

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ФАРМАКОГНОЗІЇ, ФАРМАКОЛОГІЇ І БОТАНІКИ

**МЕТОДИ ФАРМАКОГНОСТИЧНОГО АНАЛІЗУ.
ПЕРВИННІ МЕТАБОЛІТИ. ТЕРПЕНОЇДИ.
ТРИТЕРПЕНОЇДИ. КАРДІОСТЕРОЇДИ**

МОДУЛЬ 1

Навчально-методичний посібник
з фармакогнозії з основами фітокосметики

*для студентів III курсу фармацевтичного факультету
спеціальності «Технології парфумерно-косметичних засобів»*

Запоріжжя, 2014

Рецензенти:

доктор фармацевтичних наук, професор *Книш Є.Г.*;
доктор фармацевтичних наук, професор *Гладишев В.В.*

Укладачі:

*Тржецинський С.Д., Доля В.С. Денисенко О.М., Мозуль В.І., Головкін В.В.,
Одинцова В.М., Гречана О.В., Шевченко І.М.*

Методи фармакогностичного аналізу. Первинні метаболіти. Терпеноїди. Тритерпеноїди. Кардіостероїди. Модуль 1 : навчально-методичний посібник для підготовки до підсумкового модулю 1 з фармакогнозії з основами фітокосметики для студентів 3 курсу фармацевтичного факультету спеціальності 7.12020104 «Технології парфумерно-косметичних засобів» / уклад. С. Д. Тржецинський [та ін.]. - Запоріжжя : [ЗДМУ], 2014. - 228 с.

МОДУЛЬ I. «Методи фармакогностичного аналізу. Первинні метаболіти. Терпеноїди. Тритерпеноїди. Кардіостероїди»	
Змістовий модуль 1. Загальна частина фармакогнозії. Лікарські рослини і лікарська рослинна сировина, яка містить полісахариди, тіо- та ціаноглікозиди, органічні кислоти. Сировина рослинного і тваринного походження, яка містить вуглеводи, ліпіди, пептиди, білки та вітаміни.	
Го дини	Номер та тема заняття
3	1. Методи фармакогнозії: макро- та мікроскопічний аналіз ЛРС різних морфологічних груп, мікрохімічні реакції».
6	2-3. Аналіз ЛРС, яка містить полісахариди (макро- та мікродіагностика; якісні та гістохімічні реакції на слиз).
3	4. Жири і жироподібні речовини. Аналіз жирних олій. Олія маслинова, мигдальна, персикова, рицинова, соняшникова. Риб'ячий жир. Воски. Масло какао. Продукти переробки сої (олія, білок, фосфоліпіди).
3	5. Протеїни і білки. Сировина тваринного походження. Продукти бджільництва. Фітотоксини грибів, лектини, бджолина та зміїна отрути. Ферментні препарати рослинного і тваринного походження.
3	6. Вітаміни. Загальна характеристика. Лікарські рослини і сировина, які містять вітаміни.
3	7. Контроль змістового модулю № 1 «Лікарські рослини і лікарська рослинна сировина, яка містить білки, ферменти, лектини, полісахариди ліпіди та вітаміни».
Змістовий модуль 2 Лікарські рослини та сировина, які містять монотерпенові глікозиди, гіркоти та олії	
6	8-9. «Терпеноїди. Загальна характеристика. Лікарські рослини і сировина, які містять монотерпеноїди»
3	1 Терпеноїди. Іридоїди. Лікарські рослини і сировина, які містять терпеноїди (ізопреноїди): іридоїди і гіркоти.
6	11-13. Аналіз ЛРС, яка містить сесквітерпеноїди, сесквітерпенові лактони, похідні фенілпропану. Отримання та дослідження ефірних олій.
3	14. «Дитерпеноїди. Смоли і бальзами. Лікарські рослини і сировина, які містять дитерпеноїди, смоли і бальзами».
3	15. Контроль змістового модулю № 2 «Лікарські рослини та сировина, які містять монотерпенові глікозиди, гіркоти та олії».

Змістовий модуль 3 Лікарські рослини та сировина, які містять тритерпеноїди, стероїди, сапоніни і кардіоглікозиди. Природні джерела гормонів	
3	16. «Кардіоглікозиди. Методи якісного та кількісного визначення. Лікарські рослини і сировина, які містять кардіоглікозиди»
3	17-18. «Тритерпеноїди. Стероїди. Сапоніни. Загальна характеристика. Методи якісного та кількісного визначення. Лікарські рослини і сировина, які містять тритерпеноїди і тритерпенові сапоніни»
3	19. Контроль змістового модулю № 3 «Лікарські рослини та сировина, які містять тритерпеноїди, стероїди, сапоніни і кардіоглікозиди. Природні джерела гормонів».

МОДУЛЬ I.

«Методи фармакогностичного аналізу. Первинні метаболіти. Терпеноїди. Тритерпеноїди. Кардіостероїди»

Змістовий модуль 1.

Загальна частина фармакогнозії. Лікарські рослини і лікарська рослинна сировина, яка містить полісахариди, тіо- та ціаноглікозиди, органічні кислоти. Сировина рослинного і тваринного походження, яка містить вуглеводи, ліпіди, пептиди, білки та вітаміни

ТЕМА 1. Методи фармакогнозії: макро- та мікроскопічний аналіз ЛРС різних морфологічних груп, мікрохімічні реакції».

Актуальність теми. Макроскопічний аналіз лікарської рослинної сировини є дуже важливим у загальному комплексі фармацевтичного дослідження. Головна задача макроскопічного аналізу – визначення сировини. Головна мета при визначенні справжності – знайти специфічні, відмінні діагностичні, морфологічні ознаки.

Важливу роль у виконанні визначенні ідентичності лікарської рослинної сировини має як макроскопічний, так і мікроскопічний метод аналізу. Встановленню ідентичності в значній мірі допомагають і гістохімічні реакції на різні класи біологічно активних речовин, що містяться в тканинах рослин.

Знання і навички з визначення ідентичності лікарської рослинної сировини будуть використані провізорами в їх практичній діяльності в процесі заготівки сировини, приймання його від населення або аналізу.

Мета заняття.

Освоїти методи мікроскопічного і гістохімічного аналізу лікарської рослинної сировини. Мікроскопічний аналіз в фармакогнозії має мету встановити ідентичність лікарської рослинної сировини і полягає у тому, щоб в загальній картині анатомічної будови різних органів і тканин відшукати характерні діагностичні ознаки, за якими об'єкт, що вивчається, можна відрізнити від інших. Мікроскопічний аналіз лікарської рослинної сировини має велике значення в практичній діяльності провізора. Оволодіння цим методом при вивченні фармакогнозії є однією з задач навчальної програми курсу.

Студент повинен знати:

1. Методи мікроскопічного аналізу.
2. Поняття про ідентичність, доброякісність ЛРС. Основні анатомічні діагностичні ознаки різних видів рослинної сировини
3. Анатомічну характеристику листка.
4. Анатомічну характеристику стебла.
5. Особливості анатомічної будови рослин родини астрові.
6. Особливості анатомічної будови плодів родини селерових
7. Анатомічну будову підземних органів
8. Анатомічну характеристику кори.

Студент повинен уміти:

1. Проводити мікроскопічний аналіз ЛРС;
2. Визначати ідентичність та доброякісність сировини різних морфологічних груп за анатомічними ознаками.
3. Знаходити специфічні діагностичні анатомічні ознаки лікарської рослинної сировини
4. Проводити мікрохімічні реакції на різні групи БАР.
5. Навчитися користуватися аналітичною нормативною документацією

Самостійна робота

За допомогою підручників, посібників, конспекту лекцій і додаткової літератури засвойте теоретичний матеріал по запропонованих нижче питаннях.

Основні теоретичні питання для самопідготовки:

1. Поняття про лікарську сировину. Види лікарської рослинної сировини
 2. Методи фармакогностичного аналізу.
 3. Мета макроскопічного та мікроскопічного аналізу.
 4. Поняття ідентичності, доброякісності лікарської сировини.
 5. Види аналітичної нормативної документації. Структура фармакопейної статті.
 6. Основні морфологічні ознаки родин: айстрові (складноцвіті), бобові, гречкові, капустяні (хрестоцвітні), лілейні, мальвові, ранникові, пасльонові, розові, селерові (зонтичні), ясноткові (губоцвіті).
 7. Методи визначення ідентичності та доброякісності ЛРС.
 8. Назвіть зовнішні ознаки лікарської сировини: листя, квітки, трава, плоди, кора, підземні органи, пагони, бруньки, бутони,.
 9. Морфологічна характеристика листка.
 10. Морфологічна характеристика стебла.
 11. Типи будови суцвіть і квіток. Особливості морфологічної будови суцвіть рослин родин: астрові, селерові, ясноткові, гречкові та ін..
 12. Типи плодів. Особливості будови плодів родини селерові.
 13. Види підземних органів, їх морфологічна будова.
 14. Морфологічна характеристика кори.
 15. Морфологічна будова бруньок, бутонів.
 16. Як визначити зовнішній вигляд сировини.
 17. Як визначити розміри, колір, запах і смак сировини.
 18. Чи завжди зібрана сировина відповідає вимогам АНД.
 19. Визначення домішок в лікарській рослинній сировині
 20. Основи заготівлі та первинної обробки лікарської сировини У чому полягає мета мікроскопічного аналізу.
 21. Опишіть техніку приготування постійних і тимчасових препаратів.
 22. Анатомічна будова та мікродіагностичні ознаки всіх
 23. Мікрохімічні реакції на присутність інуліну, дубильних речовин, сапонінів, похідних антрацену, алкалоїдів в ЛРС.
- 2.1. Учбово-цільові завдання:

При підготовці до заняття користуйтеся літературою

(список додаткової літератури див. додаток 1.):

1. Государственная фармакопея СССР : Вып. 1 : Общие методы анализа. / МЗ СССР. - 11-е изд. - М. : Медицина, 1987. - 336 с.
2. Государственная фармакопея СССР : Вып. 2 : Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырьё / МЗ СССР. - 11-е изд., доп. - М. : Медицина, 1990. - 400 с.
3. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1). - Х. : РІРЕГ, 2004. – 520 с.
4. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2). - Х. : РІРЕГ, 2008. – 620 с.
5. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. - Х. : РІРЕГ, 2001. –
6. Ковальов В. Н. Фармакогнозія з основами біохімії рослин : учбове видання / В. Н. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова – Х. : НФАУ, 2000. – 704 с.
7. Практикум по фармакогнозії: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалёв, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко [и др.]; под общ. ред. В. Н. Ковалёва. – Х. : Изд-во НфаУ «Золотые страницы», 2003. – 512 с.
8. Солодовниченко Н. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: посібник з фармакогнозії з основами біохімії лік. рослин / Солодовниченко Н. М., Журавльов М. С., Ковальов В. М. – Х. : Вид-во НФАУ «Золоті сторінки», 2001. – 408 с.

Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу, який повинен знати студент

Мікроскопічний аналіз ЛРС

Необхідність в мікроскопічному і мікрохімічному дослідженні виникає при аналізі різаної, порошкованої, пресованої, гранульованої лікарської рослинної сировини, а також при необхідності відрізнити ЛРС від можливих домішок, зовнішній вигляд яких схожий з офіційною сировиною.

Розділи «Мікроскопія» у фармакопейних статтях ДФ України містять мікроскопічну характеристику як цілісною ЛРС, так і рослинного порошку без вказівки ступеню подрібнення. Приватні монографії Європейської фармакопеї передбачають мікроскопічний аналіз порошку ЛРС, що проходить крізь сито 355.

Мікроскопічний аналіз не може бути остаточним критерієм ідентифікації рослинної сировини. Тільки в сукупності з іншими методами аналізу (макроскопічним, хімічним, хроматографічним, люмінесцентним) можна достовірно встановити тотожність об'єкту дослідження.

Устаткування, матеріали. Для проведення мікроскопічного аналізу потрібний ряд оптичних приладів і допоміжних інструментів. Основні з них: мікроскоп, лупа, поляроїди, об'єктивний і окулярний мікрометри. Для приготування зрізів сировини використовують набір інструментів. Найчастіше це бритва і в особливих випадках, якщо потрібно отримати серію дуже тонких зрізів, мікротом. Універсальними в даний час є мікротоми, які відрізняються принципом роботи пристрою, що подає об'єкт до ножа. Основними частинами мікротома є ніж, закріплений в утримувачі «санчат», і пристрій, що піднімає його на певну висоту.

Реактиви для мікроскопічного дослідження можна розділити на дві групи: 1) що

включають (індиферентні) і прояснюють і 2) реактиви для мікрохімічних реакцій. Як прояснюючу рідину використовують воду, гліцерин, суміш гліцерин—вода (1:2), 5 %-ний розчин хлоралгідрату, водний розчин лугів, розчин перекису водню.

Мікропрепарати, приготовані за допомогою різної техніки, поміщають на предметне скло з нанесеною включаючою рідиною і накривають покривним склом.

Підготовка зразка для мікроскопічного аналізу. Аналіз подрібненої сировини починають із зовнішнього огляду, який проводять на сухому матеріалі візуально або за допомогою лупи $\times 10$, бажано при денному освітленні. Відзначають колір, опушенність, наявність яких-небудь додаткових ознак, перевіряють запах при розтиранні шматочків сировини між пальцями, визначають морфологічну групу Л РС.

Суху рослинну сировину перед роботою слід розм'якшити. З урахуванням особливостей об'єкту застосовують холодне розмочування, кип'ячення, розм'якшення у водяних парах у вологій камері та інші.

Холодне розмочування. Найпоширеніший спосіб розм'якшення сировини, що рекомендується для всіх органів рослини. Досліджувану суху сировину поміщають в колбу з сумішшю вода—гліцерин (2:1) або вода —96%-ний спирт—гліцерин (1:1:1) з додаванням фенолу або іншого консерванта. Протягом 1—2 діб розмочують дрібне насіння, плоди, листя, трави, квітки.

Кора, коріння, кореневища, тверді плоди і насіння з щільною шкіркою, товсті стебла рекомендується розмочувати 3—5 діб. Для цих же об'єктів можна скористатися мацерацією у воді протягом 1—3 годин для набухання; потім об'єкти переносять в суміш гліцерину із спиртом (1:1) і витримують 1—3 діб. Для ущільнення тканин матеріал поміщають на 20—30 хв в спирт або в суміш спирт—гліцерин (2:1).

Розм'якшення в парах води. Головною відмінністю від холодного розмочування є відсутність контакту сировини з водою. Спосіб триваліший, проте він гарантує збереження структури і вмісту клітин, оберігаючи його від вимивання, сублімації, надмірного набухання або ослизнення. Розм'якшення проводять у вологій камері, якою може служити колба або ексикатор з водою. Сировина в камері знаходиться в чашці або стаканчику і зволожується водяними парами. Об'єкти м'які і тонкі залишають в атмосфері камери на добу, тверді — на 2 і більше доби.

Гарячий спосіб розм'якшення.

Розм'якшення у воді. Найбільш простий і швидкий спосіб полягає в кип'яченні сировини у воді. Тонке листя і квітки не вимагають складної і тривалої підготовки. Їх зазвичай розм'якшують, занурюючи в гарячу воду. Невеликі шматочки рослинного матеріалу завдовжки 1—2 см зазвичай кип'ятять 3—5 хв; кору і підземні органи рослин — 20—30 хв, залежно від щільності тканин.

Плоди і насіння не кип'ятять, а поміщають в марлевому мішечку на 15—30 хв в пари води так, щоб вони не були занурені у воду.

NB! Слід пам'ятати, що шляхом вимочування або кип'ячення сировини у воді з кліток віддаляється водорозчинний вміст. Крохмальні зерна при кип'яченні у воді клейстеризуються.

Розм'якшення в розчині лугу. Для розм'якшення і одночасного просвітлення шматочки листової пластинки (з краєм листка, ділянкою головної жилки) поміщають у фарфорову чашку або хімічний стаканчик і кип'ятять в 3—5 %-

ному розчині натрію (калію) гідроксиду протягом 2—5 хв залежно від товщини об'єкту. Рідину зливають, а сировину промивають водою. Оброблений матеріал залишають у воді і готують з нього препарати з поверхні.

Препарати шкірки плодів і насіння готують після кип'ячення в 5%-ну розчині калію гідроксиду протягом 15—20 хв, з подальшим роздавлюванням і розділенням тканин.

Приготування препаратів з поверхні. Для приготування мікропрепарату *листка* з поверхні дрібне листя використовується цілком, від великих беруть окремі ділянки з урахуванням розподілу найважливіших діагностичних елементів: край листка, зубчик по краю листка, ділянку головної жилки, верхівку листка. Лист або його частину виймають препарувальною голкою і поміщають на предметне скло в розчин хлоралгідрату або гліцерину. Якщо лист треба розглядати з двох сторін, шматочок листової пластинки ріжуть на дві частини скальпелем на предметному склі; одну частину обережно перевертають і поміщають обидві частини поряд.

З товстого і шкірястого листя при необхідності готують роздавлені препарати або поперечні зрізи. При аналізі різаного листя вибирають декілька шматочків з крупною жилкою і краєм листка.

Препарати *квіток* для мікроскопічного аналізу готують з окремих частин суцвіття (квітки, листочки обгортки і частин квітки (пелюстки, чашолистки), розглядаючи їх з поверхні. Для ідентифікації *плодів* і *насіння* готують поперечні зрізи. Для мікродіагностики *кори* і *підземних органів* із заздалегідь розм'якшеної сировини готують поперечні, рідше подовжні зрізи.

Приготування зрізів. Для вивчення тканин і органів, що мають тверду структуру, готують зрізи. Зрізи, призначені для мікроскопічного дослідження роблять за допомогою бритви.

Для приготування зрізу крупні об'єкти (коріння, кореневища, кору, плоди, насіння, товсте шкірясте листя) можна просто тримати в руці. Дрібні об'єкти, які незручно тримати пальцями, або тонкі затискають в серцевину бузини, або заливають в парафін.

Серцевина бузини використовується для ніжних об'єктів (листя, квітки, чашолистки і ін.), пробка — для твердіших об'єктів (тонке коріння, кора, плоди, щільне листя і ін.). Пробки вибирають м'які, їх заздалегідь виварюють у воді приблизно 15 хв до розм'якшення. Перед виготовленням зрізів шматочки серцевини бузини 1 — 1,5 см довжини або розм'якшена пробка розрізають уподовж на дві частини. Об'єкт затискають між двома половинками і роблять зрізи, направляючи лезо бритви уздовж щілини. Об'єкт зрізають разом з бузиною або пробкою, шматочки яких потім відокремлюють голкою від зрізів і викидають. Зазвичай готують серію зрізів від декількох різних шматочків сировини, щоб забезпечити наявність в препараті всіх діагностичних ознак.

Дуже дрібні плоди, насіння або інші об'єкти при необхідності заплавляють в парафін. З парафіну готують кубик, зручний для утримування пальцями, потім в одну з поверхонь кубика вкладають кінчик нагрітої препарувальної голки, в розплавлене поглиблення швидко занурюють об'єкт і чекають, коли парафін захолоне. Зрізають верхню частину об'єкту і відкидають, роблячи потім поперечні або подовжні зрізи з середньої частини насіння або плоду. Їх звільняють від парафіну і укладають у відповідну рідину.

Приготування фіксованих мікропрепаратів. Для зберігання і тривалого використання готують фіксовані мікропрепарати. На нагріте предметне скло за допомогою скляної палички наносять краплю розплавленого гліцерин-желатинового реактиву. У краплю відразу ж поміщають розм'якшений об'єкт або зріз, який швидко накривають покривним склом,

уникаючи утворення бульбашок повітря. До препарату приклеюють етикетку з найменуванням.

Приготування мікропрепаратів рослинних порошків. Мікропрепарати рослинного порошку всіх морфологічних груп сировини готують однаково. На предметне скло спочатку поміщають 2—3 краплі розчину хлоралгідрату, а потім на кінчику скальпеля або зволоженої препарувальної голки вносять частинки порошку, перемішують голкою до рівномірного змочування всіх частинок рідиною, накривають покривним склом і злегка придавлюють ручкою голки. Надлишок рідини видаляють смужкою фільтрувального паперу.

Мікропрепарати прогрівають над невеликим полум'ям або на електроплитці, не допускаючи висихання. Тримати препарат при прогріванні слід похило, під кутом 10—15°, - так з об'єкту краще віддаляються бульбашки повітря. Не можна допустити різкого закипання рідини, оскільки при цьому частинки порошку не прояснюються, а препарат заповнюється бульбашками повітря.

Мікроскопія. Для приготування мікропрепарату з поверхні використовують дрібний цілий листок. У великих листків відбирають окремі ділянки з урахуванням розподілення найважливіших діагностичних елементів. Для цього досліджують край листка, зубчик по краю, ділянку головної жилки, верхівку і основу. При визначенні різаного листка відбирають декілька шматочків з великою жилкою та краєм листка.

При дослідженні мікропрепарату листка з поверхні звертають увагу на наступні діагностичні ознаки: будову епідермісу, тип продихів, характер трихом (волоски, залозки), наявність і форму кристалічних включень, механічної тканини, різноманітних вмістищ, молочників, секреторних каналців і т. п.

Епідерміс листка характеризується певною формою клітин - ізодіаметричною або продовгуватою з прямими або звивистими боковими стінками, з тонкими або потовщеними оболонками.

Характерним є тип продихів, що визначається числом навколопродихових клітин епідермісу. Форма продихів, їх розташування і характер оточених їх клітинами епідермісу є постійними і характерними для кожного виду рослин. Тому ці ознаки можуть мати діагностичне значення.

У дводольних розрізняють основні типи продихового комплексу:

- аномоцитний - продихи оточені невизначеним числом клітин, які не відрізняються за формою і розміром від інших клітин епідермісу;

- анізоцитний - продихи оточені трьома навколопродиховими клітинами, з яких одна менша від інших;

- парацитний – побічних клітин не менше двох і вони розміщені паралельно щілині продиху.

- діацитний - продихи оточені двома навколопродиховими клітинами, сумісні стінки яких перпендикулярні продиховій щілині. Також є актиноцитний і тетрацитний типи продихових апаратів.

У однодольних розрізняють 5 типів:

- аперигенний тип – продихи не мають типових навколопродихових клітин;

- біперигенний тип – продихи оточені двома навколопродиховими клітинами, розміщеними латерально по відношенню до замикаючих;

- тетраперигенний тип – продихи оточені чотирма навколопродиховими клітинами: з них дві клітини розміщені латерально, а дві інших – полярно або всі клітини латеральні, по дві з

кожної сторони;

- гексаперигенний тип – продихи мають шість навколопродихових клітин, з них дві полярні і чотири латеральні;

- мультиперигенний тип – число навколопродихових клітин більше шести; вони розміщені навколо продиху кільцем або без визначеного порядку.

Для листків деяких рослин характерна наявність водяних продихів, які характеризуються великим розміром і розміщені звичайно на верхівці листка або зубчика, над гідатодою.

Епідермальні клітини навколо волоска, нерідко утворюють розетку, що є діагностичною ознакою. Звертають увагу на характер шару кутикули, яка покриває поверхню листка. Кутикула лежить тонким рівним шаром. Іноді вона товста або місцями утворює потовщення у вигляді складок.

Важливе діагностичне значення мають трихоми завдяки великій різноманітності будови. Найбільш розповсюдженим типом трихом є волоски. Зустрічаються волоски одно- і багатоклітинні, прості і голівчасті (залозисті). Прості волоски можуть бути однорядними, дворядними, багаторядними, пучковими, нерозгалуженими або розгалуженими (зірчасті, гілчасті, Т-подібні), з тонкими або товстими стінками. Їх поверхня може бути гладкою, бородавчастою або повздовжньо-складчастою, що залежить від особливостей кутикули, яка покриває волосок. Ще більш різноманітні голівчасті волоски, які відрізняються будовою ніжки (одно-, дво- або багатоклітинною), і головки (шаровидною, овальною або іншої форми, одно-, дво- або багатоклітинні).

Інший тип у епідермальних утворень – залозок. Вони притаманні багатьом рослинам і цілим родинам, характеризуються певною формою і будовою. Як правило, в залозках локалізується ефірна олія, але зустрічаються і інші включення або залозки позбавлені вмісту.

Так, наприклад, ефірна олія у рослин родини губоцвіті міститься в великих залозках, які розташовані на короткій ніжці і містять 8 (рідше 4 або 12) видільних клітин, розташованих радіально. Багатьом рослинам родини складноцвітих властиві залозки, які складаються з 2 рядів клітин, розташованих в 4 яруси.

У діагностиці листка мають значення різноманітні вмістища з ефірною олією, слизом, смолами та іншими гідрофобними речовинами:

- схизогенні або схизо-лізогенні вмістища, розміщені в мезофілі листка;
- молочники, секреторні каналці, жилки.

В листках зустрічаються спеціальні клітини – ідіобласти, які містять кристали оксалату кальцію, цистоліти та інші кристалічні включення. Кристали оксалату кальцію можуть бути різноманітної форми і розмірів: поодинокі кристали призматичної, ромбоєдричної, октаєдричної або іншої форми, у вигляді окремих довгих голок або дрібних голочок, зібраних пучками (рафіди), зростки кристалів (друзи, сферокристали), скупчення найдрібніших кристалів (кристалічний пісок). Клітини з кристалами розміщені серед клітин мезофілу або утворюють кристалоносну оболонку навколо провідних пучків або груп волокон. Рідше зустрічаються відкладення інших мінеральних речовин – карбонату кальцію, кремнезему та ін.

Для виготовлення поперечного зрізу вибирають шматочок листка, який містить головну жилку. Готують препарат таким чином, щоб в ньому був представлений поперечний зріз головної жилки і частина мезофілу. Звертають увагу на форму головної жилки, число, форму розміщення провідних пучків у жилці. В будові провідних пучків відмічають положення флоєми і ксилеми, наявність механічних тканин, кристалоносної обкладки та ін. Відмічають

особливості структури мезофілу – лист дорсовентральний (палісадна тканина розміщена з одного боку, а губчаста – з іншого) або ізолатеральний (палісадна тканина – з обох боків); наявність аеренхіми, кристалів оксалату кальцію, вмістищ, секреторних клітин і каналів, молочників та ін. На поверхні листка добре ідентифікується товста або складчаста кутикула, волоски

Плоди

Мікроскопія. Для визначення тотожності сировини готують поперечні зрізи. Діагностичне значення має будова оплодня. У ньому розрізняють три шари: зовнішній – екзокарпій (епідерміс), середній – мезокарпій, внутрішній – ендокарпій. Звертають увагу на форму, будову клітин епідермісу, на наявність і особливості будови волосків. В мезокарпії діагностичне значення мають механічні елементи, їх форма, число і розміщення ефіроолійних каналців, провідних пучків, наявність кристалічних включень, форма клітин паренхіми та ін. Ендокарпій у деяких плодів зростається з насіною шкіркою, іноді ендокарпій репрезентований механічною тканиною у вигляді клітин з помітними потовщеннями.

Для розрізаної та подрібненої сировини діагностичне значення мають клітини екзокарпії і ендокарпії, насінна шкірка; механічні елементи мезокарпії і кристалічні включення.

Гістохімічні реакції проводять з порошком сировини на наявність жирної та ефірної олії, на здерев'янілі елементи та ін.

Насіння

Мікроскопія. Для визначення тотожності сировини готують поперечні зрізи. Звертають увагу на загальну будову насінини, характер і будову насіної шкірки, величину і форму запасної поживної тканини – ендосперму, форму і будову зародка – сім'ядолей, корінця, стебельця.

Найбільше діагностичне значення має насіна шкірка, яка складається з кількох шарів характерної будови. Механічний шар шкірки складається з витягнутих елементів (типу волокон) або з ізодіаметричних клітин. Для деяких насінин характерна наявність слизу в епідермальних клітинах шкірки, для інших – пігментного шару. Форма клітин ендосперму, запасна поживна речовина і кристалічні включення також мають діагностичне значення.

Порошок. Діагностичне значення має будова окремих шарів насіної шкірки, особливо механічного і пігментного. Найчастіше шари шкірки насіння в мікропрепараті порошку лежать пластинами, що відповідає мікроскопічній картині препаратів шкірки з поверхні, іноді зустрічаються кам'яністі клітини (невеликими групами і окремо). Нерідко в порошку зустрічається поєднання двох або трьох шарів насіної шкірки, що також є характерною ознакою. Діагностичне значення має вміст в клітинах ендосперму і зародку жирної олії, слизу, кристалічних включень та ін.

Гістохімічні реакції проводять з порошком сировини на наявність жирної та ефірної олії, слизу, здерев'янілих елементів та ін.

Якісні реакції проводять з витягом із сировини. Методика проведення реакцій описана у відповідній нормативно-аналітичній документації.

Кора

Мікроскопія. Готують поперечні і повздовжні зрізи сировини. При визначенні звертають увагу на зовнішню кору, розмішену до периферії від закінчення серцевинних променів. Вона складається з первинної кори (якщо збереглась), і перидерми і флоєми, яка розмішена від камбію до закінчення серцевинних променів. Також звертають увагу на товщину, забарвлення,

наявність коленхіми, співвідношення товщини первинної і вторинної кори, ширину серцевинних променів.

Діагностичними ознаками кори являються механічні елементи – луб'яні волокна (склереїди), і кам'янисті клітини (склереїди), їх кількість, розміщення і будова. Розміщуються механічні елементи поодинокі або групами, розсіяно або поясами. Стінки луб'яних волокон або кам'янистих клітин сильно потовщені і лігніфіковані.

Діагностичне значення мають включення оксалату кальцію, молочники, клітини з ефірною олією. Кристали оксалату кальцію мають різну форму (друзи і поодинокі кристали). Поодинокі кристали частот зустрічаються в окремих клітинах паренхіми або в клітинах паренхіми, оточуючих луб'яні волокна, утворюючи кристалоносну обкладку.

Крохмальні зерна, що зустрічаються у корі, дрібні і діагностичного значення не мають.

Корені, кореневища, цибулини,

бульби, бульбоцибулини

Сировина може бути коренями – *radices*, кореневищами - *rhizomata*, кореневищами і коренями - *rhizomata et radicibus*, кореневищами з коренями - *rhizomata cum radicibus*, цибулинами - *bulbi*, бульбами – *tubera* і бульбоцибулинами - *bulbotubera*.

Мікроскопія. Для визначення тотожності підземних органів готують поперечні зрізи, рідше поздовжні.

Корені. При первинній будові кореня на поперечному зрізі помітна: покривна тканина – епідерміс (епідерма, ризодерма), клітини якого часто утворюють кореневі волоски. Під епідермісом розміщена первинна кора. У однодольних рослин внутрішній шар кори (ендодерма) має характерну будову і складається з одного ряду клітин з потовщеними внутрішніми і радіальними оболонками. У центрі кореня розміщений центральний осьовий циліндр з радіальним провідним пучком.

При вторинній будові кореня на поперечному зрізі помітна: покривна тканина – перидерма, кора і деревина. Перидерма складається з корка, філогена і філодерми. Кора складається із клітин паренхіми, провідних елементів лубу. Нерідко присутні механічні елементи: луб'яні волокна, кам'янисті клітини. У деяких видів сировини у корі розміщені секреторні вмістища, каналці, молочники. Лінія камбію більш або менш чітка. Деревина, як правило, має променеву будову. В деревині розрізняють судини, трахеїди, паренхіму, у деяких видів деревини волокна (лібриформ).

Кореневища. На поперечному зрізі у кореневищ однодольних рослин покривна тканина представлена епідермісом. Часто епідерміс зруйнований. При цьому зовнішні шари паренхіми кори обкорковілі. У деяких кореневищ під епідермісом розміщена гіподерма. Кореневища дводольних рослин вкриті перидермою. Провідні пучки у однодольних і у дводольних колатеральні, біколateralні, концентричні. У однодольних рослин вони закриті, у дводольних відкриті. При безпучковій структурі для кореневища характерні ті ж елементи, що і для коренів зі вторинною будовою, тільки у центрі кореневища – серцевина іноді порушена.

У бульбах і бульбоцибулинах переважаючою тканиною є паренхіма з запасною поживною речовиною, в якій помітні провідні пучки.

Найважливішими діагностичними ознаками для підземних органів є розміщення і характер провідних і механічних елементів, наявність різноманітних вмістищ, каналців, молочників, кристалів оксалату кальцію, запасної поживної речовини (крохмаль, слиз, інулін, жирна олія) та ін.

При мікроскопічному дослідженні подрібненої та порізаної сировини відмічають характер потовщення судин і трахеїд, наявність і форму механічних елементів (волокна, кам'яністі клітини), кристалів оксалату кальцію, молочників, секреторних вмістищ, каналців та ін.

Хімічні реакції. Складовою частиною мікроскопічного аналізу є проведення гістохімічних реакцій. З одного боку, вони дозволяють встановити наявність в

ЛРС речовин (жирне і ефірне масло, смоли, вміст молочних судин, слиз, інулін, алкалоїди, дубильні речовини і ін.), що діють, і нерідко їх локалізацію в тканинах рослини. З іншого боку, за допомогою гістохімічних реакцій визначають різні частини клітки, характер оболонки, її одеревіння, вміст клітинного соку, включення. Необхідні гістохімічні реакції проводять на поперечному зрізі розм'якшеної сировини або з порошком сухих органів рослини.

Гістохімічні реакції.

1. Реакція на слиз

- з розчином метиленового синього.

Зріз поміщають на декілька хвилин в розчин метиленового синього в спирті (1:5000), потім переносять в гліцерин; слиз забарвлюється в блакитний колір.

- з сульфатом міді і лугом.

Зріз поміщають на 5-10 хвилин в насичений розчин сульфату міді, промивають водою і переносять в 50 % розчин гідроксида калія; слиз забарвлюється в блакитний колір (рослини родини мальвові), або в зелений (рослини родини лілейніх).

2. Реакція на ефірну олію

Зріз поміщають на декілька хвилин в розчин судана 3, а потім перекладають у воді або гліцерині. Ефірне масло забарвлюється в зелений колір. Для відмінності ефірних масел від жирів застосовують розчин метиленового синього у воді (0,1 г метиленового синього в 500 мл води). Об'єкти поміщають на декілька хвилин в реактив, а потім переглядають у воді або гліцерині. Ефірне масло забарвлюється в синій колір.

3. Реакція на антраценпохідні.

Зріз поміщають на наочне скло в краплю 5% розчину натрію гідроксида або амонія гідроксида, додають краплю гліцерину, накривають покривним склом і спостерігають під мікроскопом червоне або фіолетово-червоне фарбування тканин, в яких локалізуються антраценпроизводные.

4. Реакція на дубильні речовини.

Зріз поміщають в краплю хлориду заліза або 1% водний розчин железоаммониевых квасцов, накривають покривним склом і спостерігають фарбування препарату під мікроскопом. Тканини, де містяться дубильні речовини, забарвлюються в чорно-синій або чорно-зелений колір.

5. Реакція на жири

Зріз поміщають на декілька годинників в розчин Судану 3, потім промивають 50% спиртом і переносять в гліцерин. Судан 3 забарвлює жири в оранжево-червоний колір.

6. Реакція на крохмаль.

На зріз наносять краплю розчину Люголя, накривають покривним склом і спостерігають під мікроскопом. Крохмальні зерна набувають синіше або фіолетове фарбування.

7. Реакція на клітковину.

Зріз поміщають на наочне скло в 1% розчин флороглюцина в спирті, відсисають реактив фільтрувальним папером, на зріз наносять краплю концентрованої соляної кислоти і через 1-2 мін додають краплю гліцерину; накривають покривним склом і вивчають під мікроскопом при малому збільшенні. Оболонки клітки, що одеревіли, набувають вишневого фарбування.

Методика проведення експерименту

1. Підготувати лікарську рослину сировину для мікроскопічного дослідження

Основне завдання мікроскопічної техніки полягає у тому, щоб отримати для мікроскопічного дослідження препарат, який відповідає вимогам діагностики сировини. Ця частина роботи вимагає правильного вирішення питання про підготовку матеріалу до дослідження (характер фіксації, просвітлення матеріалу), про метод виготовлення препарату (виготовлення зрізів, вивчення окремих органів і частин рослини з поверхні, дослідження елементів порошку, ізольованих тканин після мацерації і т.д.), про вибір рідини або реактиву для гістохімічної реакції. Мікроскопічна техніка дослідження лікарської рослинної сировини значною мірою визначається морфологічною належністю досліджуваної сировини.

