

B До 40 °C

C 50-60 °C

D 80-90 °C

E Сировину необхідно переробляти без сушіння у свіжому вигляді

4. Деякі види лікарської рослинної сировини містять каротиноїди. Вкажіть лікарську рослинну сировину, де каротиноїди накопичуються в великих кількостях та використовується при виготовленні фітопрепаратів:

A плоди обліпихи

B листки смородини

C трава грициків

D листки суниць

E корені петрушки

5. Квітки дрібні, розвиваються на пагонах минулого року, одностатеві, буруваті, з дволопатевою чашечкою, з простою оцвітиною. Чоловічі квітки зібрані у суцвіття у вигляді короткого колоса, який на верхівці переходить у китицю; жіночі - у китицевих суцвіттях. Квітки якої рослини описано?

A *Hippophae rhamnoides*

B *Aronia melanocarpa*

C *Tanacetum vulgare*

D *Viola tricolor*

E *Gnaphalium uliginosum*

6. ЛРС кропиви дводомної є:

A *Folia*

B *Herba*

C *Semina*

D *Fructus*

E *Cortex.*

7. У весняний період багато хворих скаржаться на авітаміноз. Вкажіть яку рослинну сировину може рекомендувати провізор в такому випадку:

- A** *Folium Urticae*
- B** *Folium Althae*
- C** *Folium Menthae*
- D** *Folium Farfarae*
- E** *Folium Salviae*

8. При діагностиці сировини виявлені: клітини епідермісу багатокутні, аномоцитний тип продихів, клітини-літоцисти, пекучі, головчасті і ретортовиді волоски, що є діагностичними ознаками сировини:

- A** Лист кропиви дводомної
- B** Лист дурману звичайного
- C** Лист вахти трилистої
- D** Лист наперстянки іржавої
- E** Лист м'яти перцевої

9. До складу лікарського збору входять: *Cortex Frangulae*, *Folia Urticae*, *Herba Millefolii*. За якими характерними мікроскопічними ознаками можна визначити лікарську рослину сировину *Folia Urticae*?

- A** Головчасті, ретортоподібні і жалкі волоски; цистоліти; судини провідного пучка жилки, друзи оксалату кальцію;
- B** Луб'яні волокна, трахеїди, крохмаль, судини;
- C** Т - подібні волоски по краю листка;
- D** Багатокінцеві, прості і вилчасті волоски;
- E** Прості головчасті волоски

10. При проведенні товарознавчого аналізу лікарської рослинної сировини виявлені наступні діагностичні ознаки: стеблини трохи ребристі, гіллясті, зелені, прикореневі листки черешкові, довгасто-яйцеподібні, перистороздільні, з трикутними зубцями, спрямованими до верхівки. Стеблове листя нечисленне, сидяче, довгасто-ланцетоподібне з стрілковидною основою. Квітки дрібні, білі, на довгих квітконіжках, зібрані в китиці. Плоди: стручечки зворотно-

трикутної форми, на верхівці трохи виїмчасті, нагадують “торбу”. Запах слабкий, смак гіркуватий. Провізор зробив висновок, що рослинна сировина, яка аналізується, це:

- A** Трава грициків
- B** Трава конвалії звичайної
- C** Трава чебрецю звичайного
- D** Трава чебрецю плазкого
- E** Трава алтеї лікарської

Лабораторне заняття № 5

Тема: ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ (ЛР) І СИРОВИНА (ЛРС), ЩО МІСТЯТЬ ТЕРПЕНОЇДИ, ІРИДОЇДИ

Мета: сформувати вміння та практичні навички у визначенні достовірності та доброякісності лікарської рослинної сировини, що містить іридоїди; ознайомитися з принципами визначення іридоїдів, їх властивостями.

Обладнання: лупа, мікроскоп, пробірки, серветка, вата, сито з отворами діаметром 1 мм; 96 %-ний спирт; паперовий фільтр; реактив Трім-Хілла; реактив Шталя; платівка, покрита шаром силікагелю; система розчинників етилацетат - кислота мурашина - кислота оцтова - крижана вода.

ПЛАН

I. Організаційний момент

II. Основні теоретичні відомості (для підготовки до занять)

Іридоїди – група монотерпенових сполук рослинного походження, що містять у своїй структурі частково гідровану циклопентанпіранову систему.

Іридоїди – це безбарвні кристалічні речовини, гіркі на смак, легко розчиняються у воді, водно-спиртових розчинах, етанолі, метанолі, ацетоні. Температура плавлення – від 50 до 300 °С.

Аглікони іридоїдів дуже нестійкі, чутливі до ферментів та кислот. Глікозиди – легко окислюються киснем повітря, тому ЛРС, що містить іридоїди, при сушінні і зберіганні чорніє.

Гіркоти (Amara) – безазотисті речовини рослинного походження, що володіють різко вираженим гірким смаком, що збуджують апетит і поліпшують травлення, але не роблять загальної резорбтивної дії на організм.

КЛАСИФІКАЦІЯ ІРИДОЇДІВ

1. *За хімічною структурою горечей* іридоїди ділять на 4 основні групи:

циклопентанові іридоїди – Cortex Viburni, Folia Plantaginis lanceolatae, Herba Leonuri, Flores Verbaschi ;

секоіридоїди – Radices Gentianae, Herba Centaurii, Folia Menyanthidis;

іридоїди родини валеріанових – валепотріати – Rhizomata cum radicibus Valerianae;

комплексні іридоїд-алкалоїди – Radices Ipescacuanhae.

2. За хімічним складом лікарської рослинної сировини:

1. ароматичні гіркоти - *Amara aromatica*.

Гіркоти в рослинній сировині містяться спільно з ефірним маслом. Переважно це сесквітерпеноїди. Містяться в траві і *листях полину гіркого, траві деревію, кореневищах лепехи.*

2. чисті гіркоти – *Amara pira*.

Гіркоти в рослинній сировині не супроводжуються ефірною олією. Переважно це іридоїди. Містяться в *листях бобівника трилистого, траві золототисячника, корінні кульбаби.*

3. Гіркоти, що супроводжуються слизовими речовинами, – *Amara mucilaginosa*.

Переважає це *іридоїди*, містяться в *листі подорожника великого і листках мати-й-мачухи.*

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ІРИДОЇДІВ

- Іридоїди зазвичай зустрічаються в рослинах у вигляді глікозидів. Це безбарвні рідкі або кристалічні (іноді аморфні) речовини, в більшості своїй легко розчинні у воді і нижчих спиртах. Однак зустрічаються іридоїди, які важко розчиняються у воді і трохи краще – в етилацетаті.
- Іридоїди легко гідролізуються на аглікон і цукрову частину. Аглікони легко полімеризуються в темно-коричневі пігменти. Цей хімічний процес має ферментативний характер і часто відбувається при неправильній сушці сировини і його зберіганні

при підвищеній вологості – сировина буріє («явище чорної пігментації»).

- Часто мають гіркий смак і володіють характерною властивістю: в кислому середовищі або під дією ферментів у присутності кисню повітря утворюють забарвлені в синій або синьо-фіолетовий колір розчини з подальшим випаданням фіолетово-чорного осаду.

ОСОБЛИВОСТІ ЗБОРУ, СУШІННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ, ЩО МІСТИТЬ ГІРКОТИ (*Amara pura* і *Amara mucilaginos*)

Збирають сировину після 10-11 годин, коли повністю обсохне роса. Збирають в невелику за обсягом, добре провітрювану тару (кошики, тканинні мішки). Сировину укладають пухко, не утрамбовують. Від моменту збору до сушки не повинно бути більше двох годин.

Сушку сировини проводять з урахуванням активності ферментативних систем. Зазвичай глікозидну сировину сушать при температурі 50-60 °С – це сушка з частковою денатурацією ферментів. Іноді сировину витримують при температурі 70-80 °С протягом години (при цьому відбувається повна денатурація ферментів), а потім досушують повітряно-тіньовим способом.

Зберігають сировину при температурі повітря 12-15°C і вологості повітря 30-40 %. Зберігають частіше в тюках з тканини, тканинних або льно-джуто-кенафних мішках, рідше в багат шарових паперових мішках, іноді в ящиках з листових деревних матеріалів. Фасують в пакети паперові, які вкладають в картонні пачки. Термін придатності сировини від 2 до 5 років.

БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ІРИДОЇДІВ

- ✗ Секоіридоїди типу генціопікрозіда підвищують апетит, стимулюють травлення, підвищують секрецію шлункового соку. Завдяки гіркому смаку вони дратують рецептори язика і рефлекторно діють на органи травлення.

- ✗ Більшість іридоїдів (аукубин) мають антимікробну активність.
- ✗ Антілейкемічну активність проявляють плумеріцин, плумерід, аламандін.
- ✗ Канцеролітичні дію мають компоненти коренів валеріани – валтрат і дігідровалтрат.
- ✗ Седативну дію проявляє валепотріати валеріани.
- ✗ Жовчогінну активність мають аукубин, гарпагід, аюгол.
- ✗ Протизапальні та анагетичні властивості має гарпагід.
- ✗ Підвищують діурез каталпол і каталпозід.
- ✗ Підвищують опірність організму до стресу і фізичного навантаження одонтозід і аукубин.

III. Контроль опорних знань

3.1. Питання для перевірки вхідних знань

1. Визначення поняття «гіркоти».
2. Морфологічна характеристика рослин, їх ареали, місця зростання.
3. Особливості заготовки, сушки і зберігання сировини, що містить іридоїди.
4. Що є дефектом сировини кульбаби.
5. Зовнішні ознаки досліджуваних видів лікарської рослинної сировини.
6. Яка будова кореня кульбаби на поперечному зрізі під лупою.
7. Як визначити кінець сушки кореня кульбаби.
8. Якими мікрохімічними реакціями можна довести наявність запасних поживних речовин у корені кульбаби.
9. Назвіть час і особливості заготівлі сировини бобівника трилистого.
10. Чи можна по мікроскопічній будові листків вахти дізнатися місце проживання рослини? Як це зробити?
11. За якою діагностичною ознакою можна визначити трилисник водяний в різаній сировині?

12. Чому листя трилистика потрібно сушити швидко?
13. Який хімічний склад сировини бобівника трилистого і кульбаби лікарської?
14. Можливі домішки до золототисячника малого.
15. Основні анатомічні діагностичні ознаки листків вахти трилистої і кореня кульбаби.
16. Хімічний склад, шляхи використання і медичне застосування лікарської рослинної сировини, що містить іридоїди.

3.2. Тести для перевірки вхідного рівня знань

1. У корені кульбаби містяться іридоїди. Для якісного виявлення цієї групи БАР використовують:

- А. реактив Шталя
- Б. реактив Драгендорфа
- В. реактив Мюллера
- Г. реактив Вагнера
- Д. реактив Бушарда

2. З метою визначення складу біологічно активних речовин до настою кори калини додали реактив Трім-Хілла (суміш оцтової, концентрованої хлористоводневої кислот і 0,2 %-го водного розчину сульфату міді). Розчин придбав синє забарвлення, а потім утворився фіолетовий осад, який свідчить про присутність в сировині:

- А. іридоїдів
- Б. флавоноїдів
- В. пектинових речовин
- Г. дубильних речовин
- Д. кумаринів

3. Якість лікарської сировини з-за малої вивченості перевіряють органолептично за показником гіркоти. Наявність гіркоти свідчить про присутність в ЛРС:

- А. іридоїдів
- Б. дубильних речовин

- В. кумаринів
- Г. флавоноїдів
- Д. хромонів

4. За показником гіркоти, тобто за ступенем розведення первинного водного вилучення з сировини (методика Вазіцького) визначають якість ЛРС, що містить;

- А. іридоїди
- Б. хромони
- В. прості феноли
- Г. антраценпохідні
- Д. ліпіди

5. Яка ЛРС використовується як класичний гіркий засіб, що застосовується при розладі травлення, що супроводжуються ахілією, відсутністю апетиту і диспепсичними явищами, як жовчогінний:

- А. корінь кульбаби
- Б. корінь валеріани
- В. корінь лопуха
- Г. корінь женьшеню
- Д. корінь аралії маньчжурської

6. З кореня якої рослини виробляють густий екстракт, який застосовують як гіркоту для посилення секреції травних залоз:

- А. корінь кульбаби
- Б. корінь папортника чоловічого
- В. корінь стальника
- Г. корінь горічника
- Д. корінь лопуха

7. Збір цього ЛР виробляють в період цвітіння. Запах сировини характерний, ароматний, смак дуже гіркий і пряний, це:

- А. полин гіркий
- Б. лист кропиви
- В. лист первоцвіту

Г. лист подорожника великого

Д. лист наперстянки

8. Назвіть рослину, що містить іридоїди у вигляді двох гірких речовин – абсинтин і анабсинтин:

А. полин гіркий

Б. плід пастернаку

В. плід кропу

Г. корінь горічника

Д. квітки пижми

9. Яке із зазначених ЛР надає фітонцидну дію. Водний настій і спиртова настойка даного ЛР застосовуються з метою стимуляції апетиту і поліпшення травлення:

А. полин гіркий

Б. мати-й-мачуха

В. кропива звичайна

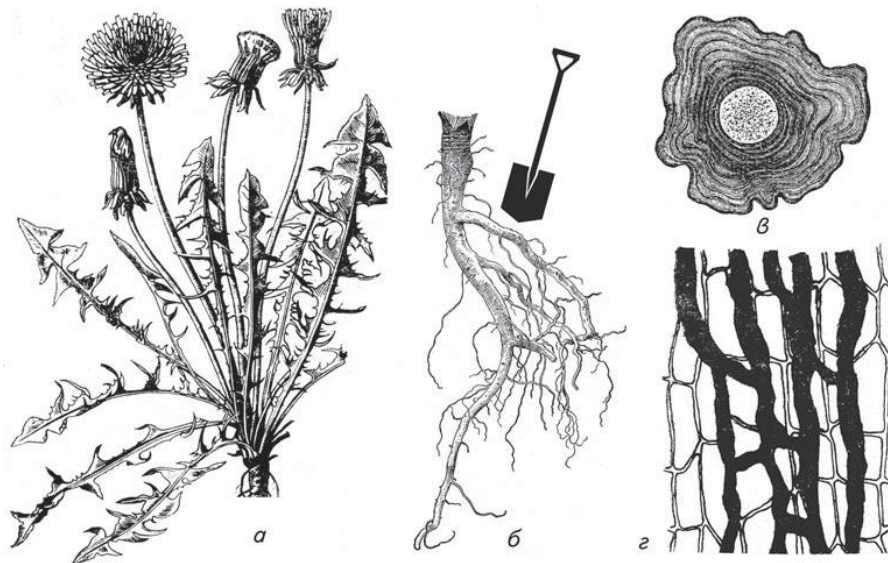
Г. первоцвіт лікарський

Д. наперстянка пурпурова

IV. Практичні завдання

Провести аналіз сировини по ДФ (розділ: зовнішні ознаки)

4.1. Вивчити зовнішній вигляд кульбаби лікарської за гербарним зразком .



За зовнішніми ознаками

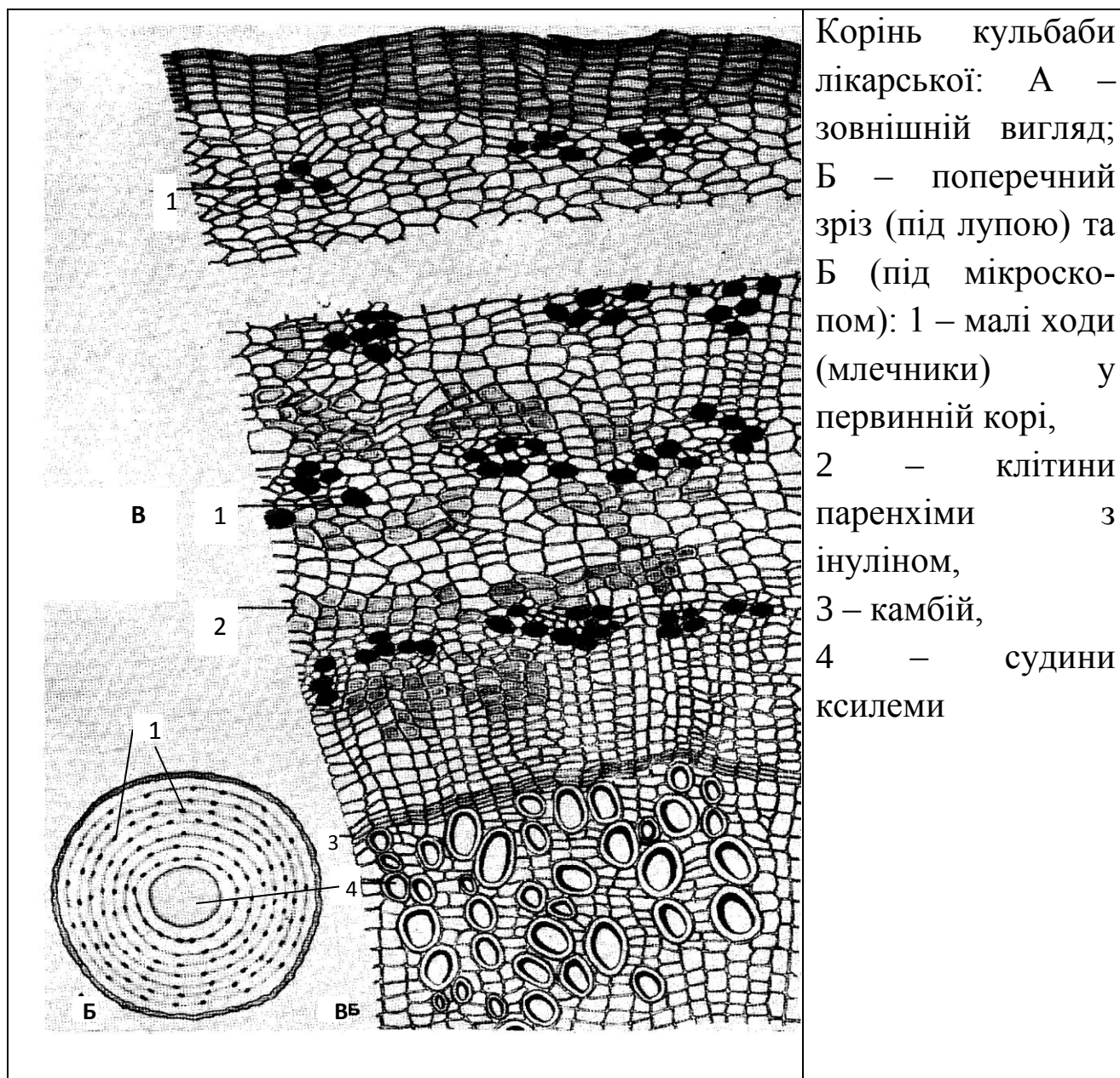
- Життєва форма (трав'яниста рослина, напівчагарник, чагарник, дерево)
- Тип підземних органів (корінь, кореневище, бульба і т. д.)
- Будова стебла (форма, характер розгалуження, опушеність, діаметр і т. д.)
- Листорозміщення (чергове, супротивне, мутовчате)
- Листя (прості або складні). Форма листової 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 чечевичек, колючки і ін.).

Записати назву сировини, які виробляють рослини.

4.2. Ознайомтеся з зовнішнім виглядом супліддя хмелю звичайного (*Strobili Lupuli*) по гербарним зразкам та рисункам. Запишіть в лабораторний журнал назву сировини, лікарської рослини, сімейства українською і латинською мовами.

Проведіть макроскопічний аналіз плодів хмелю візуально і під лупою. Зверніть увагу на наявність золотисто-жовтих залозок. Запишіть в журнал основні зовнішні ознаки досліджуваного сировини.

4.3. Мікроскопічний аналіз ЛРС – знайти та замалювати мікроскопічні ознаки кореня кульбаби лікарської



4.4. Заповніть таблицю

Латинська назва ЛР, ЛРС	Хімічний склад	Місце зростання	Побічна дія
		Рідкісна рослина. Зустрічається у Карпатах.	Викликає головний біль
		Росте по берегах річок,	

		ставків, озер, в стоячих водах на мулистому грунті, на заболочених лугах, по окраїнах боліт	
			Естрогеноподібні властивості можуть стимулювати розвиток естрогензалежних пухлин

V. Порядок виконання роботи

5.1. Виділіть іридоїди із зразка ЛРС для проведення якісних реакцій і хроматографічного аналізу

Методика. Аналітичну пробу сировини подрібнюють до розміру часток, що проходять крізь сито з отворами діаметром 1 мм. 0,5 г подрібненої сировини заливають 15 мл 96 %-ного спирту і нагрівають 20 хв на водяній бані при температурі 60 °С. Отримане вилучення фільтрують через паперовий фільтр і випарюють до об'єму близько 3-4 мл аналізу.