Об'єкт для мікроскопічного дослідження, приготований відповідно особливостям кожної морфологічної групи, має бути поміщеним в яку-небудь рідину, оскільки в сухому вигляді об'єкти темні й нерозбірливі. Ступінь видимості різних об'єктів заснована на відмінності їх оптичних властивостей середовища, в якому вони розглядаються.

Вся мікроскопічна техніка зводиться до того, щоб отримати різні структури, ясно помітні в мікроскоп, чому сприяє просвітлення, забарвлювання об'єктів, просочування їх тими чи іншими рідинами, поміщування у відповідне середовище і т.д.

Скельця, які використовуються для приготування мікропрепарату, повинні бути чистими і сухими.

Препарат на предметному склі накривають покривним склом. При необережному накладанні покривного скла в препараті часто утворюються бульбашки повітря, тому скло слід класти похило, доторкнувшись спочатку одним краєм до рідини, а потім, притримуючи скло голкою, покласти повністю. Бульбашки повітря можна видалити легким постукуванням по покривному склу тупим кінцем препарувальної голки або трошки підігріти над полум'ям пальника. Якщо рідина не заповнює усього простору між предметним і покривним склом або вона випарувалась при нагріванні препарату, то її додають збоку невеликими краплями. Якщо, навпаки, покривне скло вільно плаває внаслідок надлишку рідини, то її слід відсмоктати за допомогою смужки фільтрувального паперу, підведеної збоку. Покривне скло повинне бути абсолютно сухим зверху і не плавати, а щільно прилягати до предметного скла, паралельно його поверхні.

Якщо до готового мікропрепарату слід додати реактив або замінити рідину, то слід нанести 1-2 краплі реактиву поряд з покривним склом, не знімаючи його, а з протилежної сторони відсмоктати рідину смужкою фільтрувального паперу.

Якщо рідина дуже густа (наприклад, гліцерин), то для додавання її покривне скло слід підняти з одного краю голкою або зняти його. Іноді при забарвлюванні доводиться переносити об'єкт на інше предметне скло (фарбування зручно проводити на годинникових скельцях, у випарювальних чашках, бюксах).

Для кращого просвітлення досліджуваного об'єкту його підігрівають. Тривалість нагрівання різна в залежності від виду сировини. Нагрівають препарат, закритий покривним

склом, на невеличкому полум'ї або на електроплитці, вкритій азбестом. При нагріванні слід тримати його похило, під кутом 10-15° (так краще видаляються з об'єкта бульбашки повітря), інколи доводять до слабого закипання рідини, що посилює просвітлюючу дію реактиву.

Завдання 1. Вивчити анатомічні діагностичні ознаки кори.

1. Вивчити загальний характер анатомічної будови кори на постійному препараті поперечного зрізу.

2. Замалювати схему будови кори:

- пробковий шар;
- колленхіма;
- первинна кора (відзначити розташування механічних елементів);
- вторинна кора (відзначити ширину і форму серцевинних променів і розташування механічних елементів).

3. Приготувати мікропрепарат порошку кори. Вивчити при малому і великому збільшенні механічні елементи і кристалічні включення оксалату кальцію.

При великому збільшенні замалювати і позначити:

- луб'яні волокна з кристалоносою обкладкою;
- кам'янисті клітини.

Завдання 2. Вивчити анатомічні діагностичні ознаки коріння і кореневищ.

1. Встановити на постійних препаратах поперечних зрізів тип будови кореня і кореневища.

2. Замалювати схему анатомічної будови кожного об'єкту.

3. Виявити типи судинно-волокнистих пучків.

4. Вивчити при великому збільшенні елементи ксилеми і флоєми.

5. Вивчити характер будови:

- покривної тканини;
- первинної і вторинної кори;
- серцевинних променів;
- кристалів оксалату кальцію;
- клітин із слизом і ефірною олією.

6. Вивчити при малому і великому збільшенні типи судин на подовжньому зрізі кореня.

7. Замалювати і позначити їх.

Завдання 3. Вивчити анатомічні діагностичні ознаки листя

- Будова (дорсивентральна, ізолатеральна)
- Мезофіл (характер палисадної та губчастої тканини)
- Включення: кристалічні (поодинокі кристали, сферокристали, кристалоносна обкладка, друзи, рафіди, кристалічний пісок, цистоліти); секреторні структури: вмістилища, молочні судини, канали

- Епідерма верхньої та нижньої поверхонь листка (форма і контур клітин: ізодіаметричні, прямокутні); тип продихового апарата (діацитний, парацитний, анізоцитний, аномоцитний, тетрацитний)

- Тип трихом (волоски, залозки)
- Кутикула (тонка, товста, рівна, складчаста, бородавчаста)

Завдання 4 . Проведіть гістохімічні реакції на БАР

1. Реакція на слиз з поперечним зрізом кореню алтеї:

- з розчином метиленового синього.

Зріз поміщають на декілька хвилин в розчин метиленового синього в спирті (1:5000), потім переносять в гліцерин; слиз забарвлюється в блакитний колір.

- з сульфатом міді і лугом.

Зріз поміщають на 5-10 хвилин в насичений розчин сульфату міді, промивають водою і переносять в 50 % розчин гідроксиду калію; слиз забарвлюється в блакитний колір (рослини родини мальвові), або в зелений (рослини родини лілейні).

2. Проведіть гістохімічну реакцію на ефірну олію в кореневищі лепехи

Зріз поміщають на декілька хвилин в розчин судану III, а потім в гліцерин. Ефірна олія забарвлюється в червоний колір..

3. Проведіть гістохімічну реакцію на антраценпохідні в корі крушини

Зріз поміщають на предметне скло в краплю 5% розчину натрію гідроксида або амонію гідроксида, додають краплю гліцерину, накривають покривним склом і спостерігають під мікроскопом червоне або фіолетово-червоне фарбування тканин, в яких локалізуються антраценпохідні.

4. Проведіть гістохімічну реакцію на дубильні речовини в корі дуба

Зріз поміщають в краплю хлориду заліза або 1% водний розчин залізоамонійних галунів, накривають покривним склом і спостерігають фарбування препарату під мікроскопом. Тканини, де містяться дубильні речовини, забарвлюються в чорно-синій або чорно-зелений колір.

5 Проведіть гістохімічну реакцію на крохмаль.

На зріз насіння льону наносять розчин Люголя, накривають покривним склом і спостерігають під мікроскопом. Крохмальні зерна набувають синє або фіолетове фарбування.

6. Проведіть гістохімічну реакцію на клітковину.

Зріз кореню кульбаби поміщають на предметне скло, додають розчин флороглюцину в спирті, наносять краплю концентрованої соляної кислоти і через 1-2 хв додають краплю гліцерину; накривають покривним склом і вивчають під мікроскопом при малому збільшенні. Оболонки клітин набувають вишневого фарбування.

1. Тести для контролю початкового рівня знань

1..Назвіть лікарську рослинну сировину шавлії лікарської:

- A. Суцвіття
- B. Трава
- C. Кора
- D.* Листя
- E. Квітки

2. При макроскопічному аналізі листя мати-й-мачухи слід звернути увагу на можливі домішки до цієї сировини, якими є:

- A. Листя кропиви дводомної
- B. Листя подорожника великого
- C*. Листя лопуха павутинистого
- D. Листя алтеї лікарської
- E. Листя первоцвіту весняного

3. При макроскопічному аналізі листя мучниці звичайної слід звернути увагу на можливі домішки до цієї сировини, якими є:

- A.* Листя брусниці
- B. Листя наперстянки шерстистої
- C. Листя скумпії звичайної
- D. Листя кропиви дводомної
- E. Листя грициків

4. До якої родини відносяться лікарські рослини, діагностичні ознаки яких: одно- і багаторічні трав'янисті рослини, кущі, дерева або ліани. У більшості видів підземні органи - стрижньова коренева система; на коріннях розташовані бульбочки в яких поселяються бактерії, здатні засвоювати азот з повітря. Всі органи родини багаті білком:

- A. Ясноткові
- B. Айстрові
- C. Селерові
- D. Гречкові
- E.* Бобові

5. Вкажіть ту частину лікарської сировини, де в більшості розташовуються ефірноолійні залозки:

- A. Стебла
- B.* Листя
- C. Насіння
- D. Корені
- E. Плоди

6. При визначенні типу суцвіття звертають увагу на будову оцвіттини: просту або подвійну. Вкажіть лікарську рослину, що має просту, чашечковидну оцвітину:

- A. Кропива дводомна
- B. Череда трьохроздільна
- C.* Звіробій плямистий
- D. Шавлія лікарська
- E. Ромашка аптечна

7. Розрізняють дві групи насіння: перша – насіння з ендоспермом, друга, – насіння без ендосперму. Визначіть родину рослин, що відносяться до другої групи:

- A. Бобові
- B.* Гречкові
- C. Капустяні
- D. Айстрові
- E. Пасльонові

8. Визначіть лікарську рослину родини селерові, в якій наступні морфологічні ознаки плодів: віслоплодик, що не розпадається на окремі мерикарпії, яйцевидної або грушовидної форми, завдовжки 3-5 мм, шириною 2-3 мм, часто з плодоніжкою. Колір зеленувато-сірий;

запах сильний, смак пряний, солодкуватий:

- A. Fructus Coriandri
- B. Fructus Foeniculi
- C. *Fructus Anisi
- D. Fructus Anethi
- E. Fructus Pastinacae

9. Найявністю вузлів в стеблах і розтрубів в листях є характерною ознакою родини:

- A. * Гречкові
- B. Айстрові
- C. Бобові
- D. Капустяні
- E. Ясноткові

10. При проведенні макроскопічного аналізу плодів шипшини було виявлено, що плід є несправжнім і містить справжні плоди - насіння. Як називають плід шипшини:

- A. * Гіпантієм
- B. Горіхом
- C. Бобом
- D. Коробочкою
- E. Стручком

11. При проведенні макроскопічного аналізу трави виявлено, що плоди у формі трикутних серцеподібних стручечків, на верхівці виїмчасті, сплюснуті, з двома стулками, які формою нагадують «сумку». Зроблено висновок, що досліджувана сировина :

- A. * Трава грициків
- B. Трава горицвіту весняного
- C. Трава конвалії травневої
- D. Трава термопсису
- E. Трава хвоща польового

12. На аналіз поступила сировина: зморщені плоди оранжево-червоного кольору і кисло-солодкого, злегка терпкого смаку, завдовжки до 3 см, діаметром до 1,5 см. У середині плодів є багато горішків жовтого кольору. Горішки і внутрішня поверхня плодів покриті довгими щетинистими волосками. Зроблено висновок, що це сировина :

- A. * Плоди шипшини коричної
- B. Плоди горобини звичайної
- C. Плоди калини звичайної
- D. Плоди обліпихи крушиновидної
- E. Плоди смородини чорної

13. Яку лікарську сировину не можна пробувати на смак при проведенні макроскопічного аналізу:

- A. Сировину, що містить гіркі глікозиди
- B. Сировину, що містить ефірні олії
- C. Сировину, що містить полісахариди

- Д.*. Сировину, що містить алкалоїди
- Е. Сировину, що містить ксантони

14. При проведенні макроскопічного аналізу сировини виявлено, що вона складається з цілих суцвіть, що мають форму кошиків діаметром до 5см, з крайовими язичковими і трубчастими квітками, червонувато-жовтуватого кольору, слабоароматного запаху, солонувато-гіркого смаку. Зроблено висновок, що сировина є квітками:

- А. Липи серцеподібної
- В. Ромашки аптечної
- С. Гльоду звичайного
- Д. Конвалії травневої
- Е.* Календули лікарської

15. При макроскопічному аналізі плодів чорниці необхідно звертати увагу на можливість попадання домішок. Вкажіть неприпустимі домішки до даної сировини:

- А. Плоди жостера проносного
- В. Плоди смородини чорної
- С. Плоди бузини чорної
- Д. Плоди черемхи звичайної
- Е.* Плоди крушини вільховидної

16. Вкажіть морфологічні ознаки, які є діагностичними для встановлення ідентичності ромашки аптечної:

- А.* квітколоже конічне, голе, порожнисте
- В. квітколоже кулясте, суцільне
- С. квітколоже напівкулясте, суцільне
- Д. квітколоже напівкулясте, з плівчастими приквітками
- Е. квітколоже кулясте з плівчастими приквітками

17. У лабораторію для аналізу поступила партія плодів селерових. Який з методів аналізу Ви виберете для визначення розмірів насіння і плодів:

- А. Хімічний аналіз
- В. Мікроскопічний аналіз
- С. Мікрохімічний аналіз
- Д. Ваговий аналіз
- Е.*. Макроскопічний аналіз

18. На аналіз отримана лікарська рослинна сировина: корені циліндричної форми, різної довжини, поверхня бура, зморщена. Очищена сировина зовні від -жовтого до буро-жовтого кольору, злам жовтий, дуже волокнистий. Запах слабкий. Смак дуже солодкий. Визначіть лікарську сировину:

- А.* RadicesGlycyrrhizae
- В. RadicesTaraxaci
- С. RadicesBerberidis
- Д. RadicesAraliaemandshuricae
- Е. RadicesGinseng

Аудиторна робота

Об'єкти для макроскопічного дослідження: зразки лікарської рослинної сировини різних морфологічних груп

Завдання 1. Проведіть макроскопічний аналіз різних морфологічних груп лікарської рослинної сировини згідно вимогам ДФУ та ДФХ1. Використовуйте при цьому структурно-логічні схеми.

Проведіть макроскопічний аналіз зразка листя кропиви згідно схеми 1. Установіть тотожність сировини в порівнянні з описом ДФ

Завдання 2. Провести макроскопічний аналіз трави і визначити її ідентичність.

Схема 2. Трави. Макроскопічний аналіз сировини
АНАЛІЗ СИРОВИНИ "ТРАВИ" ЗА ЗОВНІШНІМИ ОЗНАКАМИ

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

2. Встановити тотожність ЛРС по визначникові.

3. Записати його назву.

Завдання 3. Проведіть макроскопічний аналіз зразка квіток або суцвіть згідно схеми 3. Установіть тотожність сировини в порівнянні з описом ДФУ

Схема 3. Квітки. Макроскопічний аналіз сировини

Висновок: _____

Завдання 4. Проведіть макроскопічний аналіз зразка плодів і насіння згідно схеми 4. Установіть тотожність сировини в порівнянні з описом ДФУ

Завдання 5. Проведіть макроскопічний аналіз зразка кори згідно схеми 5. Встановіть тотожність сировини в порівнянні з описом ДФУ

Завдання 6. Проведіть макроскопічний аналіз зразка сировини згідно схеми 6. Установіть тотожність сировини в порівнянні з описом ДФУ

Мікроскопічний аналіз ЛРС різних морфологічних груп, мікрохімічний аналіз деяких груп БАР.

Завдання 1. Приготуйте мікропрепарат листка з поверхні за вказівкою викладача. Вивчіть під мікроскопом спочатку на малому збільшенні потім на великому анатомічні діагностичні ознаки листя за схемою 1.

Схема 1. Листя. Мікроскопічний аналіз сировини

- Будова (дорсивентральна, ізолатеральна)
- Мезофіл (характер палисадної та губчастої тканини)
- Включення: кристалічні (поодинокі кристали, сферокристали, кристалоносна обкладка, друзи, рафіди, кристалічний пісок, цистоліти); секреторні структури: вмістилища, молочні судини, канали

- Епідерма верхньої та нижньої поверхонь листка (форма і контур клітин: ізодіаметричні, прямостінні); тип продигового апарата (діацитний, парацитний, анізоцитний, аномоцитний, тетрацитний)

- Тип трихом (волоски, залозки)

- Кутикула (тонка, товста, рівна, складчаста, бородавчаста)

Замалюйте характерні діагностичні мікроскопічні ознаки та порівняйте їх з описом розділу „Мікроскопія” в фармакопейній статті Державної фармакопеї. Зробіть висновок про тотожність лікарської сировини. Запишіть українську, латинську назву рослини, сировини та родини лікарської сировини, яка поступила на аналіз

Завдання 2. Приготуйте мікропрепарат кори за вказівкою викладача. Вивчіть під мікроскопом спочатку на малому збільшенні потім на великому анатомічні діагностичні ознаки кори за схемою 2.

Замалюйте характерні діагностичні мікроскопічні ознаки та порівняйте їх з описом розділу „Мікроскопія” в фармакопейній статті Державної фармакопеї. Зробіть висновок про тотожність лікарської сировини. Запишіть українську, латинську назву рослини, сировини та родини лікарської сировини, яка поступила на аналіз

Завдання 3. Приготуйте мікропрепарат лікарської сировини за вказівкою викладача. Вивчіть під мікроскопом спочатку на малому збільшенні потім на великому анатомічні діагностичні ознаки кореню або кореневища.

Замалюйте характерні діагностичні мікроскопічні ознаки та порівняйте їх з описом розділу „Мікроскопія” в фармакопейній статті Державної фармакопеї. Зробіть висновок про тотожність лікарської сировини. Запишіть українську, латинську назву рослини, сировини та родини лікарської сировини, яка поступила на аналіз

Завдання 4. Проведіть гістохімічні реакції визначення біологічно активних речовин в лікарській рослинній сировині

1. Реакція на слиз з поперечним зрізом кореню алтеї:

- з розчином метиленового синього.

Зріз поміщають на декілька хвилин в розчин метиленового синього в спирті (1:5000), потім переносять в гліцерин; слиз забарвлюється в _____ колір.

- з сульфатом міді і лугом.

Зріз поміщають на 5-10 хвилин в насичений розчин сульфату міді, промивають водою і переносять в 50 % розчин гідроксида калія; слиз забарвлюється в _____ колір (рослини сімейства мальвов), або в _____ (рослини сімейства лілейних).

2. Проведіть гістохімічну реакцію на ефірну олію в кореневищі лепехи

Зріз поміщають на декілька хвилин в розчин судану 3, а потім в гліцерин. Ефірна олія забарвлюється в _____ колір..

3. Проведіть гістохімічну реакцію на антраценпохідні в корі крушини вільховидної.

Зріз поміщають на предметне скло в краплю 5% розчину натрію гідроксиду або амонія гідроксиду, додають краплю гліцерину, накривають покривним склом і спостерігають під мікроскопом _____ фарбування тканин, в яких локалізуються антраценпохідні.

4. Проведіть гістохімічну реакцію на дубильні речовини в корі дуба

Зріз поміщають в краплю хлориду заліза або 1% водний розчин залізоамонієвих галунів, накривають покривним склом і спостерігають фарбування препарату під мікроскопом. Тканини, де містяться дубильні речовини, забарвлюються _____ колір.

5. Проведіть гістохімічну реакцію на крохмаль.

На зріз насіння льону наносять розчин Люголя, накривають покривним склом і спостерігають під мікроскопом. Крохмальні зерна набувають _____ фарбування.

6. Проведіть гістохімічну реакцію на клітковину.

Зріз кореню кульбаби поміщають на предметне скло, добавляють розчин флороглюцину в спирті, наносять краплю концентрованої соляної кислоти і через 1-2 хв додають краплю гліцерину; накривають покривним склом і вивчають під мікроскопом при малому збільшенні. Оболонки клітин набувають _____ фарбування.

Тести для контролю кінцевого рівня знань

1. Для ідентифікації лікарської сировини, його зріз поміщають в краплю розчину Люголя. Спостерігають синє забарвлення, яке свідчить про присутність в сировині:

А. Жирів

С*. Крохмалю.

З. Слизу

Д. Вуглеводів

Е. Чистої клітковини

2. Вкажіть гістохімічну реакцію на БАР, в результаті якої зріз сировини поміщають на декілька годин в розчин судану III, потім промивають 50 % спиртом і переносять в гліцерин. Спостерігають оранжево-червоне фарбування:

А. Реакція на жири

В.* Реакція на ефірну олію

С. Реакція на дубильні речовини

Д. Реакція на крохмаль

Е. Реакція на слиз

3. Рослинні слизи є полісахаридами різноманітного складу. Яка реакція використовується для їх виявлення:
- A. Реакція з пікриною кислотою
 - B. Реакція з суданом
 - C*. Реакція з метиленовим синім
 - D. Реакція з сафраніном
 - E. Реакція з сульфатом заліза
4. Який спосіб більше всього підходить для мікроскопічного аналізу лікарської сировини, що складається з грубих підземних органів, що здерев'яніли:
- A. Мацерація
 - B. Кип'ячення
 - C. Перегонка з водою
 - D. Холодне розмочування
 - E.* Розм'якшення в парах води
5. В результаті реакції з хлор-цинк-йодом під мікроскопом спостерігають синьо-фіолетове або лілове фарбування оболонок клітин. Визначіть тип гістохімічної реакції:
- A*. Реакція на чисту клітковину
 - B. Реакція на інулін
 - C. Реакція на жири
 - D. Реакція на вуглеводи
 - E. Реакція на слиз
6. Для визначення тотожності лікарської сировини використовували реакцію із застосуванням 5 % розчину натрію гідроксиду. Спостерігали червоне або фіолетово-червоне фарбування, що свідчить про присутність:
- A. Флавоноїдів
 - B. Дубильних речовин
 - C* Антраценпохідних
 - D. Полісахаридів
 - E. Сапонінів
7. Для встановлення тотожності сировини, до його відвару додали декілька крапель хлориду заліза або 1%-й водний розчин залізоамонійних галунів. Утворилося чорно-синє фарбування, яке свідчить про присутність в сировині:
- A. Полісахаридів
 - B. Антраценпохідних
 - C. Сапонінів
 - D. Алкалоїдов
 - E.* Дубильних речовин

8. В ході гістохімічної реакції, зріз лікарської сировини був поміщений на декілька хвилин в розчин судану III, а потім у воду або гліцерин. Отримано червоне фарбування, що свідчить про присутність в сировині:

- A. Слизу
- B. Жирів
- C. Крохмалю
- D.* Ефірних олій
- E. Дубильних речовин

9. При проведенні мікроскопічного аналізу кореню алтеї необхідно визначити наявність в клітинах рослини крохмальних зерен. За допомогою якого реактиву можна це зробити:

- A.* Розчин Люголя
- B. Гідроксид амонію
- C. Концентрована сірчана кислота
- D. Спиртовий розчин нафтолу
- E. Розчин тимолу

10. При хімічному аналізі квіток цмину піскового був отриманий позитивний результат ціанідинової проби. Про наявність якого класу сполук дозволяє судити ця реакція:

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

ТЕМА 2-3 Аналіз ЛРС, яка містить полісахариди (макро- та мікродіагностика; якісні та гістохімічні реакції на слиз).

Актуальність теми.

Полісахариди -це високомолекулярні продукти конденсації моносахаридів, які зв'язані глікозидними зв'язками і створюють лінійні або розгалужені ланцюги. Вони є найбільш поширеними органічними сполуками рослинної флори. У медичній практиці успішно застосовуються препарати: мукалтин, плантаглюцид, ламінарид та ін.. Для практичної діяльності провізора необхідні знання по заготівлі, сушінню та аналізу ЛРС, що містить полісахариди.

Мета заняття: вивчити макроскопічні та мікроскопічні ознаки лікарської рослинної сировини, яка містить полісахариди.

Студент повинен знати:

1. Класифікацію; шляхи біогенезу полісахаридів.
2. Морфолого-анатомічні ознаки ЛР і ЛРС, хімічний склад, застосування в медицині лікарських рослин, які містять полісахариди.
3. Методи виділення, очищення, якісного та кількісного визначення полісахаридів.
4. Правила заготівлі, сушіння та стандартизації ЛРС, яка містить полісахариди.

Студент повинен вміти:

1. Визначати за морфологічними та мікроскопічними ознаками лікарські рослини, які містять полісахариди.
2. Проводити заготівлю, сушіння, первинну обробку та зберігання ЛС, яка містить полісахариди.
3. Проводити якісні реакції, визначати кількісний вміст полісахаридів в лікарській сировині, методами, передбаченими відповідно АНД.

Об'єкти дослідження: Види алтеї, види подорожника, льон, ламінарія, види ехінацеї, підбіл звичайний (мати-й-мачуха), глюкоза, крохмаль, та його похідні, інулін.

Об'єкти для самостійного вивчення: рослинні джерела крохмалю, (картопля, пшениця, кукурудза, рис), інуліну (топінамбур, кульбаба, цикорій, оман, ехінацея), камедей (абрикосова, аравійська та трагакантова камеді, гуар), пектину (яблуна, буряк звичайний, цитрусові, інжир, слива), види липи, види бавовнику, джерела агару та карагінину, сировина малини, мальви лісової, цетрарії ісландської, фукуса пухирчастого.

Мікроаналіз: корінь алтеї, листя подорожника великого, різні види крохмалю: рисового, пшеничного, кукурудзяного, картопляного.

Самостійна робота

За допомогою підручників, посібників, конспекту лекцій і додаткової літератури засвойте теоретичний матеріал по запропонованих нижче питаннях

Питання для самопідготовки

1. Поняття про полісахариди.
2. Будова та класифікація.

3. Поширення в рослинному світі, біологічні функції в рослинах.
4. Фізико-хімічні властивості.
5. Методи виділення та дослідження.
6. Приведіть приклади гомополісахаридів.
7. Приведіть приклади гетерополісахаридів.
8. Перечисліть ЛРС, яка містить слиз. Назвіть латинські назви ЛРС, ЛР. Гістохімічні реакції на слиз. Використання в медицині.
9. Особливості заготівлі, сушіння сировини алтеї, подорожника, мати-та-мачухи, липи, льону, малини, ламінарії.
10. Назвіть ЛРС, яка містить пектинові речовини. Латинські назви, хімічний склад, застосування.
11. Сировинні джерела крохмалю. Методи одержання та дослідження. Використання в медицині.
12. Назвіть можливі домішки до алтеї, подорожника, підбілу звичайного
13. Приведіть основні анатомічні діагностичні ознаки кореню алтеї, листків подорожника.
14. Використання в медицині ЛРС, яка містить полісахариди. Фітопрепарати.

При підготовці до заняття користуйтеся літературою

(список додаткової літератури див. додаток 1):

1. Государственная фармакопея СССР : Вып. 1 : Общие методы анализа. / МЗ СССР. - 11-е изд. - М. : Медицина, 1987. - 336 с.
2. Государственная фармакопея СССР : Вып. 2 : Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырьё / МЗ СССР. - 11-е изд., доп. - М. : Медицина, 1990. - 400 с.
3. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1). - Х. : РІРЕГ, 2004. – 520 с.
4. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2). - Х. : РІРЕГ, 2008. – 620 с.
5. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. - Х. : РІРЕГ, 2001. –
6. Ковальов В. Н. Фармакогнозія з основами біохімії рослин : учебное видання / В. Н. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова – Х. : НФАУ, 2000. – 704 с.
7. Практикум по фармакогнозии: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалёв, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко [и др.]; под общ. ред. В. Н. Ковалёва. – Х. : Изд-во НфаУ «Золотые страницы», 2003. – 512 с.
8. Солодовниченко Н. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: посібник з фармакогнозії з основами біохімії лік. рослин / Солодовниченко Н. М., Журавльов М. С., Ковальов В. М. – Х. : Вид-во НФАУ «Золоті сторінки», 2001. – 408 с.

Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу, який повинен знати студент.

Полісахариди (поліози, глікани) являють собою високомолекулярні вуглеводи-біополімери, утворені великою кількістю моносахаридів, зв'язаних О-глікозидними зв'язками.

Полісахариди поділяють на дві групи: гомополісахариди (гомоглікани) і гетерополісахариди (гетероглікани).

Гомополісахариди (крохмаль, інулін, клітковина, целюлоза та її ефіри: метил-, етил-, етилметилцелюлоза, глікоген тощо) складаються із моносахаридних залишків (мономерів) одного типу; **гетерополісахариди** (слизи, камеді, пектинові речовини, агароїди, альгінати) – із залишків різних моносахаридів та їх похідних.

Будова і класифікація.

Найпоширеніші з рослинних полісахаридів: гексози – глюкоза, галактоза, маноза, галактуронова кислота; пентози – арабіноза, ксилоза; поширені також дезоксигексози – рамноза, фруктоза; 2-аміносахариди-глюкозамін, галактозамін.

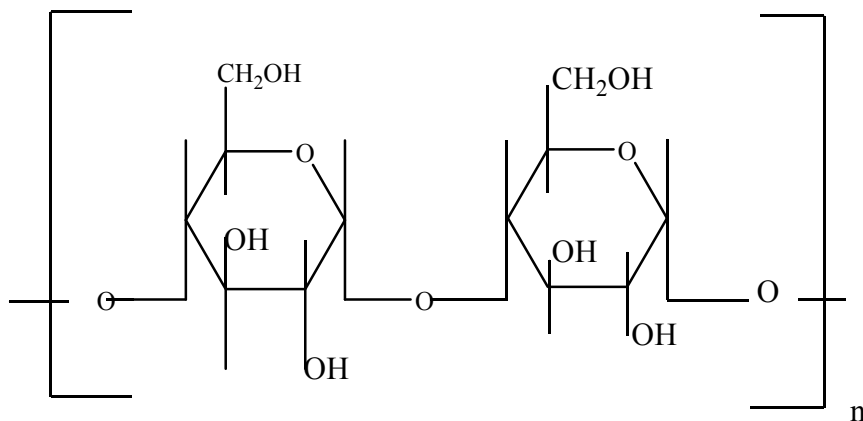
Назва полісахариду походить від назви відповідного моносахариду із зміною суфікса –оза на –ан. Наприклад, полісахарид, який побудований із залишків D-манози, має назву D-манан; із залишків D-галактози і D-манози, - D-галакто- D-манан.

Крохмаль (Amylum) – найважливіший вуглевод серед гомополісахаридів (продукт фотосинтезу).

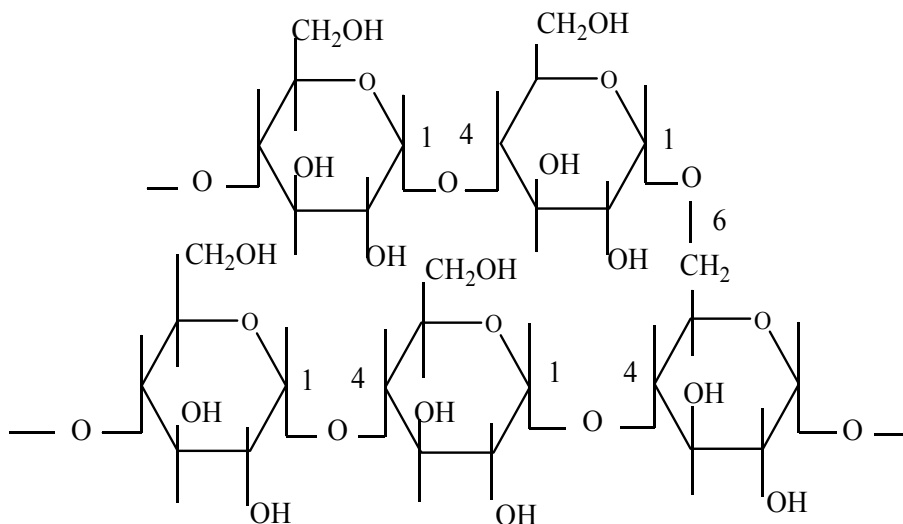
Він має форму зерна. Крохмальне зерно складається з амілози (17-24%) і амілопектину (76-83%).

До складу амілози входить 60-300 (до 1500) залишків α -D-глюкопіранози, зв'язаних між собою C₁-C₄ зв'язками, утворюючи лінійні полімери. Амілоза міститься в середині крохмального зерна; розчиняється в теплій воді, розчином йоду забарвлюється в синій колір.

Амілопектин має значно вищу полімеризацію – 3000-6000 (до 20 000) глюкопіранозних залишків, які зв'язуються як C₁-C₄, так і C₁-C₆ зв'язками і утворюють розгалужений полімер. Він зосереджений в оболонці крохмального зерна; розчиняється в гарячій воді, утворюючи в'язкий колоїдний розчин (клейстер); розчином йоду забарвлюється в червоно-фіолетовий колір.



Амілоза (фрагмент)



Амілопектин (фрагмент)

Слизи (Mucilagines) – гідрофільні гетероглікани, які утворюються в рослинах в результаті природного переродження клітин. „Ослизнюватися” можуть клітини епідерми (насіння льону); окремі клітини, розкидані в тканинних рослинних органах (слизисті клітини кореня алтеї); міжклітинні речовини (найчастіше у водоростей).

Розрізняють *нейтральні* та *кислі* слизи. Нейтральні слизи складаються з гексозанів і, в переважній більшості, пентозанів (до 90%), чим вони і відрізняються від камедів. Кислі слизи містять залишки уонових кислот і за своєю структурою подібні до камедів.

ПОКАЗНИК НАБУХАННЯ

Показник набухання являє собою об'єм у мілілітрах, що займає 1 г випробовуваного зразка після його набухання у водному середовищі протягом 4 год. з урахуванням клейкого слизу.

1,0 г лікарського засобу, у вихідному вигляді або здрібненого відповідно до зазначень в окремій статті, поміщають у градуйований скляний циліндр місткістю 25 мл, висотою (125 ± 5) мм, із ціною позначки 0,5 мл, споряджений притертою пробкою. Якщо немає інших позначень в окремій статті, випробовуваний зразок змочують 1,0 мл 96% *спирту Р*, додають 25 мл *води Р* і закривають циліндр. Циліндр енергійно струшують через кожні 10 хв. протягом 1 год., потім залишають на 3 год. Через 90 хв. після початку випробовування шляхом обертання циліндра навколо вертикальної осі вивільняють основний об'єм рідини, утримуваний шаром випробовуваного зразка, та частки лікарського засобу, що знаходяться на поверхні рідини.

Через 4 год. після початку випробовування вимірюють об'єм, що займає випробовуваний зразок з урахуванням клейкого слизу.

Паралельно виконують три випробовування.

Показник набухання розраховують як середнє значення результатів трьох випробовувань.

Камеді (Gummi) – продукти більш або менш повного переродження клітинних стінок, вмісту клітини або міжклітинної речовини, іноді й цілих ділянок тканини. Причини переродження можуть бути різні: патологічні (викликані пораненням рослини); фізіологічні (у

засушливих місцях камеді сприяють нагромадженню і утриманню вологи). Камеді виділяються із природних тріщин або надрізів стовбурів рослин; вони виступають густою масою, яка поступово висихає на повітрі і перетворюється на більш або менш прозорі шматки.

До складу камедів входять як гексозани, так і пентозани, а також кальцієві, магнієві і калієві солі поліуронових кислот. Камеді часто утворюють складні суміші з дубильними речовинами (танокамеді), смолами (камеді-смоли), смолами і ефірними оліями (ароматні камеді-смоли).

Хімічний склад камедів неоднорідний, у зв'язку з тим їх ділять на **кислі і нейтральні камеді**:

Кислі камеді: кислотність їх обумовлена глюкуроною і галактуроною кислотами або наявністю сульфатних груп (водорості, мохи). *Нейтральні камеді* складаються з пентозанів і гексозанів.

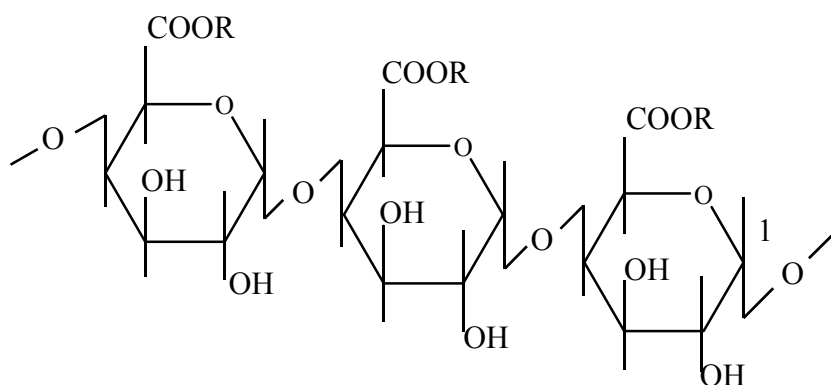
На відміну від смол камеді не розчиняються в спирті, ефірі, хлороформі та інших органічних розчинниках. За розчинністю у воді камеді ділять на :

арабінові – *розчинні у воді (аравійська, абрикосова камеді)*; *частково розчинні* (та частка, що не розчинилася, набухає, утворюючи желеподібну масу – трагакантова камедь); *церазинові – нерозчинні у воді і мало набухають (вишнева камедь)*.