5.2. Проведіть якісні реакції для виявлення іридоїдів

Спостереження і висновок про наявність іридоїдів запишіть в лабораторний журнал.

- З реактивом Трім-Хілла

В пробірку поміщають 1 мл екстракту, додають 0,5 мл реактиву Трім-Хілла. Суміш нагрівають на водяній бані 1-2 хв.

Реактив Трім-Хілла: суміш кислот оцтової льодяної, хлористоводневої концентрованої і 0,2 %-ного водного розчину міді сульфату (20: 1: 2).

- Проведіть хроматографічне виявлення іридоїдів в рослинному екстракті. Замалюйте схему хроматограми.

Методика. 0,1 мл вилучення, отриманого при виконанні попереднього завдання, наносять смугою шириною 0,5 см на пластинку, покриту шаром силікагелю, і хроматографують висхідним способом у системі розчинників етилацетат-кислота мурашина-кислота оцтова-крижана вода (100: 11: 11: 26).

Потім хроматограму висушують у витяжній шафі, обприскують реактивом Шталя і витримують в сушильній шафі при температурі 100 ± 5 °C протягом 5-10 хв.

На хроматограмі повинні проявитися плями: синьо-зеленого (іридоїди), червонувато-малинового (катехіни) і коричневого кольору (флаванони).

VI. Контрольні тестові завдання

1. Належність сполук можна визначити реакцією Трим-Хілла, при цьому досліджуваний розчин набуває синього кольору, які це з'єднання:

- А іридоїди
- В глікозиди
- С флавоноїди
- Д полісахариди
- Е ліпіди

2. Якість ЛРС у зв'язку через недостатнє вивчення перевіряють органолептично – по показнику гіркоти. Наявність гіркоти вказує на присутність в ЛРС:

- А іридоїдів
- В глікозидів
- С полісахаридів

D ліпідів

E алкалоїдів

3. Препарати, виготовлені на основі коренів кульбаби, рекомендують приймати для поліпшення травлення і як жовчогінний засіб, бо це сировина містить:

A іридоїди

B ефірне масло

C бальзами

D сапоніни

E флавоноїди

4. Препарати, виготовлені на основі коренів кульбаби, рекомендують приймати для поліпшення травлення і як жовчогінний засіб, бо це сировина містить:

A гіркоти

B ефірне масло

C бальзами

D сапоніни

E флавоноїди

5. Як засіб, що підвищує апетит, використовують рослинну сировину, яка містить іридоїди. Джерелом цих сполук являється:

A Radix Gentianae

B Radix Ipecacuanhae

C Radix Rhodolae

D Radix Belladonnae

E Radix Altheae

6. Тирлич жовтий містить гіркі глікозиди. Яку біологічну дію проявляють препарати з тирличу жовтого?

A збуджують апетит

B тонізуючу

C сечогінну

D гепатопротекторну

Е венотонізуючу

7. Аптека проводить заготівлю рослин, що містять гіркоти для підвищення секреції шлункового соку. Яка рослина не допускається до заготівлі, зважаючи на внесення до Червоної книги

A *Gentiana lutea* L.

B *Acorus calamus* L.

C *Artemisia absinthium* L.

D *Achillea millefolium* L.

E *Tanacetum vulgare* L.

8. При встановленні ідентичності коренів тирличу жовтого провели реакцію Трім-Хіла. Для якої групи біологічно активних речовин характерна дана реакція?

A іридоїдів

B дубильних речовин

C флавоноїдів

D полісахаридів

E ефірних олій

9. Хворий страждає недостатньою функцією жовчного міхура. Лікар рекомендував проведення курсу фітотерапії. Яка лікарська рослина ефективна при лікуванні?

A *Folium Menyanthidis trifoliatae*

B *Herba Polygoni avicularis*

C *Herba Polygoni hydropiperis*

D *Fructus Foeniculi vulgaris*

E *Herba Bursae pastoris*

10 З метою визначення складу біологічно активних речовин до настою кори калини звичайної додали реактив Трим-Хілла (суміш оцтової, концентрованої хлороводневої кислот і 0,2 % водного розчину сульфату міді). Розчин набув синього кольору, а потім випав фіолетово-чорний осад, що свідчить про наявність в сировині

A іридоїдів

В антраценпохідних

С сапонінів

Д флавоноїдів

Е дубильних речовин

Лабораторне заняття № 6

Тема: ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ (ЛР) І СИРОВИНА (ЛРС), ЩО МІСТЯТЬ САПОНІНИ

Мета: сформувати вміння та практичні навички у визначенні достовірності та доброякісності лікарської рослинної сировини, що містить сапоніни; ознайомитися з принципами визначення сапонінів, їх властивостями.

Обладнання: лупа, мікроскоп, скло, чашка Петрі, кристалізатор з водою, пробірки, пенал з препарувальною голкою, піпеткою, лезами, предметне та покривне скло, лінійка, серветка, вата, гідроксид барія, розчин сурми хлориду, хлороформ, соляна кислота, гідроксид калію, вода, спирт, концентрована сульфатна кислота, 10 % розчин заліза сульфата.

ПЛАН

I. Організаційний момент

II. Основні теоретичні відомості (для підготовки до занять)

Глікозиди – це велика група природних органічних сполук, до складу яких входить цукор і нецукрова частина – «аглікон». Цукор, що входить до складу глікозидів - моноцукор: глюкоза, рамноза, галактоза; арабіноза та ксилоза – у складі серцевих глікозидів.

Аглікони глікозидів відносяться до різних класів органічних сполук: спирти, альдегіди, кислоти, феноли, похідні антрацену та ін.

У молекулах глікозидів залишки цукрів пов'язані з агліконом через атом О, N або S.

Залежно від природи цих атомів розрізняють:

О-глікозиди

N- глікозиди

S- глікозиди

Класифікація глікозидів

Найбільшого поширення у природі мають О-глікозиди.

В залежності від хімічної природи аглікону лікарські О-глікозиди діляться на групи:

- Ціаногенні глікозиди (синільна кислота)
- Серцеві глікозиди
- Сапоніни (тритерпенові та стероїдні сполуки)
- Антраглікозиди (антрацен)
- Глікозиди-гіркоти

Саме аглікон (але лише у поєднанні з цукром) визначає фармакологічні властивості глікозидів.

Цукор впливає на швидкість всмоктування та тривалість дії.

Сапоніни – високомолекулярні безазотисті глікозиди. Мають поверхневу та гемолітичну активність, токсичні для холоднокровних.

Слово «**Сапоніни**» походить від латинської назви рослини *Saponaria officinalis* – мильнянка лікарська, було запропоновано в 1819 р. Мелом для позначення мильних властивостей речовин, виділених із цієї рослини (sapo – мило).

КЛАСИФІКАЦІЯ

Залежно від будови аглікона (сапогеніна) сапоніни діляться на 2 групи:

1. **Стероїдні** сапоніни
2. **Тритерпенові** сапоніни.

Стероїдні сапоніни не мають кардіотонічної дії, тому що не мають лактонного кільця при C₁₇ та інших функціональних груп.

Стероїдні сапоніни зустрічаються рідко, переважно у рослинах тропічного клімату. Відомо близько 150 стероїдних сапонінів.

У родинях *Діоскорейні*, *Норичникові*, *Спаржеві*, *Амарилісові* стероїдні сапоніни нерідко зустрічаються разом із серцевими глікозидами (наперстянка, конвалія та ін.).

Стероїдні сапоніни мають значення як вихідні продукти для отримання кортикостероїдів та інших стероїдних гормональних ЛЗ (Преднізолон, Прогестерон).

Тритерпенові сапоніни

Аглікони – пентациклічні або тетрациклічні тритерпеноїди.

У багатьох тритерпенових сапонинів сапогеніном є олеанолова кислота.

Тритерпенові сапоніни зустрічаються досить широко у рослин степів, лісостепів та помірних широт (родини *Синюхові*, *Астрові*, *Гвоздикові*, *Ясноткові*, *Валеріанові*, *Аралієві*, *Бобові*, *Конскокаштанові* та ін.).

У рослинах сапоніни знаходяться в розчиненому вигляді в клітинному соку (вакуолі), та його зміст там може коливатися від слідів до 30 % (мильний корінь).

Можуть накопичуватися в різних частинах рослин: коріння (солодка), кореневищах з корінням (діоскорея), трави (мильнянка, астрагал шерстистоквітковий), листя (наперстянка), квітках (коров'як скіпетроподібний), насінні (кінський каштан).

Фізико-хімічні властивості

Сапоніни – безбарвні або жовті аморфні гігроскопічні речовини, рідко кристалічні.

Як стероїдні, так і тритерпенові сапонінові глікозиди більш-менш розчинні в воді. Нерозчинні в ефірі, бензолі, ацетоні, хлороформі та інших органічних розчинниках. Проте при нагріванні розчинність у ме-танолі та етанолі покращується, а при охолодженні розчинів сапоніни утворюють осад. Оптично активні. Під дією кислот та ферментів глікозиди сапонінів розпадаються на аглікон та залишок цукру. Сапоніни мають пекучий дратівливий смак і викликають чхання, почервоніння очей, алергії.

Застосування

Препарати та сировина, що містять тритерпенові сапоніни, застосовують як відхаркувальні засоби. Вони підвищують секреторну функцію залоз, посилюють всмоктування лікарських речовин, їх використовують як сечогінні, проносні та тонізуючі речовини.

Сировину, що містить стероїдні сапоніни, застосовують при лікуванні атеросклерозу.

Крім того, окремі сапоніни мають *антисклеротичну*, *гіпотензивну* (діоскорея, пажитник сінний), *контрацептивну* (агава), *антиоксидантну* дію.

Деякі сапоніни *блокують ріст злоякісних пухлин* (паріллін з видів Смілакс).

Окремі сапоніни проявляють *тонізуючу*, *стимулюючу*, *адаптогенну дію* (женьшень, аралія маньчжурська); *антиалергічну*, *регулювання водно-сольового обміну* (солодка), *Р-вітамін* (каштан кінський), *седативну* (синюха блакитна) і ін.

При зборі, сушінні та зберіганні сировини потрібно створити умови, що перешкоджають ферментативному гідролізу сапонінів. Надземні частини збирають в суху погоду, в невелику за обсягом тару (краще кошики, ящики з отворами) і швидко, через 2-3 години (щоб не відбулося самозігрівання сировини) доставляють до місця сушки. Сушка для більшості видів рекомендується швидка, в тонкому шарі, при температурі 50-70 °С.

III. Контроль опорних знань

3.1. Питання для перевірки вхідних знань

1. Які особливості будови і фізіологічні властивості сапонінів?
2. Як класифікують сапоніни?
3. Які особливості заготівлі, сушіння, зберігання та застосування ЛРС, яка містить сапоніни?
4. Дати характеристику синюхи блакитної, солодки голої, ортосифону тичинкового, женьшеню, аралії маньчжурської та ін.

3.2. Тести для перевірки вхідного рівня знань

1. При ідентифікуванні лікарської рослинної сировини провізор-аналітик приготував водні витяги та інтенсивно струснув пробірку, при цьому утворилася стійка і рясна піна. Які біологічно активні речовини присутні в сировині.

- A** Сапоніни
- B** Дубильні речовини
- C** Алкалоїди
- D** Антраценпохідні
- E** Жирне масло

2. Кореневище з корінням синюхи блакитної містять сапоніни.

Який метод аналізу дозволяє виявити рівень вмісту сапонінів?

- A** пінне число
- B** кислотне число
- C** ефірне число
- D** йодне число
- E** число омилення

3. На основі коренів солодки випускають різноманітні лікарські форми – таблетки, порошки, сиропи, збори; але не розроблена лікарська форма – ін'єкційний розчин. Коріння солодки проявляють гемолітичні властивості, притаманні діючим речовинам:

- A** сапонінам
- B** алкалоїдам
- C** ефірним оліям
- D** іридоїдам
- E** полісахаридам

4. На аналіз 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 аналізоване ЛРС.

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

E Radices Ginseng

5. 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 солодкого кореня

E Конвафлавін

6. Фітопрепарат "Флакарбін" проявляє сразмолітичну, протизапальну та противиразкову дію. Рослинним джерелом отримання даного препарату є:

A Солодка гола

B Синюха блакитна

C Каштан кінський

D Аралия маньжурская

E Календула лікарська

7. З якої причини в Україні неможлива промислова заготівля дикорослої сировини астрагалу шерстистоквіткового?

A Вид занесений до Червоної книги України (Європи)

B Вид в Україні не зростає

C Вид має дуже обмежене поширення в Україні

D Запаси сировини в Україні відсутні

E Вид зростає лише на забрудненій радіонуклідами території

8. Хворий звернувся у фітовідділ аптеки з проханням відпустити діуретичний засіб. Яку лікарську рослинну сировину краще використовувати з цією метою?

A *Herba Equiseti arvense*

B *Fructus Sophorae*

C *Herba Leonuri quinquelobati*

D *Cormus Ledi palustris*

Е *Radix Araliae*

9. Виберіть рослини, що містять сапоніни і лікарською сировиною яких є кореневища з коренями:

А Синюха блакитна

В Нагідки лікарські

С Гіркокаштан звичайний

Д Солодка гола

Е Астрагал шерстистоквітковий

10. Пил деяких видів рослинної сировини при переробці, сушінні і подрібненні викликає подразнення слизових оболонок, тому запобіжні заходи слід дотримуватися при роботі з:

А *Rhizomata et radices Polemonii*

В *Rhizomata Tormentillae*

С *Radices Araliae*

Д *Rhizomata Bistortae*

Е *Rhizomata et radices Rubiae*

IV. Практичні завдання

4.1. У кожному завданні за зовнішніми і мікроскопічними ознаками визначити справжність ЛРС та заповнити таблицю 1:

1. Синюхи блакитної

2. Солодки голої

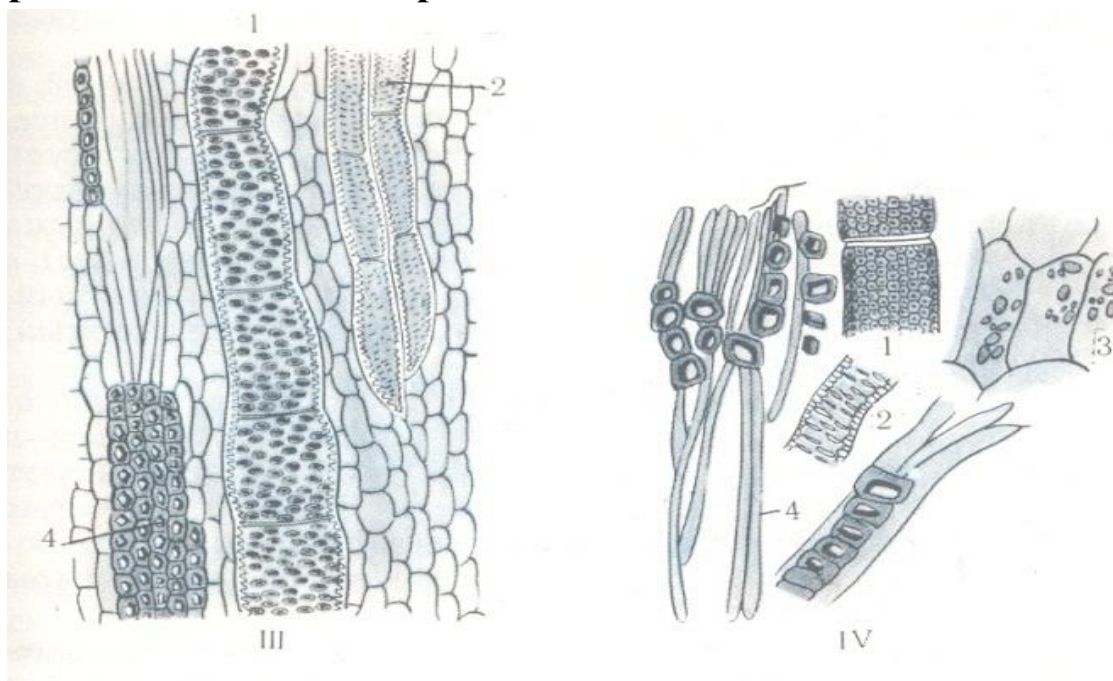
3. Ортосифону тиченкового

Таблиця 1

Лікарська рослина	Укр. Лат.
Лікарська сировина	Укр. Лат.
Зовнішні ознаки ЛРС (макроскопічний аналіз)	

Хімічний склад	
Застосування	

4.2. Мікроскопічний аналіз ЛРС – знайти та замалювати мікроскопічні ознаки кореня солодки голої



III - частина поздовжнього зрізу;

IV – порошок; 1 – бочкоподібна судина з облямованими порами;

2 – сітчаста судина; 3 – паренхіма з крохмальними зернами;

4 – волокна з кристалоносною обкладкою

4.3. Заповніть таблицю

Латинська назва ЛРС, ЛР, родини	Хімічний склад	Застосування, дія, препарати	Поширення
			Батьківщина – Китай. Занесено до міжнародної Червоної книги
	містять до 25 %	Поліспонін	

	стероїдних сапонінів	Діоспонін	
		Відхаркувальний, седативний, гіпотензивний, при хворобі серцево-судинної системи, інфекції (туберкульоз легенів, коклюш, дизентерія), хвороби дихальної системи (бронхіт, пневмонія), хвороби травної системи	
	З насіння отримують препарат "Ескузан" і сапонін есцин, який входить в препарат "Есфлазід"		

V. Порядок виконання роботи

5.1. Методика приготування водного вилучення (1:10)

1. Відважте 5,0 г подрібненої рослинної сировини
2. Помістіть у конічну колбу, місткістю 100 мл та прилийте 50 мл води;
3. Нагрійте вміст колби на водяній бані протягом 10 хвилин;
4. Отриманий розчин охолодити та профільтрувати.

Методика приготування водно-спиртового вилучення (1:10)

1. Відважте 5,0 г подрібненої рослинної сировини
2. Помістіть у конічну колбу, місткістю 100 мл та прилийте 50 мл 50 % спирту;
3. Нагрійте вміст колби на водяній бані зі зворотним холодильником протягом 15 хвилин;
4. Отриманий розчин охолодити та профільтрувати.

Отримане водне вилучення використовують для проведення проби піноутворення, деяких осадових реакцій та визначення хімічної природи сапонінів, спирто-водне вилучення – для інших якісних реакцій та хроматографічного аналізу.

5.2. Реакція піноутворення. 5 мл фільтрату сильно струсити.

5.3. Реакція осадження. У пробірку з відваром добавляють гідроксид барію (марганцю, ацетату свинцю).

5.4. Реакція із сурми(V) хлоридом. До 1 мл спирто-водного вилучення у пробірці додають 0,5 мл насиченого розчину сурми(V) хлориду у хлороформі. Утворюється червоне фарбування, що переходить у фіолетове.

5.5. Екстракт налити по 1 мл в дві пробірки однакового діаметра і висоти і потім в одну пробірку долити 1 мл 0,1 М розчину HCl, а в іншу – 1 мл 0,1 М розчину KOH і після струшування відзначити ефект в обох пробірках, зробити висновки.

5.6. Проба Лафона. До 2 л відвару добавляють 1 мл концентрованої сульфатної кислоти, 1 мл етанолу, 1 краплю 10 % розчину заліза сульфата.

VI. Контрольні тестові завдання

1. Пил деяких видів рослинної сировини при переробці, сушінні і подрібненні викликає подразнення слизових оболонок, тому запобіжні заходи слід дотримуватися при роботі з:

A *Rhizomata et radices Polemonii*

B *Rhizomata Tormentillae*

C *Radices Araliae*

D *Rhizomata Bistortae*

E *Rhizomata et radices Rubiae*

2. Кореневище і коріння синюхи застосовується як відхаркувальний і заспокійливий засіб. Вони запропоновані як замінники імпортової сировини:

A Сенегі

B Аралії

C Женьшеня

D Астрагала

E Заманихи

3. Деякі сапоніни проявляють сечогінну дію. Яка лікарська рослина містить цю групу біологічно активних речовин?

A Нирковий чай

B Солодка гола

C Сенега голуба

D Женьшень

E Каштан кінський

4. У зразку листя ортосифону тичинкового (ниркового чаю) встановлено наявність глікозидних похідних урсану. Цей зразок можна віднести до сировини, яка вміщує:

A Сапоніни

B Сердцеві глікозиди

C Ціаноглікозиди

D Екдистероїди

E Фітостероли

5. Препарати коренів женьшеню проявляють тонізуючі, адаптогенні властивості, покращують розумову і фізичну працездатність. При відсутності в аптеці настоянки женьшеню її можна замінити препаратами, що містять аналогічний клас біологічно-активних сполук із сировини:

- A radices Araliae*
- B radices Valerianae*
- C radices Inulae*
- D radices Ononidis*
- E radices Rhei*

6. Препарати з коренів і кореневищ елеутерококу призначають як тонізуючий і адаптогенний засіб. При відсутності їх в аптеці можна замінити на препарати, отримані з:

- A** Коренів женьшеню
- B** Коренів оману
- C** Кореневищ і коренів валеріани
- D** Кореневищ синюхи
- E** Кореневищ аїру

7. До складу квіток нагідок входять біологічно активні речовини:

- A** Сапоніни
- B** Кардіоглікозиди
- C** Антраценпохідні
- D** Алкалоїди
- E** Кумарини

8. До контрольно-аналітичної лабораторії надійшла сировина каштану – насіння каштану кінського. Цю сировину стандартизують за кількісним вмістом есцину. Назвіть групу біологічно-активних речовин до якої належить есцин.

- A** Сапоніни.
- B** Кумарини.
- C** Флавоноїди.
- D** Антраценпохідні.
- E** Дубильні речовини.

9. Стероїдні сапоніни використовуються для отримання гормональних препаратів. Джерелом такої сировини є:

A Rhizomata cum radicibus Dioscoreae

B Rhizomata et radices Valerianae

C Rhizomata cum radicibus Veratri

D Rhizomata cum radicibus Primulae

E Radix Symphyti

10. Діосгенін є субстанцією для синтезу гормональних стероїдних препаратів – кортизону, прогестерону. Джерелом його одержання є:

A Кореневища з коренями діоскореї

B Кореневища з коренями жовтозілля широколистого

C Листя унгернії Віктора

D Листя барбарису

E Кореневища скополії карніолійської

Лабораторне заняття № 7

Тема: ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ (ЛР) І СИРОВИНА (ЛРС), ЩО МІСТЯТЬ КАРДІОГЛІКОЗІДИ

Мета: сформувати вміння та практичні навички у визначенні достовірності та доброякісності лікарської рослинної сировини, що містить сапоніни; ознайомитися з принципами визначення сапонінів, їх властивостями.

Обладнання: лупа, мікроскоп, скло, чашка Петрі, кристалізатор з водою, пробірки, пенал з препарувальною голкою, піпеткою, лезами, предметне та покривне скло, лінійка, серветка, вата, етанол, розчин ацетату свинцю, хлороформ, безводний натрію сульфат, розчин трихлороцтової кислоти, гідроксиду натрію, пікринова кислота, 5 % розчин нітропруссиду натрію, 10 % розчин ідкого натра .

ПЛАН

I. Організаційний момент

II. Основні теоретичні відомості (для підготовки до занять)

Кардіоглікозиди – велика група глікозидів, похідних циклопентанпергідрофенантрени, які вибірково діють на серцевий м'яз.

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

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

Класифікація кардіостероїдів

- Карденоліди – група наперстянки, строфанта (зустрічаються тільки у рослин). Мають ненасичене п'ятичленне лактонне кільце в С-17 положенні.
- Буфадієноліди – група морозника і морського лука (зустрічаються у рослин і тварин). Мають шестичленне лактонне кільце в С-17 положенні з двома подвійними зв'язками.

Фізико-хімічні властивості

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

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

Сушіння та зберігання рослинної сировини, що містить кардіостероїди

Вміст К-строфантину-β, нативних ланатозидів А, В, С у сировині, під час повільного сушіння збільшується.

У зв'язку з високою токсичністю кардіотонічних речовин лікарську рослинну сировину та препарати, які містять їх, слід зберігати з обережністю (за списком Б), окремо від іншої сировини, в сухому, захищеному від прямих сонячних променів місці. Один раз на рік сировину і препарати стандартизують. На етикетках повинні бути вказані: дата аналізу і кількість одиниць дії в 1 г сировини. Чисті глікозиди зберігають за списком А.

Біологічна дія та застосування

Виявлено, що характер та механізм дії різних серцевих глікозидів на серцево-судинну систему взагалі однаковий, але кожному з них властиві й деякі особливості: сила, тривалість та швидкість прояву дії, кумуляція та ін. Кардіотонічний ефект розвивається внаслідок прямої дії на міокард.

III. Контроль опорних знань

3.1. Питання для перевірки вхідних знань

1. Яка хімічна будова глікозидів?
2. За якими ознаками і на які групи класифікуються серцеві глікозиди?
3. Які особливості заготівлі, сушіння, зберігання та застосування ЛРС, яка містить серцеві глікозиди?
4. Які реакції ідентифікації кардіоглікозидів?
4. Дати характеристику горицвіту весняному, конвалії звичайної, наперстянки пурпурової, шерстистої, великоквіткової, строфанту Комбе та ін.

3.2. Тести для перевірки вхідного рівня знань

1. Для отримання стандартної лікарської рослинної сировини трави конвалії травневої, режим сушіння здійснюється при температурі

50-60 °C, щоб призупинити наступний можливий біохімічний процес:

- A.** окислення фенольних сполук
 - B.** ферментний гідроліз серцевих глікозидів
 - C.** випаровування ефірних масел
 - D.** окислення смолистих речовин
 - E.** окислення терпеноїдів
2. Для отримання лікарської рослинної сировини трави конвалії травневої, режим сушіння здійснюється при температурі 50-60 °C. Які хімічні процеси при цьому не протікають?
- A.** окислення фенольних сполук
 - B.** випаровування ефірних масел
 - C.** окислення смолистих речовин
 - D.** окислення терпеноїдів
 - E.** ферментний гідроліз серцевих глікозидів
3. Трава конвалії є джерелом отримання кардіотонічних лікарських засобів. Для ідентифікації кардіоглікозидів у цій рослинній сировині можна використовувати реакції:
- A.** з реактивом Драгендорфа
 - B.** з реактивом Легаля
 - C.** ціанідинової проби
 - D.** з таніном
 - E.** азотосполучення
4. Під час аналізу чистоти лікарської рослинної сировини виявлена домішка отруйної сировини. Яку реакцію слід вибрати провізору-аналітику для виявлення серцевих глікозидів в отруйній домішці.
- A.** реакція з реактивом Лібермана-Бурхарда
 - B.** реакція з реактивом Трімм-Хіла
 - C.** реакція з реактивом Шталя
 - D.** реакція з реактивом Драгендорфа
 - E.** реакція з реактивом Маркі

5. Для виявлення якого фрагмента молекули в препаратах глікозидів серцевої групи карденолідів хімік ВТК фармацевтичного підприємства проводить реакцію з розчином натрію нітропрусиду в лужному середовищі?
- А. метильної групи
 - В. циклопентанпергідрофенантрону
 - С. спиртового гідроксилу
 - Д. п'ятичленного лактонного циклу
 - Е. дигітоксози
6. Насіння строфанта є джерелом отримання засобів "швидкої допомоги" як кардіотонічного засобу. Для ідентифікації кардіостероїдов використовують реакцію:
- А. з реактивом Чугаєва
 - В. з реактивом Драгендорфа
 - С. з реактивом Хагера
 - Д. з реактивом Фелінга
 - Е. з реактивом Вагнера
7. Одним з методів кількісного визначення діючих речовин у сировині є метод біологічної стандартизації. Для якої групи біологічно активних речовин він застосовується:
- А. алкалоїди
 - В. жирні масла
 - С. дубильні речовини
 - Д. серцеві глікозиди
 - Е. слиз
8. Стандартизацію листа наперстянки пурпурової проводять по кількісному змісту серцевих глікозидів. Яким методом визначають доброякісність цієї сировини?
- А. метод біологічної стандартизації
 - В. метод потенціометричного титрування
 - С. гравіметричний аналіз

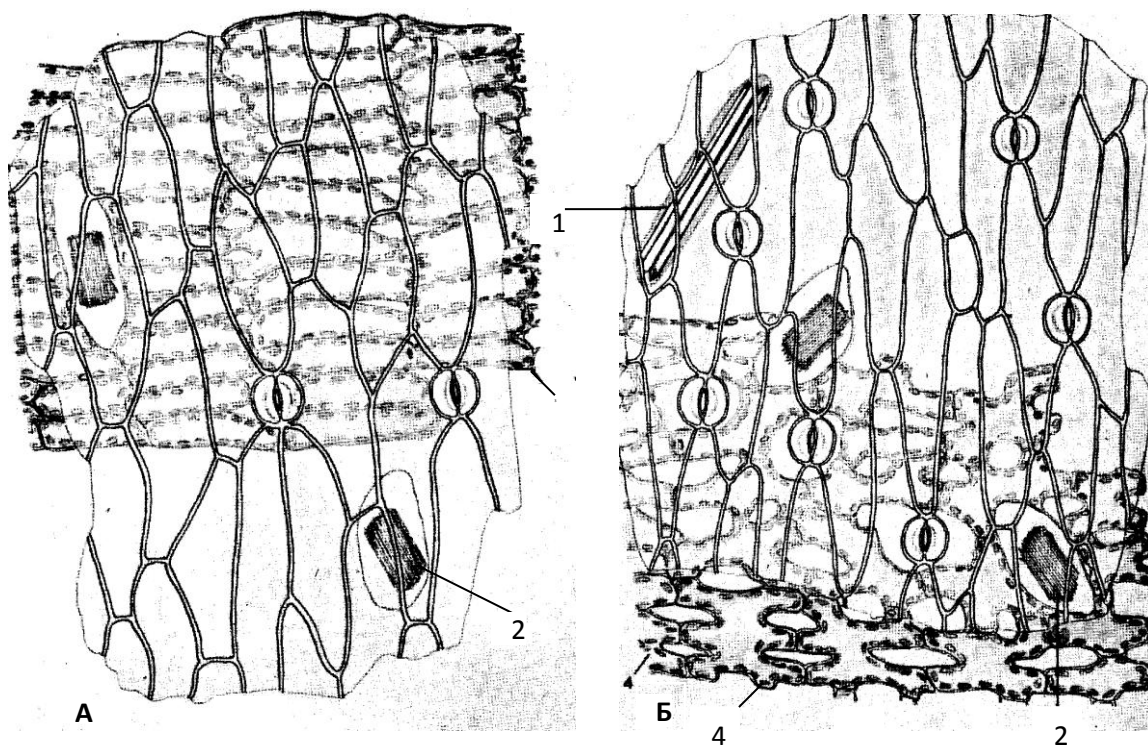
- Д.** метод перманганатометричного титрування
- Е.** метод спектрофотометричного аналізу
9. Активність рослинної сировини і препаратів, що містять серцеві глікозиди, виражають в одиницях дії. Який метод використовують для стандартизації листя наперстянки згідно з вимогами ДФ 11?
- А.** фотоелектроколориметрія
- В.** спектрофотометрія
- С.** біологічна стандартизація
- Д.** денситометрія
- Е.** титрометрія
10. Стандартизацію трави конвалії проводять за відповідним методом:
- А.** біологічним методом на собаках
- В.** спектрофотометричним методом
- С.** денситометричним методом
- Д.** методом вискоєфективної рідинної хроматографії
- Е.** біологічним методом на жабах

IV. Практичні завдання

4.1. Заповніть таблицю

Латинська назва ЛРС, ЛР, родини			
Опис ЛРС			
Хімічний склад		глікозид К-строфантозид	
Препарати	"Дигоксин"		"Коргликон"
Застосування			

4.2. Мікроскопічний аналіз ЛРС – знайти та замалювати мікроскопічні ознаки конвалії травневої



Конвалія травнева: препарат листа з поверхні (x280)

А – епідерміс верхньої сторони листка, Б – епідерміс нижньої сторони листка: 1 – великі призматичні кристали оксалату кальцію, 2 – тонкоігольчасті кристали оксалату кальцію (рафіди), 3 – палісадна хлоренхіма, що лежить під верхнім епідермісом, 4 – губчатий мезофіл над нижнім епідермісом

V. Порядок виконання роботи

5.1. Приготування вилучення з лікарської рослинної сировини

Методика

1. Відважте 1,0 г подрібненої рослинної сировини і помістіть у колбу об'ємом 100 мл, додайте 20 мл 50 % етанолу і залиште на 24 години.
2. Додайте 10 мл 10 % розчину ацетату свинцю (для осадження супутніх баластних речовин) і прокип'ятіть отриману суміш протягом 2 хвилин на водяній бані і профільтруйте.
3. До отриманого фільтрату додайте 10 мл хлороформу та перемішайте.

4. Отриманий розчин центрифугують. Верхній шар відкидають, а нижній хлороформний пропускають через фільтр, на який попередньо насипаний безводний натрію сульфат.
5. Хлороформне вилучення розливають по чашках для випарювання і розчинник відганяють.
6. Отриманий сухий залишок вилучення використовують для якісних реакцій.

5.2. Якісні реакції на серцеві глікозиди

Реакції на стероїдну частину кардіоглікозидів		
Реакція Розенгейма		
90 % спиртовий розчин трихлороцтової кислоти	Сухий залишок очищеного вилучення змішують з реактивом	
<u>Реакції на п'ятичленне ненасичене лактонне кільце</u> Ці реакції засновані на здатності п'ятичленного ненасиченого кільця утворювати пофарбовані комплекси в лужному середовищі різними ароматичними нітропохідними		
<u>Реакція Бальє</u>		
Свіжоприготовлена суміш гідроксиду натрію та пікринової кислоти (середовище розчину лужне)	Сухий залишок розчиняють у 1 мл етанолу. Отриманий спиртовий розчин переливають у пробірку та додають 1 мл свіжоприготовленого розчину пікрату натрію	
<u>Реакція Легаля</u>		
Готують 2 розчини:	Сухий залишок	

1-й розчин: 5 % розчин нітропрусиду натрію 2-й розчин: 10 % розчин ідкого натру	розчиняють у 1 мл етанолу. Отриманий спиртовий розчин переливають у пробірку і додають 1 мл 1 розчину. Обережно, не збовтуючи, по стінках пробірки доливають 1 мл розчину 2	
--	---	--

VI. Контрольні тестові завдання

- Зберігати ЛРС “листя наперстянки пурпурової” слід:
 - за списком А
 - ізолювано від іншої
 - за списком Б
 - разом з іншими
 - герметично
- Кардіоглікозиди трави горицвіту весняного використовують для лікування серцевої недостатності. Ця рослинна сировина повинна зберігатися в умовах:
 - за списком А
 - за списком Б
 - у звичайних умовах
 - обереігаючи від дії CO₂
 - в металевих контейнерах
- Яку з видів лікарської рослинної сировини в аптеці слід зберігати як гігроскопічну речовину в герметично закупореній тарі, при необхідності залитою парафіном?
 - корінь солодки
 - листя евкаліпта
 - трава чистотілу

- Д.** листя наперстянки
Е. квітки ромашки
4. Листя наперстянки пурпурової використовуються для отримання кардіотонічних засобів. При якій температурі слід сушити цю сировину:
- А.** 50-60 °С
В. 30-40 °С
С. 80-90 °С
Д. 20-25 °С
Е. 90-100 °С
5. Які органи наперстянки пурпурової використовують як лікарську рослинну сировину?
- А.** корені
В. плоди
С. насіння
Д. листки
Е. траву
6. Дикорослою сировиною якого багаторічника з родини *Scrophulariaceae* можна замінити культивовану сировину наперстянки пурпурової?
- А.** *Linaria vulgaris* Mill.
В. *Gratiola officinalis* L.
С. *Veronica officinalis* L.
Д. *Verbascum phlomoides* L.
Е. *Digitalis grandiflora* Mill.
7. Виберіть препарати, сировиною для яких є наперстянка шерстиста:
- А.** Лантозид
В. Корглікон
С. Дігітоксин

D. Адонізид

E. Эризимін

8. Виберіть препарати, сировиною для яких є наперстянка шерстиста:

A. Корглікон

B. Дігітоксин

C. Адонізид

D. Целанід

E. Эризимін

9. Фітопрепарат "Дигоксин" використовується при серцевій недостатності. Рослинним джерелом отримання цього препарату є:

A. Наперстянка шерстиста

B. Наперстянка іржава

C. Наперстянка великоквіткова

D. Наперстянка пурпурова

E. Наперстянка війчаста

10. Листи наперстянки є джерелом одержання кардіотонічних препаратів, але вони мають властивість кумулюватися. Вкажіть рослини, що містять серцеві глікозиди та не виявляють кумулятивних властивостей:

A. строфант, жовтушник, череда

B. горицвіт, хвощ, первоцвіт

C. черемха, ефедра, конвалія

D. термопсис, строфант, левзея

E. конвалія, горицвіт, жовтушник

Лабораторне заняття № 8

Тема: ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ (ЛР) І СИРОВИНА (ЛРС), ЩО МІСТЯТЬ ФЛАВОНОЇДИ

Мета: сформувати вміння та практичні навички у визначенні достовірності та доброякісності лікарської рослинної сировини, що містить флавоноїди; ознайомитися з принципами визначення флавоноїдів, їх властивостями.

Обладнання: лупа, мікроскоп, скло, чашка Петрі, кристалізатор з водою, пробірки, пенал з препарувальною голкою, піпеткою, лезами, предметне та покривне скло, лінійка, серветка, вата, поліамідний сорбент, 10 % розчин натрію гідроксиду, 1 % спиртовий розчин заліза(III) хлориду.

ПЛАН

I. Організаційний момент

II. Основні теоретичні відомості (для підготовки до занять)

Флавоноїди – велика група природних кисневмісних гетероциклічних сполук, головним чином похідних **хроману** (бензо-γ-пірана) або **хромону** (бензо-γ-пірону), в основі будови яких лежить дифеніл-пропановий скелет $C_6-C_3-C_6$.

Флавоноїди поділяють на такі групи:

1. Еуфлавоноїди
2. Ізофлавоноїди
3. Біфлавоноїди
4. Неофлавоноїди

Характерні для представників родин Гречкові – Polygonaceae, Рутові – Rutaceae, Айстрові – Asteraceae, Селерові – Apiaceae, Бобові – Fabaceae, Розоцвіті – Rosaceae.

Накопичення флавоноїдів залежить від

- **віку та фази вегетації рослини** (у молодих рослинах їх вміст вищий, ніж у старих),

- **освітлення** (більше флавоноїдів накопичують рослини, що ростуть в освітлених місцях),
- **висоти над рівнем моря** (зі збільшенням висоти вміст флавоноїдів зростає),
- **температури** (вміст антоціанів збільшується при пониженні температури), проте кількість флавоноїдів інших груп збільшується з підвищенням температури).

Застосування лікарської сировини і препаратів, що містять флавоноїди, різноманітно: багато хто з них мають Р-вітамінну активність, зменшуючи крихкість кровоносних капілярів, посилюють дію аскорбінової кислоти (рутин), надають седативну дію (пустирник, шлемник, глід). Флавоноїдам притаманне протизапальний, противиразковий ефект (флакарбін, ліквірітон), деяким – кровоспинну дію (горець перцевий, горець почечуйний, стальник польовий). В останні роки з'явилися повідомлення про протипухлинну і гіпоглікемічну дію флавоноїдів. Як правило, флавоноїди не використовуються в чистому вигляді, значно частіше про них говорять як про речовини, що входять до складу сумарних і комплексних препаратів, оскільки їх дія потенціюється супутніми речовинами (вітаміни, полісахариди та ін.). Аптеками заготовлюються трава пустирника, горця перцевого, горця пташиного, череди, хвоща, квіток цміну, плоди і квітки бояришніка, тому в практичній діяльності провізора необхідні вміння по заготівлі, аналізу та зберігання цих видів лікарських рослин.

III. Контроль опорних знань

3.1. Питання для перевірки вхідних знань

1. У чому особливості будови та класифікації флавоноїдів?
2. Які фізико-хімічні властивості флавоноїдів?
3. Які особливості заготівлі, сушіння, зберігання та застосування ЛРС, яка містить флавоноїди?

4. Дати характеристику глоду колючого, криваво-червоного, хвоща польового, кропиви собачої, липи серцелистної, пижми звичайної, фіалки триколькової і польової, цміну піскового, череди трироздільної та ін.