Пектинові речовини (гліканогалактуронани) – гетерополісахариди рослинного походження, головним структурним компонентом яких є α -D-галактуронова кислота (83-90%).

Так, залишки α -D-галактуронової кислоти, зв'язані α -1-4 глікозидними зв'язками в довгий ланцюг, утворюють *пектову кислоту*; частково метоксильовану пектову кислоту – *пектинову кислоту (пектин)*.

Карбоксильні групи кислот з іонами металів, частіше кальцію, утворюють солі: *пектати* – сіль пектової кислоти, *пектинати* – сіль пектинової кислоти.



Пектова кислота (R=H)

Пектат (R=Me⁺)

Пектиновая кислота (пектин) (R=H і R=CH₃)

Пектинат (R= Me⁺ і R=CH₃)

До складу пектинових речовин входять нейтральні полісахариди: *арабани* – розгалужені полімери, які складаються із залишків арабо фуранози, зв'язаних α -1-5-зв'язками; *галактани*; *арабогалактани*, зв'язані з кислими фрагментами пектинів ковалентними зв'язками.

Пектинові речовини являють собою полісахариди клітинних оболонок, зв'язані з целюлозою, і знаходяться у формі нерозчинних сполук, так званих протопектинів. Під впливом

пектолітичних ферментів протопектини переходять у розчинну форму. Розчинні пектини знаходяться в соках рослин.

Полісахариди мають широкий спектр біологічної активності, а тому і застосовується як відхаркувальні, обволікаючі, пом'якшувальні, протизапальні і противиразкові засоби. Вони виводять із організму шкідливі метали, в тому числі й радіонукліди.

У фармацевтичній практиці ефіри метил-, етил-, етилметилцелюлози застосовуються як стабілізатори, пролонгатори, плівкоутворюючі, основоутворюючі допоміжні речовини.

Фізико-хімічні властивості

Полісахариди – аморфні, рідко кристалічні, високомолекулярні сполуки з молекулярною масою від 2000 до декількох мільйонів. Як правило, природні полісахариди – це суміш полімергомологів. Вони легко утворюють міжмолекулярні зв'язки. Оскільки кожна молекула полісахаридів внаслідок великої кількості вільних гідроксильних груп високополярна, вони нерозчинні в спирті і неполярних розчинниках. Розчинність полісахаридів у воді різноманітна: деякі лінійні гомоглікани (ксилани, манани, целюлоза, хітин) у воді не розчиняються внаслідок міцних міжмолекулярних зв'язків;

складні або розгалужені полісахариди або розчиняються у воді (глікоген, декстрини), або утворюють драглі (пектини, агар-агар, альгінові кислоти тощо). На розчинність полісахаридів впливають неорганічні солі, рН середовища; вони краще розчинні у лужному середовищі, ніж кислому або нейтральному.

Деякі полісахариди утворюють високоупорядковані надмолекулярні структури, що перешкоджає гідратації окремих молекул; такі полісахариди (хітин, целюлоза) нерозчинні у воді.

Розчини полісахаридів обертають площину поляризації, що використовується для виявлення їх будови; іноді відновлюють реактив Фелінга (декстрини). Обробка полісахаридів кислотами викликає їх деполаризацію. Під впливом розведених або концентрованих кислот полісахариди зазнають часткового або повного розщеплення глікозидних зв'язків з утворенням моно- або олігосахаридів. У розчинах глікани асоціюють. Іноді вони утворюють структуровані системи і можуть випадати в осад.

Основною функціональною групою полісахаридів є гідроксильна. Вона здатна етерифікуватися і окислюватися. Карбоксильні групи уронових кислот можуть бути етерифікованими, відновленими, аміногрупи аміносахарів – ацильованими. Полісахариди спроможні утворювати комплекси з металами, неметалами та низькомолекулярними органічними сполуками.

Методи виділення і дослідження

Високомолекулярна структура та складність будови полісахаридів зумовлюють їх недостатню вивченість. Дослідження полісахаридів складається з трьох етапів: виділення, очищення, власне аналіз.

Виділення проводять холодною або гарячою водою. При цьому витяжка забруднюється білками, мінеральними солями, водорозчинними барвниками.

Для **очищення** екстракту використовують діаліз, дробне осадження спиртом або четвертинними амонійними основами, ультрафільтрацію, ферментоліз тощо. Існує стандартний метод дослідження полісахаридів, розроблений Джерміном та Ішервудом. Висушений

рослинний матеріал екстрагують протягом 12 год киплячою водою. Отриманий екстракт іноді називають пектинами без урахування їх структури. Цей комплекс осаджують спиртом і відділяють центрифугуванням. Залишки рослинного матеріалу хлорують в м'яких умовах. Це веде до повного вилучення лігніну і розриву будь-яких зв'язків між целюлозою та полісахаридами клітинної оболонки, які називають геміцелюлозами. Після цього протягом декількох годин геміцелюлози екстрагують 4 М розчином луку при кімнатній температурі. Нерозчинну целюлозу видаляють центрифугуванням.

Дослідження будови полісахаридів включає встановлення молекулярної маси, моносахаридного складу, характеру зв'язків між залишками моносахаридів, черговості їх розташування ланцюзі та виду розгалуження молекули. Використовують хімічні та фізико-хімічні методи аналізу.

Важливим методом дослідження полісахаридів є їх частковий кислотний або ферментативний гідроліз до і після метилювання. Якісний склад моносахаридів і їх метильованих похідних встановлюють методом паперової, тонкошарової або газорідної хроматографії і електрофорезом після повного кислотного гідролізу.

Для встановлення структури полісахаридів застосовують також методи гель-фільтрації, іонообмінної хроматографії і періодатний метод. Молекулярну масу визначають методом ультрацентрифугування, гель-фільтрації, світлорозсіювання тощо. Сучасні методи встановлення будови полісахаридів – це інфрачервона спектроскопія, ЯМР-спектроскопія, використання лектинів, імунохімічні методи.

Вміст полісахаридів в рослинній сировині визначають ваговим методом. Суму відновлювальних моносахаридів після гідролізу гліканів встановлюють спектрофотометричним методом (препарати *мукалтин*, *плантаглюцид*, *ламінарид* тощо).

Гідроліз тіоглікозидів гірчиці

Тіоглікозиди (глюкозинолати) – порівняно невелика група сполук, у яких вуглеводна частина зв'язана з агліконом через атом сірки.

У водному середовищі при температурі 60-70 °С і наявності ензимного комплексу мірознази (мірозину) тіоглікозиди поступово гідролізуються. На першому етапі під впливом ензиму міросульфатази відщеплюється гідросульфат калію. На другому етапі гідролізу під впливом β-тіоглюкозидази розщеплюється глікозидний зв'язок біля атома сірки. У випадку сінігрину з'являється характерний запах гірчичної олії (алілізотіоціанат).

Окрім гідролізу під впливом ферментів може відбуватися полімеризація, в результаті чого утворюються різні продукти. Це залежить від умов, в яких перебігає гідроліз.

Тіоглікозиди можуть бути розглянуті і як похідні α-тіоглюкози, в яких атом водню в меркапто-групі заміщений на аглікон (R).

При їх лужному гідролізі отримують тіосахари.

Тести початкового рівня знань

1. В якості препаратів противиразкової дії використовують:

- A Гліцирам
- B Фламін
- C *Плантаглюцид
- D Мукалтин

Е Хлорофіліпт

2. Кореневище з коренями оману накопичують ефірну олію та полісахариди. Якісна реакція з α - нафтолом та концентрованою сірчаною кислотою підтверджують наявність:

- А* Інуліну
- В Ментолу
- С Алантолактону
- Д Крохмалю
- Е Тимолу

3. Наявність слизу в коренях алтею лікарського можна довести:

- А Розчином алюмінію хлориду
- В* Розчином натрію гідроксиду
- С Розчином заліза (III) хлориду
- Д Реактивом Драгендорфа
- Е Реактивом Моліша

4. Інулін – це високомолекулярний полісахарид, монозою якого є фруктоза. Найбільш частіше зустрічається в надземних органах рослин родини айстрові, таких як:

- А Корені раувольфії
- В Корені алтеї
- С* Корені оману
- Д Корені ревеню
- Е Корені вовчуга

5. В аптеку поступили корені алтеї. Проведена реакція з 5 % розчином натрію гідроксиду. Реакція дала позитивний результат, який свідчить про наявність:

- А Крохмалю
- В Пектинових речовин
- С Клітковини
- Д* Слизу
- Е Камеді

6. Для визначення тотожності сировини на зріз кореню кульбаби нанесли декілька капель спиртового розчину α - нафтолу та концентрованої сірчаної кислоти. З'явився фіолетовий колір, який свідчить про присутність в сировині:

- А Рутину
- В Інуліну
- С Крохмалю
- Д Арбутину
- Е Атропіну

7. Рослинний препарат «Мукалгін» застосовується як відхаркувальний засіб. Рослинним джерелом одержання цього засобу є:

- A Листя подорожника
- B Корені алтеї
- C *Трава алтеї
- D Трава подорожника
- E Листя підбілу

8. Назвіть лікарську рослину , яка містить фруктани:

- A *Armeniaca vulgaris*
- B *Althaea officinalis*
- C* *Taraxacum officinale*
- D *Plantago major*
- E *Tussilago farfara*

9. Препарат альгісорб застосовується як антисклеротичний засіб. Рослинним джерелом його одержання є:

- A *Cichorium intybus*
- B *Inula helenium*
- C *Althaea officinalis*
- D* *Laminaria saccharina*
- E *Plantago psyllium*

10. Препарат імунал виявляє імуностимулюючу та антиоксидатну дії. Рослинним джерелом його одержання є:

- A* *Echinacea purpurea*
- B *Inula helenium*
- C *Cichorium intybus*
- D *Helianthus tuberosum*
- E *Tilia cordata*

11. Настій квіток липи застосовується як:

- A Кардіотонічний
- B* Протизапальний
- C Жовчогінний
- D Імуностимулюючий
- E Спазмолітичний засіб

12. Абрикосова камедь має обволікаючу та емульгуючу здатність. При гідролізі вона утворює:

- A Фруктозу
- B* Галактозу
- C Глюкозу
- D Манозу
- E Манопіранозу

13. Пектинові речовини в основному побудовані із залишків:

A Уронової кислоти

B* α – Д – галактуронової кислоти

C L - глюкози

D Манози

E Фруктози

14. Корінь алтею містить 10 – 12 % полісахаридів. Температурний режим сушіння повинен бути:

A 80 – 90° C

B 20 – 30° C

C* 45 – 60° C

D 100 – 120° C

E 30 – 40° C

15. Листя подорожника великого заготовляють у відповідну фенофазу. Вкажіть її:

A Бутонізація

B* Цвітіння

C Початок плодоношення

D Стеблування

E Стигле плодоношення

16. Виберіть реактив для проведення гістохімічної реакції на слиз:

A 1 % розчин флороглюцину

B* Спиртовий розчин метиленового синього

C Розчин судану III

D Реактив Драгендорфа

E 1 % розчин залізо амонійних галунів

17. Виберіть реактив для проведення гістохімічної реакції на клітковину:

A* Хлор – цинк - йод

B Ацетат міді

C Судан III

D Фуксин

E Флороглюцин

18. На склад поступила партія сировини подорожника великого. Для підтвердження тотожності сировини нанесли каплю розчину аміаку, появилось жовте забарвлення, яке свідчить про наявність:

A Камеді

B Інуліну

C* Слизу

D Крохмалю

E Декстринів

19. Рослинний препарат Плантаглюцид застосовується при виразковій хворобі шлунка. Рослинним джерелом одержання цього засобу є:

- А трава подорожника блошиного
- В листя підбілу звичайного
- С* листя подорожника великого
- Д трава подорожника великого
- Е трава алтеї лікарської

20. Витяги з алтейного кореня вводять до складу лікарських засобів з метою досягнення ефекту:

- А Корируючого
- В Знеболуючого
- С Протизапального
- Д* Відхаркуючого
- Е Жовчогінного

Аудиторна робота

Об'єкти для лабораторного дослідження: види алтеї, види подорожника, мати-й-мачуха, види льону, ламінарія, глюкоза, мед, крохмаль та його похідні, інулін, пектин, камеді.

Об'єкти для самостійного вивчення: Види бавовнику, рослинні джерела крохмалю (картопля, пшениця, кукурудза, рис), інуліну (топінамбур, кульбаба лікарська, цикорій дикий, оман високий, види ехінацеї), камедей (абрикосова, аравійська та трагакантова камеді, гуар), пектину (яблуня, буряк звичайний, цитрусові, інжир, слива домашня); джерела агару та карагіану; сировина малини, мальви лісової, центрарії ісландської, фукуса пухирчастого, види липи.

Завдання 1. Розрахуйте індекс набухання сировини алтеї лікарської згідно ДФ України 1.2-126

Показник набухання являє собою об'єм у мілілітрах, що займає 1 г випробовуваного зразка після його набухання у водному середовищі протягом 4 год. з урахуванням клейкого слизу.

1,0 г лікарського засобу, у вихідному вигляді або здрібненого відповідно до зазначень в окремій статті, поміщають у градуйований скляний циліндр місткістю 25 мл, висотою (125 ± 5) мм, із ціною позначки 0,5 мл, споряджений притертою пробкою. Якщо немає інших позначень в окремій статті, випробовуваний зразок змочують 1,0 мл 96% спирту Р, додають 25 мл води Р і закривають циліндр. Циліндр енергійно струшують через кожні 10 хв. протягом 1 год., потім залишають на 3 год. Через 90 хв. після початку випробовування шляхом обертання циліндра навколо вертикальної осі вивільняють основний об'єм рідини, утримуваний шаром випробовуваного зразка, та частки лікарського засобу, що знаходяться на поверхні рідини.

Через 4 год. після початку випробовування вимірюють об'єм, що займає випробовуваний зразок з урахуванням клейкого слизу.

Паралельно виконують три випробовування.

Показник набухання розраховують як середнє значення результатів трьох випробовувань.

Гістохімічні реакції:

1. Реакція на здерев'янілі оболонки. Зріз розміщують в 1 % спиртовий розчин флороглюцину, додають 1 краплю кислоти хлористоводневої концентрованої. Через 1 хвилину надлишок реактиву видаляють фільтрувальним папером та додають 1 краплю хлоралгідрату.

2. Реакція подвійного забарвлення. Зріз розміщують на 20 хвилин в розчин заліза (III) хлориду, переносять на предметне скло, реактив видаляють фільтрувальним папером, додають краплю метиленового синього, потім зріз промивають водою.

Проведіть кількісне визначення полісахаридів в алтеї коренях згідно ДФ України 1.2-346-347.

Близько 5 г сировини поміщають в колбу місткістю 250 мл, додають 75 мл води, кип'ятять протягом 30 хв, охолоджують, центрифугують і декантують у колбу місткістю 250 мл крізь 5 шарів марлі. Екстрагування продовжують 3 порціями по 50 мл, води, потім додають 25 мл води, кип'ятять. Кожний витяг охолоджують, центрифугують, декантують у ту саму мірну колбу. Фільтр промивають 10 мл 96% спирту і доводять об'єм водою до позначки.

25 мл одержаного розчину поміщають в центрифужну пробірку, додають 50 мл 96% спирту, перемішують, нагрівають на водяній бані при 30⁰С 5 хв. Витримують 1 годину і центрифугують 30 хв. Надосадову рідину фільтрують під вакуумом крізь скляний фільтр. Осад переносять на фільтр за допомогою 15 мл суміші вода-спирт (1:2) і промивають 10 мл спирту, 15 мл ацетону, 15 мл етилацетату. Фільтр з осадом висушують.

Вміст полісахаридів, у перерахунку на суху речовину, у відстоках, обчислюють за формулою:

$$\frac{(m_2 - m_1) \cdot 100000}{m \cdot (100 - W)}$$

Провести тонкошарову хроматографію алтеї трави за методикою ДФУ 1.2 – 348-349

До 1 г здрібноної на порошок сировини додають 20 мл спирту, нагрівають на водяній бані зі зворотним холодильником протягом 10 хв, охолоджують і фільтрують. Одержаний фільтрат упарюють до об'єму близько 5 мл, екстрагують 5 мл бутанолу. Бутанольний витяг упарюють насухо й одержаний залишок розчиняють у 2 мл спирту. Розчин порівняння: 2,5 мг гіперозиду і 2,5 мг рутину розчиняють у 10 мл метанолу. Пластика: ТШХ із шаром силікагелю. Рухома фаза: кислота мурашина безводна – кислота оцтова льодяна – вода – етилацетат (11:11:27:100). Об'єм проби, що наноситься смугами - 10 мкл. Відстань, що має пройти рухома фаза: 15 см від

лінії старту. Висушування: при температурі від 100 °С до 105 °С. Виявлення: пластинку

обприскують розчином 10 г/л аміноетилового ефіру дифенілборної кислоти у метанолі, потім розчином 50 г/л макроголу 400 у метанолі і висушують на повітрі протягом 30 хв. Переглядають в УФ-світлі за довжини хвилі 365 нм.

Провести якісну реакцію на ламінарії слані за методикою ДФУ 1.4-323-324

До 1 г здрібненої на порошок сировини додають 20 мл 2 % розчину кислоти хлористоводневої, енергійно струшують, фільтрують, промивають осад 10 мл води і фільтрують. До осаду додають 10 мл розчину 200 г/л натрію карбонату, струшують і центрифугують, збирають надосадову рідину, доводять рН до 1.5 кислотою сірчаною; повільно формується білий, пластівцевий осад

Ситуаційні завдання

Завдання 1. Провести аналіз сировини подорожника блошинного за вимогами АНД (розділ: зовнішні ознаки) за схемою:

АНАЛІЗ СИРОВИНИ «ПЛОДИ І НАСІННЯ» за зовнішніми ознаками

- Товарний вид сировини.
- Тип плоду (ягода, коробочка, вислоплодник, кістянка, сім'янка, боб).
- Форма плоду (куляста, довгаста, серповидна і так далі).
- Характер поверхні (гладка, ямчата, ребриста, зморшкувата, блискуча, матова і ін.).
- Форма і особливості будови околоплідника
- Кількість кісточок або насіння, їх форма і будова, структура поверхні.
- Колір.
- Розміри (довжина, товщина).
- Запах (при розтиранні або зіскоблюванні).
- Смак (для неотруйних об'єктів).

Відзначити відповідність зразка сировини (за зовнішніми ознаками), що вивчається, вимогам АНД

Еталони відповідей

Завдання 2. Вивчити ламінарію цукрову і японську і провести аналіз сировини за ДФ XI, ст.83 (розділ: зовнішні ознаки).

1. Вивчити зовнішній вигляд ламінарії цукрової, японської і пальчастої за гербарійними зразками :

Записати латинські і російські назви сировини, рослин, родин

2. Описати зовнішній вигляд ламінарії на прикладі зразка сировини.

3. Відзначити відповідність зразка сировини (за зовнішніми ознаками), що вивчається, вимогам ДФ XI, ст.83.

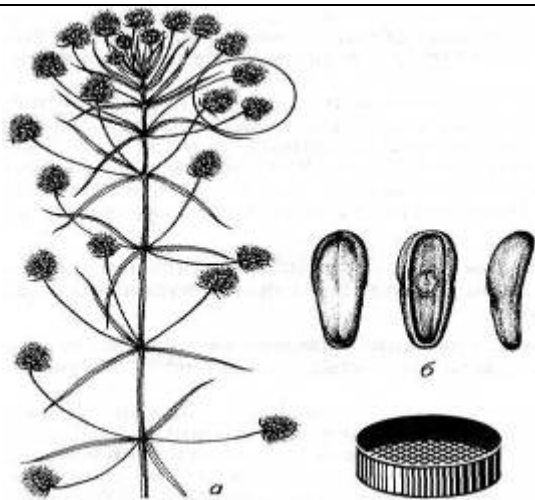
Завдання 1.

Відповідь:

Рус.. *Подорожник блошный*

Лат. *Plantago psyllium*

Укр. *Подорожник блошиний*



Мал. 1. Подорожник блошний:
зовнішній вигляд рослини (а), насіння (б)

Зовнішні ознаки за ФС 42-539—72.
Насіння подовжено-овальне, човноподібне, із заломленими всередину краями. З одного боку воно опукле, з іншої-увігнуте. В центрі увігнутої (черевний) сторони знаходиться рубчик, схожий на білу плямочку. Сім'я блискуче, слизьке, темно-бурого, майже чорного кольору. Довжина сім'я 1,7-2,3 мм, ширина-0,6-1,5 мм. Запаху не має. Смак слизистий, при намочуванні водою сім'я ослизняється.

Числові показники насіння подорожника блошного. Вологість - не більше 13 %; частин інших органів рослини — не більше 1 %; недорозвиненого насіння — не більше 3 %; органічні домішки — не більше 1 %; мінеральні домішки— не більше 2 %.

Числові показники по PhEur. Індекс набухання — не менше 10; вологість — не більше 14 %; золи загальною — не більше 4 %; домішка насіння з темною центральною плямою (*Plantago lanceolata* і *Plantago major*) і насіння з коричнево-сірою або рожевою зовнішньою поверхнею (*Plantago ovata* і *Plantago sempervirens*) — не допускається.

Відомо, що насіння подорожника блошного, набухаючи у воді, збільшують свій об'єм у декілька разів, тому їх застосовують як легкий послаблюючий і обволікаючий засіб при коліті.

Методика проведення експерименту

Кожний студент проводить макроскопічний аналіз ЛРС, яка містить полісахариди, готує мікропрепарати кореня алтеї та листка подорожника, проводить якісні реакції та визначає кількість полісахаридів гравіметричним методом. Результати макроскопічного, мікроскопічного та фітохімічного аналізу оформляються в протокол практичних занять та робиться висновок про доброякісність лікарської сировини.

Завдання 1. Провести аналіз насіння льону за вимогами ДФ XI с.79, стор.372. Розділ „Зовнішні ознаки”.

Завдання 2. Провести аналіз листя подорожника великого за вимогами ДФ XI, с.20, стор. 264. Розділи „Зовнішні ознаки”, „Мікроскопія”. Намалювати діагностичні анатомічні ознаки.

Завдання 3. Провести аналіз кореню алтеї за ДФ XI, с.64, стор. 343. Розділи: „Зовнішні ознаки”, „Мікроскопія”.

Завдання 4. Визначити показник набухання за методикою Державної фармакопеї України

Завдання 5. Провести мікроскопічний аналіз крохмалю: картопляного, кукурудзяного, пшеничного. Визначити та намалювати відмінні особливості.

Завдання 6. Провести якісні реакції на гомо- і гетерополісахариди.

Гомополісахариди. Крохмаль. Крохмаль з розчином йоду дає синє забарвлення. При нагріванні забарвлення слабкішає, при 100°C зовсім зникає; при охолодженні забарвлення відновлюється.

Реакція дуже чутлива. Йод відкриває крохмаль навіть у розчині 1:500000. При проведенні реакції заважає присутність спирту, таніну, луку, азотної кислоти, хлору.

Продукти часткового розщеплення крохмалю (*декстрини*) від розчину йоду забарвлюються: *амілодекстрини* у жовтий колір, *еритродекстрин* - червоно-бурий; ахродекстрин характерного забарвлення не дає.

Гетерополісахариди. Приготування витягу. 1 г подрібненої сировини до 1 мм поміщають у колбу зі шліфом на 50 мл, додають 20 мл води. Колбу з'єднують зі зворотним холодильником, кип'ятять 30 хвилин і проціджують крізь вату.

До 10 мл витягу приливають 30 мл 95%-ного спирту; з'являються плаваючі пластинчасті згустки, що випадають в осад при відстоюванні (*полісахариди*).

Осад фільтрують крізь скляний фільтр ПОР 16 і розділяють його на дві частки (2/3 – для виявлення відновних моносахаридів; 1/3 – кислих моносахаридів).

Завдання 7. Реакція виявлення відновних (нейтральних) моносахаридів. Частку осаду переносять у пробірку, доливають 5 мл розведеної хлороводневої кислоти і кип'ятять 30 хв. До охолодженого гідролізату додають 10 мл реактиву Фелінга і знову кип'ятять; з'являється цеглянисто-червоний осад закису міді. Подібну реакцію також дають продукти гідролізу *гомополісахаридів*.

Завдання 8. Реакція виявлення кислих моносахаридів. Другу частку осаду поміщають у колбу на 50 мл, додають 1 мл води, 0,25 мл 0,5%-ного карбазолу, 5 мл концентрованої сірчаної кислоти, перемішують і нагрівають на киплячому водяному нагрівнику 10 хв.; з'являється червоно-фіолетове забарвлення при наявності *галактуронової* або *глюкуронової* кислоти.

Якісні реакції на слиз.

Завдання 9. Реакції осадження слизу в етиловому спирті і набрякання в воді. Зріз свіжого рослинного матеріалу розміщують у етиловий спирт, накривають покривним склом і спостерігають під мікроскопом. Слиз помітний в клітинах у вигляді грудочок, які заломлюють світло. Якщо з одного боку покривного скла нанести краплю води, а з іншого – відсмоктувати спирт фільтрувальним папером, то можна помітити поступове набрякання слизу в воді. Змінивши воду на спирт, побачимо зворотній процес осадження слизу.

Завдання 10. Реакція з бензидином. Склад реактиву: 1 г бензидину розчиняють в суміші 10 мл льодяної оцтової кислоти та 30 мл води при нагріванні. Доводять водою до 50 мл. Шматочки досліджуваного матеріалу розміщують на 4 години в розчин бензидину, після чого

готують з нього зрізи і розміщають в гліцерині. Клітини, які містять слизи фарбуються в жовтий або оранжевий колір. Поряд зі слизом забарвлюються здерев'янілі, окорковілі, кутинізовані оболонки клітин.

Завдання 11. Реакція з метиленовим синім. Використовують розчин метиленового синього в спирті (1:5000). Зріз розміщають в реактив на декілька хвилин, переносять в гліцерин. Слиз забарвлюється в блакитний колір. Можна використовувати розчин метиленового зеленого.

Завдання 12. Реакція з міді сульфатом і лугом. Зрізи розміщають на 5-10 хвилин в концентрований розчин міді сульфату, промивають водою і переносять в 50% розчин калію гідроксиду. Слиз фарбується в блакитний колір (рослини родини мальвових) або в зелений (лілейні).

Завдання 13. Реакція подвійного фарбування. Зріз розміщають в розчині заліза (III) хлориду на 20 хвилин, переносять на 2-4 хвилини в розчин метиленового синього, промивають водою і розміщують в гліцерині. Наприклад, зріз кореня алтею: клітини зі слизом фарбуються в жовтий колір; механічні волокна – в блакитний; судини деревини – в зелений.

Завдання 14. Реакція з розчином туші. Суміш туші (1 частина) і води (9 частин) готують в міру потреби. Досліджуваний порошок розмішують в одній-двох краплях туші. На темно-сірому полі зору виділяються білими острівцями скловидні безструктурні грудки слизу, які поступово набрякають і розтікаються внаслідок розчинності слизу у воді.

Завдання 15. Реакція з йодними реактивами. Зріз розміщають у розчині Люголя, розчин йоду в розбавленій сірчаній кислоті або розчин хлор-цинк-йоду. Слиз забарвлюється в блакитний, жовтий або коричневий колір.

Реакції на інулін.

Завдання 16. Реакція осадження інуліну етиловим спиртом. Інулін виявляють в рослинному матеріалі, фіксованому спиртом, у вигляді кулеподібних сферокристалів. У гарячій воді сферокристали розчиняються. Шматочки свіжого рослинного матеріалу розміщають на декілька днів (тижнів) в 70% етиловий спирт. Приготовані з нього зрізи спостерігають в спирті або в гліцерині. Сферокристали інуліну складаються з тонких голочок.

Завдання 17. Порошок сухої лікарської сировини від додавання 20% спиртового розчину α -нафтолу і концентрованої сірчаної кислоти забарвлюється у фіолетово-рожевий колір, при заміні α -нафтолу резорцином – в червоний колір, а тимолом – в рожево-малиновий.

Завдання 18. Кількісне визначення полісахаридів в листях подорожника.

Хід роботи. Приблизно 10 г (точна наважка) подрібненої сировини (листя подорожника до 2 мм) вміщують у колбу зі шліфом на 250 мл, додають 200 мл води, колбу з'єднують зі зворотним холодильником та кип'ятять при перемішуванні протягом 30 хв. Екстракцію повторюють двічі, використовуючи перший раз 200 мл, другий – 100 мл води. Водні витяги об'єднують і центрифугують з частотою 5000 об/хв протягом 10 хв. і декантують в мірну

колбу на 500 мл крізь п'ять шарів марлі, вкладеної в скляну лійку діаметром 55 мм, попередньо промиту водою. Фільтр промивають водою і доводять розчин водою до позначки (розчин А).

25 мл розчину А вміщують у центрифужну пробірку, додають 75мл 95%-го спирту, змішують, підігрівають на водяному нагрівнику при 30°C протягом 5 хв. За годину вміст центрифугують з частотою 5000 об/хв протягом 30 хвилин. Надосадну рідину фільтрують під вакуумом при залишковому тиску 13-16 кПа крізь висушений до сталої маси при температурі 100-105°C скляний фільтр ПОР 16 діаметром 40 мм. Осад з центрифужної пробірки кількісно переносять на фільтр і послідовно промивають 15 мл розчину 95%-го спирту у воді (3:1), 10 мл ацетону, 10 мл етилацетату. Фільтр з осадом висушують спочатку на повітрі, потім при температурі 100-105°C до сталої маси.

Вміст полісахаридів у перерахунку на абсолютно суху сировину у відсотках (X) обчислюють за формулою:

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

де m_2 - маса фільтру з осадом, г; m_1 - маса фільтру, г; m - маса сировини, г;
 W - вологість сировини, %.

Вміст полісахаридів має бути не менше 12%.

Реактиви та обладнання: предметні та покривні скельця, мікроскопи, склянки, крапельниці, пінцети, препарувальні голки, фільтрувальний папір, 3% розчин натрію гідроксиду, розчин хлоралгідрату, йоду, 95% спирт етиловий, кислота хлороводнева, реактив Фелінга, 0,5%-й розчин карбазолу, сірчана кислота концентрована, розчин метиленового синього, 50% розчин калію гідроксиду, розчин міді сульфату, розчин заліза (III) хлорида, розчин туші, розчин хлор-цинк-йод, 20% розчин α -нафтолу.

Тестові завдання для контролю кінцевого рівня знань

1. На склад поступила партія сировини подорожника великого. Для підтвердження тотожності сировини нанесли каплю розчину аміаку, появилось жовте забарвлення, яке свідчить про наявність:

- A Камеді
- B Інуліну
- C* Слизу
- D Крохмалю
- E Декстринів

2. Пектин відноситься до гетерополісахаридів. Вкажіть яку він має фармакологічну дію.

- A* Детоксикуюча.
- B Відхаркувальна.
- C В'язуча.
- D Кардіотонічна.
- E Літолітична.

3. На склад надійшла партія коренів 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

4. При проведенні інструктажу по заготівлі листків мати-й-мачухи слід звернути увагу на можливі домішки до цієї сировини, якою являється:

- A* лист лопуха павутинистого
- B лист подорожника великого
- C лист кропиви
- D лист алтеї лікарської
- E лист первоцвіту весняного

5. Листя подорожника великого заготовляють влітку, зрізаючи їх ножем, серпом або косять і обов'язково залишають одну розвинену рослину на 1 м². Вкажіть період заготівлі ЛРС:

- A* Цвітіння
- B Бутонізація
- C Розеткоутворення
- D Початок плодоношення
- E Стигле плодоношення

6. Наявність слизу в корнях алтеї лікарського можна довести:

- A Розчином алюмінію хлориду
- B* Розчином натрію гідроксиду
- C Розчином заліза (III) хлориду
- D Реактивом Драгендорфа
- E Реактивом Моліша

7. Витяги з алтейного кореня вводять до складу лікарських засобів з метою досягнення ефекту:

- A Корируючого
- B Знеболюючого
- C Протизапального
- D* Відхаркуючого
- E Жовчогінного

8. Листя мати-й-мачухи використовують як відхаркувальний засіб. Цю сировину слід заготовляти:

- A *після цвітіння
- B під час цвітіння
- C до цвітіння
- D під час плодоношення

Е на початку плодоносіння

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

- A* Спиртовий розчин мети-ленового синього
- B 1% розчин флорог-люцину
- C 1% розчин залізо-амонійних галунів
- D Розчин судану III
- E Реактив Драгендорфа

10. До аптечної мережі надійшла партія сировини без аналітичного листа. За зовнішніми ознаками встановили, що це корінь алтеї. Була проведена реакція з 5% розчином луґу.

Реакція дала позитивний результат, який свідчить про наявність:

- A * слизу
- B камеді
- C крохмалю
- D пектинових речовин
- E клітковини

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

- A * Цвітіння
- B Бутонізація
- C Розеткоутворення
- D Початок плодоношення
- E Стигле плодоношення

12. Корінь алтеї містить від 10 до 20 % полісахаридів. Основною умовою сушіння є температурний режим, який повинен бути:

- A* 45-60 °С
- B 10-15 °С
- C 80-90 °С
- D 100-120 °С
- E 85-95 °С

13. Підземні органи оману збирають:

- A* після дозрівання насіння і відмирання надземної частини
- B у фазі цвітіння
- C під час плодоношення
- D у фазі бутонізації
- E у фазі стеблювання

14. Корені алтеї використовують як муколітичний засіб. Підземні органи алтеї

заготовляються:

- A У фазі цвітіння
- B* Після дозрівання насіння і відмирання надземної частини
- C під час плодоношення
- D під час бутонізації
- E у фазі стеблеутворення

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

- A кульбаба лікарська
- B подорожник великий
- C пижмо звичайне
- D цикорій звичайний
- E* хатьма тюрингська

16. Льону насіння вміщує слиз, жирну олію, протеїни. Основною умовою сушіння є температурний режим, який повинен бути:

- A* 40-45⁰C
- B До 40⁰C
- C 50-60⁰C
- D 80-90⁰C
- E Сировину необхідно переробляти без сушіння у свіжому вигляді

17. Препарати подорожника широко використовують в медичній практиці. Для цього культивують:

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

18. При проведенні мікроскопічного аналізу кореня алтеї необхідно визначити наявність у клітинах рослини крохмальних зерен. За допомогою якого реактиву можна це зробити?

- A Концентрованою сульфат-ною кислотою
- B Гідроксидом амонію
- C* Розчином Люголя
- D Спиртовим розчином (α -нафтолу)
- E Розчином тимолу

19. Яка із наведених сполук при додаванні розчину йоду забарвлюється у синій колір?

- A *Амілоза
- B Глюкоза.
- C Лактоза
- D Целюлоза

Е Сахароза

20. Препарати мати-й-мачухи використовують для лікування захворювань верхніх дихальних шляхів. При заготівлі цієї сировини домішкою може бути:

А алтея лікарська

В подорожник великий

С горицвіт весняний

Д* лопух справжній

Е материнка звичайна

ТЕМА № 4. Жири і жироподібні речовини. Аналіз жирних олій. Олія маслинова, мигдальна, персикова, рицинова, соняшникова. Риб'ячий жир. Воски. Масло какао. Продукти переробки сої(олія, білок, фосфоліпиди).

Актуальність теми.

Жирні олії служать розчинниками камфори, гормонів, інших жиророзчинних речовин. Самостійне фармакологічне застосування жирів залежить від вмісту жирних кислот і супутніх речовин. Жирні олії, що містять ненасичені жирні кислоти, проявляють гіпохолестеринемічну активність і використовуються для профілактики атеросклерозу.