3.2. Тести для перевірки вхідного рівня знань

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

- A.** Альдегідні
- B.** Фенольні
- C.** Складноефірні
- D.** Етільні
- E.** Метильні

2. Флавоноли зніжують рівень гіалуронідази, запобігають окисленню аскорбінової кислоти и адреналіну, в результаті чого підвищується міцність кровоносних судин. Назвіть такий флавонол:

- A.** Радіолозід
- B.** Аспідінол
- C.** Ескулін
- D.** Рутин
- E.** Ескулетін

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

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

3. При хімічному аналізі квіток цмину отримали позитивний результат ціанідинової проби. Про наявність якого класу сполук свідчить проведена реакція:
- А. Антоціанів
 - В. Кумаринів
 - С. Сапонінів
 - Д. Флавоноїдів
 - Е. Алкалоїдів
4. Для визначення достовірності плодів софори японської до вилучення додали концентровану HCl і магнієву стружку. Спостерігали рожево-червоне забарвлення, яке свідчить про присутність:
- А. Флавоноїдів
 - В. Дубильних речовин
 - С. Кумаринів
 - Д. Антраценпохідних
 - Е. Сапонінів
5. Провізор розробляє аналітичну нормативну документацію на новий вид рослинної сировини, що містить кверцетин. Яку реакцію слід вибрати для підтвердження класу цієї сполуки?
- А. Лактонна проба
 - В. З реактивом Вагнера
 - С. З реактивом Драгендорфа
 - Д. З реактивом Чугаєва
 - Е. Ціанідинова проба
6. Цмин пісковий використовують як жовчогінний засіб. Який реактив потрібно обрати для виявлення флавоноїдів у витяжці з квіток цмину піскового?
- А. Розчин холестерину
 - В. Металічний магній та кислота хлористоводнева
 - С. Розчин залізоамонійних галунів

D. Кристалічний гідроксид калію

E. Кристалічний сульфат феруму(II)

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

A. Флюоресценція

B. Люмінесценція

C. Оптична активність

D. Питома вага

E. Показник заломлення

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

A. Ціанідинової проби

B. Гемолітичного індексу

C. Біологічної стандартизації

D. Хроматографічного метода

E. Пінного числа

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

A. Хроматографічного метода

B. Ціанідинової реакції

C. Полярнографічного метода

D. Реакції з реактивом Драгендорфа

E. Реакції з реактивом Вагнера

IV. Практичні завдання

4.1. Заповніть таблицю

Латинська мова ЛРС, ЛР, родини			
---------------------------------------	--	--	--

Хімічний склад			
Застосування та дія			
Препарати		Біоарон С	
Опис ЛРС	Плід — біб довжиною до 20 см і шириною 1 см на плодоніжці, нерозкривний, між насінинами — перетяжки, заповнені жовто-зеленим клейким соком.		Фрагменти шкірки розміром 2–3 см, коричнево-жовті зовні і білуваті всередині. Запах характерний. Смак пряний, злегка кислий і гіркуватий .

У кожному завданні за зовнішніми і мікроскопічними ознаками визначити справжність ЛРС та заповнити таблицю 1:

1. Цмін пісковий
2. Сухоцвіт багновий
3. Череда трироздільна

Таблиця 1

Лікарська рослина:	Укр. Лат.
Лікарська сировина	Укр. Лат.
Зовнішні ознаки ЛРС (макроскопічний аналіз)	

Хімічний склад	
Мікроскопія	
Застосування	

V. Порядок виконання роботи

5.1. Екстракція

1. Подрібнити 3,0 г сировини до 2 мм.
2. Помістити наважку в колбу з шліфом на 50 мл або 100 мл.
3. Залити сировину 35 мл 70 % етилового спирту
4. Закрити колбу повітряним холодильником і кип'ятити на водяній бані протягом 20 хвилин, періодично перемішуючи.
5. Витяг охолодити і профільтрувати.

Очищення

1. Отриманий фільтрат нанести на колонку діаметром 1 см, заповнену 1,0 г полиамидного сорбенту.
2. Флавоноїди з колонки елююють 70 % етанолом.
3. Отриманий розчин упарити до $\frac{1}{2}$ об'єму і використовувати для проведення якісних реакцій і хроматографічного виявлення флавоноїдів.
4. Роботу проводити в порівнянні з 0,1 % розчином рутина.

5.2. Реакція з лугами. До 1 мл витяжки додають 1-2 краплі 10 % водного розчину натрію гідроксиду.

5.4. Реакція із заліза хлоридом(III). До 1 мл витяжки додають 2-3 краплі 1 % спиртового розчину заліза хлориду(III).

5.5. Кількісне визначення вмісту флавоноїдів в ЛРС, визначення кількісного вмісту флавоноїдів в траві горця пташиного (споришу)

1. Подрібніть аналітичну пробу сировини (діаметр частинок 1 мм) і помістіть в колбу з шліфом місткістю 100 мл близько 1 г сировини (точна наважка) і додайте 30 мл 70 % спирту, колбу підключіть до зворотного холодильника і нагрійте на киплячій водяній бані протягом 30 хвилин.

2. Колбу охолодять до кімнатної температури, і профільтрують вміст через паперовий фільтр в мірну колбу місткістю 100 мл, доведуть об'єм фільтрату тим же спиртом до мітки. Отриманий розчин матиме назву «розчин А».

3. 4 мл «розчину А» помістять в мірну колбу місткістю 25 мл, додайте 2 мл 2 % розчину алюмінію хлориду в 95 % спирті і доведуть об'єм розчину до мітки 95 % спиртом. Через 20 хвилин виміряйте оптичну щільність на спектрофотометрі при довжині хвилі 410 нм в кюветі товщиною шару 10 мм.

4. Приготування розчину порівняння: 4 мл «розчину А» помістять в мірну колбу, об'ємом 25 мл, додайте 1 краплю розведеної хлористоводневої кислоти і доведуть об'єм розчину 95 % спиртом до мітки.

5. Розрахуйте вміст суми флавоноїдів в перерахунку на авікулярин у відсотках (X) за формулою:

$$X = D * 25 * 100 * 100 / 330 * m * (100 - W)$$

D – оптична щільність досліджуваного розчину; 330 – питомий показник поглинання комплексу авікулярин з $AlCl_3$ при 410 нм, m – маса сировини в грамах; W – втрата в масі при висушуванні в процентах.

5.6. Ситуаційні задачі

- порівняйте за гербарними зразками та описом череду трироздільну та інші види роду *Bidens*. Запишіть відмітні ознаки.
- запропонуйте ЛРС для лікування хронічного холециститу. Відповідь обґрунтуйте.
- порівняйте за гербарними зразками й описом хвощ польовий та інші види роду *Equisetum*. Запишіть відмітні ознаки.

VI. Контрольні тестові завдання

1. Визначення вмісту флавоноїдів у лікарській рослинній сировині – плодах глоду – за аналітичною нормативною документацією проводять методом:

- A. Гравіметричний**
- B. Газорідинна хроматографія**
- C. Йодометричний**
- D. Спектрофотометричний**
- E. Перманганатометричний**

2. Трава звіробою звичайного надходить до аптечної мережі та переробляється для отримання антибактеріальних засобів. Доброякісність цієї рослинної сировини визначають за вмістом суми флавоноїдів, що визначаються за допомогою:

- A. Спектрофотометричного методу**
- B. Хроматографічного методу**
- C. Методу кислотно-основного титрування**
- D. Перманганатометричного методу**
- E. Методу перегонки з водяною парою**

3. Визначення вмісту флавоноїдів у траві звіробою проводять спектрофотометричним методом. Яка реакція лежить в основі цього методу:

- A. Реакція з реактивом Драгендорфа**
- B. Реакція з реактивом Вагнера**
- C. Реакція з реактивом Мюлера**
- D. Реакція з ванілін-сульфатним реактивом**
- E. Реакція з розчином хлориду алюмінію**

4. Який з видів ЛРС, що містить флавоноїди, має виражену Р-вітамінну активність і є джерелом промислового отримання рутину?

- A. *Herba Leonuri***
- B. *Fructus Sophorae japonicae***
- C. *Flores Tanacetii***
- D. *Radix Ononidis***
- E. *Herba Polygoni avicularis***

5. Кверцетин виявляє Р-вітамінну активність. Для промислового одержання кверцетину використовують наступну лікарську рослинну сировину:
- A. Fructus Sophorae japonicae
 - B. Fructus Hippophaes
 - C. Flores Helichrysi arenarii
 - D. Herba Bidentis
 - E. Herba Polygoni avicularis
6. Яку рослину називають аронією:
- A. Цмин пісковий
 - B. Пижмо звичайне
 - C. Горобину чорноплідну
 - D. Фіалку триколірну
 - E. Глід криваво-червоний
7. Яку рослину, що містить ліпофільні речовини, використовують для виготовлення препарату Аромелін?
- A. Горобина чорноплідна
 - B. Фіалка триколірна
 - C. Волошка синя
 - D. Арніка гірська
 - E. Сухоцвіт багновий
8. Фітопрепарат «Аромелін» проявляє Р-вітамінну активність. З якої рослинної сировини отримують препарат «Аромелін»
- A. Плодів горобини звичайної
 - B. Плодів бузини
 - C. Плодів аронії чорноплідної
 - D. Плодів калини
 - E. Плодів глоду
9. Препарати Р-вітамінної дії «Детралекс» і «Флебодія» отримують з цитрусових. Який вид сировини є джерелом отримання вітаміну Р з цитрусових?

- A. Fructus
- B. Radix
- C. Flores
- D. Exocarpium
- E. Folia

10. Для лікування захворювань нирок лікар порадив вживати настій з квіток волошки синьої. Вкажіть, яку частину лікарської рослинної сировини заготовляють:

- A. Квітколоже та обгортка
- B. Квіткові кошики без квітконосу
- C. Крайові квітки (частково захоплюючи й внутрішні – до 40 %)
- D. Квіткові кошики з залишками квітконосів (не довших ніж 3 см)
- E. Квітки з залишком стебла (не більше 1 см)

Лабораторне заняття № 9

Тема: ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ (ЛР) І СИРОВИНА (ЛРС), ЩО МІСТЯТЬ КУМАРИНИ, ХРОМОНИ

Мета: сформувати вміння та практичні навички у визначенні достовірності та доброякісності лікарської рослинної сировини, що містить кумарини та хромони; ознайомитися з принципами визначення кумаринів та хромонів, їх властивостями.

Обладнання: лупа, мікроскоп, скло, чашка Петрі, кристалізатор з водою, пробірки, пенал з препарувальною голкою, піпеткою, лезами, лінійка, серветка, вата, 10 % розчин калію гідроксиду, кислота сульфанілова.

ПЛАН

I. Організаційний момент

II. Основні теоретичні відомості (для підготовки до занять)

Кумарини – це природні біологічно активні речовини, в основі яких

лежить скелет бензо- α -пірону.

Класифікація

1. Прості кумарини та їх глікозиди

До групи простих кумаринів відносять гідроксильовані, алкоксильовані і алкільовані похідні кумарину та їх глікозиди. Ці сполуки містяться в траві буркуну лікарського (*Melilotus officinalis*, Fabaceae).

2. Фурокумарини – група сполук, що складаються з п'ятичленного кільця фуранового, конденсованого з кумариновим ядром. Вони мають лінійну (похідні псоралена) або ангулярну (похідні янгеліцину) будову. Заступники можуть бути у всіх кільцях.

3. Піранокумарини – група сполук, які є продуктами конденсації кумарину з пірановим циклом. Аналогічно фурокумаринам вони можуть мати лінійну або ангулярну будову та заступників у всіх кільцях.

4. Бензокумарини містять бензольне кільце, конденсоване з кумарином у 3,4 положенні. Вони зустрічаються в рослинах сімейств розоцвіті та сумахові.

5. Фуробензокумарини містять бензофуран, конденсований з кумарином у 3,4 положенні (куместрол).

6. Комплексні кумарини є складнішими структурами, що містять ядро кумарину.

Типовими сімействами, представники яких містять кумарини, є Rutaceae, Apriaceae і Fabaceae.

Даний клас БАВ може зустрічатися у всіх органах рослини, але накопичуються вони переважно у плодах, коренях, стеблах та листі.

Кумарини – безбарвні кристалічні речовини з характерним ароматним запахом та гірким, пекучим смаком.

Розчинність кумаринів залежить від наявності фенольних гідроксилів та глікозидних залишків у молекулі. У вільному стані кумарини розчиняються у спиртах, органічних розчинниках, жирах,

жирних оліях та водних лужних розчинах. Їхні глікозиди розчиняються у воді, а аглікони – у бензині, бензолі, хлороформі, діетиловому ефірі, спиртах, проте, нерозчинні у воді.

Кумарини **сублімуються під тиском**, а також стають леткими під дією водяної пари.

Вони мають **синю, зелену, фіолетову або жовту флуоресценцію в УФ-світлі**, яка посилюється під дією лугу та зникає при додаванні кислоти.

Для виділення кумаринів використовують класичні методи – екстракція в апараті Сокслета, мацерація, перколяція, ультразвукова екстракція. В основі очищення лежить здатність лактонного кільця розкриватися в лужному і закриватися в кислому середовищі.

Ідентифікація

1. Лактонна проба. Кумарини повільно гідролізуються під дією розведеного лугу та утворюють жовтий розчин солей о-кумарової кислоти, після чого відновлюються до вихідного стану при підкисленні або насиченні їх CO_2 .

2. Реакція азосполучення. Реакція протікає з додаванням діазотованої кислоти сульфанілової в лужному середовищі із заснуванням червоного фарбування.

Хроматографічний аналіз. Кумарини мають характерний УФ-спектр, що залежить від хімічної природи та положення заступників. Плями, які відповідають кумаринам, стають яскравішими під дією аміаку і мають флуоресценцію в УФ-світлі від блакитного до жовтого та фіолетового кольору.

Біологічна дія та застосування

Кумарини виявляють **фотосенсибілізуючу** (тобто здатні підвищувати чутливість шкіри до УФ-променів і тому використовуються для лікування псоріазу, вітіліго, лейкодермії), **спазмолітичну, Р-вітамінну активність**. Окремі кумарини мають **антикоагулянтну** (дикумарол), **протимікробну** (умбелліферон), **естрогенну**

(куместрол), **протипухлинну** (остол) дію. Ескулін має **венотонізуючу і вазопротекторну активність**. Віснадін, виділений з виснаги морквоподібної, виявляє **вазодилатуючу** активність для коронарних судин. Деякі кумарини мають активність, аналогічну **блокаторам кальцієвих каналів**.

Хромони – це природні біологічно активні речовини із загальною формулою C₆-C₃, в основі яких лежить 9,10-бензо- γ -пірон.

Класифікація

1. **Прості хромони** – це гідрокси-, алкокси-, алкільні та гідроксиметил-алкільні похідні 9,10-бензо- γ -пірону та їх глікозиди, заміщені:

- а) у γ -піроновому кільці;
- б) бензольному кільці;
- в) γ -піроновому і бензольному кільцях

2. **Бензохромони** – група сполук, які мають бензольне кільце, конденсоване з ядром бензо- γ -пірона. Вони мають лінійну або ангулярну будову.

3. **Фуранохромони та їх глікозиди** – група сполук, що складаються з п'ятичленного фуранового кільця, конденсованого з ядром бензо- γ -пірона.

4. **Піранохромони** – група сполук, які є продуктами конденсації бензо- γ -пірона з пірановим циклом.

5. **Гідроксепінохромони** – сполуки, в яких ядро бензо- γ -пірона з'єднано з гідроксизаміщеним кільцем пірана у 6, 7 або 7, 8 положеннях.

Хромони – кристалічні речовини з характерним запахом, нерозчинні у воді, розчинні в органічних розчинниках (хлороформі, ефірі, метанолі, етанолі).

З розчином лугу утворюють о-гідрокси- β -дикетони без відновлення γ -піронового кільця (на відміну кумаринів).

В УФ-світлі хромони флуоресціюють подібно кумаринам, проте

не утворюють фарбування під дією діазотованої сульфанілової кислоти.

З концентрованими кислотами (сірчана, соляна, фосфорна) утворюють оксонієві солі характерного лимонного кольору.

Під дією концентрованих розчинів лугів забарвлюються у фіолетово-червоний колір.

Фуранохромони використовуються як **спазмолітичні та коронаролітичні засоби**; 5-ацетоніл-7-гідрокси-2-метилхромони мають **антибактеріальну активність**; аміди кислоти 2-хромонкарбонілової – **антикоагулянтну**; тетразолніпохідні – **протиалергічну та аналгетичну**; піранохромони – **бактеріостатичну активність**; келлін використовується для лікування уретральних спазмів та ниркових колек, а також використовується при лікуванні коронарної недостатності, стенокардії та бронхіальної астми.

III. Контроль опорних знань

3.1. Питання для перевірки вхідних знань

1. Визначення поняття «кумарини і хромони», їх класифікація.
2. Поширення кумаринів і хромонів в рослинному світі.
3. Особливості заготовки, сушки і зберігання сировини, що містить кумарини і хромони, і заходи з охорони дикорослих лікарських рослин.
4. Зовнішні ознаки видів лікарської рослинної сировини, що містять кумарини та хромони.
6. Ареали і ресурси досліджуваних рослин.
7. Особливість хімічної структури кумаринів і хромонів і їх класифікація.
8. Основні якісні реакції виявлення кумаринів і хромонів.
9. Формули основних біологічно активних сполук.
10. Путі використання і медичне застосування ЛРС, що містить кумарини та хромони.

3.2. Тести для перевірки вхідного рівня знань

1. Деякі види сировини при заготівлі можуть викликати утворення опіків, що зумовлює наявність у них:
 - A.** фурокумаринів
 - B.** лігнанів
 - C.** флавоноїдів
 - D.** полісахаридів
 - E.** ірідоїдів
2. Кумарини містяться у рослинах різних родин. Виділяють кумарини з рослинної сировини шляхом екстракції:
 - A.** розчином хлористоводневої кислоти
 - B.** ізотонічним розчином натрію хлориду
 - C.** водою очищеною
 - D.** концентрованою сірчаною кислотою
 - E.** органічними розчинниками
3. Насіння каштана служить джерелом отримання препаратів венотонізуючої дії. Для ідентифікації кумаринів в насінні каштана застосовують:
 - A.** реакцію Драгендорфа
 - B.** реакцію сублімації
 - C.** реакцію з солями діазонію
 - D.** реакцію з таніном
 - E.** реакцію Келлер-Кіліана
4. 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, трохи маслянистий, без запаху. Визначить ЛРС:
 - A.** насіння чилібухи
 - B.** насіння каштану
 - C.** насіння розторопши
 - D.** насіння лимонника

Е. насіння льону

5. Лікарські препарати рослинного походження Ескузан і Веногад мають венотонізуючу дію, зменшують проникність капілярів і покращують мікроцеркуляцію в судинах. Сировиною для виробництва цих лікарських засобів є

А. гіркокаштан звичайний

В. буркун лікарський

С. хвощ польовий

Д. гречка звичайна

Е. липа серцелистна

6. Препарати листя і насіння каштана кінського призначають при венозній недостатності. Якість насіння каштана кінського характеризуються змістом:

А. ескулетину

В. гліциризину

С. есцину

Д. еріхрозиду

Е. ерізімозиду

7. Оксі - і метоксікумарини проявляють венотонізуючу активність. З якої рослинної сировини препарат може рекомендувати провізор в такому випадку:

А. *Fructus Aesculi hippocastani*

В. *Fructus Rhamni catharticae*

С. *Fructus Rosae*

Д. *Fructus Myrtilli*

Е. *Fructus Sorbi aucuparicae*

8. Плоди пастернаку посівного, як і аналогічну ЛРС родини селерових (зонтикових), заготовляють у відповідну фенофазу:

А. після побуріння 60-80 % зонтиків

В. на початку плодоношення

С. під час стиглого плодоношення

D. відмирання надземної частини

E. фази часткового дозрівання плодів

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

A. *Adonis vernalis*

B. *Convallaria majalis*

C. *Panax ginseng*

D. *Pastinaca sativa*

E. *Polygonum bistorta*

10. Плоди пастернаку використовують для отримання гіпотензивних і фотосенсибілізуючих засобів. Якість сировини регламентується змістом:

A. полісахаридів

B. лігнанів

C. алкалоїдів

D. вітамінів

E. фурукумаринів

IV. Практичні завдання

4.1. Заповніть таблицю

Назва ЛРС			
Хімічний склад	Листя містить фурукумарини (псорален, бергаптен); ефірне масло; флавоноїди (рутин)		
Застосування та дія			
Препарати	Псоберан	Гастритол Др. Кляйн, Іберогаст,	Келлін, Авісан, Вікалін, Фітоліт,

		Шведська гіркота Др.Тайсс	Марелін
Опис ЛРС			
Побічна дія		Фотодерматози	

V. Порядок виконання роботи

5.1. Приготування вилучення

1. 3,0 г сировини подрібнити до 1-3 мм.
2. Наважку помістити в колбу з шліфом на 100 мл.
3. Сировину залити 30 мл 96 % етилового спирту
4. Закрити колбу повітряним холодильником і кип'ятити на водяній бані протягом 20 хв.
5. Після охолодження профільтрувати. Отриманий витяг використовується для проведення реакцій і хроматографічних досліджень.

5.2. Реакції ідентифікації

1. До 3-5 мл спиртового витягу додати 5 крапель 10 % розчину гідроксиду калію і нагрівати на водяній бані кілька хвилин. Відзначити зміну забарвлення
2. Додати 3-5 крапель свіжоприготовленої діазотованої кислоти сульфанілової в лужному середовищі. Відзначити зміну забарвлення.

VI. Контрольні тестові завдання

1. Препарат "Бероксан", що представляє собою суміш бергаптена і ксантотоксина, застосовується як фотосенсибілізуючий засіб. Яка сировина служить джерелом його отримання:

- A. *Fructus Ribes nigri*
- B. *Fructus Aroniae melanocarpae*
- C. *Fructus Pastinacae sativae*
- D. *Fructus Rosae caninae*
- E. *Fructus Alni*

2. Лікарський засіб «Аміфурин» містить фурокумарини. Для одержання субстанції вказаних БАР використовують:

- A.** плоди амі великої
 - B.** плоди псоралей
 - C.** плоди пастернаку посівного
 - D.** плоди віснаги морквоподібної
 - E.** кореневища з коренями дягелю
3. Листя інжиру використовують для виробництва фотосенсибілізуючих засобів, тому заготівлю цієї сировини слід вести:
- A.** днем
 - B.** увечері
 - C.** вночі
 - D.** вранці, в похмуру погоду
 - E.** вранці
4. Кумарини – це природні сполуки, в основі будови яких лежить скелет бензо-альфа-пірона. За допомогою якої реакції можна виявити цю групу сполук?
- A.** Лактонна проба
 - B.** Ціанідова реакція
 - C.** Реакція з заліза(III) хлоридом
 - D.** Реакція Вільсона
 - E.** Реакція з реактивом Трім-Хілла
5. Препарат "Авісан" виявляє спазмолітичну, розслаблюючу дію на мускулатуру сечоводів. Яка рослина використовується для одержання цього препарату:
- A.** морква дика
 - B.** кріп запашний
 - C.** буркун лікарський
 - D.** амі велика
 - E.** виснага морквовидна

6. Плоди віснаги морквоподібної (аммі зубної) використовують для виробництва спазмолітичних препаратів. Яка група речовин регламентує якість цієї сировини та обумовлює цю дію?
- A. Флавоноїди
 - B. Фуранохромони
 - C. Полісахариди
 - D. Вітаміни
 - E. Лігнани

Лабораторне заняття № 10

Тема: ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ (ЛР) І СИРОВИНА (ЛРС), ЩО МІСТЯТЬ ЛІГНАНИ, КСАНТОНИ

Мета: сформувати вміння та практичні навички у визначенні достовірності та доброякісності лікарської рослинної сировини, що містить лігнани та ксантони; ознайомитися з принципами визначення лігнанів та ксантонів, їх властивостями.

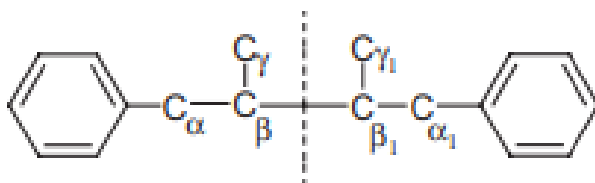
Обладнання: лупа, мікроскоп, скло, чашка Петрі, кристалізатор з водою, пробірки, пенал з препарувальною голкою, піпеткою, лезами, предметне та покривне скло, лінійка, серветка, вата.

ПЛАН

I. Організаційний момент

II. Основні теоретичні відомості (для підготовки до занять)

Лігнани – це група фенольних сполук природного походження, в основі яких лежить димер $(C_6 - C_3)_2$, утворений двома фенілпропановими фрагментами, зв'язаними між собою центральними атомами карбону їх бічних пропанових ланцюгів:



КЛАСИФІКАЦІЯ ЛІГНАНІВ

Залежно від кількості замісників в ароматичних кільцях, насиченості бічного ланцюга лігнани можна поділити на декілька груп:

- Діарилбутанового типу – гваяретова кислота – компонент смоли гваякового дерева *Guajacum officinale* L.
- Дигідронафталанового типу – підземні кореневища подофіла щитовидного *Podophyllum peltatum* L.
- Дибензоциклооктанового типу – плоди та насіння лимонника китайського
- Діоксабіциклооктанового типу
- Тетрагідронафталанового типу
- Діарилтетрагідрофуранового типу

Крім лігнанів, у рослинах також містяться інші подібні до лігнанів сполуки:

- **Неолігнани** – зустрічаються в основному в рослинах родів *Magnoliales* і *Piperale*s
- **Норлігнани**
- **Лігноїди або гібридні лігнани** – це речовини, які мають змішане біогенетичне походження: **флаволігнани** (наприклад, силібінін в *Silybum marianum*; гіднокарпін у насінні *Hydnocarpus wightiana*), **кумарино-лігнани** (клеоміскозин з насіння *Hyoscyamus niger*), або **ксантолігнани** (кілкорин із коренів *Hypericum* spp.).

Лігнани – це кристалічні речовини з відповідною температурою плавлення.

Вони розчинні в жирних, ефірних оліях і смолах, хлороформі, бензені, діетиловому етері.

Маючи гідроксили в ароматичних кільцях, лігнани легко вступають в реакцію з феруму(III) хлоридом, лугами, азосполученнями тощо.

В УФ-світлі вони мають **блакитну** або **жовту** флуоресценцію.

Якщо хроматограми, що містять лігнани, виявити розчином FeCl_3 , то вони забарвляться в **синьо-зелений** колір.

Біологічна та фармакологічна активність лігнанів

Лігнани – фармакологічно активні речовини. Вони мають бактерицидну активність, тонізуючі та адаптогенні властивості (наприклад, лігнани лимонника китайського, заманихи та елеутерококу).

Лігнани подофіла щитовидного виявляють протипухлинну дію, лігнани насіння кунжуту – ефективні при лікуванні тромбоцитопенії та геморагічних діатезів, лігнани левзеї мають стимулюючу та адаптогенну дію.

КСАНТОНИ – це група фенольних біологічно активних сполук із загальною формулою $\text{C}_6 - \text{C}_1 - \text{C}_6$, похідні дибензо- γ -пірону.

Назва походить від грецького *xanthos* або *xanhtus*, що означає жовтий, оскільки речовини мають зазвичай кремовий або жовтий колір.

Ксантони зустрічаються у рослинах родин Bonnetiaceae і Clusiaceae і у деяких видів родини Podostemaceae. Багато ксантонів були знайдені у м'якоті плодів мангостана (*Garcinia mangostana*), який культивують у Південно-Східній Азії.

Класифікація ксантонів



Ксантони – це здебільшого жовті кристалічні речовини з певною температурою плавлення.

Аглікони ксантонів розчиняються у хлороформі, ацетоні, метанолі, етанолі та не розчиняються у воді.

Глікозиди розчиняються у воді, спиртах та не розчиняються у хлороформі.

Ксантони мають жовту і жовто-зелену флуоресценцію в УФ-світлі.

Біологічна дія та застосування

Ксантони із замісниками у позиціях 1, 3, 5, 8 мають противірусну активність, із замісниками у позиціях 1, 3, 7, 8 виявляють протитуберкульозну дію.

Ксантони з замісниками в 1, 6 і 1, 3 позиціях інгібують ріст саркоми, із замісниками у положеннях 1, 3, 8 мають протигрибкові властивості.

III. Контроль опорних знань

3.1. Питання для перевірки вхідних знань

1. Визначення поняття «лігнани та ксантони», їх класифікація.
2. Поширення лігнанів та ксантонів в рослинному світі.
3. Особливості заготовки, сушки і зберігання сировини, що містить лігнани та ксантони і заходи з охорони дикорослих лікарських рослин.
4. Зовнішні ознаки досліджуваних видів лікарської рослинної сировини.
6. Ареали і ресурси досліджуваних рослин.
7. Особливість хімічної структури лігнанів та ксантонів і їх класифікація.
8. Основні якісні реакції виявлення лігнанів та ксантонів.
9. Формули основних біологічно активних сполук.
10. Путі використання і медичне застосування ЛРС, що містить лігнани та ксантони.

3.2. Тести для перевірки вхідного рівня знань

1. Лікарська рослинна сировина, з якої одержують препарати гепатопротекторної дії "Силібор", "Легалон", "Карсил", "Гепабене", є плоди:

A. Ammi majus

- B.** *Aronia melanocarpa*
- C.** *Silybum marianum*
- D.** *Sophora japonica*
- E.** *Coriandrum sativum*

2. Трва звiробою звичайного переробляється в ряд лiкарських препаратiв. Крiм цього виду офiцiнальними також є вид:

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

3. Препарат "Алпизарин" використовують у виглядi мазi i таблеток для лiкування герпесу та iнших вiрусних захворювань. Його отримують на основi ксантону з копiйочника альпiйського

- A.** магнiферiна
- B.** якареубiна
- C.** товофелiна
- D.** товолтезiна
- E.** вiснадина

4. Ксантони iз замiщенням у положеннях 1, 3, 5, 8 мають антивiруснi властивостi (мангiферин i його похiднi). Вкажiть лiкарський засiб iз цiєю групою БАР:

- A.** Легалон
- B.** Алором
- C.** Марелiн
- D.** Флакумiн
- E.** Алпiзарин

5. До контрольно-аналiтичної лабораторiї надiйшла сировина *Fructus Pastinacae sativae*, що мiстить псорален та ангелiцин. Назвiть групу бiологiчно активних речовин, до якої вони належать:

- A.** Кумарини

- В. Сапоніни
- С. Флавоноїди
- Д. Антраценпохідні
- Е. Дубильні речовини

IV. Практичні завдання

4.1. Заповніть таблицю

Латинська мова ЛРС, ЛР, родини			
Опис ЛРС			
Хімічний склад		Похідні подофілотоксину і пельтатину); смолисті речовини невизначеної структури (подофілін)	Ксантони (мангіферин, ізомангіферин, глюкомангіферин, глюкоізомангіферин), флавоноїди, кумарини, дубильні речовини, кислота аскорбінова, полісахариди, селен
Дія			Противірусна, протизапальна, стимулююча ЦНС активність
Препарати	ПМ Сірін		

4.2. Макроскопічний аналіз ЛРС

Назва ЛРС (українською та латинською мовами)

Зовнішні ознаки	
Розміри	

Колір (визначають при денному освітленні на сухому матеріалі)	
Смак (тільки для неотруйної сировини)	
Запах	

4.3. Мікроскопічний аналіз насіння лимоннику китайського

	А – частина поперечного зрізу; Б – елементи насінної шкірочки після мацерації; В – кам'яниста клітина насінної шкірочки. 1 – епідерма; 2 – механічна тканина; 3, 5 – шари, які спалися; 4 – клітини з ефірною олією; 6 – ендосперм насіння
--	--

VI. Ситуаційні задачі

1. Запропонуйте лікарську рослинну сировину та лікарські засоби, що чинять гепатопротекторну дію.
2. Запропонуйте лікарську рослинну сировину та лікарські засоби, що чинять тонізувальну та адаптогенну дію.
3. Запропонуйте лікарську рослинну сировину та лікарські засоби, що чинять протівірусн

Лабораторне заняття № 11

Тема: ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ (ЛР) І СИРОВИНА (ЛРС), ЩО МІСТИТЬ ФЕНОЛИ (ФЕНОЛГЛІКОЗІДИ)

Мета: сформувати вміння та практичні навички у визначенні достовірності та доброякісності лікарської рослинної сировини, що містить феноли; ознайомитися з принципами визначення фенолів, їх властивостями.

Обладнання: пробірки, пенал з препарувальною голкою, піпеткою, лезами, предметне та покривне скло, 96 %-ний спирт, фільтрувальний папір, скляна паличка, сульфат закисного заліза, розчин аміаку, 10 % розчин фосфорно-молибденового кислого в соляній кислоті, залізо-амонійні галуни.

ПЛАН

I. Організаційний момент

II. Основні теоретичні відомості (для підготовки до занять)

Фенольні сполуки – це група біологічно активних речовин та їх похідних, які містять ароматичне кільце з однією або декількома гідроксильними групами.

Поліфеноли мають у молекулі дві та більше гідроксильних груп.

До фенольних сполук належать прості феноли, фенолкарбонові кислоти, кумарини, хромони, флавоноїди, лігнани, ксантони, хінони, дубильні речовини та їх похідні.

Фенольні сполуки в рослинах частіше представлені у вигляді естерів або глікозидів, ніж у вільному стані.

Фенольні сполуки мають універсальне поширення в рослинному світі. Вони властиві кожній рослині і навіть кожній рослинній клітині. В даний час відомо понад дві тисячі природних фенольних сполук.

У рослинах фенольні сполуки відіграють дуже важливу роль. Вони є обов'язковими учасниками всіх метаболічних процесів: *дихання, фотосинтезу, гліколізу, фосфорилування.*

Прості фенольні сполуки – це безбарвні, рідше злегка забарвлені, кристалічні речовини з певною температурою плавлення, оптично активні.

Мають специфічний запах, іноді ароматний (тимол, карвакрол).

У рослинах частіше зустрічаються у вигляді глікозидів, які добре розчиняються у воді, спирті, ацетоні; нерозчинні в ефірі, хлороформі.

Аглікони слабо розчинні у воді, але добре розчинні в ефірі, бензолі, хлороформі і етилацетаті.

Прості феноли мають характерні спектри поглинання в УФ.

Заготівлю сировини *брусниці і мучниці* проводять у два строки – ранньою весною до цвітіння і восени з початку дозрівання плодів до появи снігового покриву. Сушка повітряно-тіньова або штучна при температурі не більше 50-60 °С в тонкому шарі. Повторна заготівля на одних і тих же заростях можлива через 5-6 років.

Сировину родіоли рожевої (Золотий корінь) заготовляють у фазі кінця цвітіння і плодоношення. Сушать при температурі 50-60 °С. Повторна заготівля на одних і тих же заростях можлива через 10-15 років.

Сировина щитовника чоловічого. Збирають восени, не миють, сушать в тіні або в сушарках при температурі не більше 40 °С. Повторна заготівля на одних і тих же заростях можлива через 20 років!

Сировина бавовнику – кору коренів (*Cortex radicum Gossypii*) – заготовляють після збору врожаю бавовни.

Зберігають сировину за загальним списком в сухому, добре провітрюваному приміщенні. Термін придатності 3 роки. Кореневища папороті чоловічої зберігають 1 рік.

Сировина, що містить прості фенольні сполуки, володіє широким спектром фармакологічної дії.

1. *Антимікробна, протизапальна, діуретична (сечогінна) дія*

характерна для сировини брусниці і мучниці. Вона зумовлена наявністю в сировині арбутина, який під впливом ферментів шлунково-кишкового тракту розщеплюється на гідрохінон і глюкозу. Гідрохінон, виділяючись з сечею, надає антимікробну і подразнюючу дію на нирки, що обумовлює діуретичний ефект і протизапальну дію. Протизапальну дію обумовлено також наявністю дубильних речовин.

2. *Противірусна дія* характерна для фенольних сполук кори коренів бавовнику. «Госипол» застосовують при лікуванні лишая, простого герпесу, псоріазу (лінімент); при герпетичному кератиті (очні краплі).

3. *Адаптогенна, стимулююча і тонізуюча дія* – препарати кореневищ і коренів родіоли рожевої.

4. *Антигельмінтна дія* – препарати кореневищ папоротника чоловічого. Сума флороглюкозидів надає згубну дію на стрічкових паразитів (свинячий ціп'як, бичачий ціп'як, карликовий ціп'як), викликає параліч м'язової системи паразита без істотного впливу на організм тварин і людини.

III. Контроль опорних знань

3.1. Питання для перевірки вхідних знань

1. Які особливості будови похідних фенолу?
2. Дати характеристику мучниці звичайної, брусниці звичайної, родіоли рожевої.
3. Поширення фенолглікозидів в рослинному світі.
4. Особливості заготовки, сушки і зберігання сировини, що містить фенолглікозиди і заходи з охорони дикорослих лікарських рослин.
5. Хімічний склад, шляхи використання і медичне застосування лікарської рослинної сировини, що містить фенолглікозиди.

3.2. Тести для перевірки вхідного рівня знань

1. Фенолглікозид арбутин проявляє антисептичну, протизапальну активність при захворюваннях сечовихідних шляхів. Вкажіть фармакопейні якісні реакції на цю сполуку:

А. з аміаком і 10 %-ним розчином натрія

фосфорномолібденовокислого

В. з реактивом Вагнера

С. з розчином холестерину

Д. з розчином желатину

Е. з розчином таніну

2. В контрольно-аналітичну лабораторію поступила партія сировини мучниці. Який метод кількісного аналізу використовують для визначення вмісту арбутина:

А. Перманганатометричний

В. Фотоелектроколориметричний

С. Гравіметричний

Д. Спектрофотометричний

Е. Йодометричний

3. В лабораторію для аналізу надійшла партія сировини мучниці. Який з методів Ви оберете для визначення кількісного складу арбутину:

А. йодометричний

В. фотоелектроколориметричний

С. перманганатометричний

Д. ваговий

Е. спектрофотометричний

4. Встановлення доброякісності листа мучниці проводять по кількісному змісту арбутина. Для цього використовують метод:

А. Гравіметричний

В. Зворотного титрування

С. Йодометричний

Д. Фотоелектроколориметричний

Е. Хроматографічний

5. На аптечний склад надійшла партія лікарської рослинної сировини листа мучниці. Зміст яких діючих речовин визначають відповідно до вимог Фармакопеї:

- A.** Дубильних речовин
 - B.** Фенольних глікозидів
 - C.** Флавоноїдів
 - D.** Кумаринів
 - E.** Екстрактивних речовин
6. Лист толокнянки є уросептичним засобом. Допустима домішка до цієї сировини є:
- A.** лист брусники
 - B.** лист наперстянки
 - C.** лист скумпії
 - D.** лист кропиви
 - E.** лист грициків звичайних
7. При заготівлі листя мучниці можливе попадання домішок, до яких відносяться:
- A.** Листя барвінку
 - B.** Листя черемшини
 - C.** Листя скумпії
 - D.** Листя чорниці
 - E.** Листя сумаху
8. Фенологлікозид арбутин у значній кількості міститься в листі мучниці. У випадку відсутності листа мучниці, замініть його сировиною, подібною за хімічним складом та застосуванням;
- A.** Folium Vitis-idaeae
 - B.** Folium Menthae piperitae
 - C.** Folium Absinthii
 - D.** Folium Millefolii
 - E.** Folium Salviae
9. В аптеці відсутній лист мучниці, що виявляє антисептичну та діуретичну дію. Яку сировину можна заготовити замість мучниці?
- A.** Траву якірців
 - B.** Плоди фенхеля

С. Листя м'яти

Д. Листя брусниці

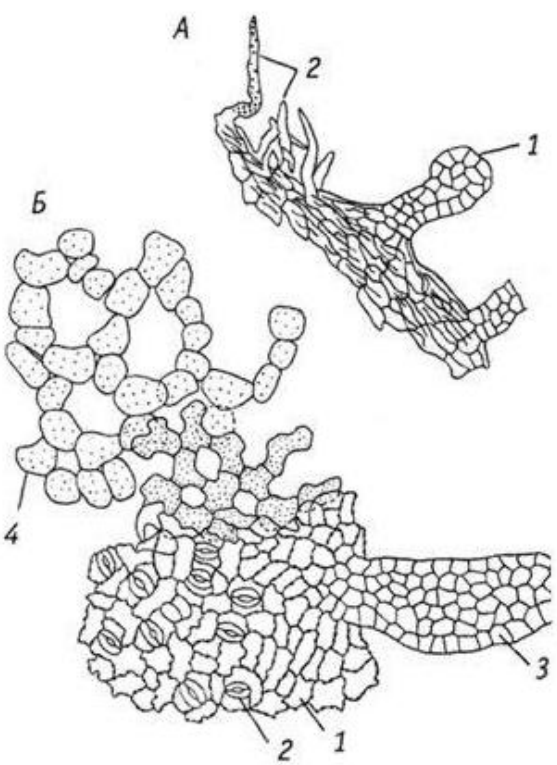
Е. Листя шавлії

IV. Практичні завдання

4.1. Заповніть таблицю

Морфологічні ознаки листків брусниці:	Морфологічні ознаки домішки:

4.2. Мікроскопічний аналіз листя брусниці

	А – край листа: 1 – залізця; 2 – волоски; Б - фрагмент нижньої сторони листа: 1 – клітина епідермісу; 2 - продих; 3 – залізниця; 4 – губчаста паренхіма.
--	--

V. Порядок виконання роботи

5.1.