Навчальна мета: Вивчити макроскопічні ознаки лікарської рослинної сировини, яка містить ліпіди, проводити стандартизацію лікарської рослинної сировини згідно вимогам аналітичної нормативної документації.

Студент повинен:

Знати :

- Характеристику сировинної бази лікарських рослин, які містять ліпіди;
- Основи промислового вирощування лікарських рослин, які містять ліпіди;
- Морфолого-анатомічні ознаки ЛР і ЛРС. Можливі домішки;
- Шляхи біосинтезу, фізико-хімічні властивості ліпідів;
- Методи виділення, очищення ліпідів;
- Методи якісного та кількісного визначення ліпідів;
- Застосування в медицині ЛРС та лікарських препаратів рослинного та тваринного походження.

Вміти :

- Визначати кількісний вміст жирів у рослинній сировині;
- Проводити якісні реакції, застосовувати методи хроматографії для аналізу ЛРС, яка містить ліпіди;

Визначати числові показники, які регламентують доброякісність жирних олій.

Об'єкти для лабораторного дослідження: олія маслинова, мигдальна, персикова,

рицинова, соняшникова, льняна. Продукти переробки сої (олія, білок, фосфоліпіди). Риб'ячий жир, воски.

Об'єкти для самостійного вивчення: масло какао, кокоса, пальми, арахісове, насіння гарбуза, олія бавовняна, зародки кукурудзи, насіння розторопші; масляні і фреонові екстракти зародків пшениці, насіння енотери дворічної, грецького горіха, плодів шепшини, аронії чорноплідної, рапс; ліпоїди : ланолін, спермацет. Тверді тваринні жири.

Самостійна робота

За допомогою підручників, посібників, конспекту лекцій і додаткової літератури засвойте теоретичний матеріал по запропонованих нижче питаннях.

Питання для самостійної роботи

1. Дайте визначення понять «ліпоїди», «жирні кислоти».
2. Охарактеризуйте жирні кислоти, які входять до складу жирів, ліпоїдів.
3. Поширення та біологічні функції жирних кислот.
4. Простагландини.
5. Стерини. Поняття про ліпоїди: бджолиний віск, віск жожоба, карнаубський віск. Ланолін. Спермацет.
6. Фосфоліпіди.
7. Охарактеризуйте риб'ячий жир, пташиний і норковий жир.
8. Охарактеризуйте жирне масло насіння чорної смородини, гарбуза, масло какао, пальмове, пальмоядерне, кокосове.
9. Аналітичне значення фізичних та хімічних показників жирних олій.
10. Назвіть висихаючі, напіввисихаючі та невисихаючі жирні олії.
11. Приведіть приклад твердого рослинного жиру, його хімічна структура, застосування в медицині.
12. Приведіть приклади жирів тваринного походження, застосування в медицині.

При підготовці до заняття користуйтеся літературою

(список додаткової літератури див. додаток 1.):

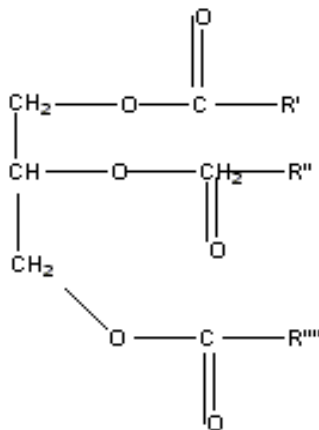
1. А. Государственная фармакопея СССР : Вып. 1 : Общие методы анализа. / МЗ СССР. - 11-е изд. - М. : Медицина, 1987. - 336 с.
2. Государственная фармакопея СССР : Вып. 2 : Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырьё / МЗ СССР. - 11-е изд., доп. - М. : Медицина, 1990. - 400 с.
3. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1). - Х. : РІРЕГ, 2004. – 520 с.
4. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2). - Х. : РІРЕГ, 2008. – 620 с.
5. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. - Х. : РІРЕГ, 2001. –
6. Ковальов В. Н. Фармакогнозія з основами біохімії рослин : учбове видання / В. Н. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова – Х. : НФАУ, 2000. – 704 с.
7. Практикум по фармакогнозії: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалёв, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко [и др.]; под общ. ред. В. Н. Ковалёва. – Х. : Изд-во НфаУ «Золотые

сторониці», 2003. – 512 с.

8. Солодовниченко Н. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: посібник з фармакогнозії з основами біохімії лік. рослин / Солодовниченко Н. М., Журавльов М. С., Ковальов В. М. – Х. : Вид-во НФАУ «Золоті сторінки», 2001. – 408 с.

Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу, який повинен знати студент

Жири – високомолекулярні органічні сполуки, які складаються виключно з тригліцеридів жирних кислот загальної формули:



тобто вони є складними ефірами гліцерину і вищих одноосновних жирних кислот з кількістю атомів вуглецю в ланцюгу від 6 до 24 (R', R'', R'''). В утворенні жирів беруть участь як насичені, так і ненасичені кислоти.

Класифікація та склад

Власне жири існують у формі моно-, ді- і триацилгліцеридів. Ді- та триацилгліцериди можуть бути утворені різними кислотами (змішені триацилгліцериди), або однією кислотою (прості триацилгліцериди).

За походженням жири бувають рослинні і тваринні.

Жирні олії за складом ненасичених кислот класифікують на невисихаючі (гліцериди олеїнової кислоти), напіввисихаючі (гліцериди лінолевої кислоти) і висихаючі (гліцериди ліноленової кислоти).

У жирах завжди присутні супутні речовини, які впливають на їхній зовнішній вид, фізико-хімічні властивості та фармакологічну дію. Вони становлять неомілюваний залишок жиру (2-3%). До супутніх речовин належать: стерини, жиророзчинні вітаміни, пігменти (хлорофіл, ксантофіл, каротиноїди)

Фізико-хімічні властивості

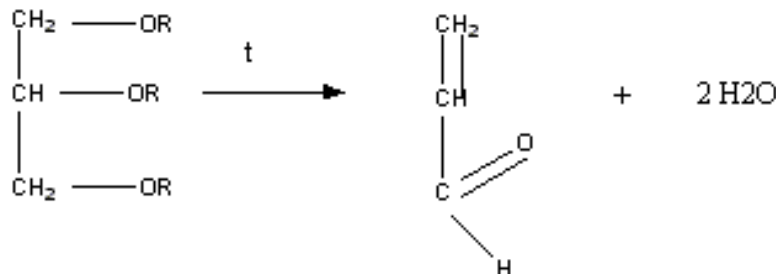
Жири та олії маслянисті на дотик, на папері залишають пляму, яка збільшується при нагріванні. Це одна з їхніх відзнак від ефірних олій, пляма від яких швидко вивітрується. При нормальній температурі жири не загоряються, але після нагрівання горять яскравим полум'ям.

Жири тваринного походження, як правило, тверді, рослинні (жирні олії) – рідкі. Винятками серед тваринних жирів є риб'ячий жир (рідина), а серед рослинних жирів – масло какао (тверде).

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

хлорофілом . Рідко трапляється червоно-жовтогарячий або інший колір – залежно від ліпохромів.

Запах і смак – специфічні і обумовлені супутніми речовинами. Всі жири легші за воду. Питома вага жирів та олій коливається в межах $0,910 - 0,976 \text{ г/см}^3$. Через те , що жири є сумішшю сполук , вони не мають чіткої температури плавлення . Більшість з них плавиться в інтервалі від 22 до 55°C . Температуру кипіння для жирів не визначають , бо вони руйнуються при 250°C з утворенням акролеїну:



Жири і олії легко розчинні в органічних розчинниках (діетиловому ефірі, хлороформі, бензолі, гексані, петролейному ефірі, вазеліновій олії тощо); мало розчинні в етиловому спирті, розчиняються в спирті при нагріванні, але при охолодженні розчин розшаровується; нерозчинні у воді , але в присутності емульгаторів утворюють емульсії. Жири – добрі розчинники ефірних олій. Рицинова олія, на відміну від інших жирів та олій, добре розчиняється у спирті, але не розчиняється у діетиловому ефірі і не змішується з вазеліновою олією. Між собою жири та олії змішуються в усіх пропорціях.

Жирні олії оптично неактивні, якщо вони не містять залишків оптично активних речовин. Винятком є рицинова олія. Жирні олії мають значну рефракцію: показник заломлення тим вищий, чим більше в жирі гліцеридів з ненасиченими кислотами.

Жири як складні ефіри здатні гідролізуватися. Під впливом гідроксидів лужних металів утворюється гліцерин та солі вищих жирних кислот (мила),тому реакції лужного гідролізу жирів називають омиленням. У природі омилення жирів йде під впливом ферменту ліпази в присутності вологи.

Способи одержання жирів

Одержують жири пресуванням, екстракцією та витоплюванням.

Метод холодного пресування застосовують для насіння з вмістом жиру 10% і більше. Отриманні олії мають бліде забарвлення, нейтральну реакцію, приємний смак. Вони використовуються як розчинники вітамінів, гормонів, камфори тощо.

Олії, одержані гарячим пресуванням, містять більше вільних жирних кислот і мають слабокислу рН. Вихід їх за цим методом вищий, але якість нижча за рахунок фарбуючих речовин та інших домішок. Вони, як правило, використовуються зовнішньо, а після рафінування (очищення) – ще й внутрішньо.

Олії, отриманні екстракцією органічними розчинниками, застосовують в основному в техніці, і тільки після старанного рафінування – в їжу. Для медичних цілей вони не придатні.

Тваринні жири отримують витоплюванням із застосуванням «гострої» або «глухої» пари з подальшим очищенням.

Дослідження жирів

Дослідження жирів складається з органолептичного аналізу (консистенція, колір, смак

запах), встановлення їх розчинності, якісних реакцій (визначення домішок), встановлення фізичних (питома вага, показник заломлення) і хімічних числових показників.

Хімічне дослідження жиру полягає головним чином у визначенні числових показників: кислотного, ефірного, йодного числа, числа омилення.

Кислотним числом називають кількість міліграмів калію гідроксиду, яка необхідна для нейтралізації вільних кислот, що містяться в 1г досліджуваного жиру. За величиною кислотного числа можна робити висновок про доброякісність жиру. Вільні жирні кислоти утворюються головним чином у результаті омилення жиру. Свіжі жири майже нейтральні.

Числом омилення називають кількість міліграмів калію гідроксиду, яка необхідна для нейтралізації вільних кислот та омилення складних ефірів, що містяться в 1г досліджуваного жиру. Воно характеризує загальну кількість кислот (вільних і зв'язаних у тригліцериди), що входять до складу жиру.

Ефірним числом називають кількість міліграмів калію гідроксиду, яка необхідна для омилення складних ефірів, що містяться в 1 г досліджуваної сировини. Ефірне число дорівнює різниці між числом омилення та кислотним числом. Величина його залежить від молекулярної маси кислот, що входять до складу жиру: чим вона менше, тим більший показник ефірного числа.

Вміст неомілюваних речовин у жирах знижує число омилення, як і інші показники жирів.

Йодне число – це кількість грамів йоду, еквівалента галогену, що приєднується до 100 г досліджуваної речовини. Визначення цього показника базується на здатності галоїдів приєднуватися до сполук з подвійним зв'язком.

Йодне число є одним з найважливіших хімічних констант жирів, бо дає можливість відрізнити окремі групи олій (висихаючі, напіввисихаючі, невисихаючі). Встановлено, що у невисихаючих олій воно коливається в межах 80-100 одиниць, у напіввисихаючих – 100-140, висихаючих – 140-200.

Склад і вміст жирних кислот у ліпідах визначають газовою хроматографією.

Біологічна дія та використання

У фармацевтичному виробництві жири використовуються як основа для мазей, пластирів, лініментів, супозиторіїв, емульсій. Маслинову, мигдальну та персикову олії використовують як розчинник камфори, статевих гормонів, інших жиророзчинних речовин.

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

Жири широко використовують у парфумерно-косметичній промисловості та для виробництва мила, гліцерину, стеарину, пластмас, гуми, мастильних матеріалів тощо.

Методика проведення експерименту

Кожний студент індивідуально проводить аналіз якості лікарської рослинної сировини даної теми за Державною Фармакопеею або другій АНД з застосуванням графологічної структури аналізу лікарської сировини, якісний та кількісний аналіз жирних олій.

Задача 1. Визначення вмісту жирів у рослинній сировині.

Методи кількісного визначення жирів проводять в апараті Сокслета. Як екстрагуючі

рідини застосовують етиловий і петролейний ефіри, хлороформ (необхідно дотримувати правил протипожежної безпеки!)

Техніка визначення. 2-3 г (точна наважка) подрібненого матеріалу зважують у трубочці з фільтрувального паперу, яка називається патроном. Зважують на аналітичних вагах і колбу-приймач, заздалегідь висушену при температурі 100-110°C.

Патрон з наважкою вміщують в екстрактор. Усі частини апарата з'єднують і через верхній отвір холодильника наливають в екстрактор розчинник (ефір чи хлороформ) у кількості, що в 1,5 рази перевищує місткість екстрактора до сифонної трубки. Апарат нагрівають на водяному нагрівнику.

Пари розчинника піднімаються по трубці й конденсуються у холодильнику, а звідти розчинник краплинами падає на патрон, розчиняючи жир. Рідина, збираючись в екстракторі до рівня сифона, зливається у колбу-приймач.

В кінці екстрагування, коли апарат охолоне, частини його роз'єднують, розчинник, що залишився в екстракторі, зливають у колбу-приймач, через сифонну трубку, патрон із сировиною виймають. Потім частини апарата з'єднують і нагрівають на водяному нагрівнику; з витяжки розчинник збирають в екстрактор, а звідти зливають у штанглас. Після повного видалення розчинника колбу-приймач із залишком сушать при 90-95 °С до сталої маси, охолоджують і зважують на аналітичних вагах. Вміст жиру в відсотках (X) у перерахунку на абсолютну суху сировину обчислюють за формулою

$$X = \frac{(a - b) \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)}$$

де a- маса колби с сухим жиром, г; b – маса порожньої колби, г; m – маса сировини, г; W – вологість сировини, %.

Задача 2. Аналіз жирних олій провести по фармакопейній статті «Олії жирні» - «Olea pinguis». Визначити колір, запах, розчинність, числові показники.

Задача 3. Провести якісні реакції на жирні олії.

Реакція на кунжутну олію (за Бодуеном). Реакція ґрунтується на тому, що метиленовий ефір сезамолоксигідрохінону – реагує з фурфуролом і хлороводневою кислотою, даючи фіолетово-червоне забарвлення.

5 мл олії збовтують протягом 30 секунд з 5 мл хлороводневої кислоти (густина 1,19) і 0,1 мл 2%-го спиртового розчину фурфуролу або 0,5 г тростинового цукру (фурфурол утворюється також від дії хлороводневої кислоти на цукор). Кислотний шар при цьому повинен набути яскравого фіолетово-червоного забарвлення. Забарвлення помітне навіть за наявності лише 1% кунжутної олії. Згіркла кунжутна олія реагує значно слабкіше.

Реакція на олію персикового і абрикосового насіння (за Бібером): 5мл олії збовтують з 1мл охолодженої суміші сірчаної кислоти, води і димлячої азотної кислоти. З'являється рожеве (до червоного) забарвлення, що поступово переходить в оранжеве.

Реакції на олії з насіння (за Беллієром). У пробірці нашаровують рівні об'єми безбарвної азотної кислоти, олії та насиченого розчину (0,15%-го) резорцину в бензолі і енергійно

збовтують один раз. При наявності олії з насіння відразу з'являється забарвлення, яке швидко зникає. При розподілі шарів забарвлення переходить у бензольний шар. Забарвлюється і нижній – кислотний шар. Із льняною олією виникає червоне або синьо-фіолетове забарвлення; з маслиною – брудно-зелене або синьо-фіолетове; з мигдальною – червоне або синьо-фіолетове

Реакція на олію насіння капустиних. Розчиняють 2мл олії в 5мл ефіру, додають 5-10 краплин спиртового розчину срібла азотнокислого (1:50) і залишають на кілька годин у темному місці. При цьому не повинні виникати темне забарвлення або темний осад.

Реакція на рибацій жир. 0,1 жиру розчиняють в 1мл хлороформу і додають 5мл розчину сурми хлориду; з'являється нестійке блакитне забарвлення (вітамін А). Розчин 1 краплини жиру в 20 краплях хлороформу при збовтуванні з 1 краплиною концентрованої сірчаної кислоти забарвлюється у синьо-фіолетовий колір, що швидко переходить у бурий (ліпохром).

Реакція на ланолін. 0,1г препарату розчиняють у 5мл хлороформу і обережно нашаровують у пробірці на 5мл концентрованої сірчаної кислоти. На місці стикання рідин поступово утворюється яскраве буро-червоне кільце (холестерин).

Визначення хімічних числових показників.

Кислотне число. Кислотне число означає кількість міліграмів калію гідроксиду, яка витрачається для нейтралізації вільних кислот, що містяться в 1 г досліджуваної речовини.

Визначення кислотного числа. Близько 10 г (точна наважка) олії, жиру, воску вміщують у колбу на 250 мл і розчиняють у 50 мл суміші рівних об'ємів 95% спирту і ефіру (попередньо нейтралізованих за фенолфталеїном 0,1 моль/л розчином натрію гідроксиду), при необхідності нагрівають на водяному нагрівнику зі зворотнім холодильником до повного розчинення. Додають 2-3 краплі фенолфталеїну і титрують розчином 0,1 моль/л натрію гідроксиду при постійному помішуванні до появи рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 30 секунд. Для речовин з невеликим кислотним числом (до 1) титрування проводять з мікробюретки.

Кислотне число (Кч) обчислюють за формулою:

$$Kч = \frac{V \cdot 5,61}{m}$$

m

де V - об'єм 0,1 моль/л розчину натрію гідроксиду, витраченого на титрування, мл; m – наважка речовини в г; 5,61 – кількість калію гідроксиду, що відповідає 1 мл 0,1 моль/л розчину натрію гідроксиду, мг.

Число омилення. Число омилення – кількість міліграмів калію гідроксиду, яка витрачається для нейтралізації суми вільних кислот і кислот, що утворилися при повному гідролізі складних ефірів, котрі містяться в 1 г досліджуваної речовини.

Визначення числа омилення. Близько 2 г речовини (точна наважка) вміщують у колбу зі шліфом на 200 мл, додають 25 мл 0,5 моль/л спиртового розчину калію гідроксиду, колбу з'єднують зі зворотнім холодильником і нагрівають на водяному нагрівнику 1 годину регулярно перемішуючи обертаням.

При дослідженні важко омилюваних речовин додають 5-10 мл ксилолу і нагрівають довше, згідно з вимогами відповідної статті.

Паралельно нагрівають 25 мл 0,5 моль/л калію гідроксиду. Обидва розчини зразу після нагрівання розводять 25 мл свіжопрокип'яченої гарячої води, додають 2-3 краплі розчину фенолфталеїну і титрують 0,5 моль/л розчином хлороводневої кислоти до знебарвлення.

Різниця між кількістю мілілітрів 0,5 моль/л хлороводневої кислоти, витраченої у контрольному досліді і при титруванні досліджуваної речовини, являє собою кількість мілілітрів розчину 0,5 моль/л гідроксиду калію, витраченого на нейтралізацію суми вільних кислот і кислот, що утворилися при повному гідролізі складних ефірів у досліджуваній наважці.

Число омилення (Ч) обчислюється за формулою:

$$Ч = \frac{(V_1 - V) \cdot 28,05}{m}$$

де V_1 – кількість 0,5 моль/л розчину хлороводневої кислоти, витраченої на титрування контрольного досліді, мл; V – кількість 0,5 моль/л розчину хлороводневої кислоти, витраченої на титрування досліджуваної речовини, мл; m – наважка речовини, г; 28,05 – кількість калію гідроксиду, що відповідає 1 мл 0,5 моль/л розчину калію гідроксиду, мг.

Ефірне число. Ефірне число – кількість міліграмів калію гідроксиду, яка витрачається для нейтралізації кислот, що утворюються при гідролізі складних ефірів, котрі містяться в 1 г досліджуваної речовини.

Різниця між числом омилення та кислотним числом є ефірним числом. Величина ефірного числа залежить від молекулярної маси жирних кислот, залишки яких входять до складу гліцеридів.

Йодне число. Йодне число – кількість грамів галогену, еквівалента йоду, що зв'язується зі 100 г досліджуваної речовини.

Визначення йодного числа. Близько 0,15 г досліджуваної олії (точна наважка) вміщують у суху колбу з притертою пробкою на 250-300 мл, розчиняють у 3 мл хлороформу або ефіру, додають 20 мл 0,1 моль/л розчину йоду моно хлориду, закривають колбу пробкою, змоченою розчином калію йодиду, обережно збовтують круговими рухами і витримують у темному місці 1 годину. Потім доливають послідовно 10 мл розчину калію йодиду, 50 мл води і титрують 0,1 моль/л розчином натрію тіосульфату при постійному енергійному збовтуванні до світло-жовтого забарвлення, після чого доливають 3 мл хлороформу, сильно збовтують, потім додають 1 мл розчину крохмалю і титрують до знебарвлення.

Паралельно проводять контрольний дослід.

При аналізі твердих жирів наважку розчиняють у 6 мл ефіру, додають 20 мл 0,1 моль/л розчину йоду моно хлориду і 25 мл води. Подальше визначення проводять так, як наведено вище.

Від кількості мілілітрів 0,1 моль/л розчину натрію тіосульфату, витраченого у контрольному досліді, віднімають кількість мілілітрів 0,1 моль/л розчину натрію тіосульфату, витраченого на титрування досліджуваного зразка. Одержана різниця відповідає кількості мілілітрів 0,1 моль/л розчину йоду, зв'язаного наважкою досліджуваної олії.

1 мл 0,1 моль/л розчину натрію тіосульфату відповідає 0,01269 г йоду.

Йодне число (J) обчислюють за формулою:

$$J = \frac{(a-b) \cdot 0,01269 \cdot 100}{v}$$

де a – кількість мілілітрів 0,1 моль/л розчину натрію тіосульфату, витраченого на титрування в контрольному досліді, мл; b – кількість мілілітрів 0,1 моль/л розчину натрію тіосульфату, витраченого на титрування досліджуваної олії, мл; v – наважка олії, г.

Приготування розчину йоду монохлориду (0,1 моль/л). 11,06 г калію йодиду і 7,10 г калію йодиду і 7,10 г калію йодату вміщують у склянку з притертою пробкою, додають 50 мл води і 50 мл конц. хлороводневої кислоти, закривають пробкою і струшують, доки повністю не розчиниться йод, що виділяється під час реакції.

Пероксидне число. Пероксидним числом називають кількість грамів йоду, що витрачається на руйнування пероксидів у 100 г досліджуваної речовини.

За допомогою інших хімічних показників можна визначити природу вільних жирних кислот (розчинних і нерозчинних у воді), які містяться у жирній олії.

Число Поленське – кількість мілілітрів 0,1 н розчину калію гідроксиду, необхідна для нейтралізації летких, нерозчинних у воді жирних кислот, виділених з 5 г жиру.

Число Рейхерта-Мейсля – кількість мілілітрів 0,1 н розчину калію гідроксиду, необхідна для нейтралізації летких, розчинних у воді жирних кислот, котрі містяться в 5 г жиру.

Тести початкового рівня знань

1. Препарат лінетол знижує рівень холестерину в крові і застосовується для лікування атеросклерозу. Рослинним джерелом його одержання є:

- A Насіння соняшника;
- B Насіння сої;
- C* Насіння льону;
- D Насіння гарбуза;
- E Насіння какао.

2. Масло какао одержують методом:

- A Екстракції;
- B Перегонки з водяною парою;
- C* Пресування;
- D Анфлераж;
- E Перегонки з водою.

3. Ланолін одержують з:

- A Морського савця кашалота;
- B* Шкірних залозок вівці;
- C Залоз медоносної бджоли;
- D Озокериту;
- E Високомолекулярних поліфенолів.

4. Соняшникова олія входить до складу препарату:

- A Лінетол;
- B* Вінізоль;
- C Лівіан;
- D Алором;
- E Уролесан.

5. Рицинова олія застосовується як:

- A Жовчогінний засіб;
- B* Проносний засіб;
- C Сечогінний засіб;
- D Протизапальний засіб;
- E Дезинфікуючий засіб.

6. Рослинним джерелом одержання аерозольного препарату левовінізолъ є:

- A* Льняна олія;
- B Масло какао;
- C Соева олія;
- D Кукурудзяна олія;
- E Рицинова олія.

7. Спермацет одержують із:

- A Печінки риби;
- B Озокериту;
- C Залозок бджоли;
- D Залозок вівці;
- E* Залозок кашалота.

8. Препарат екорофтальмол використовується для лікування очей. Джерелом одержання цього лікарського засобу є:

- A Насіння сої;
- B* Риб'ячий жир;
- C Масло какао;
- D Бджолиний віск;
- E Олія горіха.

9. Препарат есгефол застосовується як венотонізуючий засіб. До його складу входить жирна олія:

- A* Соева;
- B Рицинова;
- C Соняшникова;
- D Льняна;
- E Кукурудзяна.

10. Кукурудзяна олія використовується:

- A При неврастенії;
- B* Для лікування атеросклерозу;
- C При стоматиті;
- D При серцево-судинних захворюваннях;
- E При виразковій хворобі.

11. Олія персику застосовується як розчинник ін'єкційних препаратів (гормони, камфора). Якою жирною олією можна замінити масло персику

- A Oleum Ricini
- B Oleum Helianthi
- C* Oleum Amygdalarum
- D Oleum Maydis
- E Oleum Gossypii

12. Відомо, що в насінні рицини міститься ядовитий токсальбумін рицин. При одержанні олії для усування токсичності рицини застосовують наступну технологію:

- A Обробка олії хлороформом
- B* Обробка олії гарячим паром
- C Обробка олії етиловим спиртом
- D Обробка олії формальдегідом
- E Обробка олії ацетоном

13. Здатність жирних олій рослинного походження до висихання залежить від:

- A* Насиченості вищих жирних кислот
- B Питомої ваги жирної олії
- C Наявності вільних вищих жирних кислот
- D Показника заломлення жирної олії
- E Місцезростання лікарських рослин

14. При визначенні доброякісності жирних олій контролюється фактор згіркнення. Його ступінь встановлюють шляхом визначення числа:

- A Кислотного
- B* Пероксидного
- C Омилення
- D Полянске
- E Йодного

15. До невисихаючих жирних олій відносять:

- A Oleum Cocosii
- B* Oleum Persicorum
- C Oleum Helianthi
- D Oleum Maydis
- E Oleum Lini

16. До напіввисихаючих жирних олій відносять

- A Oleum Lini
- B* Oleum Maydis
- C Oleum Sojae
- D Oleum Cannabis
- E Oleum Persicorum

17. До висихаючих жирних олій відносять:

- A Oleum Helianthi
- B Oleum Cocosi
- C* Oleum Lini
- D Oleum Palmae
- E Oleum Jecoris

18. Показником висихання жирів є:

- A Число омилення
- B* Йодне число
- C Кислотне число
- D Ефірне число
- E Фенольне число

19. Склад і вміст жирних кислот у ліпідах згідно ДФУ визначають методом:

- A Спектрофотометрії
- B Титрометричним
- C*Газорідинної хроматографії
- D Фотоелектроколориметрії
- E Тонкошарової хроматографії

20. Вітчизняними замінниками маслинової олії є:

- A Рицинова;
- B*Персикова;
- C Соняшникова;
- D Кукурудзяна;
- E Льняна.

Аудиторна робота

Хімічний аналіз ліпідів і лікарської рослинної сировини, яка містить ліпіди

Об'єкти для лабораторного дослідження: олія маслинова, мигдальна, персикова, соняшникова, рицинова, риб'ячий жир, масло какао, воски, продукти переробки сої (олія, білок, фосфоліпіди).

Завдання 1.Проведіть визначення кількісного вмісту ліпідів в лікарській рослинній сировині. Розрахуйте відсотковий вміст ліпідів (X) в сировині.

Методика. На аналітичних терезах відважують пакет з фільтрувального паперу і загортають в нього 5,0 г попередньо відваженого на ручних терезах подрібненої сировини. Пакет з сировиною відважують на аналітичних терезах, а потім поміщають в екстрактор. Перед тим, як зібрати пристрій, необхідно також відважити приймальну колбу на аналітичних терезах.

Після з'єднання усіх частин апарату крізь холодильник наливають розчинник до тих пір,

доки рідина не передається через сифон в приймач, а потім в екстрактор ще доливають розчинник приблизно на 1/3 об'єму.

Приймач з розчинником нагрівають на киплячій водяній бані. Пари розчинника піднімаються по трубці в холодильник, конденсуються і зтікають в екстрактор на пакет з сировиною. Коли екстрактор наповнюється рідиною до висоти сифона, рідина зливається в приймач. Весь цей процес продовжується до повноти вилучення жирної олії.

Вилучення необхідно проводити обережно, не перегріваючи розчинник вище 60°C. Він повинен кипіти рівномірно, так як при сильному нагріванні частина парів розчинника не встигає конденсуватися в холодильнику і випаровується.

Повноту вилучення жирів визначають по відсутності жирної плями на фільтрувальному папері від декількох капель вилучення.

По досягненню повноти вилучення, розчинник відганяють. Приймальну колбу висушують в сушильній шафі при 90-95°C до постійної ваги і зважують. Знаючи вагу порожнього приймача і приймача з жиром, розраховують відсотковий вміст ліпідів (X) в сировині. Розрахуйте відсотковий вміст ліпідів за формулою:

$$X = \frac{(A - B) * 100}{B}$$

де: А – вага приймача з жиром, г; В – вага порожнього приймача, г; В – наважка сировини, г.

Методика. На лист фільтрувального паперу скляною палочкою наносять одну краплю жирної олії і нагрівають папір над електроплитою.

2. Розчинність Наважку жирної олії вносять у відміряну кількість розчинника і безперервно струшують протягом 10 хвилин при 20 С

3. Зайві домішки (парафін,віск,смоли). 1 мл олії нагрівають с 10 мл 0,5 н спиртового розчину гідроксиду калія при постійному струшуванні. Потім додають 25 мл води

4. Перекиси та альдегиди (проба Крейе), 1 мл олії струшують протягом 1 хвилини з 1мл концентрованої сірчаної кислоти, додають 1мл ефірного розчину флороглупіна (1: 1000) и змішують.

5. Мила. 5 мл олії спалюють в фарфоровому тиглі і прокалюють. До залишку додають 1 мл свіжокип'яченої води, розчинюють при легкому нагріванні і додають 2 краплі розчину фенолфталеїну.

Для жирних олій, що не застосовуються для приготування ін'єкційних розчинів, реакцію на присутність мила проводять наступним способом: 50мл води змішаної з 10 каплями розчину фенолфталеїну, кип'ятять в конічній ковбі міскістю 250 мл протягом хвилини, при цьому розчин повинен залишатися прозорим. Потім в гарячу воду наливають 5 г олії і кип'ятять ще 5 хвилин, після чого рідину охолоджують до кімнатної температури, ставлять на аркуш білого паперу і додають ще 10 капель розчину фенолфталеїну. Отриманий розчин повинен бути прозорим, на що вказує відсутність мила або присутність його не більше 0,01%

Завдання 2. Визначіть справжність касторової олії за розчинністю і визначіть домішки інших олій.

1. Справжність касторової олії. В пробірку наливають 2 мл петролейного ефіру, 4 мл касторової олії і змушують протягом 10 хвилин.

2. Домішки сторонніх олій. В пробірцізмішують рівні об'єми касторової олії і 96% спирту

при температурі 20 С

Завдання 3. Проведіть якісні реакції на зернові і кісткові олії, а також реакції тотожності риб'ячого жиру.

1. Реакція на зернові олії (реакція Белліера). В пробірку наливають 2 мл досліджуваної олії, обережно додають по 1 мл кислоти азотної (густина 1,4) і 0,15 % розчину резорцину в бензолі. Вміст енергійно перемішують.

2. Реакція на кісткові олії (реакція Біберга). В пробірку поміщають 2,5 мл олії, обережно додають 1 мл охолодженої суміші однакових об'ємів води і кислот сірчаної і азотної концентрованих.

3. Реакції на риб'ячий жир.

1) 0,1 г жиру розчиняють в 1 мл хлороформа і додають 5 мл розчину сурьми (Ш) хлорида.

2) Розчин 1 краплі жиру в 1 мл хлороформа змішують з 1 краплею кислоти сірчаної

Завдання 4. Визначіть показник заломлення жирної олії згідно ДФ України 1.2-47

Методика. Рефрактометр має дві призми, одна з яких (верхня) піднімається. Перед проведенням вимірів на нижню призму наносять 1-2 каплі рідини, після чого опускають верхню призму і щільно її прижимають. Пучок світла за допомогою дзеркал направляють у верхнє вікно призми. Обертаючи ручку, з'єднують три рисочки, нанесені по діаметру кола, з межею світлотіні. Обертком ручки компенсатора додаєм співвідношення межі темної і світлої частини поля з темними рисочками. Значення показника заломлення вимірюється по лівій шкалі з точністю до четвертого знаку.

Перед кожним дослідом рефрактометр необхідно перевіряти за допомогою дистильованої води, яка має показник заломлення 1,3330 при 20 С.

Завдання 5. Проведіть аналіз зразка жирної олії методом тонкошарової хроматографії. Замалуйте схему хроматограми і зрівняйте її з типовою хроматограмою жирних олій.

Методика. В якості тонкого шару використовують октадецидсилільний силікагель для високоефективної тонкошарової хроматографії.

Дослідний розчин. Близько 20 мг (одну краплю) жирної олії розчиняють в 3 мл метиленхлориду.

Розчин порівняння. Близько 20 мг (одну краплю) олії кукурудзяної розчиняють в 3 мл метиленхлориду.

На лінію старту хроматографічної пластинки окремо наносять по 1 мкл дослідного розчину і розчину порівняння. Пластинку двічі хроматографують на відстані 0,5, використовуючи в якості рухомої фази ефір, і двічі хроматографують на відстані 8 см, використовуючи в якості рухомої фази суміш розчинів: метиленхлорид-кислота оцтова крижана-ацетон (20:40:50). Потім пластинку сушать на повітрі, змочують розчином 100 г/л кислоти фосфорно-молібденової в спирті, нагрівають при температурі 120 °С протягом 3 хвилин і роздивляються на денному світлі.

Завдання 6. Проведіть визначення хімічних показників якості зразка жирної олії

1. Визначення кислотного числа згідно методики ДФ України 1.0-94

Методика. Близько 10 г (точна наважка) жирної олії розчиняють в 50 мл рівних об'ємів спирту і ефіру, попередньо нейтралізованого по фенолфталеїну розчином калія гідроксиду 0,1 моль/л. Додають 3-5 капель фенолфталеїну і титрують при постійному помішуванні розчином калія гідроксиду 0,1 моль/л до появи рожевого забарвлення, не зникаючого протягом 15 секунд.

1 мл 0,1 М розчину калія гідроксиду відповідає 5,61 мг калію гідроксиду.

Якщо об'єм 0,1 М розчину калія гідроксиду, потрібного для титрування, менше 2 мл, то відповідно збільшують вагу наважки дослідної речовини або використовують більш розчинений титрант (в останньому випадку вносять відповідні зміни в форму розрахунку).

Кислотне число розраховують за формулою:

$$I_a = \frac{5,61 * n}{m}$$

де: n – кількість в мілілітрах розчину калію гідроксиду 0,1 моль/л, затраченого на титрування, мл; m – вага наважки жиру, г.

2. Визначення числа омилення згідно методики ДФ України 1.0-97

Методика. Точну наважку жиру змішують в ковбі місткістю 200-250 мл з 25 мл спиртового розчину калію гідроксиду 0,5 моль/л.

До колби приєднують зворотній холодильник і занурюють її в кип'ячу водяну баню на 30 хвилин, підтримуючи легке кипіння. Кінець омилення визначають по утворенню зовсім прозорого і однорідного розчину, який не змінюється при розведенні водою. Паралельно в тих же умовах ставлять контрольний дослід: в іншій ковбі нагрівають 25 мл спиртового розчину калія гідроксиду 0,5 моль/л без додавання жиру.

До розчинів зразу ж після закінчення нагрівання додають 25 мл свіжопрокип'яченої гарячої води, 5 крапель розчину фенолфталеїну і титрують розчином кислоти хлористоводневої 0,5 моль/л до зникнення забарвлення. З кількості мілілітрів розчину кислоти хлористоводневої 0,5 моль/л, використаної в контрольному досліді, розраховують кількість мілілітрів розчину кислоти хлористоводневої 0,5 моль/л, яка пішла на титрування дослідного зразка жиру.

1 мл розчину калію гідроксиду 0,5 моль/л містить 28,05 мг калія гідроксиду.

Число омилення розраховують за формулою:

$$I_s = \frac{28,05 * (n_2 - n_1)}{m} =$$

де: n – кількість в мілілітрах розчину кислот хлористоводневої 0,5 моль/л, використане на титрування контрольного досліді, мл; n₂ - кількість мілілітрів розчину кислот хлористоводневої 0,5 моль/л, використаної на титрування дослідного зразка, мл; m - вага наважки жиру, г.

3. Визначення ефірного числа.

Ефірне число (I_E) розраховують за формулою:

$$I_E = I_S - I_A$$

де: I_S - число омилення; I_A - кислотне число.

4. Визначення йодного числа згідно методики ДФ України 1.1-34

Методика наважку речовини поміщають в колбу з притертою пробкою місткістю 250 мл, розчиняють в 15 мл хлороформу, якщо немає інших вказівок в приватній статті. До отриманого розчину повільно додають 25 мл розчину йоду бромиду.

Колбу закривають пробкою і витримують в темному місці при частому помішуванні протягом 30 хвилин, якщо немає інших вказівок в приватній статті. Додають 10 мл розчину калію йодиду 100 г/л, 100 мл води титрують розчином натрію тіосульфату 0,1 моль/л при інтенсивному помішуванні до світло-жовтого забарвлення, потім додають 5 мл розчину крохмалю і титрують розчином натрію тіосульфату 0,1 моль/л по краплям до зникнення забарвлення.

Паралельно проводять контрольний дослід.

Йодне число I_1 розраховують за формулою:

$$I_1 = \frac{1,269 \cdot (n_2 - n_1)}{m}$$

де n_2 – кількість розчину натрію тіосульфату 0,1 моль/л, використане на титрування в досліджуваному розчині, мл; n_1 – кількість розчину натрію тіосульфату 0,1 моль/л, використане на титрування в контрольному досліді, мл; m – вага наважки речовини, г.

5. Визначення гідроксильного числа згідно методики ДФ України 1.0- 94.

Методика. наважку речовини поміщають в круглодонну колбу зі шліфом місткістю 150 мл. Додають об'єм розчину оцтового ангідриду.

До колби приєднують повітряний холодильник, поміщають її на кип'ячу водяну баню, підтримуючи рівень води в бані на 2,5 см вище рівня рідини в ковбі, і нагрівають протягом 1 години. Потім через верхній кінчик повітряного холодильника додають 5 мл води. Якщо розчин мутніє, до нього при помішуванні додають піридин до зникнення муті: заміряють його об'єм. Колбу поміщають на кип'ячу водяну баню на 10 хвилин, потім охолоджують до кімнатної температури. Повітряний холодильник і стінки колби промивають 5 мл, попередньо нейтралізованого з використанням розчину фенолфталеїну.

Отриманий розчин титрують спиртовим розчином калія гідроксиду 0,5 моль/л, використовуючи в якості індикатора 0,2 мл розчину фенолфталеїну.

Паралельно проводять контрольний дослід.

Гідроксильне число розраховують за формулою:

$$I_{OH} = \frac{28,05 \cdot (n_2 - n_1)}{m} + I_a =$$

де n_1 – об'єм спиртового розчину калія гідроксиду 0,5 моль/л, використаного на титрування досліджуваної речовини, мл; n_2 – об'єм спиртового розчину калія гідроксиду 0,5 моль/л, використаного на титрування в контрольному досліді, мл; m – вага наважки речовини, г; 28,05 – кількість калія гідроксиду, яке відповідає 1 мл розчину калія гідроксиду 0,5 моль/л, мг; I_a - кислотне число.

6. Визначення перекисного. числа згідно методики ДФ України 1.0-96

Методика. Близько 5.0 г (точна наважка) жирної олії поміщають в конічну колбу з притертою скляною пробкою місткістю 250 мл, додають 30мл суміші хлороформ-крижана оцтова кислота (2:3). Колбу струшують до розчинення речовини, додають 0,5 мл насиченого розчину калію йодиду, змішують протягом 1 хвилини і додають 30 мл води. Отриманий розчин титрують розчином натрію тіосульфату 0,01 моль/л, повільно додаючи титрант при нероздільном перемішуванні майже до повного зникнення жовтого кольору. Потім додаємо 3 мл розчину крохмалю і продовжуємо титрування, інтенсивно перемішуємо до зникнення

кольору розчину.

Паралельно проводимо контрольний дослід.

Об'єм розчину натрію тіосульфату 0,01 моль/л, витраченій на титрування в контрольному досліді, не повинен перевищувати 0,1мл.

Перекисне число I_p розраховують за формулою:

$$I_p = \frac{10 * (n_2 - n_1)}{m}$$

де: n_1 – об'єм розчину натрію тіосульфату 0,01 моль/л, витрачений на титрування досліджуваної речовини, мл; n_2 – об'єм розчину натрію тіосульфату 0,01 моль/л, витраченій на титрування в контрольному досліді, мл; m – вага наважки речовини, г.

Морфологічний аналіз лікарської рослинної сировини, які містять жирні олії

Лікарська рослинна сировина - джерело невисихаючих жирних олій:

Лікарська рослинна сировина – джерело невисихаючих жирних олій:

Лікарська рослинна сировина – джерело напіввисихаючих жирних олій:

Провести аналіз маслинової олії нерафінованої згідно ДФ України 1.2-501

Маслинова (оливкова нерафінована олія) – жирна олія, одержана зі стиглих плодів *Olea europaea*, методом холодного пресування або іншим підходящим механічним способом.

Властивості: Прозора рідина жовтого або зеленувато-жовтого кольору із характерним запахом. Практично не розчинна в 96 % спирті, змішується з петролейним ефіром (температура кипіння від 50 °С до 70 °С). При охолодженні починає каламутніти при температурі 10 °С і перетворюється на олієподібну масу при температурі близько 0 °С.

Ідентифікація: Проводять ідентифікацію жирних олій методом тонкошарової хроматографії. На одержаній хроматографії мають виявлятися плями, відповідні плямам на типовій хроматографії маслинової олії. Для певних типів маслинової олії різниця в розмірі плям E та F може бути меншою, ніж на типовій хроматографії.

Жирнокислотний склад: пальмітинова кислота - від 7,5 % до 20,0 %, пальмітолеїнова кислота – 3,5 %, стеаринова кислота – від 0,5 % до 5,0 %, олеїнова кислота – від 56,0 % до 85,0%, лінолева кислота – від 3,5 % до 20,0 %, ліноленова кислота – не більше 1,2 %, арахідонова кислота – не більше 0,7 %, ейкозенова кислота – не більше 0,4%, бегенова кислота – не більше 0,2 %, лігноцерінова кислота – не більше 0,2 %.

Провести аналіз мигдальної олії нерафінованої згідно методики ДФ України 1.2-507

Жирна олія, одержана зі стиглого насіння *Prunus dulcis*. Прозора рідина жовтого кольору. Мало розчинна в 96 % спирті, змішується з петролейним ефіром.

Жирнокислотний склад: пальмітинова кислота – від 4,0 % до 9,0 %, пальмітолеїнова кислота – не більше 0,8 %, маргарінова кислота – не більше 0,2 %, стеаринова кислота – не більше 3,0 %, олеїнова кислота – від 62,0 % до 86,0 %, лінолева кислота – від 20,0 % до 30,0 %, ліноленова кислота – не більше 0,4 %, арахідонова – не більше 0,2 %, ейкозенова кислота – не більше 0,3 %, бегенова кислота – не більше 0,2 %, ерукова кислота – не більше 0,1 %. Стеарини : холестерин – не більше 0,7 %, кампестерин – не більше 4,0 %, стигмастерин – не більше 3,0 %, брасикастерин – не більш 0,3%, β -ситостерин – від 73,0 % до 87,0 %, Δ^5 -авенастирин – не

менше 10,0 %, Δ^7 -авенастерин – не більше 3,0%, Δ^7 -стигмастенон – не більше 3,0 %.

Провести аналіз арахісової олії згідно ДФ України 1.2-363

Жирна олія, одержана з лущеного насіння *Arachis hypogaea*. Може бути доданий підхожий антиоксидант.

Властивості: прозора, в'язка рідина жовтавого кольору. Дуже мало розчинна у 96 % спирті, змішується з петролейним ефіром.

Жирнокислотний склад:

Хроматографування проводять на газовому хроматографі з полуменево-іонізаційним детектором за таких умов: колонка кварцева капілярна розміром 25 м діаметром 0.25 мм, покрита шаром *полі(ціанопропіл)силоксану* завтовшки 0.2 мкм; температуру колонки витримують на рівні 180 °C протягом 20 хв; температура блока вводу проб і детектора 250 °C; газ-носії *гелій для хроматографії*; лінійна швидкість газу-носія 0.7 мл/хв; поділ потоку 1 :100.

Склад фракції жирних кислот має бути таким: насичені жирні кислоти із довжиною ланцюга менше C14: не більше 0.5%, міристинова кислота: не більше 0,5 % , пальмітинова кислота : від 7,0 % до 16,0 %, стеаринова кислота – від 3,0 % до 19,0 %, олеїнова кислота та ізомери – від 54,0 % до 78,0 %, лінолева кислота та ізомери – не більше 10,0 %, арахідонова кислота – від 1,0 % до 3,0 %, ейкозанова кислота – не більше 2,1 %, бегенова кислота – від 1,0 % до 5,0 %, ерукова кислота та ізомери – не більше 0,5 %, лігноцеринова кислота – від 0,5 % до 3,0 %.

Провести аналіз соєвої олії гідрогенізованої згідно ДФ України 1.2-546

Олія , одержана шляхом очищення, освітлення, гідрогенізації та дезодорування олії, одержаної з насіння *Glycine soja*. Олія містить переважно тригліцериди пальмітинової та стеаринової (октадеканової) кислот.

Властивості: Маса або порошок білого або майже білого кольору, що при нагріванні розплавляються до прозорої рідини блідо-жовтого кольору. Практично не розчинна у воді, легко розчинна у метиленхлориді, петролейному ефірі (температура кипіння: від 65 °C до 70 °C) після нагрівання в толуолі, дуже малорозчинна в 96 % спирті.

Жирнокислотний склад : міристинова кислота – не більше 0,5 %, пальмітинова кислота – від 9,0 % до 16, %, стеаринова кислота – від 79,0 % до 89,0 %, олеїнова кислота та ізомери – не більше 1,0 %, лінолева кислота та ізомери – не більше 1,0 %, ліноленова кислота та ізомери – не більше 0,2%, арахідонова кислота – не більше 1,0 %, бегенова кислота – не більше 1,0 %.

Провести аналіз кокосової олії рафінованої згідно ДФ України 1.2-470.

Жирна олія, одержана із висушеної твердої частини ендосперму *Cocos nucifera* і потім рафінована.

Властивості: Масляниста маса білого або майже білого кольору. Практично не розчинна у воді, розчинна у метиленхлориді і петролейному ефірі, дуже мало розчинна у 96 % спирті.

Жирнокислотний склад: капронова кислота – не більше 1,5 %, каприлова кислота – від 5,0 % до 11,0 %, капронова кислота – від 4,0 % до 9,0 %, лауринова кислота – від 40,0 % до 50,0 %, міристинова кислота – від 15,0 % до 20,0 %, пальмітинова кислота – від 7,0 % до 12,0 %, стеаринова кислота – від 1,5 % до 5,0 %, олеїнова кислота та ізомери – від 4,0 % до 10,0 %, лінолева кислота – від 1,0 % до 3,0 %, ліноленова кислота – не більше 0,2 %, арахідонова кислота – не більше 0,2 %, ейкозанова кислота – не більше 0,2 %.

Тести для виявлення кінцевого рівня знань

1. Препарат лінетол знижує рівень холестерину в крові і застосовується для лікування атеросклерозу. Рослинним джерелом його одержання є:

- A Насіння соняшника;
- B Насіння сої;
- C* Насіння льону;
- D Насіння гарбуза;
- E Насіння какао.

2. Масло какао одержують методом:

- A Екстракції;
- B Перегонки з водяною парою;
- C* Пресування;
- D Анфлераж;
- E Перегонки з водою.

3. Ланолін одержують з:

- A Морського савця кашалота;
- B* Шкірних залозок вівці;
- C Залоз медоносної бджоли;
- D Озокериту;
- E Високомолекулярних поліфенолів.

4. Соняшникова олія входить до складу препарату:

- A Лінетол;
- B* Вінізоль;
- C Лівіан;
- D Алором;
- E Уролесан.

5. Рицинова олія застосовується як:

- A Жовчогінний засіб;
- B* Проносний засіб;
- C Сечогінний засіб;
- D Протизапальний засіб;
- E Дезинфікуючий засіб.

6. Рослинним джерелом одержання аерозольного препарату левовінізоль є:

- A* Льняна олія;
- B Масло какао;
- C Соева олія;
- D Кукурудзяна олія;
- E Рицинова олія.

7. Спермацет одержують із:

- A Печінки риби;
- B Озокериту;
- C Залозок бджоли;
- D Залозок вівці;
- E* Залозок кашалота.

8. Препарат екорофтальмол використовується для лікування очей. Джерелом одержання цього лікарського засобу є:

- A Насіння сої;
- B* Риб'ячий жир;
- C Масло какао;
- D Бджолиний віск;
- E Олія горіха.

9. Препарат есгефол застосовується як венотонізуючий засіб. До його складу входить жирна олія:

- A* Соєва;
- B Рицинова;
- C Соняшникова;
- D Льняна;
- E Кукурудзяна.

10. Кукурудзяна олія використовується:

- A При неврастенії;
- B* Для лікування атеросклерозу;
- C При стоматиті;
- D При серцево-судинних захворюваннях;
- E При виразковій хворобі.

11. Олія персику застосовується як розчинник ін'єкційних препаратів (гормони, камфора). Якою жирною олією можна замінити масло персику

- A OleumRicini
- B OleumHelianthi
- C* OleumAmygdalarum
- D OleumMaydis
- E OleumGossypii

12. Відомо, що в насінні рицини міститься ядовитий токсальбумін рицин. При одержанні олії для усунення токсичності рицини застосовують наступну технологію:

- A Обробка олії хлороформом
- B* Обробка олії гарячим паром
- C Обробка олії етиловим спиртом
- D Обробка олії формальдегідом

Е Обробка олії ацетоном

13. Здатність жирних олій рослинного походження до висихання залежить від:

- А* Насиченості вищих жирних кислот
- В Питомої ваги жирної олії
- С Наявності вільних вищих жирних кислот
- Д Показника заломлення жирної олії
- Е Місцезростання лікарських рослин

14. При визначенні доброякісності жирних олій контролюється фактор згіркнення. Його ступінь встановлюють шляхом визначення числа:

- А Кислотного
- В*Пероксидного
- С Омилення
- Д Полянске
- Е Йодного

15. До невисихаючих жирних олій відносять:

- А OleumCocosi
- В*OleumPersicorum
- С OleumHelianthi
- DOleumMaydis
- Е OleumLini

16. До напіввисихаючих жирних олій відносять

- А OleumLini
- В*OleumMaydis
- С OleumSojae
- DOleumCannabis
- EOleumPersicorum

17. До висихаючих жирних олій відносять:

- А OleumHelianthi
- BOleumCocosi
- С*OleumLini
- DOleum Palmae
- Е OleumJecoris

18. Показником висихання жирів є:

- А Число омилення
- В* Йодне число
- С Кислотне число
- Д Ефірне число
- Е Фенольне число

19. Склад і вміст жирних кислот у ліпідах згідно ДФУ визначають методом:

- А Спектрофотометрії
- В Титрометричним
- С*Газорідинної хроматографії
- Д Фотоелектроколориметрії
- Е Тонкошарової хроматографії

20. Вітчизняними заміниками маслинової олії є:

- А Рицинова;
- В*Персикова;
- С Соняшникова;
- Д Кукурудзяна;
- Е Льняна.

ТЕМА 5 Протеїни і білки. Сировина тваринного походження. Продукти бджільництва. Фітотоксини грибів, лектини, бджолина та зміїна отрути. Ферментні препарати рослинного і тваринного походження. Глюкозинолати (тіоглікозиди) і ціаногенні глікозиди. ЛР і сировина, що містить глікозиди і не глікозидні сполуки сірки. Види гірчиці. Макро- і мікроелементи. Органічні кислоти. ЛР і сировина, що містить органічні кислоти, органічні сполуки кремнієвої кислоти.

Навчальна мета: Вивчити макроскопічні ознаки лікарських рослин і сировини, які містять протеїни і білки, сировини тваринного походження, лікарської рослинної сировини, яка містить ферменти і лектини (визначення активності ліпаз; реакція аглютинації лектинів омели).

Студент повинен знати:

- назви сировини, рослин, родин на українській латинській та російській мовах;
- морфологічну характеристику рослин та продуцентів сировини тваринного походження, ареал їх розповсюдження, райони вирощування, характеристику сировинної бази;
- періоди заготівлі лікарської рослинної сировини та сировини тваринного походження;
- основи промислового вирощування лікарських рослин;
- основи промислового отримання сировини тваринного походження
- характеристику зовнішніх морфологічних ознак сировини. Основні їх відмінності від домішок;
- хімічний склад лікарської рослинної сировини та сировини тваринного походження;
- основні способи і форми застосування лікарської рослинної сировини та сировини тваринного походження у фармацевтичній практиці та косметології.

Студент повинен вміти:

- визначати за морфологічними ознаками лікарські рослини та сировину тваринного походження у живому та гербаризованому вигляді;

- проводити заготівлю, сушіння, первинну обробку і зберігання лікарської сировини;
- визначати тотожність лікарської сировини у цільному, різаному та порошкованому вигляді;
- розпізнавати домішки морфологічних близьких видів сировини, що можуть попадати при збиранні, прийманні та аналізі сировини.

Об'єкти для вивчення: фітотоксини грибів, лектини, бджолина та зміїна отрути. Ферментні препарати рослинного і тваринного походження. П'явка медична, панти. Види гірчиці, мигдаль гіркий.

Об'єкти для самостійного вивчення: спіруліна, люцерна, омела біла, чорнушка дамаська, динне дерево, ананас, папайя, кавун звичайний, мед, квітковий пилок, апілак, прополіс. Бадяга. Мумійо. Лавровишня, цибуля городня, часник городній. Шпинат городній, плоди цитрусових, види шипшини, хвощ польовий, спориш звичайний, рослини шорстколисті та злакові (огірочник лікарський, пирій повзучий, овес посівний).

Самостійна робота

За допомогою підручників, посібників, конспекту лекцій і додаткової літератури засвойте теоретичний матеріал по запропонованих нижче питаннях.

Питання для самопідготовки:

1. Поняття протеїнів та білків, класифікація.
2. Поняття лектинів, види класифікації.
3. Поняття фітотоксинів.
4. Об'єкти, що містять фітотоксини.
5. Поняття ферментів
6. Визначення класифікації ферментів
7. Характеристика продуктів бджолярства:
 - А) бджолина отрута;
 - Б) апілак;
 - В) воск;
 - Г) мед;
 - Д) прополіс.
8. Характеристика сировини фітотоксинів
 - А) фітотоксини грибів;
 - Б) фітотоксини бджолиної отрути;
 - В) фітотоксини зміїної отрути.
9. Характеристика п'явки медичної
10. Характеристика пантів.
11. Характеристика бадяги.
12. Характеристика мумійо.
13. Характеристика спіруліни.
14. Характеристика продуцентів ферментних препаратів рослинного походження.
15. Характеристика продуцентів ферментних препаратів тваринного походження.

При підготовці до заняття користуйтеся літературою

(список додаткової літератури див. додаток 1):

1. Государственная фармакопея СССР : Вып. 1 : Общие методы анализа. / МЗ СССР. - 11-е изд. - М. : Медицина, 1987. - 336 с.
2. Государственная фармакопея СССР : Вып. 2 : Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырьё / МЗ СССР. - 11-е изд., доп. - М. : Медицина, 1990. - 400 с.
3. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1). - Х. : РІРЕГ, 2004. – 520 с.
4. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2). - Х. : РІРЕГ, 2008. – 620 с.
5. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. - Х. : РІРЕГ, 2001. –
6. Ковальов В. Н. Фармакогнозія з основами біохімії рослин : учбове видання / В. Н. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова – Х. : НФАУ, 2000. – 704 с.
7. Практикум по фармакогнозії: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалёв, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко [и др.]; под общ. ред. В. Н. Ковалёва. – Х. : Изд-во НфаУ «Золотые страницы», 2003. – 512 с.
8. Солодовниченко Н. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: посібник з фармакогнозії з основами біохімії лік. рослин / Солодовниченко Н. М., Журавльов М. С., Ковальов В. М. – Х. : Вид-во НФАУ «Золоті сторінки», 2001. – 408 с.

Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу, який повинен знати студент **ПЕПТИДИ ТА БІЛКИ**

Пептиди, поліпептиди, пептони - речовини, молекули яких складаються із залишків α -амінокислот, поєднаних між собою пептидними зв'язками -C(O)-NH-.

Білки - високомолекулярні природні органічні речовини, які також складаються з амінокислот, і є основою структури й функції живих організмів.

Будова та класифікація пептидів та білків

Пептидний зв'язок утворюється в процесі приєднання карбоксильної групи (-COOH) однієї амінокислоти до аміногрупи (-NH₂) другої амінокислоти шляхом дегідратації. Залежно від кількості залишків амінокислот, що входять до складу пептиду, розрізняють дипептиди, трипептиди та ін. Поліпептиди, які містять від 2 до 10 амінокислотних залишків, називають *олігопептидами*, понад 10 - *поліпептидами*. Умовно вважають, що пептиди містять до 100, а білки понад 100 амінокислотних залишків. Для високомолекулярних пептидів і білків характерні чотири рівні структурної організації молекули. Природа амінокислотних залишків і порядок їх поєднання - первинна структура. Вона, в свою чергу, зумовлює формування більш високоорганізованих структур. Вторинна структура - це конфігурація поліпептидного ланцюга з утворенням найчастіше α - або β -структури. Вторинна структура стабілізується водневими зв'язками між пептидними групами, що близько розташовуються в ланцюзі залишків амінокислот. Третинна структура є просторовою орієнтацією вторинної структури. Ця структура закріплюється не тільки водневими зв'язками, а й іншими видами взаємодії: іонними, гідрофобними й дисульфідними. Перші три рівні структурної організації характерні для всіх білкових молекул. Четвертинна структура відноситься до макромолекул, які складаються з декількох поліпептидних ланцюгів (субодиниць), не зв'язаних ковалентно. Четвертий рівень характеризує поєднання й розташування цих субодиниць у просторі.

Прості білки - протеїни (альбуміни, глобуліни, гістони, протаміни, протеноїди) складаються тільки з амінокислот. *Складні* (протеїди), крім білкової частини, містять небілковий компонент (простетичну групу). Складні білки включають такі типи:

- глікопротеїни, що містять вуглеводи;
- ліпопротеїни, що містять ліпіди;
- хромопротеїни, що містять пігменти;
- фосфопротеїни, що містять фосфорну кислоту;
- нуклеопротеїни, що містять нуклеїнові кислоти;
- металопротеїни, що містять метали.

Методи виділення та дослідження білків. Першим етапом виділення білків є одержання відповідних органел (рибосом, мітохондрій, ядер, цитоплазматичної мембрани тощо) центрифугуванням. Далі - переводять у розчинний стан екстракцією буферними розчинами солей при температурі близько 4°C. Надалі використовують фракційне осадження неорганічними солями (амонію сульфатом), етанолом, ацетоном або зміненням рН. Очищення проводять за індивідуальними схемами.

Встановлення структури. Аналіз амінокислотного складу включає повний гідроліз білка або пептиду та кількісне визначення всіх амінокислот у гідролізаті. Таке визначення проводять за допомогою амінокислотного аналізатора, де суміш амінокислот розподіляють на іонообмінних колонках, а вміст оцінюють спектрофотометрично за реакцією з нінгідринном або флуориметрично. Для встановлення просторової структури білка використовують різноманітні сучасні методи аналізу.

Пептиди грибів. З грибів ролу мухомор (*Amanita*) виділені отруйні поліпептиди - фітотоксини.

Пептидний фрагмент містять декілька алкалоїдів маткових ріжків.

Циклоспорин А – пептид, побудований з дев'яти амінокислот, виділений з грибів родів *Tohyocladium* *Cylindrocarpon*. Імуносупресивні властивості циклоспорину А використовують при пересадженні органів.

Грамїцидин С- декапептид - з спорової палички *Bacillusbrevis*, що живе в ґрунті. Цей антибіотик застосовують для лікування й профілактики гнійних процесів.

Поліміксинові антибіотики належать до циклопептидів - продукуються споровими бактеріями *Bacilluspolymyxa*.

Гірудин є основним пептидом слинних залоз п'явки медичної.

Інтерферони - високоспецифічні білки, які виробляють клітини хребетних тварин і людини у відповідь на дію індукторів (вірусів, дволанцюгових вірусних РНК, мутагенів).

Маточне молочко - має антивірусну, антимікробну дії, активізує обмін речовин, знижує рівень холестерину, стимулює кровотворення, регулює функцію залоз внутрішньої секреції, підвищує імунітет.

ТОКСИНИ ПЕПТИДНОЇ ТА БІЛКОВОЇ ПРИРОДИ

Токсини - речовини, які викликають порушення біохімічних процесів з виникненням симптомів інтоксикації, а при важких враженнях - загибель організму. Токсини мають поліпептидну, білкову або небілкову природу. За походженням вони поділяються на три групи: *токсини мікроорганізмів, рослинні токсини (фітотоксини)* і *тваринні токсини (зоотоксини)*.

Токсини бактерій поділяють на екзо- і ендотоксини. Перші викликають ботулізм, дифтерію, правець, є простими білками і виділяються в навколишнє середовище бактеріями під

час росту. До цієї групи належать токсини грампозитивної мікрофлори. Ендотоксини - це складні білки, які знаходяться в поверхневих шарах клітинної оболонки патогенних грамнегативних бактерій. Ці токсини звільняються після загибелі бактерій, що пов'язане з високою спорідненістю їх з біомішенями.

Найважливішою властивістю токсинів є висока фізіологічна активність, зумовлена їх здатністю в малих концентраціях порушувати молекулярні механізми в обмінних та інших процесах організму.

Токсини за дією на різні органи та тканини поділяють на *токсини вибіркової дії і цитотоксичні*. До першої групи належить міотропний токсин гримучої змії. Отрути другої групи викликають порушення біохімічних процесів усіх клітин. Наприклад, рицин, білок з насіння рицини (*Ricinus communis*), порушує синтез рибосомальних білків різних клітин.

Надзвичайно токсичні пептиди деяких видів роду мухомор *Amanita*: мухомор смердючий (*A. virosa*), мухомор весняний (*A. meto*) тощо. Молекули цих сполук - біциклічні поліпептиди. Смертельні отруєння найчастіше спричиняє бліда поганка *Amanitaphalloides* з циклічною будовою і належать до двох груп: аматоксину та фалотоксину.

Аматоксин складається з трьох аманітинів - α , β , γ . Найтоксичніший з них - α -аманітин - октапептид, що інфікує ДНК-залежну РНК-полімеразу. Людський організм не має ферментів для розщеплення аматоксину; крім того, він не руйнується при нагріванні. Вживання у їжу лише 50 г свіжих грибів може викликати незворотнє пошкодження клітин печінки.

БДЖОЛИНА ОТРУТА – APITOXINUM

Бджолина отрута виробляється отруйними залозами бджіл. Коли бджола впирає жало в шкіру, отрута з резервуара каналом жала надходить до рани. Відрив жала призводить до загибелі бджоли. Отруту одержують, подразнюючи бджіл ефіром або електричним струмом.

Це безбарвна густа рідина із запахом меду, гірка та пекуча на смак. Реакція отрути кисла. Не змінює своїх властивостей під дією кислот, температури, лугу, деяких бактерій, ферментів. У сухому стані зберігається декілька років. До її складу входять поліпептиди (меланін, апамін), ферменти (фосфоліпаза, гіалуронідаза), ліпоїди, кислоти (мурашина, хлоридна, ортофосфорна), амінокислоти. Мелітин має загальну токсичну, місцеву подразнювальну дію, пряму гемолітичну і гангліоблокуючу дію, підвищує секрецію глюкокортикоїдів.

Вводять бджолину отруту безпосереднім жалінням (*апітерапія*); втиранням у шкіру в області хворого органа (мазі *віранін, апізартрон, форанін*); за допомогою електрофорезу - ультразвуком (таблетки *апіфор*), ін'єкцій (*апізартрон, венаніолін, віранін*), інгаляціями - вдиханням бджолиної отрути; іонофорезу - з використанням електричного струму.

Препарати бджолиної отрути та апітерапія застосовуються при лікуванні ревматизму, поліартритів, міозитів, радикулітів, невралгій, бронхіальної астми, мігрені, трофічних виразок, тромбозів, гіпертонії, тиреотоксикозів, хвороб очей та ін. Найбільш широке застосування бджолина отрута знаходить при лікуванні ряду захворювань суглобів запального характеру і дуже подібна до дії інших лікувальних засобів, які застосовуються при цих захворюваннях - адреналокортикотропним гормонам, тобто гормонам передньої частини гіпофіза з рядом переваг: АКГГ при тривалому застосуванні викликають затримку води у організмі, що сприяє розвитку набряків, викликає порушення виділення власних гормонів, що не характерне для бджолиної отрути. Найкращий терапевтичний ефект бджолиної отрути - коли в суглобах відсутні глибокі анатомічні зміни.

Хоча апітерапія останнім часом одержала порівняно широке поширення, варто сказати, що

механізм дії бджолої отрути при тому чи іншому захворюванні остаточно не з'ясований. Відомо, що в лікувальних дозах бджолина отрута позитивно діє на ряд систем і органів: розширює капіляри і дрібні артерії, підвищує кількість гемоглобіну і лейкоцитів у крові, зменшує в'язкість і згортання крові, щоє корисним при тромбофлебитах, зменшує кількість холестерину в крові, тонізує серцеві м'язи, знижує кров'яний тиск, поліпшує апетит і сон, підвищує життєвий тонус, стимулює вироблення антитіл, збільшуючи опірність організму до інфекцій.

ЛЕКТИНИ

Лектини (від латин. *legere* - вибирати) - це протеїни або глікопротеїни, здатні зв'язувати сахар, забезпечуючи аглютинацію клітин і преципітацію глікокон'югатів.

Лектини містять як мінімум дві ділянки, які реагують з вільними моно - і олігосахаридами, а також із залишками сахарів у складі полісахаридів, глікопротеїнів, гліколіпідів. У найпростішій формі взаємодія лектинів з вуглеводами проявляється аглютинацією часток і клітин, наприклад еритроцитів або преципітацією полісахаридів і глікопротеїнів.

П'ЯВКА – HIRUDO MEDICINALIS

П'явка медична – *Hirudo medicinalis*, тип кільчасті черви. З лікувальною метою використовують три підвиди п'явки медичної:

- аптечна медична п'явка;

- лікувальна медична п'явка;

- східна медична п'явка (живе у водоймищах з повільною або стоячою водою й болотах у середніх і південних районах європейської частини, в Закавказзі. Цей вид вимирає - занесений до Червоної книги).

За рішенням Міжнародного комітету захисту видів з 1997 р. заборонено комерційний вилов п'явок з природних водоймищ. П'явки медичні вирощуються на біофабриках (АТ«Біокон», Україна, м. Донецьк, АТ«Росфармація», Росія, Московська обл.).

Тіло п'явки вкрите щільною кутикулою, має на спинці яскраво-жовті смуги і складається з сегментів - чотири перші утворюють передню присоску у вигляді трипроменевої щілини з трьома щелепними пагорбками, на кожному - по 60 зубців. Присоска оточує ротову порожнину, з'єднану з невеликим стравоходом і великим шлунком. Завдяки цьому п'явка здатна всмокстати крові удвічі-втричі більше за свою масу. Перетравлюється кров 9-24 місяці.

У слинних залозах п'явки містяться поліпептиди: інгібітор тромбіну гірудин, бделіни - інгібітори трипсину, плазміну; еглін - інгібітор хімотрипсину і катепсину. П'явки продукують також ферменти гіалуронідазу, колагеназу, дестабілазу, гістаміноподібну речовину і простагландини.

П'явки харчуються виключно кров'ю тварин або людини. При гірудотерапії п'явки накладають на рефлексогенні точки при гіпертонії, тромбофлебитах, тромбозах судин головного мозку, геморої, запальних процесах, захворюваннях нервової системи, шкіри, в гінекології. Виготовлені з п'явок препарати *гірудон* і численні мазі та гелі мають протизапальну та тромболітичну властивості.

СПІРУЛІНА – SPIRULINA

Спіруліна -*SpirulinaTurn.* - рід багатоклітинних ниткоподібних організмів;

род. гормогонієві - *Hormogoniophyceae*,

відділ ціанобактерій – *Суанобациєрія*

царство дроб'янок - *Мучота*.

Спіруліна - природний компонент планктону водоймищ Африки (оз. Чад) і Центральної

Америци. У багатьох країнах культивується методом біотехнології як цінне джерело білка, частіше два види – *Spirulina platensis* і *S. maxima*.

Лат. назва: від спіра – зігнутисть, бо її клітини вкладені друг за другом у вигляді маленьких спіралей завдовжки біля 0,5мм. Спіруліна приймала участь у формуванні кисню атмосфери Землі, утворювала планктони теплих лужних вулканічних озер, де збереглась до нашого часу. Фотосинтезуючий одноклітинний мікроорганізм – спіруліна зазвичай обозначається у технологічних та нутриціологічних працях як «мікрородорість», з наукової точки зору відноситься до організмів без клітинного ядра, з складнішою, аніж в бактерій, структурою.

Хімічний склад: спіруліна містить комбінацію цінних для організму людини речовин: амінокислоти, частина з яких досить рідкісні, і в рослинній їжі практично не зустрічаються. У 100 г порошка спіруліни міститься до 60-70г білків, що втричі більше за соєві боби. Білки спіруліни дуже легко засвоюються (коефіцієнт засвоєння - 65-80%). Для порівняння – соєвий білок засвоюється тільки на 40%. Ще спіруліна містить велику кількість необхідних мінералів та мікроелементів: залізо, кальцій, натрій, калій, мідь, магній, манган, цинк, фосфор, селен, вітаміни, каротин, нуклеїнову кислоту, гама-линоленову кислоту тощо.