1. Взяти наважку подрібненої сировини – 0,5 г;
2. Помістити в колбу і долити 10 мл води;
3. Прокип'ятити 2-3 хвилини;
4. Після охолодження профільтрувати;

5.2. До 1 мл фільтрату додати кристалик сульфату закисного заліза.

5.3. До 1 мл фільтрату (в порцеляновій чашці) додати 4 мл розчину аміаку і 1 мл 10 % розчину фосфорно-молибденовокислого натрію в соляній кислоті.

5.4. До 2-3мл фільтрату додати 2-3 краплі розчину залізоамонійних галунів.

VI. Контрольні тестові завдання

1. Відомо, що траву фіалки польової застосовують як відхаркувальний, потогінний і діуретичний засіб. При заготівлі її можна переплутати з подібною рослиною:

- А. первоцвіт весняний
- В. перестріч гайовий
- С. горицвіт весняний
- Д. грицики звичайні
- Е. купена лікарська

2. Який вид дикорослої фіалки визнається фармакопейним разом із фіалкою триколірною?

- А. Фіалка польова
- В. Фіалка багнова
- С. Фіалка дивна
- Д. Фіалка запашна
- Е. Фіалка приємна

3. Рослинну сировину слід збирати у відповідних фітоценозах. Вкажіть, де слід заготовляти кореневища папоротнику чоловічого:

- А. Степовий фітоценоз
- В. Фітоценоз пустища
- С. Рослинні угруповання луків
- Д. Лісовий фітоценоз
- Е. Рослинні угруповання боліт та перезволожених місць

4. Кореневища та корені родіоли рожевої використовуються для отримання препаратів тонізуючої та стимулюючої дії. Стандартизація сировини проводиться за вмістом:

- A. Гіперозиду**
- B. Арбутину**
- C. Ізофлавоноїдів**
- D. Аралозидів**
- E. Родіолозиду**

5. Кореневища і коріння родіоли рожевої використовують для отримання рідкого екстракту. Якість сировини регламентується змістом:

- A. салідрозиду**
- B. панаксозиду**
- C. саліцину**
- D. елеутерозиду**
- E. ехінакозиду**

6. До складу лікарської рослинної сировини кореневища родіоли рожевої входить салідрозид. Ця біологічно активна речовина являється:

- A. Глікозидом**
- B. Алкалоїдом**
- C. Фенолоспиртом**
- D. Флавоноїдом**
- E. Вуглеводнем**

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

- A. Деревію звичайного**
- B. Ортосифону тичинкового**
- C. Родіоли рожевої**
- D. Наперстянки пурпурової**
- E. Акації білої**

8. Сировина артишоку є джерелом препаратів з антисклеротичною, жовчогінною, гепатопротекторною активністю. У якості лікарської

сировини заготовляють:

- A.** листя і кошики
- B.** корені
- C.** траву
- D.** насіння
- E.** плоди

9. В фармакопейному аналізі доброякісність листа мучниці визначають за вмістом:

- A.** Арбутину
- B.** Рутину
- C.** Келіну
- D.** Гіосціаміну
- E.** Мангіферину

10. Фенологлікозиди відносяться до класу глікозидів. В якій сировині містяться фенологлікозиди?

- A.** Трава чабрецю
- B.** Листя сени
- C.** Корені щавлю кінського
- D.** Плоди горобини звичайної
- E.** Листя брусниці

Лабораторне заняття № 12

Тема: ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ (ЛР) І СИРОВИНА (ЛРС), ЩО МІСТЯТЬ АНТРАЦЕНПОХІДНІ

Мета: сформувати вміння та практичні навички у визначенні достовірності та доброякісності лікарської рослинної сировини, що містить антраценпохідні; ознайомитися з принципами визначення, їх властивостями.

Обладнання: пробірки, пенал з препарувальною голкою, піпеткою, лезами, предметне та покривне скло, 96 %-ний спирт, фільтрувальний папір, скляна паличка, 1 % спиртовий розчин ацетату магнію, 5 % NaOH в етиловому спирті, 5 % розчином калію гідроксиду, система розчинників толуол-ацетон-50 %-на оцтова кислота (4:1:0,5), етилацетат-метанол-вода (100: 17: 13).

ПЛАН

I. Організаційний момент

II. Основні теоретичні відомості (для підготовки до занять)

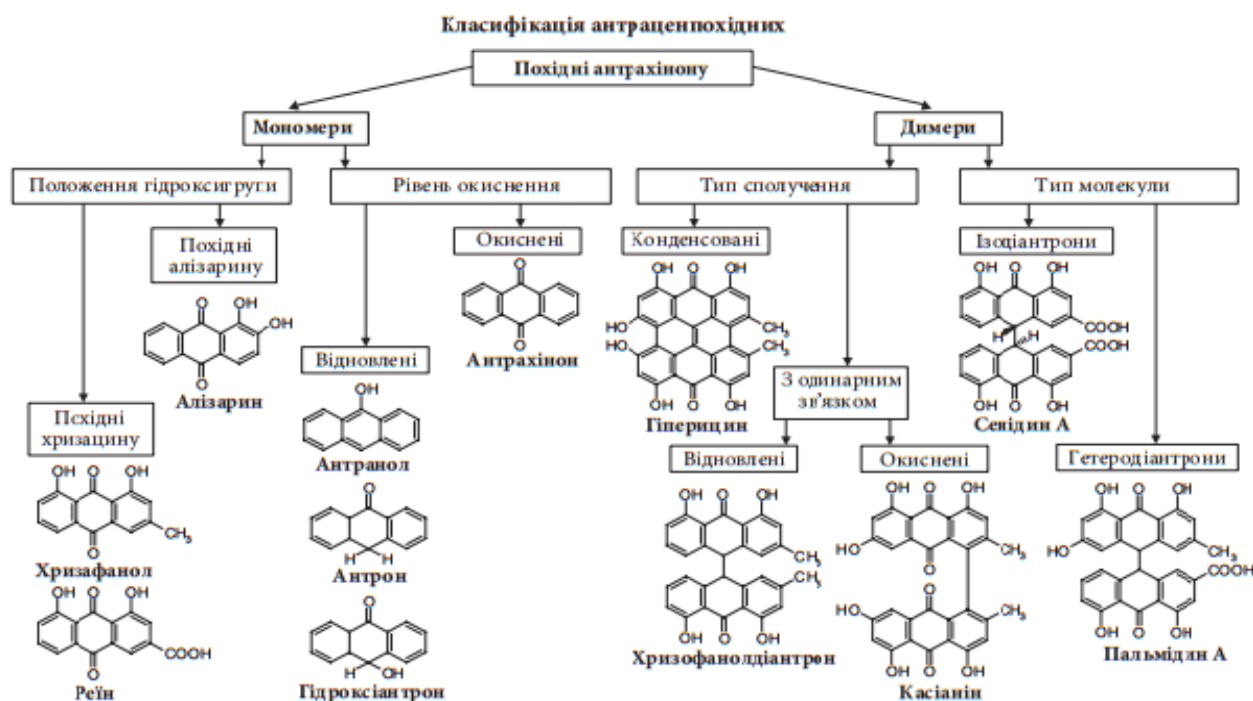
Антраценпохідні – велика група природних сполук, в основі яких лежить ядро антрацену різного ступеня окиснення (за середнім кільцем – кільце В).



Значна частина похідних антрахінону виділена з нижчих грибів — **Aspergillus i Penicillium**; у вищих рослинах антрахінони частіше зустрічаються у видах родин **Rubiaceae** (марена красильна), **Rhamnaceae** (крушина вільховидна, жостір проносний), **Polygonaceae** (ревінь тангутський, щавель кінський), **fabaceae** (види касії), **Liliaceae**, **Bignoniaceae**, **Verbenaceae**, **Scrophulariaceae** та інших.

Заготівлю сировини проводять в період максимального накопичення антраценпохідних:

- кору крушини заготовляють навесні в період активного сокоруху. Перед використанням сировину необхідно витримати протягом 1 року в звичайних умовах або протягом 1 години при 100-105 °С;
- траву звіробою збирають в період цвітіння;
- листя сени, листя і бічні пагони алое деревовидного заготовляють в період вегетації (протягом літа);
- плоди жостеру проносного збирають в період плодоношення;
- коріння ревеню, коріння щавлю кінського, кореневища і коріння марени заготовляють восени (в період плодоношення), рідше – ранньою весною (в період початку вегетації).



Зберігають сировину в добре провітрюваних приміщеннях за загальним списком протягом 3-5 років.

Сушку ЛРС, що містить антраценглікозиди, проводять при температурі близько 50 °С.

Похідні емодину і хрізаціна здатні посилювати перистальтику товстого кишечника. Дія настає через 8-10 годин і проявляється тривалий час (препарати крушини, жостеру, сени, ревеню). Препарати застосовують при хронічних запорах.

III. Контроль опорних знань

3.1. Питання для перевірки вхідних знань

1. Хімічна структура похідних антрацену і їх класифікація.
2. Фізико-хімічні властивості похідних антрацену.
3. У якому вигляді похідні антрацену знаходяться в рослинах?
4. Методи виділення антрацен похідних з ЛРС.
5. Основні якісні реакції виявлення похідних антрацену.
6. Методи кількісного визначення похідних антрацену.
7. Зв'язок хімічної будови похідних антрацену з їх біологічною активністю.
8. Хімічний склад ЛРС, що містить похідні антрацену.

3.2. Тести для перевірки вхідного рівня знань

1. При ідентифікації листя касії гостролистої провізором-аналітиком проведена якісна реакція для вилучення з рослинної сировини з 10 % розчином гідроксиду натрію (червоне забарвлення). Яка група біологічно активних речовин присутня в сировині?

- A. Антраценпохідні
- B. Алкалоїди
- C. Жирні масла
- D. Дубильні речовини
- E. Слиз

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

- A. Антраценпохідних
- B. Алкалоїдів
- C. Сапонінів

D. Флавоноїдів

E. Дубильних речовин

3. 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

4. Кора крушини 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

5. Для ідентифікації листа сени проводять реакцію достовірності витяжки з 10 % розчином гідроксиду калію. З'являється вишнево-червоне забарвлення, яке свідчить про присутність:

A. Антраценпохідних

B. Алкалоїдів

C. Сапонінів

D. Серцевих глікозидів

E. Дубильних речовин

6. 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

Е. Фенолоспиртів

7. На фармацевтичному підприємстві встановлюють тотожність сировини касії гостролистої. Під час проведення реакції з лугом спостерігали вишнево-червоне забарвлення. Наявність якої речовини було доведено?

- А. Антрахінони**
- В. Дубільні речовини**
- С. Алкалоїди**
- Д. Глікозиди**
- Е. Ірідоїди**

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

- А. Антраценпохідних**
- В. Сапонінів**
- С. Дубильних речовин**
- Д. Флавоноїдів**
- Е. Фенолоспиртів**

9. Для кількісного визначення діючих речовин цієї групи використовують фотоелектрокалориметричний метод, ця група:

- А. Антраценпохідні**
- В. Кумарини**
- С. Хромони**
- Д. Глікозиди**
- Е. Полісахариди**

10. Провізору-аналітику необхідно перевірити доброякісність сировини касії гостролистої. Який метод згідно з АНД слід використовувати в цьому випадку для визначення кількості біологічно активних речовин?

- А. Фотоелектроколориметрія**
- В. Перманганатометрія**

- С. Гравіметрія
- Д. Нефелометрія
- Е. Йодометрія

IV. Практичні завдання

4.1. Заповніть таблицю

Латинська мова ЛРС, ЛР, родини			
Опис ЛРС			
Хімічний склад		3 % глікозидів діантрону (сенозиди) і невелика кількість глікозидів антрахінону	
Препарати			Цистон
Побічна дія	Люди з алергією на часник, цибулю, тюльпани або інші рослини родини лілійних можуть мати алергічну реакцію на цю рослину		

4.2. Макроскопічний аналіз ЛРС

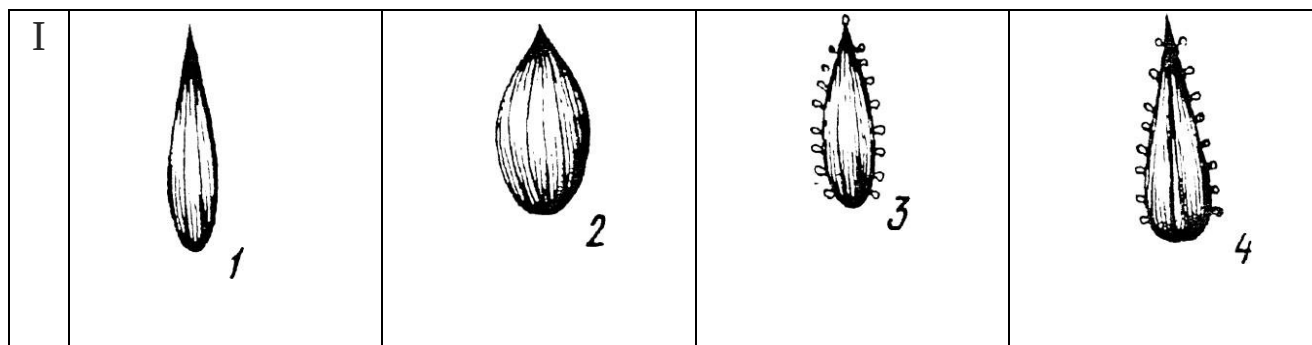
Назва ЛРС (українською та латинською мовами)

Зовнішні ознаки		
------------------------	--	--

Розміри		
Колір (визначають при денному освітленні на сухому матеріалі)		
Смак (тільки для неотруй-ної сировини)		
Запах		

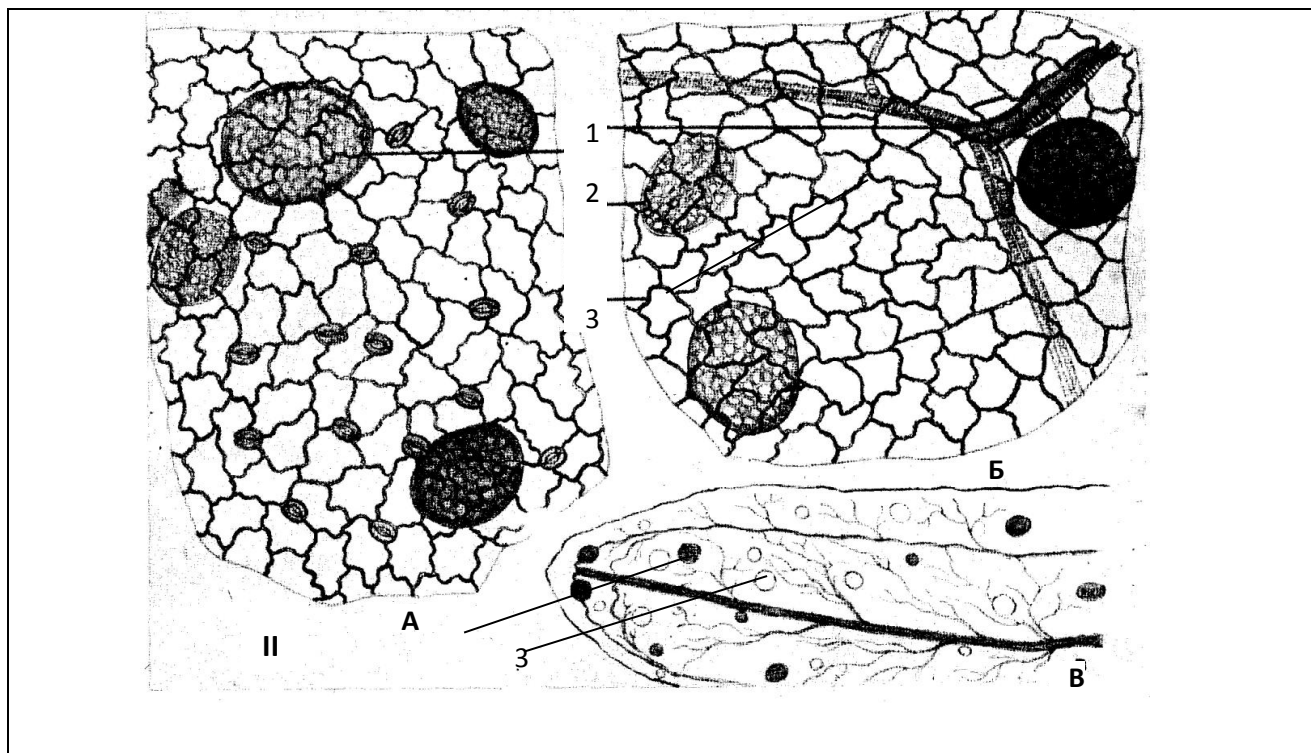
4.3. Порівняти різні види звіробою: І – чашолистки звіробою:

1 – продірявленого, 2 – чотиригранного, 3 – жестковолосого, 4 – витонченого



4.4. Мікроскопічний аналіз листя звіробою продірявленого

ІІ – лист звіробою продірявленого (препарат листа з поверхні): А – вид під мікроскопом епідермісу нижньої сторони; Б – вид епідермісу верхньої сторони; 1 – вмістилище біля жилки, 2 – забарвлене вмістилище, 3 – вмістилище з безбарвним вмістом, 4 – чітко подібне потовщення клітин епідерми; В – вид під лупою



V. Порядок виконання роботи

5.1. Реакція з 1 % спиртовим розчином ацетату магнію

1. 1,0 г подрібненої сировини помістіть у колбу об'ємом 50 мл зі шліфом, додайте 10 мл 95 % етилового спирту та нагрійте на водяній бані зі зворотним холодильником 10 хвилин. Охолодіть.
2. До 1 мл 1 % спиртового розчину ацетату магнію додати кілька крапель вилучення із сировини. По забарвленні, що утворилося, зробіть висновок про будову антраценопохідних.

5.2. Сублімація антраценопохідних

1. Помістіть на дно сухої пробірки невелику кількість подрібненої сировини та обережно нагрійте, тримаючи пробірку майже горизонтально.

Сублімат конденсується на холодних ділянках пробірки у вигляді жовтих крапель або жовтих голчастих кристалів.

2. Після остигання пробірки до сублімату додайте 1 краплю 5 % NaOH в етиловому спирті; по забарвленню, що з'явилося, зробіть висновок про склад антраценопохідних.

5.3. Виявлення гідроксиантрахінонів методом тонкошарової хроматографії

0,3 г подрібненої сировини поміщають у колбу місткістю 20 мл, доливають 5 мл 96 %-ного спирту і нагрівають зі зворотним холодильником на киплячій водяній бані 15 хв. Після охолодження надосадову рідкість капіляром наносять на лінію старту пластинки, покритої шаром силікагеля; паралельно наносять розчини стандартних зразків антрахінонів.

Для поділу агліконів пластинку поміщають в камеру з системою розчинників толуол-ацетон-50 %-на оцтова кислота (4:1:0,5); для поділу глікозидів – етилацетат-метанол-вода (100:17:13). Коли фронт розчинників пройде відстань 10-11 см, пластинку виймають, висушують у витяжній шафі і переглядають хроматограму у видимому і УФ-світлі до і після обробки 5 % розчином калію гідроксиду. Відзначають забарвлення плям стандартних зразків та екстракту.

VI. Контрольні тестові завдання

1. Корені щавлю кінського містять антрахінони типу емодину. Яка фармакологічна дія властива препаратам, отриманим з цієї рослинної сировини?

- A.** Послаблююча
- B.** Діуретична
- C.** Кардіотонічна
- D.** Жовчогінна
- E.** Гіпоазотемічна

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

- A.** Після відмирання надземної частини
- B.** Цвітіння
- C.** Зеленого плодоношення
- D.** Стеблювання

Е. Бутонізації

3. При лікуванні сечокам'яної хвороби препаратом кореневищ і коренів марени фарбувальної можливе фарбування сечі та поту в червоний колір, що обумовлено наступним класом діючих речовин цієї сировини:

А. Антраценпохідні

В. Флавоноїди

С. Алкалоїди

Д. Дубильні речовини

Е. Терпеноїди

4. Лікарська рослинна сировина містить алізарин. Ця біологічно активна речовина є:

А. Антраценпохідною сполукою

В. Сапоніном

С. Флавоноїдом

Д. Алкалоїдом

Е. Вуглеводнем

5. Похідні алізарину здатні розчиняти оксалатні і фосфатні солі каменів, що утворилися у нирках. Джерелом для одержання нефролітичних препаратів являється:

А. *Rhizomata et radices Rubiae*

В. *Rhizomata et radices Sanguisorbae*

С. *Radix Belladonnae*

Д. *Radix Rhodiola*

Е. *Rhizomata cum radicibus Valerianae*

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

А. *Herba Hyperici*

В. *Herba Leonuri*

С. *Herba Polygoni hydropiperis*

Д. *Herba Solidaginis canadensis*

Е. *Herba Equiseti arvensis*

7. Які органи звіробою звичайного заготовляють в якості лікарської рослинної сировини?

- А. Траву
- В. Плоди
- С. Квітки
- Д. Листки
- Е. Корені

8. Антраценпохідні групи емодину проявляють проносний ефект. Вкажіть, плоди якої рослинної сировини містять антраценпохідні групи емодину у великій кількості?

- А. Крушини
- В. Бузини
- С. Чорної смородини
- Д. Чорниці
- Е. Крушини ламкою

9. Антраценпохідні групи емодину проявляють послаблюючий ефект. Вкажіть, плоди якої рослини містять антраценпохідні групи емодину у великій кількості:

- А. Жостер
- В. Бузина
- С. Чорна смородина
- Д. Чорниця
- Е. Жостер ламкий

10. Антраценпохідні групи емодину проявляють проносний ефект. Вкажіть, плоди якого рослинної сировини містять антраценпохідні групи емодину у великій кількості:

- А. Плоди крушини
- В. Плоди бузини
- С. Плоди чорної смородини
- Д. Плоди чорниці
- Е. Плоди крушини ламкої

Лабораторне заняття № 13

Тема: ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ (ЛР) І СИРОВИНА (ЛРС), ЩО МІСТЯТЬ ДУБИЛЬНІ РЕЧОВИНИ (ТАНІНИ)

Мета: сформувати вміння та практичні навички у визначенні достовірності та доброякісності лікарської рослинної сировини, що містить дубильні речовини; ознайомитися з принципами визначення, їх властивостями.

Обладнання: пробірки, пенал з препарувальною голкою, піпеткою, лезами, предметне та покривне скло, 96 %-ний спирт, фільтрувальний папір, скляна паличка, 1 % розчин желатину, 10 % розчин хлориду натрію, 1 % розчин солей хініну, 5 % розчин калію біхромату, розчин свинцю основного оцтовокислого, 1 % розчин залізоамонійних галунів, 10 % оцтова кислота, 10 % розчин свинцю ацетату середнього, натрія ацетат, натрія нітрит, хлористоводнева кислота, розчин ваніліну в кислому середовищі, індігосульфокислота.

ПЛАН

I. Організаційний момент

II. Основні теоретичні відомості (для підготовки до занять)

Таніни – високомолекулярні природні фенольні сполуки, що мають дубильні та в'язучі властивості.

Це похідні пірогалолу, пірокатехіну, флороглюцину з молекулярною масою від 1000 до 20 000 дальтон.

Супутніми сполуками танінів є прості феноли та фенолкарбонові кислоти, що практично не виявляють дубильних властивостей.

Термін «танін» походить від французького *tanin*, який у 1796 році вчений Дж. Сеген запропонував для визначення речовин рослинних екстрактів, що виявляли властивості дубити шкіру.

Нині термін «танін», або «дубильна речовина», відображає не тільки властивості дублення. Так, не всі таніни можна назвати дубильними речовинами через те, що вони не виявляють здатності

дубити, але належність цих сполук до даної групи БАР базується на їх структурних характеристиках.

Таніни поширені у представниках водоростей, грибів, лишайників, у плаунах і папоротях, а також покрито- і голонасінних. Вони містяться в багатьох вищих рослинах, особливо дводольних. Найбільшу їх кількість виявлено серед представників родин Fabaceae, Myrtaceae, Rosaceae, Anacardiaceae, Fagaceae, Polygonaceae.

Класифікація танінів

Перша класифікація була запропонована у 1894 році Г. Проктером, який поділив таніни на дві групи залежно від продуктів піролізу — пірогалові та пірокатехінові.

У 1933 році К. Фрейденберг запропонував класифікацію, що базувалася на продуктах кислотного гідролізу танінів. Згідно з цією класифікацією було виділено дві групи: гідролізовані та конденсовані таніни. Нині найчастіше користуються цією класифікацією.

Дубильні речовини можна розділити на чотири основні групи: галотаніни, елаготаніни, комплексні дубильні речовини і конденсовані дубильні речовини.

Близько 64 % гідролізованих танінів накопичується у патологічних утвореннях – галах – на листках сумаха напівкрилатого (*Rhus semialata*) та дуба лузитанського (*Quercus lusitanica*).

Концентруються дубильні речовини у клітинному соку, накопичуючись у міру зростання клітини та утворення вакуолей.

У листі містяться в клітинах епідерми та паренхіми, що оточують жилки, у стеблах – у клітинах епідерми, первинної кори, лубу, серцевини та у серцевинних променях.

У кореневищі – у паренхімі кори та серцевинних променях.

Сировину заготовляють у період найбільшого вмісту речовин. Рослини, що зустрічаються високо над рівнем моря, містять більше дубильних речовин. Рослини, поширені в сирих місцях, накопичують дубильних речовин більше, ніж рослини сухих місцепроживання.

У молодих органах дубильних речовин більше, ніж у старих.

У ранкові години (від 7 до 10) вміст їх досягає максимуму.

Після збирання сировину необхідно швидко сушити, оскільки під впливом ферментів відбувається розпад дубильних речовин.

Зібрану сировину сушать на повітрі в тіні або в сушарці при температурі 50-60 °С градусів. Підземні органи та кору дуба можна сушити на сонці.

Таніни являють собою білі, світло-жовті або брунатні аморфні порошки або блискучі, майже безбарвні пухкі маси з характерним запахом і специфічно терпким смаком.

Вони розчинні у воді, метанолі та етанолі, нерозчинні у хлороформі, бензолі, петролейному етері; з солями важких металів утворюють забарвлені комплекси.

III. Контроль опорних знань

3.1. Питання для перевірки вхідних знань

1. Хімічна структура та класифікація дубильних речовин.
2. Фізико-хімічні властивості дубильних речовин.
3. Методи виділення дубильних речовин з рослинної сировини, очищення.
5. Методи ідентифікації дубильних речовин.
6. Які особливості застосування дубильних речовин в медицині?

3.2. Тести для перевірки вхідного рівня знань

1. Який метод використовується для виділення низькомолекулярних дубильних речовин з ЛРС у лабораторних умовах?

- A.** Хроматографічний
- B.** Поляриметричний
- C.** Спектрофотометричний
- D.** Потенціометричний
- E.** Екстракція

2. Кореневища змійовика містять дубильні речовини. Для визначення цієї групи БАР у сировині використовують:

- A.** Розчин ваніліну в концентрованій хлористоводневій кислоті
- B.** Реактив Штала
- C.** Борно-лимонний реактив
- D.** Реактив Драгендорфа
- E.** Розчин залізо-амонієвих галунів

3. Які біологічно активні речовини рослинного походження дають позитивну реакцію з розчином залізоамонієвих квасців (галунів)?

- A.** Горечі
- B.** Жирні олії
- C.** Дубильні речовини
- D.** Полісахариди
- E.** Сапоніни

4. У лікарській рослинній сировині родовика лікарського містяться дубильні речовини. Який метод необхідно використати для визначення їх кількісного вмісту відповідно ДФ XI?

- A.** Хроматографія
- B.** Перманганатометрія
- C.** Фотоелектроколориметрія
- D.** Нефелометрія
- E.** Спектрофотометрія

5. Плоди черемхи використовують у медицині як в'язучий засіб та засіб для поліпшення зору. Вміст дубильних речовин у плодах визначають за допомогою метода:

- A.** Спектроскопії
- B.** Йодометрії
- C.** Хроматографії
- D.** Перманганатометрії
- E.** Гравіметрії

6. Які низько- та високомолекулярні поліфеноли з в'язучою дією утворюють комплекс з білками та алкалоїдами і тому можуть бути використані при отруєннях?

- A.** Дубильні речовини
- B.** Фенологікозиди
- C.** Ефірні олії
- D.** Флавоноїди
- E.** Сапоніни

7. Промисловою сировиною для отримання таніну є ЛРС:

- A.** Rhizomata Valerianae
- B.** Rhizomata et radix Inulae
- C.** Gallae
- D.** Fructus Viburni
- E.** Rhizomata Calami

8. Промисловою сировиною для отримання таніну є ЛРС:

- A.** Rhizomata Bistortae
- B.** Rhizomata et radix Sanguisorbae
- C.** Fructus Viburni
- D.** Folium Cotini coggygiae
- E.** Rhizomata Bergeniae

9. Фармацевтичні підприємства виробляють танін із рослинної сировини. Які види лікарських рослин можуть бути використані як джерела таніну?

- A.** Folium Rhus coriariae
- B.** Cortex Quercus roburis
- C.** Rhizoma Bergeniae crassifoliae
- D.** Herba Hyperici perforati
- E.** Radix Sanguisorbae officinalis

10. Проводиться визначення лікарської рослинної сировини, що містить дубильні речовини. Виявлено, що це кора з блискучою або матовою зовнішньою поверхнею, гладкою або зморшкуватою, з поперечно витягнутими сочевичками сірувато-бурого кольору. Якій рослині належить ця сировина?

- A.** Крушина ламка

- В.** Верба гостролиста
- С.** Калина звичайна
- Д.** Дуб звичайний
- Е.** Вільха сіра

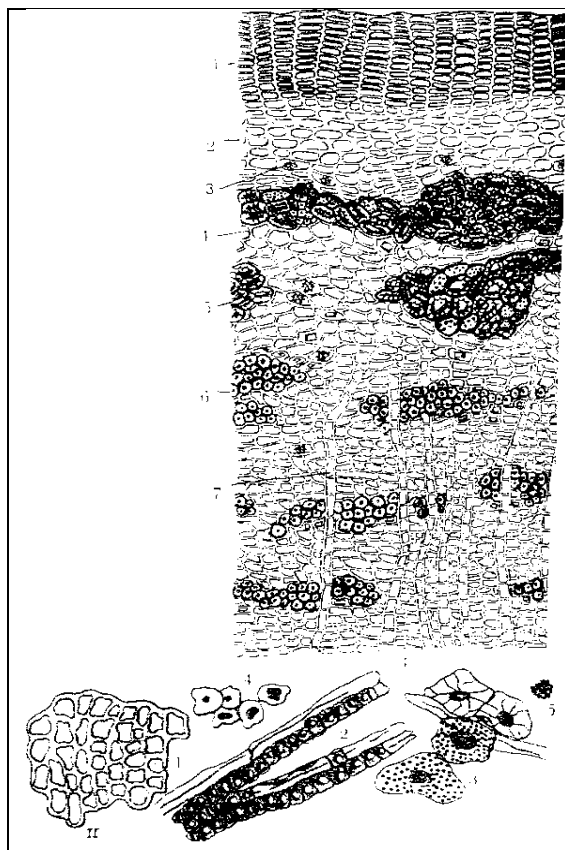
IV. Практичні завдання

4.1. Макроскопічний аналіз ЛРС

Назва ЛРС (українською та латинською мовами)

Зовнішні ознаки		
Розміри		
Колір (визначають при денному освітленні на сухому матеріалі)		
Смак (тільки для неотруйної сировини)		
Запах		

4.2. Мікроскопічний аналіз кори дуба



Кора дуба цільна і подрібнена в порошок:

I – поперечний зріз кори дуба: мікроскопічне зображення (1 – пробка, 2 – колленхіма, 3 – друзи оксалату кальцію, 4 – механічний пояс, що містить кам'янисті клітини, 5, 6 – луб'яні волокна з кристаллоносним обкладанням, 7 – серцевинні промені),

II – мікроскопія порошку кори (1 – пробка, 2 – волокна з кристаллоносним обкладанням, 3 – кам'янисті клітини, 4 – клітини, що містять бурі флобафени, 5 – друзи)

4.3. Ситуаційні задачі

Запропонуйте лікарський засіб з відповідної ЛРС для лікування діареї у дітей. Обґрунтуйте відповідь.

Запропонуйте лікарський засіб з відповідної ЛРС, що використовується при діареї та інших кишкових запальних процесах. Обґрунтуйте відповідь.

Запропонуйте лікарський засіб з відповідної ЛРС, що використовується при запальних захворюваннях порожнини рота і горла.

Назвати ЛРС, що входить до складу препарату «Танальбин».

V. Порядок виконання роботи

5.1. Екстракція дубильних речовин із сировини

1. Подрібнену сировину, близько 5 г поміщають у колбу місткістю 250 мл; заливають 100 мл окропу і нагрівають на плитці протягом 5 хвилин;

2. Отримане вилучення фільтрують через складчастий фільтр та використовують його для проведення якісних реакцій.

5.2. Якісний аналіз дубильних речовин у рослинній сировині

№	Методика	Спостереження
<u>Осадкові реакції</u>		
1.	<i>Реакція із желатином</i> До 1-3 мл вилучення додають 2-3 краплі 1 % розчину желатину в 10 % розчин хлориду натрію	
2.	<i>Реакція із солями алкалоїдів</i> До 1-3 мл вилучення додають 2-3 краплі 1 % розчину солей хініну або іншого алкалоїду.	
3.	<i>Реакція з калію біхроматом</i> До 1-3 мл вилучення додають 3-5 крапель 5 % розчину калію біхромату	
4.	<i>Реакція зі свинцем основним оцтовокислим</i> До 2-3 мл вилучення додають розчин свинцю основного оцтовокислого	

5.3. Виявлення та визначення різних груп дубильних речовин у лікарської рослинної сировини

№	Методика	Результат	Гідролізовані	Конденсовані
1	<i>Реакція із солями заліза(III).</i> До 1-3 мл			

	вилучення додають 3 краплі 1 % розчину залізоамонійних галунів			
2	<i>Реакція з ацетатом свинцю середнім в оцтовому середовищі.</i> До 1 мл вилучення додають 2 мл 10 % оцтової кислоти та 1 мл 10 % розчину свинцю ацетату середнього. Осад, що з'явився, фільтрують і до фільтрату додають 10 крапель 1 % розчину залізоамонієвих галунів та кілька кристаликів натрію ацетату (не струшують!)			
3	<i>Реакція з нітритом натрію в кислому середовищі.</i> До 2 мл вилучення додають кілька кристаликів натрію нітриту та 0,5 мл хлористоводневої кислоти			
4	<i>Реакція із розчином ваніліну у кислому середовищі.</i> На скло наносять 2-3 краплі вилучення та			

	додають кілька крапель розчину ваніліну в кислому середовищі			
--	--	--	--	--

5.4. Кількісне визначення дубильних речовин у рослинній сировині

Екстракція

2,0 г сировини подрібнити і просіяти через сіто з діаметром отворів 3 мм. Взяти точну наважку сировини близько 2 г в плоскодонну колбу ємністю 500 мл. Залити сировину 250 мл нагрітої до кипіння води і кип'ятити зі зворотним холодильником на електроплитці протягом 30 хв при перемішуванні. Рідину охолодити до кімнатної температури і близько 100 мл зцідити через вату в конічну колбу ємністю 200-250 мл.

Кількісне визначення:

25 мл вилучення відібрати піпеткою і помістити в конічну колбу ємністю 750 мл. Додати 500 мл води і 25 мл індігосульфокислоти. Титрувати при постійному перемішуванні розчином калію перманганату (0,02 моль / л) до золотисто-жовтого забарвлення. До 525 мл води додати 25 мл індігосульфокислоти і титрувати розчином калію перманганату до золотисто-жовтого кольору (контрольний експеримент).

Розрахувати вміст дубильних речовин в процентах в перерахунку на абсолютно суху сировину за формулою:

$$X = \frac{(V - V_1) * K * 250 * 100 * 100}{m * 25 * (100 - W)}$$

де, V – об'єм розчину калію перманганату, використаного на титрування, в мл; V₁ – об'єм розчину калію перманганату, витраченого на титрування в контрольному досліді, в мл; K – кількість дубильних речовин, що відповідає 1 мл (0,02 моль / л) розчину калію перманганату; для гідролізуємих дубильних речовин (в перерахунку на танін) – 0,004157; для конденсованих – 0,00582.

m – маса сировини, г; W – втрата в масі при висушуванні сировини,%; 250 – загальний обсяг вилучення, мл; 25 – обсяг вилучення, взятого для титрування, мл.

VI. Контрольні тестові завдання

1. Кора дуба широко використовується у фармацевтичній та медичній практиці як в'язучий та протизапальний засіб. В яку фазу вегетації заготовляють лікарську рослинну сировину *Quercus cortex*?

- A.** Під час сокоруху
- B.** Під час плодоношення
- C.** Під час цвітіння
- D.** Під час спокою
- E.** Під час листопаду

2. До аптечного складу надійшла партія лікарської рослинної сировини кори дуба черешчатого. Вміст яких діючих речовин визначають у відповідності з вимогами Фармакопеї:

- A.** Антраценпохідних
- B.** Флавоноїдів
- C.** Екстрактивних речовин
- D.** Дубильних речовин
- E.** Кумаринів

3. 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 беладонни
- C.** Трава адонісу
- D.** Насіння строфанту
- E.** Кореневище валеріани

4. В офіційній медицині використовується декілька видів роду *Polygonum*. Кореневища одного з них багаті на дубильні речовини і використовуються для лікування проносів. Вкажіть цей вид.

- A. *Polygonum bistorta*
- B. *Polygonum hydropiper*
- C. *Polygonum persicaria*
- D. *Polygonum aviculare*
- E. *Polygonum alpinum*

5. На аналіз до фармацевтичного підприємства поступила партія ЛРС – підземні органи – змієподібно вигнуті кореневища, трохи сплюснені з поперечним кільчастим потовщенням, корок червоно-бурий, злам рівний, рожевий, смак сильнов'яжучий. Вкажіть, яка ЛРС поступила на аналіз:

- A. *Rhizomata Calami*
- B. *Rhizoma cum radicibus Rhodiolae roseae*
- C. *Rhizomata Tormentillae*
- D. *Rhizomata et radices Rubiae*
- E. *Rhizomata Bistortae*

6. Відвар кореневищ та коренів родовика застосовують як в'яжучий та кровоспинний засіб. Заготівлю сировини проводять у фазу:

- A. Плодоношення
- B. Сокоруху
- C. Стеблуння
- D. Цвітіння
- E. Бутонізації

7. Дубильні речовини коренів і кореневищ перстачу використовують як в'яжучий засіб. Вкажіть, який вид перстачу є фармакопейним:

- A. *Potentilla argentea*
- B. *Potentilla pilosa*
- C. *Potentilla impolita*
- D. *Potentilla erecta*
- E. *Potentilla anserina*

8. Дубильні речовини можна застосовувати як антидот при отруєнні алкалоїдами. Виберіть рослинну сировину, яку можна рекомендувати при такій інтоксикації:

- A.** Кореневища перстачу
- B.** Кореневища аїру
- C.** Корені алтеї
- D.** Кореневища з коренями марени
- E.** Корені оману

9. Плоди чорниці використовують у медицині як в'язучий засіб і як засіб для поліпшення зору. Оцінку якості сировини проводять за вмістом:

- A.** Сапонінів
- B.** Вітамінів
- C.** Полісахаридів
- D.** Дубильних речовин
- E.** Ліпідів

10. Плоди чорниці застосовують як ніжний в'язучий і дістичний засіб при гострому та хронічному розладі функцій травного тракту. Які БАВ обумовлюють їх в'язучі властивості?