Використання та фармакологічна дія Спіруліну в наш час планують як потенційно важливе їстівне джерело есенційних мікроелементів, натурального білка, вуглеводів, жирів, вітамінів, що наповнюють клітинуспіруліни та знаходяться в збалансованому природою вигляді. На відміну від інших водоростей, клітина спіруліни має мукопротеїнову оболонку, що легко руйнується, тому повністю засвоюється організмом. За вмістом вітамінів та мікроелементів спіруліна багатша за всі відомі продукти як рослинного, так і тваринного походження, що допомагають підтримувати стан здоров'я організму та енергії на должному рівні. Вона нормалізує обмінні процеси, має антиоксидантні властивості, сприяє виведенню інкорпорованих солей свинцю та стронцію, виявляє гепатопротекторну дію, знижує рівень холестерина та триглицеридів крові, попереджує старіння. Рекомендується при атеросклерозі, міокардіосклерозі, захворюваннях шлунково-кишкового тракту (гепатиті, цирозі печінки, язвах шлунка та дванадцятипалої кишки), анеміях, для виведення токсичних ксенобіотиків, профілактики та лікування кардіологічних захворювань (міокардит, аритмія). Спіруліна очищує від шлаків та токсинів, підвищує фізичну та розумову активність, позбавляє від зайвої ваги, підвищує лактацію, гемоглобін та кількість еритроцитів. Рекомендується для вегетарианців, фізично слабких людей, що потрепають від кисневого голоду. Фікоціанін, що не зустрічається в рослинах, регенерує кістковий мозг, білі та червоні форменні елементи крові, ефективний після радіотерапії. Ненасичені жирні кислоти та вітаміни В-комплексу сприяють здоров'ю волосся та шкіри, допомагають при екземах, менструальних проблемах та у період клімакса. Амінокислота фенілаланін стимулює мозг та подавляє апетит. Ще спіруліна не просто сама є багатим джерелом комплексу природних вітамінів, але й сприяє підвищенню засвоєння їх з їжі у процесі травлення, підвищуючи загальне засвоєння їжі та надходження додаткових порцій вітамінів та мікроелементів, зменшуючи кількість незасвоєної їжі і знижуючи зашлакованість організму. Вона вкрай необхідна вагітним та годуючим жінкам. З успіхом використовується у космічній медицині та у спортсменів.

Протипоказання: Спіруліна не рекомендується при гострих шлунково-кишкових захворюваннях.

КВІТКОВИЙ ПИЛОК

Квітковий пилок - сукупність пилкових зерен квіток. Цим зумовлюється надзвичайне багатство його складу.

Хімічний склад. Пилок містить протеїнів значно більше, ніж у зернах злаків. Амінокислот більше, ніж у найбагатших на них харчових продуктах. Різноманітні природні вуглеводи квіткового пилка разом з найбагатшим набором мінеральних речовин є ідеальним енергетичним нешкодливим матеріалом. Тільки пилок квіток містить вітаміни групи Р (рутин). Хімічний склад пилка різних рослин різний. Пилок багатьох рослин містить воду, кремній, сірку, хлор, мідь, кобальт, натрій, залізо, алюміній, кальцій, магній, калій, манган, фосфор, барій, срібло, цинк, хром, стронцій, молібден, арсен, кадмій, платину, золото, олово, паладій, вольфрам та ін. У складі пилка містяться різні білки: ферменти (каталаза, амілаза, інвертаза, аденозинтрифосфатаза), вуглеводи, лецитин, гормони, пігменти, коферменти, усі відомі вітаміни (крім В₁₂), дезоксирибоза та інші біологічно активні речовини. Таким чином, пилок - це природний концентрат усіх необхідних для нормального розвитку організму речовин.

Збір пилка бджолами здійснюється головним чином вранці. Кожну комірку бджоли заповнюють пилом приблизно на 2/3, зверху заливають медом. Позбавлений доступу повітря, пилок ферментується слиною бджіл і медом, перетворюючись в пергу. Якісний і кількісний склад перги та пилка не однорідний: складові частини перги легше засвоюються живими організмами, бо перга за хімічним складом різноманітніша.

Фармакологічна дія. Пилок і перга ефективні при ряді захворювань шлунково-кишкового тракту, при ендемічному зобі, неврозах, депресивних станах, безсонні, подагрі, при статевій слабкості, позитивно впливає на ліпідний обмін у хворих на атеросклероз. Головна дія пилка і перги – загальнотонізуюча: підвищується м'язова сила, стимулюється розумова діяльність, поліпшується апетит, підвищується настрій, виснажені хворі швидше одужують. Безсумнівним є вплив квітового пилка на продуктивність розумової діяльності, значно розсовуючи можливості головного мозку, підвищуючи гостроту й силу сприйняття.

Цей рослинний продукт містить ряд гормонів, що є важливим при гормональних розладах різноманітного походження. Є в ньому і стимулятори росту і речовини, що затримують розвиток пухлин. Екстракційні речовини квітового пилка мають виражену протизапальну дію при патологічних змінах передміхурової залози.

Корисно пилок впливає на шкіру обличчя: регенерує, попереджає появу зморшок. У даний час пилок широко використовується в косметиці для виготовлення різних кремів.

Квітковий пилок не зберігають при доступі УФ - випромінювання (у прозорому посуду) – важливі компоненти розпадаються на світлі (В₂, В₆, В₁₂, Р, Е). При реалізації й зберіганні продуктів бджолярства негерметично впакованих, губляться окремі властивості та оптимальна збалансованість комплексу життєво важливих речовин, і вони стають шкідливими для здоров'я людини.

Аналіз продуктів бджолярства досить складний.

Тести для виявлення початкового рівня знань

1. Прополіс – це:

- А. Препарат з зміїної отрути
- В. Препарат бджолиної отрути
- С. Фермент серця великої рогатої худоби
- Д. *Продукт бджолярства
- Е. Зелена водорість

2. Спіруліна – це:

- A. *Ціанобактерія
- B. Продукт бджолярства
- C. Ферментативний препарат
- D. Мазь з бджолиною отрутою
- E. Прісноводна губка

3. Лектини ідентифікують:

- A. *Реакцією аглютинації
- B. Реакцією з тушшю
- C. Ціанідиновою реакцією
- D. Перегонкою з водяною парою
- E. Сублімацією

4. Для лектинів характерна:

- A. *Реакція преципітації
- B. Реакція з тушшю
- C. Ціанідінова реакція
- D. Перегонка з водяною парою
- E. Сублімація

5. Препарати зміїної отрути на ринку України:

- A. Панкреатин, солізим
- B. Апілак
- C. Апізартрон, вірапін
- D. Хімопсин, хімотрипсин
- E. *Віпратокс, віпросал

6. Інгібітором тромбіну є:

- A. Апілак
- B. Прополіс
- C. *Гірудин
- D. Бодяга
- E. Фалотоксин

7. Продукт лікарської сировини, занесений до Червоної книги:

- A. Бодяга
- B. *Спіруліна
- C. Чорнушка дамаська
- D. П'явка медична
- E. Мумійо

8. Пепсин – фермент, що відносять до класу:

- A. Гідролаз
- B. *Протеїназ
- C. Оксидоредуктаз
- D. Ліаз
- E. Ізомераз

9. Бромелаїн – фермент, що відносять до класу:

- A. Гідролаз
- B. *Протеїназ
- C. Оксидоредуктаз
- D. Ліаз
- E. Ізомераз

10. Препарати гілауронідази, що сприяють розсмоктуванню рубців:

- A. Панкреатин, солізим
- B. *Лідаза, ронідаза
- C. Апізартрон, вірапін
- D. Хімопсин, хімотрипсин

Аудиторна робота

Об'єкти для лабораторного дослідження: Фітотоксини грибів, лектини, бджолина та зміїна отрути. Ферментні препарати рослинного і тваринного походження. П'явка медична, панти.

Визначіть активність ліпази насіння гарбуза

У якості субстрата для визначення активності ліпази використовують емульсії олій або розчин сухого молока.

Використовуємий матеріал: водний витяг з насіння гарбуза звичайного (1:5)

Методика проведення: у дві пробірки наливають по 0,25 мл води, по 0,3 мл стабілізованої емульсії соняшникової олії або 3% суспензії сухого молока. Реакцію середовища доводимо до 8 буферним розчином. У дослідну пробірку додаємо 0,1 мл витягу з насіння гарбуза. Друга пробірка служить контролем. Вміст пробірок перемішують, вміщують у термостат при 37°C на 1 годину. Після цього у дві пробірки приливають по 0,3 мл 95% спирта етилового для інактивації дії ферменту, до контрольної пробірки додають 0,1 мл витягу. Додають по 1 краплині тимолфталейну (зона переходу рН 2,3 – 10,5; безколірний у кислому середовищі, синій – у лужному), перемішують та титрують жирні кислоти, що вивільнились, 0,05 М розчином натрію гідроксиду до голубого забарвлення.

Активність ліпази знаходять за різницею у кількості лугу, що пішов на титрування дослідної та контрольної проб:

$$x = \frac{A - B \cdot 1}{0.1}$$

де: x – одиниці активності ліпази у 1мл витягу з насіння гарбуза звичайного;

A – кількість мілілітрів 0,05М розчину натрію гідроксиду, що пішло на титрування у

досліді;

В - кількість мілілітрів 0,05М розчину натрію гідроксиду, що пішло на титрування контролю;

0,1 – кількість взятого витягу

Проведіть реакцію аглютинації лектинів омели білої

До 1-2мл крові додають 10-15мл свіжоприготованого розчину 0,85 М NaOH. Готують водний витяг з пагонів омели білої (1:5), що має гемаглютинуючу дію. У лунках роблять серію розведень лектинів у фізіологічному розчині (1:2, 1:4, 1:8 і т.д - 15 розведень). Потім до лунок додають кілька крапель відмитих еритроцитів. Рідину у лунках струшують для рівномірного розподілення еритроцитів у об'ємі кожної лунки. Суміш залишають на 60-120хв. Результати реакції гемаглютинації контролюють за формою осаду: гемаглютинація відбулася, якщо отримали сплошну гомогенну рожеву плівку, що при струшенні розпадається.

Тести для виявлення кінцевого рівня знань

1. Лікарська сировина омели:

- A. Плоди
- B. Приймочки
- C. Стовпчики з приймочками
- D. Корінь
- E. *Пагони

2. Лікарська сировина кавуна звичайного:

- A. *Насіння
- B. Квітки
- C. Листя
- D. Плоди
- E. Коріння

3. Лікарська сировини чорнушки дамаської:

- A. *Насіння
- B. Квітки
- C. Трава
- D. Кореневища
- Листя

4. Мумійо – це:

- A. Фермент підшлункової залози великої рогатої худоби
- B. Фермент тканин серця великої рогатої худоби
- C. Фітотоксин мухомору червоного
- D. *Гірська смола
- Продукт бджолярства

5. Апілак – це

- A. Фермент підшлункової залози великої рогатої худоби
- B. Фермент тканин серця великої рогатої худоби
- C. Фітотоксин мухомору червоного
- D. Гірська смола
- E. *Продукт бджолярства

6. Панти – це:

- A. Фермент підшлункової залози великої рогатої худоби
- B. *щорічні вирости на лобній частині оленів
- C. Фітотоксин мухомору червоного
- D. Гірська смола
- E. Продукт бджолярства

7. Вкажіть родину омели білої:

- A. *Loranthaceae
- B. Elaeagnaceae
- C. Lamiaceae
- D. Rosaceae
- E. Saxifragaceae

8. Вкажіть родину чорнушки дамаської:

- A. Asteraceae
- B. Lamiaceae
- C. *Ranunculaceae
- D. Urticaceae
- E. Brassicaceae

9. Вкажіть родину кавуна звичайного:

- A. Asteraceae
- B. *Cucurbitaceae
- C. Lamiaceae
- D. Elaeagnaceae
- E. Caprifoliaceae

10. Вкажіть родину динного дерева:

- A. Saxifragaceae
- B. Caprifoliaceae
- C. Polygonaceae
- D. Asteraceae
- E. *Caricaceae

11. Прополіс – це:

- A. Препарат з зміїної отрути
- B. Препарат бджолоїної отрути
- C. Фермент серця великої рогатої худоби
- D. *Продукт бджолярства
- E. Зелена водорість

12. Спіруліна – це:

- A. *Ціанобактерія
 - B. Продукт бджолярства
 - C. Ферментативний препарат
 - D. Мазь з бджолоїної отрутой
- Прісноводна губка

13. Лектини ідентифікують:

- A. *Реакцією аглютинації
 - B. Реакцією з тушшою
 - C. Ціанідиною реакцією
 - D. Перегонкою з водяною парою
- Сублімацією

14. Для лектинів характерна:

- A. *Реакція преципітації
- B. Реакція з тушшою
- C. Ціанідинова реакція
- D. Перегонка з водяною парою
- E. Сублімація

15. Препарати зміїної отрути на ринку України:

- A. Панкреатин, солізим
- B. Апілак
- C. Апізартрон, вірапін
- D. Хімопсин, хімотрипсин
- E. *Віпратокс, віпросал

16. Інгібітором тромбіну є:

- A. Апілак
- B. Прополіс
- C. *Гірудин
- D. Бодяга
- E. Фалотоксин

17. Продуцент лікарської сировини, занесений до Червоної книги:

- A. Бодяга
- B. *Спіруліна

- C. Чорнушка дамаська
- D. П'явка медична
- E. Мумійо

18. Пепсин – фермент, що відносять до класу:

- A. Гідролаз
- B. *Протеїназ
- C. Оксидоредуктаз
- D. Ліаз
- E. Ізомераз

19. Бромелаїн – фермент, що відносять до класу:

- A. Гідролаз
- B. *Протеїназ
- C. Оксидоредуктаз
- D. Ліаз
- Ізомераз

20. Препарати гілауронідази, що сприяють розсмоктуванню рубців:

- A. Панкреатин, солізим
- B. *Лідаза, ронідаза
- C. Апізартрон, вірапін
- D. Хімопсин, хімотрипсин
- E. Віпратокс, віпросал

ТЕМА 6 Вітаміни. Загальна характеристика. Лікарські рослини і сировина, які містять вітаміни

Навчальна мета: Вивчити макроскопічні та мікродіагностичні ознаки лікарської рослинної сировини, яка містить вітаміни, проводити стандартизацію лікарської рослинної сировини згідно вимогам аналітичної нормативної документації. Визначати тотожність та доброякісність лікарської рослинної сировини. Проводити якісні реакції, застосовувати методи хроматографії для аналізу лікарської рослинної сировини, яка містить вітаміни.

Студент повинен

знати:

- назви сировини, рослин, родин на українській латинській та російській мовах;
- морфологічну характеристику рослин, ареал їх розповсюдження, райони вирощування, характеристику сировинної бази;
- періоди заготівлі лікарської рослинної сировини;
- основи промислового вирощування лікарських рослин, які містять вітаміни, що застосовуються в косметичі та парфумерії;
- характеристику зовнішніх морфологічних ознак сировини. Основні їх відмінності від домішок;
- мікродіагностичні ознаки плодів шипшини (порошок), листка кропиви дводомної, листка грициків звичайних;
- хімічний склад лікарської рослинної сировини;
- основні способи і форми застосування лікарської рослинної сировини у фармацевтичній практиці та косметології.

вміти:

- визначати за морфологічними ознаками лікарські рослини у живому та гербаризованому вигляді;
- проводити заготівлю та сушіння, первинну обробку і зберігання лікарської сировини;
- ідентифікувати ЛРС на основі мікроскопічного аналізу (плоди шипшини (порошок), кропива дводомна і грицики звичайні (поверхневий препарат листка і порошок);
- визначати тотожність лікарської рослинної сировини у цільному, різаному та порошокваному вигляді;
- розпізнавати домішки ботанічно близьких рослин при збиранні, прийманні та аналізі сировини.

Об'єкти вивчення: види шипшини (високовітамінні і низьковітамінні), кропива дводомна, грицики звичайні, калина звичайна, горобина звичайна, нагідки лікарські, кукурудза, обліпіха крушиновидна, рапонтікум.

Для самостійного вивчення: смородина чорна, суниця лісові, первоцвіт лікарський, перець стручковий однолітній, гарбуз звичайний, морква посівна, капуста городня.

Мікроаналіз сировини: плоди шипшини (порошок), кропива дводомна і грицики звичайні (поверхневий препарат листка і порошок).

Самостійна робота

За допомогою підручників, посібників, конспекту лекцій і додаткової літератури засвоїти

теоретичний матеріал по запропонованих нижче питаннях.

Питання для самопідготовки:

:

1. Поняття про вітаміни.
2. Класифікація вітамінів. Особливості хімічної будови. Історія відкриття вітамінів.
3. Значення робіт вітчизняних і зарубіжних вчених по вивченню вітамінів.
4. Фізико-хімічні властивості вітамінів. Формули аскорбінової і дегідроаскорбінової кислот.
5. Розповсюдження вітамінів в рослинному світі.
6. Біогенез, локалізації по органах і тканинах, роль вітамінів в життєдіяльності рослинного організму.
7. Вплив онтогенетичних факторів і умов зовнішнього середовища на накопичення вітамінів в рослині.
8. Збирання, сушіння, зберігання, переробка сировини, яка містить вітаміни.
9. Шляхи використання і застосування у медицині сировини, яка містить вітаміни і продукти їх переробки. Лікарські та косметичні препарати.
10. Косметичні засоби та їх використання.

При підготовці до заняття користуйтеся літературою

(список додаткової літератури див. додаток 1.):

1. Государственная фармакопея СССР : Вып. 1 : Общие методы анализа. / МЗ СССР. - 11-е изд. - М.: Медицина, 1987. - 336 с.
2. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2 : Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырьё / МЗ СССР. - 11-е изд., доп. - М. : Медицина, 1990. - 400 с.
3. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1). - Х. : РІРЕГ, 2004. – 520 с.
4. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2). - Х. : РІРЕГ, 2008. – 620 с.
5. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. - Х. : РІРЕГ, 2001. – 123.
6. Ковальов В. Н. Фармакогнозія з основами біохімії рослин: учбове видання / В. Н. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова – Х. : НФАУ, 2000. – 704 с.
7. Практикум по фармакогнозії: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалёв, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко [и др.]; под общ. ред. В. Н. Ковалёва. – Х. : Изд-во НфаУ «Золотые страницы», 2003. – 512 с.
8. Солодовниченко Н. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: посібник з фармакогнозії з основами біохімії лік. рослин / Солодовниченко Н. М., Журавльов М. С., Ковальов В. М. – Х. : Вид-во НФАУ «Золоті сторінки», 2001. – 408 с.

Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу, який повинен знати студент

Загальна характеристика

Вітаміни - це низькомолекулярні органічні сполуки різної хімічної структури, необхідні

для нормальної життєдіяльності живих організмів.

Відомо понад 30 вітамінів, з них приблизно 20 надходять до організму людини з рослинною і тваринною їжею.

Синтезуються вітаміни переважно рослинами та частково мікроорганізмами, в окремих випадках - із провітамінів.

Вітаміни в невеликих кількостях регулюють функції клітин та біохімічні процеси подібно до ферментів; взаємодіють з мікроелементами, утворюючи коферментні форми, доступніші організму для засвоєння і регуляції функцій ендокринних залоз та імунної системи, сприяють дезінтоксикації організму і забезпечують нормальне засвоєння поживних речовин їжі.

Джерелами вітамінів служать харчові продукти рослинного і тваринного походження. Лікарська сировина є джерелом найбільш життєво необхідних вітамінів, таких як аскорбінова кислота, каротиноїди, флавоноїди, токофероли, вітамін К та інші.

Класифікація.

Існують 3 класифікації вітамінів: літерна, за розчинністю і хімічна. Однією з перших була літерна класифікація. Одночасно вітаміни отримували назви, що відповідали їх біологічній ролі в організмі. Наприклад, вітамін D - антирахітичний, вітамін E - вітамін розмноження.

Найпростіша класифікація вітамінів за розчинністю. Всі вітаміни поділяють на жиророзчинні та водорозчинні.

До жиророзчинних відносять: вітамін А і провітаміни - каротиноїди; вітамін D (ергостерол) і фітостероїди; вітамін К – філохінон (K₁) і менахінон (K₃); вітамін E - α-токоферол та інші токофероли; вітамін F (ненасичені жирні кислоти).

До водорозчинних вітамінів належать вітаміни групи B, C (аскорбінова кислота), PP (нікотинова кислота), U (метилметіонін сульфонію хлорид), H (біотин) та біофлавоноїди (вітамін P).

Літерна класифікація: вітаміни A, B, C, B, E - але вона не відображає сутності вітамінів.

Найраціональнішою класифікацією вітамінів є хімічна класифікація - за їх хімічною будовою. Згідно з нею вітаміни поділяють на 4 групи:

Вітаміни аліфатичного ряду (аскорбінова кислота (C), пангамова кислота, пангамат кальцію (B₁₅), пантотенова кислота (B₃), метилметіонін сульфонію хлорид(U).

Вітаміни аліциклічного ряду - ретиноли (A), кальцифероли (D) та провітаміни (каротиноїди).

Вітаміни ароматичного ряду - філохінони і менахінони (K).

Вітаміни гетероциклічного ряду - токофероли (E), флавоноїди (D), нікотинова кислота та її амід (PP), піридоксини (B₆), тіаміни (B₁), рибофлавін (B₂), кобаламіни (B₁₂), фолієва кислота (B₉, B_c) та інші.

Вітаміни аліфатичного ряду.

Аскорбінова кислота - кристалічна речовина, добре розчинна у воді і спирті, нерозчинна в органічних розчинниках; це нестійка сполука, вона легко окислюється: кисень повітря і світло прискорюють цей процес. Присутність подвійного зв'язку в молекулі обумовлює цис- і транс-ізомерію, але в рослинах міститься лише фізіологічно активний цис-ізомер аскорбінової кислоти.

Аскорбінова кислота регулює окислювально-відновний процес, вуглеводний обмін,

згортання крові, бере участь у регенерації тканин і утворенні стероїдних гормонів, у синтезі колагену та проколагену і нормалізує проникність капілярів.

Аскорбінова кислота є каталізатором перенесення іонів водню і активує діяльність значної кількості ензимів. Її присутність в організмі необхідна для нормального обміну в тканинах і тканинного дихання.

Аскорбінова кислота - синергіст гормону кортину, гонадотропних гормонів, тіаміну (вітаміну) та флавоноїдів (вітамін Р) і антагоніст тироксину (гормону щитовидної залози).

Організм людини нездатний самостійно синтезувати аскорбінову кислоту, тому вона повинна постійно надходити з їжею. Нестача або відсутність аскорбінової кислоти призводить до порушення обміну речовин, гіпо- або авітамінозу (цинги).

Застосовується як загальнозміцнюючий, протизапальний, рано загоюючий, антигемороїдальний, антиоксидантний, противиразковий засіб.

Пангамова кислота.

За хімічною будовою пангамова кислота (вітамін В₁₅) є ефіром D-глюконової та диметиламінооцтової кислот (диметилгліцину).

Вона міститься в рисових висівках та насінні багатьох рослин. Поліпшує вуглеводний та ліпідний обмін, підвищує засвоєння тканинами кисню, вміст глікогену у м'язах та печінці, усуває явища гіпоксії, підвищує діурез.

Використовується для лікування різних форм атеросклерозу, серцево-судинних захворювань, хронічного гепатиту, емфіземи легень та ін.

Метилметіонін (Вітамін U)

Противиразковий вітамін вперше був знайдений у соку капусти городньої. Одержав свою назву від латин. *uisui* - виразка. Міститься у багатьох овочах (листках петрушки, цибулі, салаті, перці, моркві, ріпі, спаржі, томатах), а також лікарських рослинах - листках, суцвітті подорожнику. Найбагатшими його джерелами вважають пагони спаржі та білокачанну капусту.

Метилметіонін нормалізує функцію шлунка, кишечника, печінки та жовчного міхура. Він є донором метильних груп, за рахунок чого перетворює в неактивну форму гістамін. Зменшує секрецію шлунка, сприяє загоюванню ран та проявляє знеболювальний ефект.

Вітаміни аліциклічного ряду (ретиноли, кальцифероли)

Ретиноли (Вітамін А)

До цієї групи належать сполуки, що складаються з 20 атомів вуглецю. Вітамін А є похідним триметилциклогексанового ядра, зв'язаного з аліфатичним ланцюгом, який закінчується спиртовою групою.

Головним джерелом його добування є риб'ячий жир. У рослинах ретинол не зустрічається, але багато з них (морква, петрушка, зелена цибуля, щавель, чорний перець, чорна смородина, шипшина, агрус, томати, абрикоси, гарбузи та ін.) містять каротин - провітамін ретинолу.

Каротини - одна з головних груп каротиноїдів, які за своєю будовою є тетратерпенами (C₄₀H₆₄). Каротин у рослинах може бути у формі трьох ізомерів: α-, β-, γ-каротину. β-ізомер є найбільш поширеним каротином. У рослинах каротини містяться разом із хлорофілом у вигляді водорозчинних білкових комплексів або в краплинах жирної олії. У тваринному організмі під дією ферментів р-каротин розривається з утворенням двох молекул вітаміну А (ретинолу).

У готовому вигляді вітамін А надходить до організму людини тільки при окислюванні тваринних жирів. Нестача вітаміну А супроводжується сухістю та блідістю шкірних покривів,

ламкістю нігтів, волосся, дегенеративними змінами слизових оболонок, підвищеною втомлюваністю, ураженням зору.

Вітаміни ароматичного ряду (*Вітамін К*)

До ароматичного ряду відносяться вітаміни групи К, які є похідними 2-метил-1,4-нафтохінону і мають антигеморагічну активність. Філохінон у своїй будові має нафтохінонове ядро, де у положенні С₃ приєднаний залишок високомолекулярного аліфатичного дитерпенового спирту фітолу, який входить також до складу хлорофілу.

Велику цінність мають рослини, в яких вітамін К накопичується у значній кількості. Це кропива, кукурудзяні приймочки, калина, грицики, люцерна, шпинат, зелені помідори, кольорова капуста, хвоя та ін.

Фізіологічна роль вітаміну К пов'язана з утворенням протромбіну і припиненням кровотеч, а також з діяльністю печінки.

Вітаміни гетероциклічного ряду (токоферолі, біофлавоноїди, рибофлавін, фолієва кислота)

До гетероциклічного ряду відносяться вітаміни групи Е, Р, РР, В та інші.

Токоферолі (Вітаміни групи Е)

Вітаміни розмноження за хімічною будовою є похідними хроману (бензо-γ-дигідропірану). В основі будови вітамінів групи Е лежить молекула токолу.

Токоферолі містяться у різних оліях - кукурудзяній, соєвій, соняшниковій, бавовняній, арахісовій, обліпиховій, шипшиновій тощо, а також у зелених частинах рослин, насамперед у молодих паростках злаків.

α-токоферол, який містить три метильних групи, має найбільшу вітамінну активність. Він регулює нормальний розвиток і функцію епітелію статевих органів, а також розвиток зародка.

Токоферолі є активними антиоксидантами, особливо β- та γ-токоферолі, які містяться переважно в кукурудзяній, соєвій та бавовняній оліях і майже відсутні у соняшниковій олії, α-токоферол, навпаки, міститься у соняшниковій і значно менше - в інших оліях.

Біофлавоноїди (Вітаміни групи Р)

Біофлавоноїди відносять до вітамінів проникності. Найактивніше ці вітаміни діють в поєднанні з аскорбіновою кислотою, тому їх іноді називають вітамінами С₂.

До біофлавоноїдів відносять велику групу природних речовин: флавани, катехіни, флавонони, флавоноли, флаволи та інші.

Джерелами Р-вітамінних сполук є багато рослин: чай, плоди чорниці, калини, шипшини, аронії чорноплідної, квітки софори, гречихи, листя подорожника, глоду, дуба та інші. Біофлавоноїди є супутниками аскорбінової кислоти в рослинній сировині і є фактором підтримки капілярів, їх стійкості і непроникності. Клінічними проявами недостатності вітамінів групи Р є характерні болі в ногах, плечах, швидка втомлюваність, петехіальні крововиливи, обумовлені зниженням стійкості капілярів.

Вітаміни групи В (В₁, В₂, В₆)

Вітаміни (Вітамін В₁), містяться переважно в оболонці горіхів, овочах, жовтках яєць, зернах сої, горосі, дріжджах, печінці, м'ясі та інших тваринних продуктах. Це водорозчинні вітаміни, які відіграють величезну роль в обміні речовин, входять до складу ферментів і беруть участь в обміні жирів, білків, амінокислот, гормонів, пуринових та піримідинових основ. Особливо важливу роль відіграють вони у діяльності нервової системи, ендокринної системи, апарату травлення, їжі, зору.

Тести для контролю початкового рівня знань

- Лікарська рослина, що містять вітамін К:
 - Горобина звичайна
 - Підбіл звичайний
 - Калина звичайна
 - Липа серцелиста
 - *Трава грициків
- Лікарська рослинна сировина, що містить вітамін Р:
 - Корінь аралії
 - Лист м'яти
 - *Плоди смородини
 - Лист евкаліпту
- Лікарська рослинна сировина, що містить каротиноїди:
 - Кора дуба
 - *Квітки календули
 - Лист сени
 - Листя конвалії
 - Корінь оману
- Аскорбінова кислота вилучається з рослинної сировини:
 - Ефіром
 - Хлороформом
 - Петролейним ефіром
 - *Водою
 - 70 % спиртом
- Каротиноїди вилучаються з рослинної сировини:
 - Хлороформом
 - Водою
 - *90% спиртом
 - Ацетоном
- Аскорбінова кислота відноситься до вітамінів:
 - *Аліфатичного ряду
 - Аліциклічного ряду
 - Ароматичного ряду
 - Гетероциклічного ряду
- До вітамінів аліфатичного ряду відносять:

- A. Вітамін Е
 - B. Вітаміни групи В
 - C. *Вітамін С
 - D. Каротиноїди
8. Рутин відноситься до вітамінів:
- A. Ароматичного ряду
 - B. *Гетероциклічного ряду
 - C. Аліциклічного ряду
 - D. Аліфатичного ряду
9. Ергостерол (вітамін D) відноситься до вітамінів:
- A. *Аліциклічного ряду
 - B. Ароматичного ряду
 - C. Гетероциклічного ряду
 - D. Аліфатичного ряду
10. Вітаміни як основна група БАВ містяться в траві:
- A. *Траві грициків
 - B. Траві собачої кропиви
 - C. Траві фіалки триколькової
 - D. Полину гіркого
11. Вкажіть жиророзчинні вітаміни:
- A. Пірідоксин
 - B. *Філлохінон
 - C. Рібофлавін
12. Вкажіть жиророзчинні вітаміни:
- A. *Каротин
 - B. Фолієва кислота
 - C. Нікотинова кислота
 - D. Ергостерол*
13. Вкажіть можливі домішки при заготівлі кропиви:
- A. *Ryrola rotundifolia*
 - B. *Petasites officinalis*
 - C. *Arctium tomentosum*
 - D. **Lamium album*
14. Фармакологічна дія препаратів обліпихи:
- A. *Ранозагоювальна
 - B. Седативна
 - C. Протизапальна

D. Проносна

15. Фармакологічна дія рутину:

A. Сечогінна

B. *Капіляррозміцнююча

C. Відхаркувальна

D. Проносна

16. ХОЛОСАС” - це:

A. Порошок плодів шипшини

B. Настоянка листя і плодів шипшини

C. *Рідкий екстракт плодів шипшини

D. Пігулки із спресованих плодів шипшини

17. Вітаміни групи B відносяться до:

A. Аліфатичних

B. *Гетероциклічних

C. Ароматичних

D. Аліциклічних

Лікарські рослини і сировина розглядаються за планом:

1. Назва сировини, рослини і родини на українській, латинській та російській мовах.

2. Зовнішній вигляд рослини і її відмінність від морфологічно близьких видів.

3. Коротка ботанічна характеристика рослини, її місцезнаходження і екологічні особливості.

4. Сировинна база: ресурси і об'єм заготівлі дикорослих рослин, об'єм та райони культивування рослин.

5. Раціональні прийоми збирання сировини, вирощування лікарських рослин.

6. Хімічний склад лікарських рослин.

7. Первинна обробка, сушіння та зберігання ЛРС.

8. Тотожність та доброякісність (зовнішні ознаки, мікроскопія, якісні реакції, виявлення і кількісне визначення вітамінів).

9. Фізико-хімічні властивості вітамінів. Формули аскорбінової та дегідроаскорбінової кислот.

10. Значення хроматографії для дослідження вітамінів. Види хроматографії.

11. Хроматографія на папері, її різновидності. Поняття про коефіцієнт розподілення, ідентифікація. Системи розчинників. Проявники.

12. Хроматографія в тонкому шарі сорбента, її переваги та недоліки.

13. Системи розчинників та проявники, які використовуються при хроматографічному виявленні аскорбінової кислоти та каротиноїдів.

14. Метод кількісного визначення аскорбінової кислоти в плодах шипшини (за ДФ XI, с. 38. с. 294), на чому він оснований

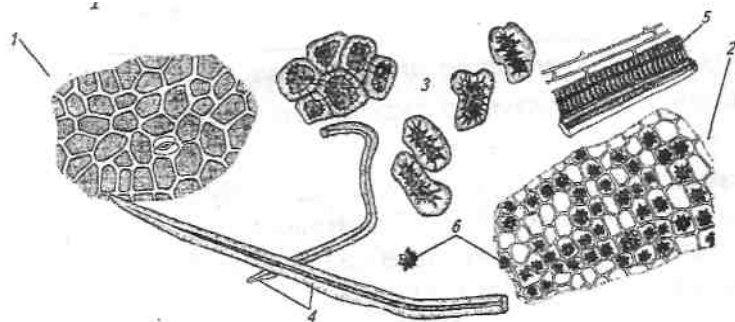
15. Переробка ЛРС, шляхи використання та застосування в медицині та косметичній практиці. Сучасні фітопрепарати та косметичні препарати.

16. Використання, фітопрепарати, лікарські засоби і застосування в медицині та косметологічній практиці.

Аудиторна робота

Об'єкти для лабораторного дослідження: плоди шипшини, листя кропиви, трава грициків, стовпчики з рильцями кукурудзи, квітки нагідків, плоди обліпихи, плоди горобини, листя й плоди смородини чорної, листя й плоди суниці лісової, кора калини.

Мікроскопічний аналіз плодів шипшини



Проведіть хроматографічне визначення кислоти аскорбінової в плодах шипшини в порівнянні зі стандартним зразком вітаміну С. Зрівняйте величини Rf, характер забарвлення плям досліджуваного витягу й речовини порівняння.

Методика. 0,5 г здрібненої сировини поміщають у колбу. Додають 5 мл дистильованої води, перемішують, настоюють 15 хвилин і відфільтровують. Капіляром наносять фільтрат на пластинку, покриту шаром сілікагелю, поруч із розчином кислоти аскорбінової й поміщають хроматограму в камеру із системою розчинників: етилацетат-кислота оцтова ледяна; (8:2). Після хроматографування пластинку висушують на повітрі у витяжній шафі (NB!) Хроматограму обробляють 0,04 % розчином натрію 2,6-дихлорфеноліндофеноляту у воді.

Кислота аскорбінова виявляється у вигляді білої плями на синьому тлі.

Проведіть хроматографічне визначення каротиноїдів в плодах шипшини. Порівняйте величини Rf, характер забарвлення плям дослідного витягу й β -каротину.

Методика. 0,5 г здрібненої сировини поміщають у колбу місткістю 25 мл, додають 5 мл хлороформу, настоюють протягом 1,5 години при періодичному перемішуванні й фільтрують. Фільтрат наносять на пластинку, покриту шаром сілікагелю, поруч із розчином β -каротину і хроматографують у системі розчинників гексан-ацетон (8:2). Пластинку висушують на повітрі у витяжній шафі (NB!), обробляють 10% розчином кислоти фосфорно-молібденової в етанолі й нагрівають у сушильній шафі при температурі 60-80 °C на протязі 3-5 хвилин.

Визначте кількісний вміст кислоти аскорбінової в плодах шипшини. Зробіть висновок про відповідність вмісту аскорбінової кислоти в аналізованій сировині вимогам ГФ XI.

Методика. Із грубо здрібненої аналітичної проби плодів беруть наважку масою 20 г, поміщають у порцелянову ступку, де ретельно розтирають зі скляним порошком (близько 5 г), поступово додаючи 300 мл води, і настоюють 10 хвилин. Потім суміш розмішують і витяг фільтрують. У конічну колбу місткістю 100 мл вносять 1 мл отриманого фільтрату, 1 мл 2 % розчину кислоти хлористоводневої, 13 мл води, перемішують і титрують із мікробюретки розчином натрію 2, 6-дихлорфеноліндофенолята (0.001 моль/л) до появи рожевого забарвлення,

що не зникає протягом 30-60 с. Титрування продовжують не більш 2 хв.

Якщо в пробнім титруванні витрата титранта більш 2 мл, що вказує на високий вміст у фільтраті аскорбінової кислоти, вихідний витяг розбавляють водою в 2 рази або більше.