Дубильні речовини

- A.** Вітаміни
- B.** Антоціани
- C.** Антраглікозиди
- D.** Пектинові речовини

Лабораторне заняття № 14

Тема: ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ (ЛР) І СИРОВИНА (ЛРС), ЩО МІСТИТЬ АЛКАЛОЇДИ

Мета: сформувати вміння та практичні навички у визначенні достовірності та доброякісності лікарської рослинної сировини, що містить алкалоїди; ознайомитися з принципами визначення, їх властивостями.

Обладнання: пробірки, пенал з препарувальною голкою, піпеткою, лезами, предметне та покривне скло, 96 %-ний спирт, фільтрувальний папір, скляна паличка, хлористоводнева кислота, реактив Вагнера, реактив Люголя, реактив Драгендорфа, 10 % розчин таніну, розчин пікринової кислоти.

ПЛАН

I. Організаційний момент

II. Основні теоретичні відомості (для підготовки до занять)

Алкалоїди – це вторинні рослинні метаболіти, які містять в структурі молекули один або більше атомів азоту, проявляють властивості основ і мають високу фармакологічну активність.

Німецький фармацевт Карл Фрідріх Вільгельм Мейснер першим увів термін «алкалоїд» у 1818 році для опису речовин, які мали лужні властивості (звідси алкалоїд – «подібний до лугу»).

Алкалоїди, як правило, класифікуються відповідно до характеру їх хімічної структури. Є три широких підрозділи: протоалкалоїди, істинні алкалоїди, псевдоалкалоїди.

Термін «протоалкалоїди» або «біологічні аміни» застосовується для таких сполук як капсаїцин, ефедрин і колхіцин, яким не вистачає однієї або декількох властивостей істинних алкалоїдів. Алкалоїди цієї групи не містять гетероциклічного атома нітрогену.

Істинні алкалоїди є похідними попередників амінокислот, вони є основними та містять один або декілька атомів нітрогену (зазвичай в

гетероциклічному кільці) і, як правило, виявляють помітну фізіологічну дію на людину або тварин.

Термін «псевдоалкалоїди» був уведений для алкалоїдів, які утворюються з терпенів.

Більшість алкалоїдів оптично активні речовини, без запаху, мають гіркий смак, з чіткою температурою плавлення або кипіння, без кольору, але відомі забарвлені в жовтий і оранжевий колір алкалоїди, наприклад, берберин, серпентин, хелеретрин, сангвінарин.

Багато алкалоїдів володіють характерною флуоресценцією в УФ-світлі.

Солі алкалоїдів розчинні у воді, практично не розчинні або мало розчинні в органічних розчинниках (крім спирту). Деякі солі, наприклад, папаверину гідрохлорид, розчинні в хлороформі.

Алкалоїди-основи розчинні в органічних розчинниках (спирт, хлороформ, ефір, бензол і т.д.) і, як правило, не розчинні або мало розчинні у воді. Однак є алкалоїди розчинні у воді, це – кофеїн, ефедрин, кодеїн.

Алкалоїди неоднорідно поширені в рослинному царстві. Вони майже відсутні у водоростях і в нижчих рослинах, за винятком декількох родин грибів. Гриби *Streptomyces* spp. продукують антибіотики-алкалоїди хлороміцетин (хлорамфенікол) та еритроміцин. Алкалоїди є звичайним явищем у однодольних (*Amaryllidaceae* і *Liliaceae*). Родини рослин *Apocynaceae*, *Papaveraceae*, *Ranunculaceae*, *Rubiaceae*, *Solanaceae* і *Berberidaceae* є основними, які містять алкалоїди. Рослини родин *Lamiaceae*, *Rosaceae* майже не містять їх.

В рослинах, як правило, тільки один або два органи містять алкалоїди. Наприклад, алкалоїди тютюну утворюються в коренях і переміщуються до листя, де й накопичуються. У маці снотворного накопичення алкалоїдів відбувається в молочному соку коробочок (опіумі), а насіння позбавлене алкалоїдів. У пізньоцвіті осінньому

(*Colchicum autumnale*) алкалоїди зустрічаються в насінні, а також у бульбоцибулинах.

Фармакологічна дія алкалоїдів коливається у широких межах: морфін, кодеїн є анальгетиками та наркотичними речовинами, стрихнін, бруцин — стимуляторами ЦНС. Атропін викликають мідріаз, фізостигмін, пілокарпін — міоз. Ефедрин призводить до підвищення кров'яного тиску, резерпін застосовуються при гіпертензії.

III. Контроль опорних знань

3.1. Питання для перевірки вхідних знань

1. Які БРА називають алкалоїдами? Класифікація алкалоїдів.
2. Фізичні та хімічні властивості алкалоїдів.
3. У чому полягає особливість застосування ЛРС, що містять алкалоїди? Правила роботи з сировиною.
4. Застосування ЛРС, що містять алкалоїди в медицині.
5. Які фактори впливають на накопичення алкалоїдів у ЛРС?
6. Назвіть види фармакологічної активності алкалоїдів.
7. Охарактеризуйте методи виділення і дослідження алкалоїдів у ЛРС.
8. Назвіть якісні реакції на алкалоїди.
9. Назвіть вимоги, що стосуються заготівлі, переробки, зберігання ЛРС, що містять алкалоїди.
10. Назвіть та охарактеризуйте ЛР та ЛРС, які містять тропанові алкалоїди.
11. Назвіть та охарактеризуйте ЛР та ЛРС, які містять хінолізидинові алкалоїди.
12. Назвіть та охарактеризуйте ЛР та ЛРС, які містять індольні алкалоїди.
13. Назвіть та охарактеризуйте ЛР та ЛРС, які містять хінолінові алкалоїди.

14. Назвіть та охарактеризуйте ЛР та ЛРС, які містять пуринові алкалоїди.

3.2. Тести для перевірки вхідного рівня знань

1. Лікарську рослинну сировину, що містить алкалоїди, висушують при температурі:

- A.** 50-60 °С;
- B.** 30-45 °С;
- C.** 70-80 °С;
- D.** 80-90 °С;
- E.** 90-100 °С

2. До заготівлі рослинної сировини часто залучають дітей і школярів. Виберіть, до заготівлі якої лікарської рослинної сировини не допускаються діти і школярі.

- A.** Herba Hyperici
- B.** Herba Bidentis
- C.** Herba Leonuri
- D.** Herba Belladonnae
- E.** Herba Origani

3. При заготівлі рослинної сировини, що містить сильнодіючі та отруйні речовини, можуть спостерігатися випадки отруєння. До заготівлі якої рослинної сировини не слід допускати неповнолітніх та вагітних?

- A.** Листя горіха
- B.** Кореневища з коренями валеріани
- C.** Кора крушини
- D.** Плоди чорниці
- E.** Трава чистотілу

4. В аптеку надійшла партія сировини – трава чистотілу. За яких умов зберігають таку сировину?

- A.** Група ЛРС з подразнюючими властивостями
- B.** Група сильнодіючих і отруйних видів ЛРС

- С. Загальний список**
 - Д. Окремо від інших видів, ЛРС, що вміщує ефірні олії**
 - Е. У прохолодних умовах**
5. За яким списком необхідно зберігати листя беладонни, блекоти і дурману, які містять тропанові алкалоїди:
- А. За списком Б**
 - В. За списком А**
 - С. За загальним списком**
 - Д. За списком «Ефіроолійна сировина»**
 - Е. Прирівняне до наркотичних**
6. При хімічному аналізі спиртового витягу з коріння барбарису був отриманий позитивний результат з реактивом Драгендорфа. Про наявність якого класу БАВ свідчить проведена реакція:
- А. Алкалоїдів**
 - В. Стероїдів**
 - С. Тритерпеноїдів**
 - Д. Фурокумаринів**
 - Е. Хромонів**
7. При обробці хроматограми екстракту листа беладонни реактивом Драгендорфа на жовтому фоні з'являються оранжеві або оранжево-червоні плями. Це свідчить про наявність:
- А. Сапонінів**
 - В. Дубильних речовин**
 - С. Серцевих глікозидів**
 - Д. Алкалоїдів**
 - Е. Фенологікозидів**
8. При заготівлі ряду видів рослинної сировини можливе потрапляння отруйної домішки, що містить алкалоїди. Цей клас речовин можна ідентифікувати за допомогою реакції:
- А. З реактивом Легаля**
 - В. З реактивом Тримм-Хілла**

- С. З реактивом Шталя
- Д. З реактивом Фелінга
- Е. З реактивом Драгендорфа

9. Оберіть реактив, який слід застосувати провізору-аналітику для виявлення алкалоїдів у рослинній сировині:

- А. Бромна вода
- В. Розчин лугу
- С. Реактив Шталя
- Д. Реактив Драгендорфа
- Е. Реактив Трим-Хіла

10. У контрольно-аналітичній лабораторії проводять аналіз лікарської речовини з групи алкалоїдів. Вкажіть, який з приведених лікарських засобів дає позитивну реакцію Віталі-Морена:

- А. Платифіліну гідротартрат
- В. Хініну сульфат
- С. Папаверину гідрохлорід
- Д. Скополаміну гідробромід
- Е. Морфіну гідрохлорід

IV. Практичні завдання

4.1. Заповніть таблицю

Латинська назва ЛРС, ЛР, родини	Хімічний склад	Застосування/ дія/ препарати	Опис ЛРС
			Зрілі висушені плоди темно-червоного або жовто-червоного кольору, конусоподібні, із блискучою

			поверхнею, злегка сплюснені, часто трохи вигнуті. Мають плоску п'ятизубчасту зеленувато-коричневу чашечку. Усередині плід порожній. Запах не визначають. Смак дуже пекучий
	ефедрин, псевдоефедрин, норефедрин, норпсевдоефедрин, метилефедрин; ефірну олію, дубильні речовини, ефедрани (глікани) і кислоти		
	Усі частини рослини містять 0,5-4 % алкалоїдів, зокрема		

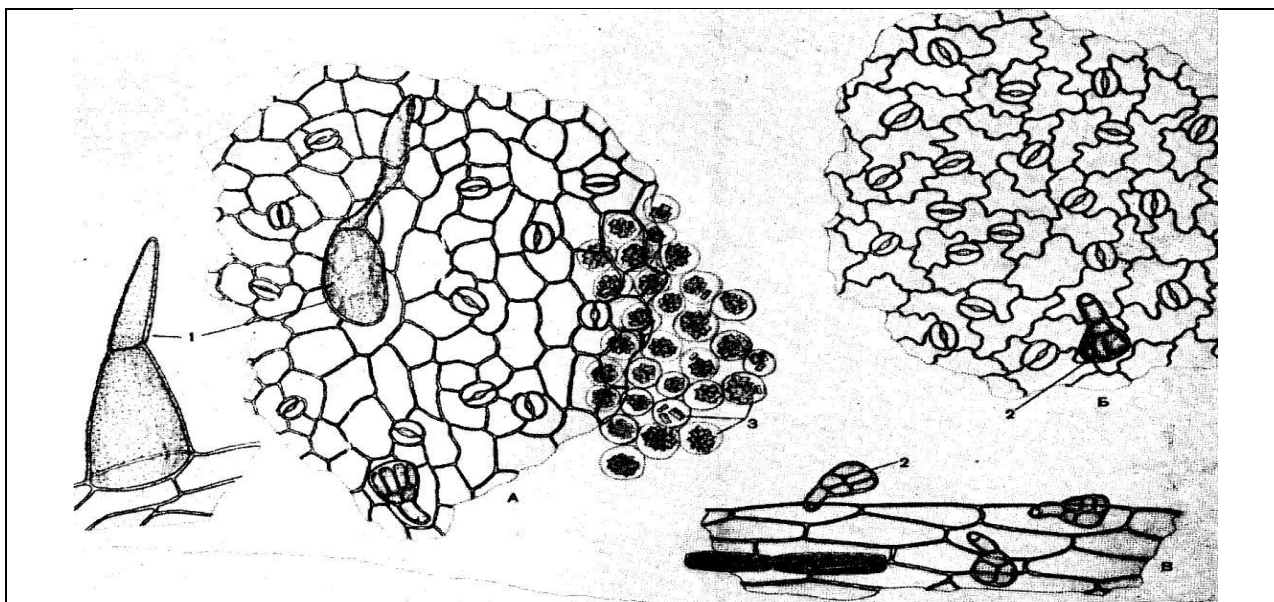
	платифілін, сенецифілін, сарацин, неоплатифілін, сенеціонін		
		Антитусин, Кодесан® ІС, Екстратерм	

4.2. Макроскопічний аналіз ЛРС

Назва ЛРС (українською та латинською мовами)

Зовнішні ознаки			
Розміри			
Колір (визначають при денному освітленні на сухому матеріалі)			
Смак (тільки для неотруйної сировини)			
Запах			

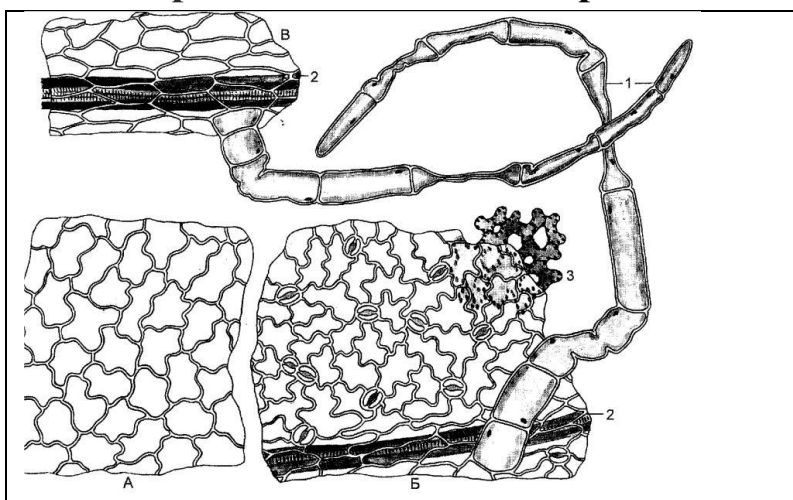
4.3. Мікроскопічний аналіз листа дурману



Лист дурману - препарат листа з поверхні (x280):

А – епідерміс верхньої сторони листа; Б – епідерміс нижньої сторони аркуша;
В – епідерміс над жилкою: 1 – прості волоски, 2 – головчаті волоски,
3 – кристали оксалату кальцію, 4 – клітини з кристалічним піском

4.4. Мікроскопічний аналіз трави чистотілу



Чистотіл. Препарат листа з поверхні: А – епідерміс верхньої сторони листа; Б – епідерміс нижньої сторони;
В – фрагмент жилки. 1 – волоски (іноді з ядрами), 2 – молочні судини (сіро-бурі),
3 – губчаста тканина

V. Порядок виконання роботи

5.1. Екстракція алкалоїдів. У колбу місткістю 30-50 мл помістити 1 г подрібненої лікарської сировини, долити 10 мл 2 н розчину HCl і нагріти на киплячій водяній бані 10 хв. Екстракт профільтрувати через ватний тампон в іншу колбу.

5.2. Реакція осадження алкалоїдів. На предметне скло піпеткою нанести 2 краплі отриманого витягу, іншою піпеткою краплю

реактиву. Препарувальною голкою виконати тонкоз'єднуючу лінію між двома сусідніми краплями (вилучення і реактиву). Спостерігати на темному тлі при злитті крапель появу муті або осаду.

Провести реакції осадження з наступними реактивами, визначаючи наявність і колір осаду:

Сировина	Реактив	Аналітичний ефект
	реактив Вагнера	
	реактив Люголя	
	реактив Драгендорфа	
	10 % розчин таніну	
	розчин пікринової кислоти	

VI. Контрольні тестові завдання

1. Яка лікарська речовина з групи алкалоїдів – похідних пурину утворює білий осад з 0,1 % розчином таніну?

- A. Кофеїн
- B. Теобромін
- C. Теофілін
- D. Еуфілін
- E. Дипрофілін

2. Більшість алкалоїдів ізолюються з біологічного матеріалу полярними розчинниками. Який з наведених алкалоїдів ізолюється перегонкою з водяною парою?

- A. Стрихнін
- B. Коніїн
- C. Кокаїн
- D. Атропін
- E. Хінін

3. Препарати плодів перцю стручкового використовують як подразнюючий та зігріваючий засіб для лікування невралгії, радикуліту. Цей ефект обумовлений:

- A. Сапонінами**
- B. Флавоноїдами**
- C. Каротиноїдами**
- D. Фенологікозидами**
- E. Капсаїциноїдами**

4. Кількісний вміст суми алкалоїдів за ДФУ у плодах стручкового перцю визначають за вмістом такої речовини:

- A. Капсаїцин**
- B. Цитизин**
- C. Термопсин**
- D. Кофеїн**
- E. Опій**

5. Колхіцинові алкалоїди застосовуються для лікування злоякісних пухлин. Джерелом отримання даних алкалоїдів є:

- A. Термопсис ланцетовидний**
- B. Барвінок малий**
- C. Пізньоцвіт прегарний**
- D. Беладона звичайна**
- E. Лобелія одутла**

6. Колхамін – алкалоїд, який має протипухлинну дію. Яка лікарська рослинна сировина містить цей алкалоїд?

- A. Жовтушника трава свіжа**
- B. Барвінку малого трава**
- C. Алое – листки свіжі**
- D. Пізньоцвіту бульбоцибулини свіжі**
- E. Чаю листки**

7. Вкажіть ЛРС, яку використовують для виробництва колхамінової мазі:

- A. Кореневище з корінням чемериці**
- B. Бульбоцибулини пізньоцвіту**
- C. Кореневище скополії карніолійської**

D. Коріння беладонни

E. Коріння раувольфії

8. При проведенні товарознавчого аналізу сировини виявлено, що вона складається з суміші стебел, листя, квіток і плодів. Стебла циліндричні, завдовжки до 4 см, завтовшки до 1,5 см, ясно-зелені з рихлою серцевиною. Квітки поодинокі, чашка зубчата, віночок трубчасто-дзвоникуватий, буро-фіолетовий. Сировина отруйна. Зроблено висновок, що сировина є травою:

A. Трава беладонни

B. Трава звіробою

C. Трава м'яти перцевої

D. Трава кропиви

E. Трава грициків

9. Листя беладони містять тропанові алкалоїди і є отруйною домішкою до інших видів сировини. Цю домішку при мікродіагностиці можна визначити за наступними анатомічними ознаками:

A. Клітки, що містять ефірну олію

B. Клітки, що містять жирну олію

C. Клітки, заповнені піском оксалату кальцію

D. Клітки, заповнені сферокристаллами

E. Клітки, заповнені призматичними кристаллами

10. Стандартизацію даної сировини проводять за вмістом алкалоїдів у перерахунку на гіосциамін. Назвіть цю сировину:

A. Folia Belladonnae

B. Fructus Capsici

C. Radices Berberidis

D. Asteraceae

E. Fabaceae

Список літератури

1. Antonyuk V. O. A practical course of pharmacognosy (Laboratory manual) / V. O. Antonyuk, R. M. Lysyuk, L. Ya. Antonyuk. – Lviv: LNMU, 2011. – 499 p.
2. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2-е вид. — Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. — Т. 1. — 1500 с.
3. European Pharmacopoeia. - 8th ed.; – Druckerei C. H. Beck, Nordlingen (Germany), 2013.- 3655 p.
4. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини : навч. посіб. / [В. М. Ковальов, С. М. Марчишин, О. П. Хворост та ін.] ; за ред. В. М. Ковальова, С. М. Марчишин. Тернопіль: ТДМУ, 2014. - 264 с.
5. Фармакогнозія: базовий підручн. для студ. вищ. фармац. навч. закл. (фармац. ф-тів) IV рівня акредитації / В. С. Кисличенко, І. О. Журавель, С. М. Марчишин та ін.; за ред. В. С. Кисличенко. - Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2015. - 736 с.
6. Фармакогнозія: підручник/ І. А. Бобкова, Л. В. Варлахова. - Вид. 3-у, перероб. та доп. – К.: Медицина, 2018. – 504 с.

Навчальне видання

Радаєва Ірина Миколаївна

ФАРМАКОГНОЗІЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для проведення лабораторних занять з курсу за спеціальністю:
226 «Фармація. Промислова фармація» та 102 «Хімія»

В авторській редакції

Підп. до друку 22.12.2022. Формат 60х84/16.

Ум.-друк. арк. 7,08. Наклад 10.

Зам. № 2541.

Видавець і виготовлювач

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4215 від 22.11.2011 р.

Україна, 65082, м. Одеса, вул. Єлісаветинська, 12

Тел.: +38 (048) 723 28 39. E-mail: druk@onu.edu.ua