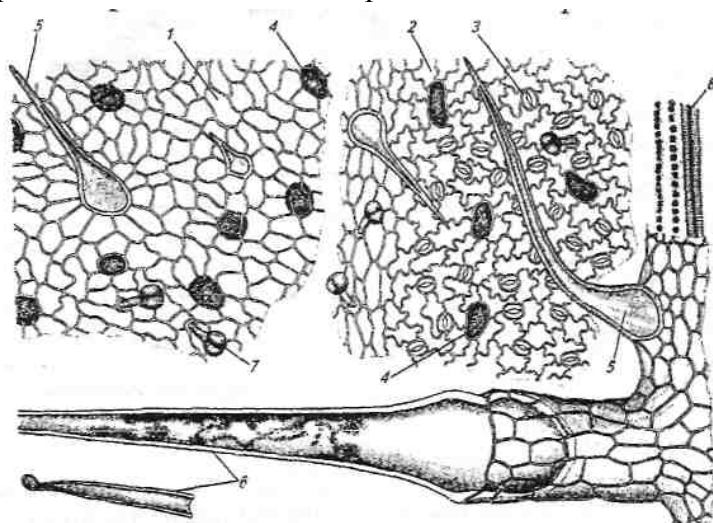
Вміст аскорбінової кислоти в перерахуванні на абсолютно суху сировину у відсотках (X) обчислюють по формулі:

$$X = \frac{V \cdot 0.000088 \cdot 300 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)}$$

де: V - об'єм 0,001 н розчину 2,6-дихлорфеноліндофенолята натрію, витрачений на титрування, мл; m - маса наважки, г; W - втрата в масі при висушуванні сировини, %.

1 мл 0,001 н розчину 2,6-дихлорфеноліндофенолята натрію відповідає 0,000088 г аскорбінової кислоти.

Мікроскопічний аналіз листа кропиви



КРОПИВИ ЛИСТЯ *Urticae folium*

NETTLE LEAF

Цілаборізани, висушені листки *Urtica dioica* L., *Urtica mens* L. Або суміш обох видів.

Вміст: не менше 0.3 % суми кислоти кофеїл-яблучної та кислоти хлорогенової, у перерахунку на кислоту хлорогенову (C₁₆H₁₈O₉; М.м. 354.3) і суху сировину.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ

А. Верхня поверхня листків темно-зелена, темно-сірувато-зелена або коричнювато-зелена, нижня поверхня блідіша; розсіяні жалкі волоски трапляються на обох поверхнях листка, також наявні дрібні покривні волоски, які більш численні вздовж країв і жилок на нижній поверхні. Пластинка дуже зморшкувата, від овальної до довгастої форми, до 100 мм завдовжки та до 50 мм завширшки, із крупнозубчастим краєм та основою від серцеподібної до округлої форми. Жилкування сітчасте, жилки помітно виступають на нижній поверхні листка. Черешок зелений або коричнювато-зелений, округлий або сплющений, близько 1 мм завширшки, подовжно борозенчастий і скручений, вкритий жалкими волосками та покривними волосками.

В. Сировину подрібнюють на порошок (355) (2.9.12). Порошок від зеленого до сірувато-зеленого кольору. Переглядають під мікроскопом, використовуючи розчин хлоральгідрату Р. У порошку виявляються: одноклітинні жалкі волоски, до 2 мм завдовжки, що складаються із видовженої звуженої клітини із дещо розширеною верхівкою, що легко відламується, ця

клітина розташована на багатоклітинній підставці; одноклітинні, прямі або дещо зігнуті покривні волоски до 700 мкм завдовжки, із розширеною основою; дрібні залозисті волоски (від 35 мкм до 65 мкм) із одно- або двоклітинною ніжкою та дво- або чотириклітинною голівкою; зрідка невеликі фрагменти листків із епідермальних клітин зі звивистими оболонками та продиховими апаратами аномоцитного типу (2.8.3) і численними великими цистолітами, що містять щільну гранульовану масу кальцію карбонату; дрібні друзи кальцію оксалату у губчастому мезофілі; зрідка невеликі групи пористих судин стебла.

С. Тонкошарова хроматографія (2.2.27).

Випробовуваний розчин. До 1 г здрібноної на порошок сировини (355) (2.9.12) додають 10 мл метанолу Р, кип'яють зі зворотним холодильником протягом 15 хв, охолоджують, фільтрують і упарюють насухо у вакуумі при температурі 40 °С. Одержаний залишок розчиняють у 2 мл метанолу Р.

Розчин порівняння. 2 мг кислоти хлорогенової Р і 1 мг скополетину Р розчиняють у 20 мл метанолу Р.

Пластинка: ТШХ пластинка із шаром силікагелю Р.

Рухома фаза: кислота мурашина безводна Р - вода Р -метанол Р - етилацетат Р (2.5:4:4:50).

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

Відстань, що має пройти рухома фаза: 8 см від лінії старту.

Висушування: на повітрі.

Виявлення: пластинку нагрівають при температурі 100 °С протягом 5 хв, теплу пластинку обприскують розчином 10 г/л аміноетилового ефіру дифенілборної кислоти Р у метанолі Р і переглядають в УФ-світлі за довжини хвилі 365 нм. *Результати:* нижче наведено послідовність зон на хроматограмах випробуваного розчину та розчину порівняння. На хроматограмі випробуваного розчину у нижній половині можуть виявлятися слабкі блакитна або жовта флуоресціюючі зони.

Верхня частина пластинки			
скополетин:	інтенсивна	синя	дві червоні зони
флуоресціююча зона			синя флуоресціююча зона (скополетин)
			синя флуоресціююча зона
кислота хлорогенова:		блакитна	блакитна флуоресціююча зона(кислота хлорогенова)
флуоресціююча зона			коричнювато-жовта зона
Розчин порівняння			Випробовуваний розчин

ВИПРОБУВАННЯ

Сторонні домішки (2.8.2). Не більше 5 % стебел; не більше 5 % інших сторонніх домішок (включаючи суцвіття).

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

Загальна зола(2.4.16). Не більше 20.0 %.

Зола, не розчинна у хлористоводневій кислоті (2.8.1). Не більше 4.0%.

КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ

Рідинна хроматографія (2.2.29).

Розчин внутрішнього стандарту. 20.0 мг кислоти *n*-кумарової *P* розчиняють у розчині 40 % (об/об) метанолу *P* і доводять об'єм розчину тим самим розчинником до 200.0 мл.

Випробовуваний розчин. До 0.200 г здрібноної на порошок сировини (355) (2.9.12) додають 25.0 мл розчину внутрішнього стандарту, екстрагують в ультразвуковій бані при температурі 40 °С протягом 30 хв і фільтрують.

Розчин порівняння. 10.0 мг ФСЗ кислоти хлорогенової розчиняють у 100.0 мл внутрішнього стандарту.

Передколонка: —розмір: 4 мм × 4 мм;

—нерухома фаза: силікагель октадецилсилільний ендкепований для хроматографії *P* (5 мкм).

Колонка:

—розмір: 0.125 м × 4 мм;

—нерухома фаза: силікагель октадецилсилільний енд-кепований для хроматографії *P* (5 мкм);

—температура: 25 °С.

Рухома фаза:

—рухома фаза *A*: суміш метанол *P* - вода *P* (15:85), рН якої доведено до 2.0 кислотою фосфорною розведеною *P*;

—рухома фаза *B*: метанол *P*;

Час (хв)	Рухома фаза А (% об/об)	Рухома фаза В (% об/об)
0-1	100	0
1-25	100→85	0→15
25-35	85	15
35-36	85→0	15→100
36-37	0→100	100→0
37-41	100	0

Швидкість рухомої фази: 1 мл/хв.

Детектування: спектрофотометрично за довжини хвилі 330 нм.

Об'єм інжекції: 20 мкл розчину порівняння, 20 мкл випробовуваного розчину.

Відносні часи утримування до кислоти *n*-кумарової (час утримування кислоти *n*-кумарової близько 24 хв): кислоти хлорогенової — близько 0.53, кислоти кофеїл-яблучної — близько 1.19.

Вміст кислоти хлорогенової (C_A) або кислоти кофеїл-яблучної (C_B), у відсотках, обчислюють за формулою:

де:

A_1 —площа піка кислоти кофеїл-яблучної або кислоти хлорогенової на хроматограмі випробовуваного розчину;

A_2 — площа піка кислоти хлорогенової на хроматограмі розчину порівняння;
 A_3 — площа піка кислоти л-кумарової на хроматограмі випробовуваного розчину;
 A_4 — площа піка кислоти я-кумарової на хроматограмі розчину порівняння;
 m_I — маса наважки випробовуваної сировини, у міліграмах;
 C_I — вміст кислоти хлорогенової у розчині порівняння, у міліграмах на мілілітр.

Обчислюють вміст $C_A + C_B$, у відсотках.

Допускається ідентифікацію C проводити за наведеною нижче методикою.

С. Тонкошарова хроматографія (2.2.27).

Випробовуваний розчин. До 1 г здрібненої на порошок сировини (355) (2.9.12) додають 10 мл метанолу P , кип'ятять зі зворотним холодильником протягом 15 хв, охолоджують, фільтрують і упарюють насухо у вакуумі при температурі 40 °С. Одержаний залишок розчиняють у 2 мл метанолу P .

Розчин порівняння. 2 мг кислоти хлорогенової P і 1 мг ФСЗ ДФУ4-метилескулетину розчиняють у 20 мл метанолу P .

Пластинка: ТШХ пластинка із шаром силікагелю P .

Рухома фаза: кислота мурашина безводна P - вода P -метанол P - етилацетат P (2.5:4:4:50).

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

Відстань, що має пройти рухома фаза: 8 см від лінії старту.

Висушування: на повітрі.

Виявлення: пластинку нагрівають при температурі 100 °С протягом 5 хв, теплу пластинку обприскують розчином 10 г/л аміноетилового ефіру дифенілборної кислоти P у метанолі P і переглядають в УФ-світлі за довжини хвилі 365 нм.

Результати: нижче наведено послідовність зон на хроматограмах випробуваного розчину та розчину порівняння. На хроматограмі випробуваного розчину у нижній половині можуть виявлятися також слабкі блакитні або жовті флуоресціюючі зони.

Верхня частина пластинки	
дві червоні зони	
4-метилескулетин: інтенсивна синя флуоресціююча зона	синя флуоресціююча зона
кислота хлорогенова: блакитна флуоресціююча зона	блакитна флуоресціююча зона (кислота хлорогенова)
коричнювато-жовта зона	
Розчин порівняння	Випробовуваний розчин

Допускається використання сировини із таким нормуванням:

Вміст: не менше 1 % суми гідроксикоричних кислот, у перерахунку на кислоту хлорогенову ($C_{16}H_{18}O_9$; *M.m.* 354.3) та суху сировину.

КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ

Вихідний розчин. 1.5 г (точна наважка) здрібної на порошок сировини (350) (2.9.12) поміщають у колбу місткістю 200 мл, додають 90 мл *спирту (50 % об/об) Р*, нагрівають зі зворотним холодильником на водяній бані протягом 30 хв, охолоджують до кімнатної температури та фільтрують у мірну колбу місткістю 100 мл крізь тампон із вати. Тампон промивають 10 мл *спирту (50 % об/об) Р* і промивну рідину фільтрують у ту саму мірну колбу. Доводять об'єм розчину *спиртом (50% об/об) Р* до позначки і перемішують. Одержаний розчин фільтрують крізь паперовий фільтр «синя стрічка», відкидаючи перші 15 мл фільтрату.

Випробовуваний розчин. 1 мл вихідного розчину поміщають у мірну колбу місткістю 10 мл, послідовно додають, перемішуючи після кожного додавання, 2 мл *0.5 М розчину кислоти хлористоводневої*, 2 мл свіжоприготованого розчину 10 г *натрію нітриту Р* і 10 г *натрію молібдату Р* у 100 мл *води Р*, 2 мл *розчину натрію гідроксиду розведеного Р*, доводять об'єм розчину *водою Р* до позначки та перемішують.

Компенсаційний розчин. 1 мл вихідного розчину поміщають у мірну колбу місткістю 10 мл, послідовно додають, перемішуючи після кожного додавання, 2 мл *0,5 М розчину кислоти хлористоводневої* і 2 мл *розчину натрію гідроксиду розведеного Р* доводять об'єм розчину *водою Р* до позначки та перемішують.

Відразу вимірюють оптичну густину (2.2.25) випробовуваного розчину за довжини хвилі 525 нм у кюветі із товщиною шару 10 мм, використовуючи як розчин порівняння компенсаційний розчин.

Вміст суми гідроксикоричних кислот, у перерахунку на кислоту хлорогенову, у відсотках, обчислюють за формулою:

де:

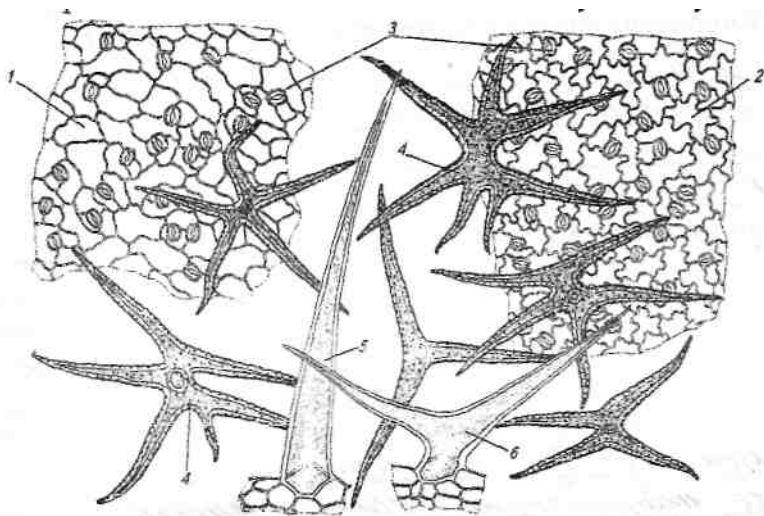
A— оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 525 нм;

m— маса наважки випробовуваної сировини, у грамах.

Використовують питомий показник поглинання кислоти хлорогенової, що дорівнює 188.

Сторонні домішки (2.8.2). Не більше 5 % побурілих листків, не більше 5 % інших частин рослини (стебел, суцвіть тощо); не більше 3 % сторонніх часток.

Мікроскопічний аналіз листка грициків



НАГІДОК КВІТКИ - Calendulae flos
CALENDULA FLOWER

Цілі або різані, висушені, повністю розкриті квітки, махрових форм *Calendula officinalis* L., відділені від ложа кошика. Сировина містить не менше 0.4 % флавоноїдів, у перерахунку на гіперозид (C₂₁H₂₀O₁₂, М.м. 464.4) і суху сировину.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ

А. Несправжньоязичкові квітки жовті або оранжево-жовті, мають відгин завширшки близько від 3 мм до 5 мм і близько 7 мм у середній частині, із тризубчастою верхівкою та опушеною, частково серпоподібною трубкою жовтаво-коричневого або оранжево-коричневого кольору, зі стовпчиком, що виступає, та дволопатевою приймочкою, зрідка із частково зігнутою зав'яззю жовтаво-коричневого або оранжево-коричневого кольору. Трубчасті квітки близько 5 мм завдовжки, мають п'ять жовтих, оранжево-червоних або червоно-фіолетовихлопатеї віночка і жовтаво-коричневу або оранжево-коричневу трубку, опушену в нижній частині, звичайно із частково зігнутою зав'яззю жовтаво-коричневого або оранжево-коричневого кольору.

В. Сировину подрібнюють на порошок (355) (2.9.12). Порошок жовтаво-коричневого кольору. Переглядають під мікроскопом, використовуючи *розчин хлоральгідрату Р*. У порошку виявляються: фрагменти віночків, що містять світло-жовті краплі олії, деякі з досить великими продиховими апаратами аномоцитного типу (2.8.3), інші клітинимістять призми та дуже дрібні друзи кальцію оксалату; покривні волоски дворядні, багатоклітинні та конічні; залозисті волоски із багатоклітинною дворядною ніжкою та великою яйцеподібною дворядною багатоклітинною голівкою; кулясті пилкові зерна близько 40 мкм у діаметрі із гострошипуватою екзиною та трьома проростковими порами; зрідка зустрічаються фрагменти приймочок із короткими цибулиноподібними опуклими сосочками.

С. Визначення проводять методом тонкошарової хроматографії (2.2.27), використовуючи як тонкий шар *ТШХ пластинки із шаром силікагелю Р*.

Випробовуваний розчин. До **1.0** г здрібненої на порошок сировини (**500**) (2.9.12) додають **10** мл *метанолу Р*, нагрівають на водяній бані зі зворотним холодильником протягом **10** хв, охолоджують і фільтрують.

Розчин порівняння. **1.0** мг *кислоти кофейної Р*, **1.0** мг *кислоти хлорогенової Р* і **2.5** мг *рутину Р* розчиняють у **10** мл *метанолу Р*.

На лінію старту хроматографічної пластинки смугами наносять **20** мкл випробовуваного розчину та **10** мкл розчину порівняння. Пластинку поміщають у камеру із сумішшю розчинників *кислота мурашина безводна Р - вода Р - етилацетат Р (10: 10: 80)*. Коли фронт розчинників пройде **10** см від лінії старту, пластинку виймають із камери, сушать при температурі від **100** °С до **105** °С і теплу пластинку обприскують розчином **10** г/л *аміноетилового ефіру дифенілборної кислоти Р* у *метанолі Р*. Потім пластинку обприскують розчином **50** г/л *макроголу 400 Р* у *метанолі Р*, сушать на повітрі протягом **30** хв і переглядають в УФ-світлі за довжини хвилі **365** нм.

На хроматограмі розчину порівняння мають виявлятися: у нижній частині — жовтаво-коричнева флуоресціююча зона (рутин), у середній частині — блакитна флуоресціююча зона (кислота хлорогенова), у верхній частині — блакитна флуоресціююча зона (кислота кофейна).

На хроматограмі випробовуваного розчину має виявлятися жовтаво-коричнева флуоресціююча зона на рівні зони рутину на хроматограмі розчину порівняння; безпосередньо вище неї мають виявлятися: жовтаво-зелена флуоресціююча зона та блакитна флуоресціююча зона, що відповідає зоні кислоти хлорогенової на хроматограмі розчину порівняння; вище неї

— жовтаво-зелена флуоресціююча зона та блакитна флуоресціююча зона дещо нижче зони, що відповідає кислоті кофейній на хроматограмі розчину порівняння. Присутні також інші зони.

ВИПРОБУВАННЯ НА ЧИСТОТУ

Сторонні домішки (2.8.2). Не більше 5 % приквітков і не більше 2 % інших сторонніх домішок.

Втрата в масі при висушуванні (2.2.32). Небільше 12.0 %. 1.000 г здрібненої на порошок сировини (500) (2.9.12) сушать при температурі 105°С протягом 2 год.

Загальна зола (2.4.16). Небільше 10.0 %.

КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ

Вихідний розчин. 0.800 г здрібненої на порошок сировини (500) (2.9.12) поміщають у круглодонну колбу місткістю 100 мл, додають 1 мл розчину 5 г/л гексаметилентетраміну Р, 20 мл ацетону Р і 7 мл кислоти хлористоводневої Р1. Одержану суміш кип'ятять зі зворотнім холодильником протягом 30 хв і фільтрують крізь тампон із вати у колбу місткістю 100 мл. Додають тампон із вати до залишку у круглодонну колбу та екстрагують двома порціями, по 20 мл кожна, ацетону Р, кожний раз проводячи кип'ятіння зі зворотним холодильником протягом 10 хв, і охолоджують до кімнатної температури. Одержану рідину фільтрують крізь тампон із вати, потім об'єднаний ацетоновий розчин фільтрують крізь фільтрувальний папір у мірну колбу і доводять об'єм розчину ацетоном Р до 100.0 мл, обполіскуючи колбу і паперовий фільтр. 20.0 мл одержаного розчину поміщають у ділильну лійку, додають 20 мл води Р й екстрагують однією порцією 15 мл, а потім трьома порціями, по 10 мл кожна, етилацетату Р. Об'єднані етилацетатні витяги поміщають у ділильну лійку, промивають двома порціями, по 50 мл кожна, води Р, фільтрують над 10 г натрію сульфату безводного Р у мірну колбу місткістю 50 мл і доводять об'єм розчину етилацетатом Р до 50.0 мл.

Випробовуваний розчин. До 10.0 мл вихідного розчину додають 1 мл реактиву алюмінію хлориду Р і доводять об'єм розчину розчином 5 % (об/об) кислоти оцтової льодяної Р у метанолі Р до 25.0 мл.

Компенсаційний розчин. 10.0 мл вихідного розчину доводять розчином 5 % (об/об) кислоти оцтової льодяної Р у метанолі Р до об'єму 25.0 мл.

Оптичну густину (2.2.25) випробовуваного розчину вимірюють через 30 хв після приготування за довжини хвилі 425 нм відносно компенсаційного розчину.

Вміст флавоноїдів, у перерахунку на гіперозид, у відсотках, обчислюють за формулою:

$$\frac{A \times 1.25}{m}$$

m

де:

A — оптична густина випробовуваного розчину задов-жини хвилі 425 нм,

m — маса наважки випробовуваної сировини, у грамах.

Використовують питомий показник поглинання гіперозиду, що дорівнює 500.

Допускається використання квіткових кошиків, а також немахрових форм *Calendula officinalis* L., що культивуються.

Зазначена сировина має витримувати наведені вище вимоги із такими змінами.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ

А. Цільні або що частково обсіпалися кошики до **5 см** у діаметрі, без квітконосів або із залишками квітконосів не більше **3 см** завдовжки. Обгортка сіро-зелена, одно-дворядна, із лінійними, загостреними, густо опушеними листочками. Ложе кошика дещо опукле, голе. Крайові квітки несправжньоязичкові, червонувато-оранжевого, оранжевого, яскраво- або блідожовтого кольору, **15-28 см** завдовжки, **3-5 мм** завширшки, із зігнутою короткою опушеною трубкою, тризубчастим відгином, що удвічі перевищує обгортку, та з **4-5** жилками, розташовані у **2-3** ряди у немахрових форм та у **10-15** рядів у махрових форм. Маточка із зігнутою нижньою одногніздою зав'яззю, тонким стовпчиком і дволопатевою приймочкою. Серединні квітки трубчасті з п'ятизубчастим віночком, оранжевого, жовтаво-коричневого або жовтого кольору.

В. Сировину подрібнюють на порошок **(355) (2.9.12)**. Порошок жовтаво-коричневого кольору. Переглядають під мікроскопом, використовуючи *розчин хлораль-гідрату Р*. У порошку виявляються: фрагменти епідерми несправжньоязичкових або трубчастих квіток із видовжених, вкритих складчастою кутикулою клітин з оранжевими хромопластами; клітини епідерми зубчиків трубчастих квіток із більш витягнутими сосочками; фрагменти епідерми листочків обгортки із видовжених клітин із прямими або звивистими оболонками та продиховими апаратами аномоцитного типу **(2.8.3)**; покривні волоски несправжньоязичкових або трубчастих квіток багатоклітинні, одно- дворядні; покривні волоски листочків обгортки довгі, одно- дворядні або галузисті; залозисті волоски одно-дворядні з голівкою із **2, 4** або **8** клітин; пилкові зерна округлі, із шипуватою екзиною.

Сторонні домішки (2.8.2). Не більше **6 %** залишків квітконосів, у тому числі відділених при аналізі; не більше **20 %** кошиків без несправжньоязичкових та трубчастих квіток (ложе кошика з обгортками); не більше **3 %** побурілих кошиків; не більше **3 %** інших частин рослини (шматочків стебел і листків); не більше **1 %** сторонніх часток, у тому числі не більше **0.5 %** домішок мінерального походження.

Втрата в масі при висушуванні (2.2.32). Не більше **14.0 %**. **1.000 г** здрібноної на порошок сировини **(500) (2.9.12)** сушать при температурі від **100 °С** до **105 °С**.

Загальна зола (2.4.16). Не більше **11.0 %**.

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

Фітохімічний аналіз вітамінів

Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу, який повинен знати студент

Загальна характеристика

Аскорбінова кислота - кристалічна речовина, добре розчинна у воді і спирті, нерозчинна в органічних розчинниках; це нестійка сполука, вона легко окисляється: кисень повітря і світло прискорюють цей процес. Присутність подвійного зв'язку в молекулі обумовлює цис- і транс-ізомерію, але в рослинах міститься лише фізіологічно активний цис-ізомер аскорбінової кислоти.

Хроматографічне виявлення. 0,5 г подрібненої сировини поміщають у колбу, доливають 5 мл води, перемішують і після настоювання протягом 15 хв. фільтрують (розчин А).

Розчин А наносять на пластинку "Силуфол", поряд наносять свідок (аскорбінову кислоту). Пластинку поміщають у камеру з системою розчинників: етилацетат-льодяна оцтова кислота (8:2). Після хроматографування пластинку висушують на повітрі у витяжній шафі. Хроматограму обприскують 0,04 % розчином натрію 2,6-дихлорфеноліндофеноляту у воді.

Аскорбінова кислота проявляється білими плямами на синьому тлі.

Кількісне визначення. Метод ґрунтується на здатності аскорбінової кислоти окислюватися до дегідроформи натрієвою сіллю 2,6-дихлорфеноліндофенолу і відновлювати останній до лейкоформи. Точка еквівалентності встановлюється появою рожевого забарвлення, яке свідчить про відсутність відновлювача - аскорбінової кислоти (2,6-дихлорфеноліндофенол у кислому розчині червоніє).

Методика. 20 г подрібненої сировини шипшини розтирають у фарфоровій ступці зі скляним порошком (5 г), поступово доливають при перемішуванні 300 мл води, настоюють протягом 10 хв. і фільтрують (отримують розчин В).

1 мл розчину В поміщають у конічну колбу на 100 мл, додають 1 мл 2 % розчину хлористоводневої кислоти, 13 мл води і перемішують. Титрують розчином 2,6-дихлорфеноліндофеноляту 0,001 моль/л із мікробюретки розчином до появи рожевого забарвлення, що не зникає протягом 30-60 сек. Титрувати не довше 2 хв.

Вміст аскорбінової кислоти в перерахунку на абсолютно суху сировину у відсотках (X) обчислюють за формулою:

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

0,000088 - кількість аскорбінової кислоти, яка відповідає 1мл розчину 2,6-дихлорфеноліндофеноляту натрію, в грамах;

V - об'єм розчину 2,6-дихлорфеноліндофеноляту натрію, який використаний для титрування, в мл;

m - маса сировини, в грамах;

W - втрата маси при сушінні сировини, в %.

Примітки:

1. Приготування 0,001 моль/л розчину 2,6-дихлорфеноліндофеноляту: 0,22 г натрію 2,6-дихлорфеноліндофеноляту розчиняють у 500 мл свіжопрокип'яченої і охолодженої води при енергійному збовтуванні (для розчинення наважки розчин залишають на ніч). Розчин фільтрують у мірну колбу на 1 л і доводять об'єм до позначки. Термін придатності розчину не більше 7 діб при зберіганні у холодному, темному місці.

2. Встановлення титру. Кілька кристалів (3-5) аскорбінової кислоти розчиняють у 50 мл 2 % розчину сірчаної кислоти (розчин С). 5 мл розчину С титрують із мікробюретки розчином натрію 2,6-дихлорфеноліндофеноляту до появи рожевого забарвлення, що зникає упродовж 1-2 хв.

Ще 5 мл розчину С титрують розчином натрію йодату (0,001 моль/л) у присутності кількох кристалів (близько 2 мг) калію йодиду і 2-3 краплин розчину крохмалю до появи блакитного забарвлення.

Поправочний коефіцієнт обчислюють за формулою:

$$R = V/V_1$$

де: V- об'єм 0,001 моль/л розчину калію йодату, витраченого на титрування, мл;

V₁ - об'єм розчину натрію 2,6-дихлорфеноліндофеноляту, витраченого на титрування, мл.

Каротини - одна з головних груп каротиноїдів, які за своєю будовою є тетратерпенами (C₄₀H₆₄). Каротин у рослинах може бути у формі трьох ізомерів: α-, β-, γ-каротину. β-ізомер є найбільш поширеним каротином. У рослинах каротини містяться разом із хлорофілом у вигляді

водорозчинних білкових комплексів або в краплинах жирної олії. У тваринному організмі під дією ферментів β-каротин розривається з утворенням двох молекул вітаміну А (ретинолу).

Хроматографічне виявлення. 0,5 г подрібненої сировини поміщають у колбі, заливають 5 мл хлороформу, перемішують і після настоювання протягом 1,5 год. фільтрують (розчин А).

Розчин А капіляром наносять на пластинку "Силуфол", поряд зі свідком - каротином. Пластинку поміщають у камеру з системою розчинників: циклогексан - ефір (8:2). Після хроматографування пластинку висушують на повітрі у витяжній шафі. Хроматограму обприскують 10 % розчином фосфорномолібденової кислоти в етанолі й нагрівають у сушильній шафі при температурі 60-80 °С. Каротиноїди проявляються синіми плямами на жовто-зеленому тлі.

Хроматографічне виявлення вітаміну К. 1 г подрібненої сировини (листя кропиви) поміщають у колбу на 15 мл, заливають 10 мл гексану і перемішують 3 год. Потім фільтрують, розчинник відганяють на ротаційному випарювачі при температурі водяного нагрівника не вище за 45 °С до об'єму 2-3 мл (розчин А).

Мікропіпеткою наносять 0,1 мл розчину А смужкою завширшки 1,5-2 см на пластинку "Силуфол". Пластинку підсушують на повітрі 3-5 хв. і хроматографують у системі розчинників бензол - петролейний ефір (1:1) висхідним методом. Після хроматографування пластинку висушують на повітрі у витяжній шафі і розглядають в УФ-світлі (довжина хвилі 360 нм) 2 хв. На пластинці має з'явитися пляма з жовто-зеленою флуоресценцією (вітамін К₁).

Тести для виявлення кінцевого рівня знань

1. Лікарська сировина кукурудзи звичайної:
 - А. Плоди
 - В. Приймочки
 - С. *Стовпчики з приймочками
 - Д. Корінь
2. Лікарська сировина кропиви дводомної:
 - А. Трава
 - В. Квітки
 - С. *Листя
 - Д. Плоди
 - Е. Коріння
3. Діагностичні ознаки сировини трави грициків:
 - А. Ретортовидні волоски
 - В. Головчасті волоски
 - С. Друзи оксалату кальцію
 - Д. *Одноклітинні волоски 3—6, подекуди 7-кінцеві, з грубобородавчатою поверхнею
4. Діагностичні ознаки сировини шипшини:
 - А. Жалкі волоски
 - В. *Кам'янисті клітини горішка
 - С. Багатокінцеві волоски

D. Ретортовидні волоски

E. Головчасті волоски

5. Вкажіть родину смородини чорної:

A. Rosaceae

B. Saxifragaceae

C. Elaeagnaceae

D. Caprifoliaceae

E. *Grossulariaceae

6. Плоди помаранчево-червоні або темно-червоні, на верхівці - невеликий отвір або п'ятикутник:

A. Обліпихи

B. Глоду

C. Смородини

D. *Шипшини

E. Горобини

7. Плоди овальні або кулясті, червоно-помаранчево-жовті, на дуже короткій плодоніжці:

A. Шипшини

B. Черемхи

C. Горобини

D. *Обліпихи

E. Смородини

8. Плоди яблукоподібні, кулясті, яскраво-помаранчеві, кисло-гіркі, злегка терпкі:

A. Обліпихи

B. Бузини

C. Шипшини

D. Аронії

E. *Горобини

9. Лікарська сировина трави грициків:

A. Листя

B. *Трава

C. Квітки

D. Плоди

10. Офіційна лікарська сировина калини звичайної:

A. Квітки

B. *Плоди

C. Насіння

D. Кора

Е. Листя

11. Ягоди кулясті, чорні або темно-фіолетові, на верхівці видно залишок оцвітини, запах специфічний, смак кислий:

- А. Шипшини
- В. Смородини
- С. Черемхи
- Д. *Чорниці
- Е. Бузини

12. Плоди шипшини стандартизують за вмістом:

- А. Каротиноїдів
- В. *Аскорбінової кислоти
- С. Вітаміну К
- Д. Флавоноїдів

13. Вміст аскорбінової кислоти в плодах шипшини визначають методом:

- А. Спектрофотометрії
- В. Фотоелектроколориметрії
- С. Гравіметрії
- Д. *Титриметрії

14. Вітаміни - основні біологічно активні речовини в сировині:

- А. Гірчака перцевого
- В. М'яти перцевої
- С. Наперстянки пурпурної
- Д. *Калини звичайної
- Е. Чебреця плазкого

15. Вкажіть родину обліпихи крушиновидної:

- А. *Elaeagnaceae
- В. Lamiaceae
- С. Rosaceae
- Д. Saxifragaceae

16. Вкажіть родину кропиви дводомної:

- А. Asteraceae
- В. Lamiaceae
- С. Rosaceae
- Д. Urticaceae*
- Е. Brassicaceae

17. Вкажіть родину трави грициків:

- А. Asteraceae

- B. *Brassicaceae
- C. Lamiaceae
- D. Elaeagnaceae
- E. Caprifoliaceae

18. Вкажіть родину калини звичайної:

- A. *Saxifragaceae
- B. Caprifoliaceae
- C. Polygonaceae
- D. Asteraceae

19. При хроматографічному визначенні каротиноїдів використовують як проявник:

- A. Розчин 2,6-дихлорфеноліндофеноляту натрію
- B. *Розчин фосфорномолібденової кислоти
- C. Реактив Драгендорфа
- D. Хлорид алюмінію
- E. Хлорокись цирконію

20. Який проявник використовують при хроматографічному визначенні аскорбінової кислоти:

- A. Розчин залізоамонійних галунів
- B. Розчин хлорида алюмінію
- C. *Розчин 2,6-дихлорфеноліндофеноляту натрію
- D. Розчин фосфоромолібденової кислоти

ТЕМА 7 Контроль змістового модулю № 1 «Лікарські рослини і лікарська рослинна сировина, яка містить білки, ферменти, лектини, полісахариди ліпіди та вітаміни».

Самостійна робота

За допомогою підручників, посібників, конспекту лекцій і додаткової літератури засвойте теоретичний матеріал по запропонованих нижче питаннях.

Питання для самопідготовки.

1. Визначення фармакогнозії як науки, зв'язок з іншими дисциплінами. Роль фармакогнозії в практиці провізора.
2. Основні поняття предмету: лікарська рослина, лікарська рослинна сировина, лікарська сировина тваринного походження, біологічно активні речовини.
3. Методи фармакогностичного аналізу.
4. Основні правила приймання лікарської сировини. Відбір проб для аналізу.
5. Техніка виділення середньої проби для різних видів сировини. Призначення аналітичних проб.
6. Хімічний склад лікарських рослин і класифікація лікарської рослинної сировини. Основні групи біологічноактивних речовин і супутні сполуки.

7. Первинні і вторинні метаболіти.
 8. Динаміка утворення біологічноактивних речовин у рослинах в процесі онтогенезу і під впливом факторів зовнішнього середовища (географічний, кліматичний, геохімічний).
 9. Система класифікацій лікарських рослин і рослинної сировини: хімічна, морфологічна, ботанічна, фармакологічна.
 10. Раціональні прийоми збирання ЛРС. первинна обробка, сушіння, приведення сировини до стандартного стану, пакування, зберігання ЛРС.
 11. Система стандартизації ЛРС в Україні. Аналітична нормативна документація на ЛРС.
 12. Порядок розробки, узгодження і затвердження нормативної аналітичної документації.
- Структура фармакопейної статті.
13. Види хроматографії. Системи розчинників та проявників, які використовуються при хроматографічному дослідженні.
 14. Мета та техніка проведення макроскопічного, мікроскопічного аналізу . Поняття ідентичності та доброякісності ЛРС
 15. Загальна характеристика наступних груп біологічноактивних речовин:
 - 1)гомополісахариди:
 - глюкози: целюлоза, декстрини, крохмаль;
 - фруктани: інулін;
 - галактани.
 - 2)гетерополісахариди:
 - камеді;
 - слизи;
 - пектинові речовини;
 - трагакант.
 - 3)вітаміни:
 - аліфатичного ряду;
 - аліциклічного ряду;
 - гетероциклічного ряду;
 - ароматичного.
 - 4)протеїни і білки.
 - сировина тваринного походження.
 - ферменти і лектини (визначення активності ліпаз; реакція аглютинації лектинів омели).
 - 5)ліпіди, «ліпоїди», «жирні кислоти».
 - простагландини.
 - стерини, ліпоїди: бджолиний віск, віск жожоба, карнаубський віск.
 - ланолін, спермацет.
 - фосфоліпіди.
 - 6)макро- та мікроелементи
 - 7)органічні кислоти
 - 8)глюкозинолати і ціаногенні глікозиди
 16. Особливості хімічної будови, класифікація.
 17. Фізичні та хімічні властивості.

18. Вплив онтогенетичних факторів і умов зовнішнього середовища на нагромадження БАР у рослині.

19. Методи виділення, якісного і кількісного визначення БАР.

20. Правила збирання, сушіння і зберігання ЛРС.

21. Фармакологічні властивості.

22. Переробка сировини, фітопрепарати і лікарські засоби.

23. Шляхи використання і застосування в медицині.

24. Лікарські рослини і ЛРС :мати-й-мачуха , інулін, рослинні джерела крохмалю, (картопля, пшениця, кукурудза, рис), інуліну (топінамбур, кульбаба, цикорій, оман, ехінацея), камедей (абрикосова, аравійська та трагакантова камеді, гуар), пектину (яблуня, буряк звичайний, цитрусові, інжир, слива), видів липи, види бавовнику, джерела агару та карагінану, сировина малини, мальви лісової, центрарії ісландської, фукуса пухирчастого.

Олія маслинова, мигдальна, персиккова, рицинова, соняшникова, льняна. Продукти переробки сої (олія, білок, фосфоліпіди). Риб'ячий жир, воски, масло какао, кокоса, пальми, арахісове, насіння гарбуза, олія бавовняна, зародки кукурудзи, насіння розторопші; масляні і фреонові екстракти зародків пшениці, насіння енотери дворічної, грецького горіха, плодів шипшини, аронії чорноплодної, рапс; ліпоїди : ланолін, спермацет. Тверді тваринні жири.

Спіруліна, люцерна, омела, чорнушка дамаська, динне дерево, ананас, кавун звичайний, квітковий пилок, апілак, прополіс, бодяга, мумію, панти.

Види шипшини (високовітамінні і низьковітамінні), кропива дводомна, грицики звичайні, калина звичайна, горобина звичайна, нагідки лікарські, кукурудза, обліпіха крушиновидна, рапонтікум, смородина чорна, суниці лісові, первоцвіт лікарський, перець стручковий однолітній, гарбуз звичайний, морква посівна, капуста городня розглядаються за таким планом:

- назва сировини, родини і рослини та синоніми на латинській, українській і російській мовах;

- зовнішні ознаки лікарських рослин;

- коротка ботанічна характеристика рослин;

- розповсюдження ЛР, еколого-фітоценотичні особливості зростання;

- сировинна база: природні ресурси та вирощування;

- раціональні прийоми збирання сировини, терміни відновлення біомаси, періодичність і норми збирання з одиниці площі;

- первинна обробка, сушіння, доведення сировини до стандартного стану і зберігання ЛРС;

- хімічний склад лікарської рослинної сировини;

- тотожність і доброякісність ЛРС: зовнішні і мікроскопічні ознаки, якісні реакції виявлення і кількісне визначення БАР;

- переробка лікарської рослинної сировини, фітопрепарати, лікарські засоби, шляхи використання і застосування в медицині.

При підготовці до заняття користуйтеся літературою

(список додаткової літератури див. . додаток 1).:

1. Государственная фармакопея СССР : Вып. 1 : Общие методы анализа. / МЗ СССР. - 11-е изд. - М. : Медицина, 1987. - 336 с.

2. Государственная фармакопея СССР : Вып. 2 : Общие методы анализа.

Лекарственное растительное сырьё / МЗ СССР. - 11-е изд., доп. - М. : Медицина, 1990. - 400 с.

3. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1). - Х. : РІРЕГ, 2004. – 520 с.

4. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2). - Х. : РІРЕГ, 2008. – 620 с.

5. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. - Х. : РІРЕГ, 2001. –

6. Ковальов В. Н. Фармакогнозія з основами біохімії рослин : учбове видання / В. Н. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова – Х. : НФАУ, 2000. – 704 с.

7. Практикум по фармакогнозії: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалёв, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко [и др.]; под общ. ред. В. Н. Ковалёва. – Х. : Изд-во НфаУ «Золотые страницы», 2003. – 512 с.

8. Солодовниченко Н. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: посібник з фармакогнозії з основами біохімії лік. рослин / Солодовниченко Н. М., Журавльов М. С., Ковальов В. М. – Х. : Вид-во НФАУ «Золоті сторінки», 2001. – 408 с.

Організаційні питання:

1. На залікове заняття допускаються студенти , які повністю виконали учбову програму по всіх темах і не мають двійок та пропусків.

2. Всі студенти, які мають пропуски лекцій по неповажній причині, повинні відробити їх лектору.

3. На семінарське заняття мати всі підписані протоколи та конспекти лекцій.

Форми контролю: тестовий, комп'ютерний, усний.

Критерії оцінки знань:

- **Відмінно-** студент глибоко засвоїв програмний матеріал, повно, послідовно грамотно його викладає, уміє тісно пов'язувати теорію і практику. При цьому студент не затримується з відповіддю, показує знайомство з додатковою літературою.

- **Добре-** студент твердо знає програмний матеріал, грамотно і по суті його викладає його, не допускає неточностей у відповіді на запитання, володіє необхідними навиками і прийомами роботи.

- **Задовільно** – студент має знання тільки основного матеріалу, але не засвоїв його деталі, допускає неточності, недостатньо правильно формулює, має затруднення у виконанні практичних робіт;

Незадовільно: студент не знає значної частини програмного матеріалу , припускається грубих помилок, з великими труднощами виконує практичні роботи.

Аудиторна робота

Контрольна навчально-дослідницька робота:

«Мікроскопічний аналіз порошкової сировини»

Завдання 1. Проаналізуйте запропоновану порошокван сировини , зарисуйте схематично, позначте і підпишіть складові частини..Зробіть висновок про види сировини , які входять до складу порошку та назвіть їх

Об'єкт1. Об'єкт 2

Лат.назва ЛРС	Лат.назва ЛРС Укр .назва ЛРС
Лат.назва ЛР Укр.назва ЛР	Лат.назва ЛР Укр.назва ЛР
Лат.назва родини. Укр назва родини	Лат.назва родини. Укр назва родини
Мікроскопічний аналіз 1 компонента	Мікроскопічний аналіз 2 компонента
Укажіть анатомічні ядіагностичні ознаки:	Укажіть анатомічні ядіагностичні ознаки:

.Висновок _____

Змістовий модуль 2

- Лікарські рослини та сировина, які містять монотерпенові глікозиди , гіркоти та олії

Заняття № 8-9

ТЕМА ЗАНЯТТЯ: Терпеноїди. Іридоїди. Лікарські рослини і сировина, які містять терпеноїди (ізопреноїди): іридоїди і гіркоти.

Мета: вміти відрізнити лікарські рослини за зовнішніми та анатомічними ознаками від близьких видів, визначати тотожність та доброякісність лікарської сировини, яка містить іридоїди, вміти обґрунтувати питання заготівлі, знати умови сушіння та зберігання лікарської сировини, яка містить іридоїди.

Об'єкти для лабораторного дослідження: корені тирлича, листя бобівника трилистого, кора калини, корені кульбаби, супліддя хмелю, золототисячник зонтичний і гарний, кора калини.

Об'єкти для самостійного вивчення: подорожник великий, валеріана лікарська, види кропиви
Мікроаналіз: листя бобівника трилистого, корінь кульбаби лікарської. обачої.

Студент повинен знати:

- назви сировини, рослин, родин на українській, латинській та російській мовах;
- морфологічну характеристику рослин, ареал їх розповсюдження, райони вирощування, характеристику сировинної бази;
- періоди заготівлі лікарської рослинної сировини;
- основи промислового вирощування лікарських рослин, які містять ефірні олії і застосовуються в косметичі та парфумерії;
- характеристику зовнішніх морфологічних ознак сировини. Основні відмінності їх від домішок;
 - мікродіагностичні ознаки листя бобівника трилистого, кореню кульбаби лікарської;
 - хімічний склад лікарської рослинної сировини;
 - основні способи і форми застосування лікарської рослинної сировини у фармацевтичній практиці та косметології.
- **вміти:**
 - визначати за морфологічними ознаками лікарські рослини у живому та гербаризованому вигляді;
 - проводити заготівлю та сушіння, первинну обробку і зберігання лікарської сировини;
 - ідентифікувати ЛРС на основі мікроскопічного аналізу (листя бобівника трилистого, корінь кульбаби лікарської);
 - визначати тотожність лікарської рослинної сировини у цільному, різаному та порошковому вигляді;
 - розпізнавати домішки ботанічно близьких рослин при збиранні, прийманні та аналізі сировини;
 - проводити гістохімічні реакції на ефірні олії.

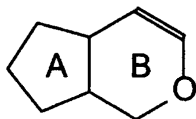
При підготовці до заняття користуйтеся літературою

(список додаткової літератури див. додаток 1)

1. Государственная фармакопея СССР : Вып. 1 : Общие методы анализа. / МЗ СССР. - 11-е изд. - М. : Медицина, 1987. - 336 с.
2. Государственная фармакопея СССР : Вып. 2 : Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырьё / МЗ СССР. - 11-е изд., доп. - М. : Медицина, 1990. - 400 с.
3. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1). - Х. : РІРЕГ, 2004. – 520 с.
4. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2). - Х. : РІРЕГ, 2008. – 620 с.
5. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. - Х. : РІРЕГ, 2001. –
6. Ковальов В. Н. Фармакогнозія з основами біохімії рослин : учбове видання / В. Н. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова – Х. : НФАУ, 2000. – 704 с.
7. Практикум по фармакогнозії: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалёв, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко [и др.]; под общ. ред. В. Н. Ковалёва. – Х. : Изд-во НфаУ «Золотые страницы», 2003. – 512 с.
8. Солодовниченко Н. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: посібник з фармакогнозії з основами біохімії лік. рослин / Солодовниченко Н. М., Журавльов М. С., Ковальов В. М. – Х.: В

Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу, який повинен знати студент

Іридоїди — це рослинні, переважно безазотисті речовини, гіркі на смак, здатні збуджувати апетит і покращувати травлення. За хімічною природою вони представляють групу монотерпенових сполук, що містять у своїй структурі частково гідровану циклопентанпіранову систему.



циклопентан(А)піран(В)

Термін "іридоїди" запропонував Бріггс на тій підставі, що основа будови агліконів цих глікозидів відповідає їх біогенетичному попереднику - напівацеталю іридодіалю.

У рослинах іридоїди зустрічаються у вигляді глікозидів, а іноді у вільному стані. Цукрова частина глікозидів представлена глюкозою, ксилозою, рамнозою, галактозою.

Іридоїди легко окислюються киснем повітря, тому лікарська рослинна сировина що їх містить, при зберіганні чорніє.

Класифікація.

Іридоїдні сполуки поділяють на чотири основні групи: циклопентанові іридоїди; секоіридоїди; іридоїди родини валеріанових - валепотріати; комплексні іридоїд-алкалоїди.

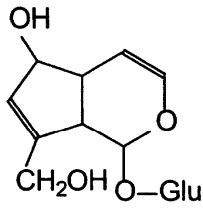
Циклопентанові іридоїди

За кількістю вуглецевих атомів скелета аглікону циклопентанові іридоїди поділяють на чотири типи: C₈, C₉, C₁₀ і C₁₄.

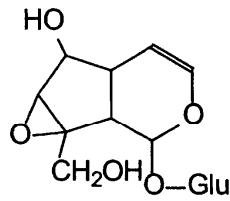
C₈ - тип іридоїдних глікозидів нечисленний, до нього належать тільки дві сполуки - унедозид і стільберикозид.

C₉ - тип глікозидів можна поділити на дві групи: C-10-нор і C-11-нор-іридоїди. За наявністю та розташуванням подвійного зв'язку і епоксидного кільця у циклопентановій частині C-11 -норглікозиди поділяють на підгрупи аукубіну, каталполу та гарналіду.

Аукубін (аукубозид) поширений у рослинному світі і знайдений у рослин близько 90 родів.



аукубозид



катальпозид

Каталпол та генетично з ним пов'язаний каталозид мають епоксидний місток та ефірний зв'язок з п-оксибензойною кислотою.

C₁₀-тип іридоїдів поділяють на підгрупи логаніну, монотропеїну, асперулозиду та групу C-11 -о-глікозиди, які відрізняються наявністю вуглеводного залишку не у C-1, а в C-11-положенні. *Логанін* - глікозид з гірким смаком.

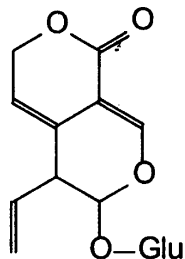
Асперулозид - глікозид з подвійним зв'язком у C-7-C-8. Представником C-11-о-глікозидів є валерозидат.

Секоіридоїди.

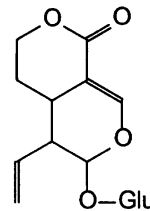
У секоіридоїдів на відміну від циклопентанових іридоїдів відсутній зв'язок між C-1 і C-8 положеннями; вони майже не розчиняються у воді. Секоіридоїди поділяють на три групи:

- прості іридоїди типу секологаніну;
- типу олеуропеїну;
- типу генціопікросиду.

Секоіридоїди групи генціопікросиду поширені в рослинах родин кутрових, вахтових,



генціопікросид
(генціопікрин)



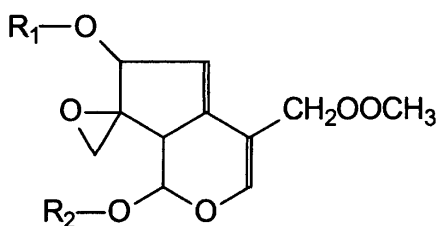
сверозид

гвоздичних, валеріанових

Іридоїди родини Valerianaceae - валепотріати

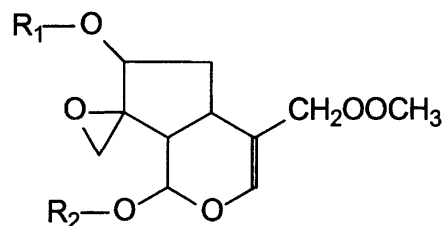
Іридоїдні сполуки, що виділені з рослин родини валеріанові, містять п'ять або шість гідроксильних груп в іридоїдному скелеті, дві з яких утворюють епоксид (циклічний ефір), а інші етерифіковані. Внаслідок цього сполуки отримали назву "валепотріати".

В залежності від ступеня насичення зв'язку у C-5 валепотріати поділяють на дві групи: валтрати та дигідровалтрати.



валтрат

R₁, R₂ - залишки ізовалеріанової кислоти



дигідровалтрат

Валепотріати - нестійкі сполуки. Під час сушіння сировини внаслідок дії ензимів відбувається перетворення валепотріатів у балдриналь і гомобалдриналь, при цьому виділяються вільні кислоти (ізовалеріанова та її аналоги) і сировина набуває характерного валеріанового запаху.

Іридоїди-алкалоїди - це комплексні індольні алкалоїди, у яких неамінною частиною є іридоїди. Іридоїди-алкалоїди виявлені у рослинах родин маренових, барвінкових тощо.

Іридоїдні сполуки найбільш поширені в рослинах родини Gentianaceae, Menyanthaceae, Loganiaceae (секоіридоїди), Oleaceae, Verbenaceae, Valerianaceae (тип гарпагіну, валепотріати). На сьогодні виділено понад 250 індивідуальних речовин. Комплексні іридоїд-алкалоїди виявлені в рослинах родини Аросупасеae. Вміст іридоїдів у деяких видах сировини досягає 1 %.

Фізико-хімічні властивості

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

У рослинах вони містяться здебільшого у вигляді глікозидів. Іридоїдні глікозиди під дією мінеральних кислот утворюють розчини синього або синьо-фіолетового кольору з подальшим випаданням фіолетово-чорного осаду. Вміст іридоїдних глікозидів у рослинах високий, але через властиву лабільність їх виділення затруднене.

Аглікони іридоїдів дуже нестійкі: вони чутливі до ферментів і кислот, а ацильовані - до лугів. З мінеральними кислотами або під дією ферментів у присутності кисню повітря іридоїди утворюють забарвлені важкорозчинні у воді продукти. Іридоїди легко окислюються киснем повітря. Часто саме вміст іридоїдів зумовлює почорніння ЛРС під час сушіння.

Методи виділення і аналіз

Виділення іридоїдних глікозидів з рослинної сировини ускладнене через їх чутливість до ферментів, кислот, а у випадку ацильованих глікозидів також і до лугів. Це обмежує використання відомих методів для їх екстракції.

Виділення іридоїдів проводять водою, водно-спиртовими розчинами, 25 % водним розчином хлориду натрію. Очищують витяг від ліпофільних речовин екстракцією хлороформом, а від супутніх фенольних сполук - фільтруванням через шар нейтрального оксиду алюмінію. Домішки сахарів вимивають водою після адсорбції іридоїдних глікозидів на активованому вугіллі.

Розділення іридоїдів на індивідуальні сполуки проводять хроматографією на колонках з поліамідним сорбентом, целюлозою, препаративною тонкошаровою хроматографією, препаративною рідинною хроматографією високого тиску.

Ідентифікують іридоїди за допомогою реакцій Трим-Хілла (суміш оцтової концентрованої хлороводневої кислоти і 0,2 % водного розчину сульфату міді 20:1:2), при цьому розчин набуває синього кольору, а потім випадає фіолетово-чорний осад.

Біологічна дія і застосування в медицині

Носієм біологічної активності іридоїдів є аглікон. Як правило, агліконова частина переважає за своєю активністю глікозид.

Секоіридоїди типу генціопікросиду поліпшують апетит, стимулюють травлення, посилюють секрецію шлункового соку.

У медицині знайшли застосування гіркі речовини рослин родів тирлич, бобівник, золототисячник. За хімічною структурою гіркоти (*Amara*) походять з різних класів природних речовин (іридоїди, сесквітерпеноїди, сесквітерпенові лактони, дитерпеноїди, алкалоїди).

Виявлено жовчогінну активність таких іридоїдів, як аукубін, гарпагід, ацетилгарпагід, аюгол, які використовують для лікування захворювань печінки, жовчних шляхів.

Для багатьох іридоїдів характерна послаблююча дія. Валепотріати валеріани діють седативно. Біологічна активність свіжого кореня валеріани у 100 разів більша, ніж сухого.

Для більшості іридоїдних сполук характерна антибіотична та протимікробна активність. Високу протимікробну активність виявляють аукубін та його аглікон; канцеролітичний ефект мають компоненти кореня валеріани валтрат та дигідровалтрат.

Каталпол і каталпозид підвищують діурез, аукубін стимулює виділення сечової кислоти із нирок.

Таким чином, завдяки широкому спектру біологічної активності іридоїдні глікозиди є перспективним класом природних сполук для створення нових лікарських препаратів.

Питання для самопідготовки

1. Поняття про іридоїди.
2. Класифікація іридоїдів: -циклопентанові іридоїди, -секоіридоїди, -іридоїди родини Valerianaceae.
3. Біосинтез іридоїдів.
4. Поширення іридоїдів в рослинному світі.
5. Сировинна база, ресурси та об'єм заготівлі лікарських рослин, райони вирощування.
6. Латинські та українські назви рослин, сировини та родин.
7. Характеристика зовнішніх морфологічних ознак сировини, рослин, їх відмінності від домішок.
8. Мікродіагностичні ознаки листків бобівника трилистного та кульбаби лікарської.
9. Виділення та дослідження іридоїдів.
10. Біологічна активність.
11. Особливості заготівлі, сушіння та зберігання рослинної сировини, яка містить іридоїди.
12. Хімічний склад та використання даних видів сировини в медицині, фітопрепарати.
13. Які види ЛРС, що містять гіркі глікозиди, допущені для використання ДФУ.

ЛР розглядаються за планом:

- назва сировини, рослини, родини, та синоніми на латинській, російській та українській мовах;
- зовнішні ознаки лікарської рослини, відмінність від морфологічно близьких видів;
- ботанічна характеристика рослин;
- розповсюдження, еколого-фітоценотичні особливості зростання;
- сировинна база, природні ресурси та вирощування;
- прийоми збирання, термін відновлення біомаси;
- первинна обробка, сушіння, доведення сировини до стандартного стану, зберігання лікарської сировини;
- хімічний склад ЛРС;
- переробка ЛРС, фіто- та косметичні препарати, лікарські засоби, шляхи використання. Застосування в медицині та в косметологічній практиці.

Тести для контролю початкового рівня знань

1. У корі калини містяться іридоїди. Для якісного визначення цієї групи речовин використовують:

- A*Реактив Шталою
- B Реактив Драгендорфа
- C Реактив Мюллера
- D Реактив Вагнера
- E Реактив Бушарда

2. Іридоїди - це монотерпенові сполуки, в основі яких лежить:

- A циклопентанпергідро- фенантрен
- B бензольне кільце
- C*циклопентанпіранова структура
- D ядро антрацена
- E бензопіронове кільце

3. Логанін відноситься до

- A ацильних похідних
- B іридоїд-алкалоїдів
- C простих іридоїдів
- D*Циклопентанових іридоїдів
- E дубильних речовин

4. Аукубін відносяться до:

- A*Циклопентанових іридоїдів
- B ацильних похідних
- C іридоїд-алкалоїдів
- D ацильних C-10 іридоїдів
- E арілгалогенідів

5. Еритроцентаурін- основна діюча речовина:

- Aподорожника великого
- B кульбаби лікарської
- C*золототисячнику малого
- D валеріани лікарської
- E багна болотного

6. Аукубозид є секоіридоїдом рослини:

- A калини звичайної
- B*подорожника ланцетного
- C кульбаби лікарської
- D дивини звичайної
- E собачої кропиви

7. Іридоїди в рослинній сировині виявляють за допомогою реактивів:

- A*Трим-Хіла
- B Вагнера
- C Бушарда
- D Чирха
- E Драгендорфа

8. Під час додавання до очищеної витяжки золототисячника реактиву Трим-Хілла при підігріванні утворюється інтенсивне блакитне забарвлення, що підтверджує наявність в сировині:

- A Алкалоїдів
- B Сапонінів
- C Карденолідів
- D*Іридоїдів
- E Вітамінів

9. Термін "іридоїди" запропонував:

- A*Бріггс
- B Чирх
- C Функ
- D Лунін
- E Стерлінг

10. Вкажіть біологічно активні речовини валеріани лікарської, які забезпечують седативну дію:

- A борнеол
- B борнілізовалеріанат
- C алкалоїд валерін
- D*валепотріати
- E ізовалеріанова кислота

Аудиторна робота студентів.

Завдання 1. Вивчити методику показника гіркоти у зразку сировини згідно ДФ України 1.2-129. Розрахувати результат.

Методика

Показник гіркоти являє собою величину, зворотну розведенню суміші, рідини або екстракту, за якого ще відчувається гіркий смак.

Даний показник визначають шляхом порівняння з хініну гідрохлоридом, показник гіркоти

якого дорівнює 200 000.

Визначення коефіцієнта кореляції

Рекомендується проводити смакову експертизу за участю як мінімум 6 осіб. Перед випробовуванням експерт має прополоскати рот *водою Р*.

Для корекції індивідуальних розходжень при визначенні гіркоти серед членів комісії необхідно визначити коефіцієнт кореляції для кожного експерта.

Основний розчин. 0.100 г хініну *гідрохлориду Р* розчиняють у *воді Р* і доводять об'єм розчину тим самим розчинником до 100.0 мл. 1.0 мл одержаного розчину доводять *водою Р* до об'єму 100.0 мл.

Розчини порівняння. Готують серію розведень, помістивши в першу пробірку 3.6 мл основного розчину і збільшуючи об'єм на 0.2 мл у кожній наступній пробірці до загального об'єму 5.8 мл. Об'єм розчину в кожній пробірці доводять *водою Р* до 10.0 мл.

Розведення з найменшою концентрацією, за якої ще відчувається гіркий смак, визначають наступним чином. 10.0 мл розчину найменшої концентрації набирають у рот і перемішують з боку вбік над основою язика протягом 30 с. Якщо в розчині гіркота не визначається, розчин видаляють із порожнини рота й очікують протягом 1 хв. Рот прополіскують *водою Р*. Через 10 хв випробовують наступне розведення в порядку збільшення концентрації.

Розраховують коефіцієнт кореляції k для кожного експерта за формулою:

$$k = \frac{n}{5.00},$$

де:

n - кількість мілілітрів основного розчину в розведенні найменшої концентрації, у якому був визначений гіркий смак.

Експерти, що не відчують гіркий смак при випробовуванні розчину порівняння, приготовленого з 5.8 мл основного розчину, виключаються з комісії.

Приготування зразків

Якщо необхідно, зразок здрібнюють на порошок (710). До 1.0 г зразка додають 100 мл киплячої *води Р* и нагрівають на водяній бані протягом 30 хв при постійному перемішуванні. Охолоджують, доводять *водою Р* до об'єму 100 мл, енергійно струшують і фільтрують, відкидаючи перші 2 мл фільтрату. Отриманий фільтрат (С- 1) має фактор розведення (ФР) - 100.

При випробовуванні рідин 1 мл рідини доводять відповідним розчинником до 100 мл і позначають С- 1.

Визначення показника гіркоти

Випробовувані розчини:

10.0 мл С- 1 доводять *водою Р* до (ФР = 1000)

100 мл: С-2

10.0 мл С-2 доводять *водою Р* до (ФР = 10000)

100 мл: С-3

20.0 мл С-3 доводять *водою Р* до (ФР = 50000)

100 мл: С-3А

10.0 мл С-3 доводять *водою Р* до (ФР = 100000)

100 мл: С-4

Починаючи з розведення С-4, кожен експерт визначає розведення, за якого ще відчувається гіркий смак. Цей розчин позначають як D. Для розчину D визначають фактор

розведення (Y).

Починаючи з розчину D, готують розведення в такій послідовності:

Розчин D (мл)	1.2	1.5	2.0	3.0	6.0	8.0
Вода P (мл)	8.8	8.5	8.0	7.0	4.0	2.0

Визначають кількість мілілітрів (X) розчину D, які при доведенні водою P до об'єму 10.0 мл дають розчин, який ще має гіркий смак.

Показник гіркоти для кожного експерта обчислюють за формулою:

$$\frac{Y \times k}{X \times 0.1}$$

Показник гіркоти випробовуваного зразка розраховують як середнє значення показників гіркоти, визначених всіма членами комісії.

Методика. *Стандартний розчин*. Розчиняють 0,100 г хініну гідрохлориду у 80 мл дистильованої води в мірній ковбї місткістю 100 мл і доводять об'єм розчину водою до мітки (розчин а). 1 мл розчину а переносять у мірну колбу місткістю 100 мл и доводять об'єм розчину водою до мітки (розчин б).

Розчин порівняння. Готують серію розведень розчину б: у першу пробірку поміщують 3,6 мл стандартного розчину, в послідуочу — 3,8 мл, далі збільшують об'єм на 0,2 мл до 5,8 мл в останній пробірці. Об'єм розчину в кожній пробірці доводять водою до 10 мл.

Визначають найменшу концентрацію, яка має гіркий смак. Для цього беруть 10 мл самого розведеного розчину в рот и переміщують з боку в бік над поверхнею язика 30 с. Якщо немає гіркоти, розчин випльовують і чекають 1 хвилину, після чого ополіскують рот водою. Через 10 хвилин тестують слідуочий розчин у порядку зростання концентрації.

Розраховують виправний коефіцієнт для кожного члену комісії за формулою:

$$k = \frac{5,00}{n} =$$

де n – кількість стандартного розчину з найменшою концентрацією, в якому визначається гіркий смак.

Особи, що не відчувають гіркоту в розведенні 5,8 мл розчину порівняння, виключаються з комісії з визначення гіркоти.

Приготування зразку. Подрібнюють зразок сировини до розміру часток, вказаних у монографії (сито 355). Наважку масою 1.0 г поміщують у колбу місткістю 2500 мл, додають 1000 мл киплячої води, відмічають рівень рідини та нагрівають на водяній бані 30 хвилин, безперервно помішуючи. Витяг охолоджують, доводять об'єм розчину водою до 1000 мл, добре перемішують та фільтрують, відкидаючи перші 20 мл фільтрату. Фільтрат позначають C-1 і вважають як фактор розведення (D_F) d 100.

Досліджувані розчини. Готують наступну серію розведень:

10,0 мл C-1 розбавляють до 100: C-2 ($D_F = 1000$);

10,0 мл C-2 до 100: C-3 ($D_F = 10000$);

20,0 мл C-3 до 100: C-3 A ($D_F = 50000$);

10,0 мл C-3 до 100: C-4 ($D_F = 100000$).

Кожен член комісії починає дослідження з найбільш розведеного розчину C-4 до

знаходження розчину, який має гіркий смак. Цей розчин одержує позначення *D*. Відмічають *DF* розчину *D*, який позначають як *Y*.

Починаючи з розчину *D* ідуть розчини:

<i>D</i>	1,2	1,5	2,0	3,0	6,0	8,0
Вода	8,8	8,5	8,0	7,0	4,0	2,0

Визначають кількість мл *D*, який при розведенні до 10,0 мл водою, має гіркий смак.

$$VI = \frac{Y \times k}{x \times 0.1} =$$

Розраховують середнє значення індексу гіркоти усіх досліджуваних осіб:

Висновки

1. Провести аналіз листків бобівника трилистого за ДФУ Розділи: зовнішні ознаки, мікроскопія. Приготувати мікропрепарати листків бобівника трилистого з поверхні в розчині хлоралгідрату. Замалювати і відзначити діагностичні ознаки. Зробити висновок про доброякісність

. БОБІВНИКА ТРИЛИСТОГО ЛИСТЯ *Menyanthidis trifoliatae folium*

BOGVEAN LEAF

Цілі або фрагментовані, висушені листки *Menyanthes trifoliata* L.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ

A. Листок довгочерешковий, трійчастий, із довгою піхвою біля основи; черешок до 5 мм у діаметрі та чітко уздовж борозенчастий. Пластинка розділена на однакові листочки, сидячі, оберненояйцеподібні, до 10 см завдовжки та до 5 см завширшки, із цільним, зрідка звивистим краєм, із коричнюватими або червонуватими гідатодами та лопатоподібною основою; пластинка гола, темно-зелена на верхній поверхні та блідозелена на нижній поверхні, із широкою, білуватою, дрібно борозенчастою середньою жилкою, що виступає.

B. Сировину подрібнюють на порошок (355) (2.9.12). Порошок жовтаво-зеленого кольору. Переглядають під мікроскопом, використовуючи розчин хлоралгідрату *P*. У порошок виявляються: фрагменти верхньої епідерми із багатограничних клітин із тонкими звивистими оболонками; фрагменти нижньої епідерми із клітин зі звивистими оболонками; продихові апарати аномоцитного типу (2.8.3) на обох поверхнях пластинки із побічними радіально борозенчастими клітинами; клітини епідерми проти жилок із прямими оболонками та покриті сосочками; фрагменти паренхіми мезофілу із великими міжклітинними порожнинами (аеренхіма); зрідка клітини неправильної форми - склереїди; фрагменти спіральних або кільчастих судин.

C. Тонкошарова хроматографія (2.2.27).

Випробовуваний розчин. До 1.0 г здрібноної на порошок сировини (355) (2.9.12) додають 10 мл метанолу *P*, нагрівають при перемішуванні у водяній бані при температурі 60 °С протягом 5 хв, охолоджують і фільтрують. Випарюють насухо під зниженим тиском у водяній бані при температурі 60 °С. Одержаний залишок розчиняють у 2.0 мл метанолу *P*.

Розчин порівняння. 5 мг логаніну *P* розчиняють у 15 мл метанолу *P*.

Пластинка: ТШХ пластинка із шаром силікагелю Р.

Рухома фаза: вода Р - метанол Р - етилацетат Р (8: 1 5:77).

Об'єм проби, що наноситься: 30 мкл, смугами.

Відстань, що має пройти рухома фаза: 15 см від лінії старту.

Висушування: на повітрі.

Виявлення: пластинку обприскують реактивом ваніліну Р, нагрівають при тем пературі від 100 °С до 105 °С протягом 10 хв і переглядають при денному світлі.

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

Верхня частина пластинки	
	фіолетова зона
	інтенсивна синя зона
логанін: сірувато-фіолетова зона	Зона від фіолетового до сірувато-фіолетового кольору
	зона від сірого до сірувато-синього кольору
	коричнювата зона
Розчин порівняння	Випробовуваний розчин

ВИПРОБУВАННЯ НА ЧИСТОТУ

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

Загальна зола (2.4.16). Не більше 10.0 %.

Показник гіркоти (2.8.15). Не менше 3000.

N

Допускається Ідентифікацію С проводити за наведеною нижче методикою.

С. Тонкошарова хроматографія (2.2.27).

Випробовуваний розчин. До 1 г здрібноної на порошок сировини (355) (2.9.12) додають 10 мл метанолу Р, нагрівають у водяній бані зі зворотним холодильником протягом 5 хв, охолоджують і фільтрують. Одержаний фільтрат випарюють насухо під зниженим тиском у водяній бані при температурі 60 °С. Одержаний залишок розчиняють у 2.0 мл метанолу Р.

Розчин порівняння. 1 мг кислоти хлорогенової Р, 2.5 мг гіперозиду Р і 2.5 мг рутину Р розчиняють у 10 мл метанолу Р.

Пластинка: ТШХ пластинка із шаром силікагелю Р.

Рухома фаза: кислота мурашина безводна Р – кислота оцтова льодяна Р - вода Р - етилацетат Р (11:11:27:100).

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

Відстань, що має пройти рухома фаза: 15 см від лінії старту.

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

Виявлення А: пластинку обприскують розчином 10 г/л аміноетилового ефіру дифенілборної кислоти Р у метанолі Р, потім розчином 50 г/л макроголу 400 Р у метанолі Р і висушують на повітрі протягом 30 хв. Переглядають в УФ-світлі за довжини хвилі 365 нм.

Результати А: нижче наведено послідовність зон на хроматограмах випробовуваного розчину та розчину порівняння. На хроматограмі випробовуваного розчину можуть виявлятися також інші флуоресціюючі зони.

Верхня частина пластинки	
	блакитна флуоресціююча зона
	блакитна флуоресціююча зона
	оранжева флуоресціююча зона
гіперозид: оранжева зона	оранжева флуоресціююча зона
хлорогенова кислота: блакитна флуоресціююча зона	блакитна флуоресціююча зона
рутин: оранжева зона	оранжева флуоресціююча зона
Розчин порівняння	Випробовуваний розчин

Виявлення В: пластинку обприскують реактивом ваніліну Р, нагрівають при температурі від 100 °С до 105 °С протягом 10 хв і переглядають при денному світлі.

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

Верхня частина пластинки	
	синьо-фіолетова зона
	інтенсивна синя зона
гіперозид: світло-коричнева зона	слабко забарвлена світло-коричнева зона
	синьо-фіолетова зона
Рутин: світло-коричнева зона	світло-коричнева зона
Розчин порівняння	Випробовуваний розчин

Завдання 2. Провести аналіз тирлича коренів згідно Державної Фармакопеї України 1.4 тирлича корені *Gentiana radix*

GENTIAN ROOT

Висушені, фрагментовані підземні органи *Gentiana lulea* L.

ВЛАСТИВОСТІ

Сировина має характерний запах. Сировина має сильний і стійкий гіркий смак.

Сировина «Тирлича корені» складається із поодиноких або розгалужених півциліндричних шматочків різної довжини та звичайно від 10 мм до 40 мм завтовшки, але зрідка близько 80 мм завтовшки біля кореневої шийки.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ

А. Поверхня коричнювато-сірого кольору, поперечний зріз жовтавого або червонувато-жовтого, але не червонувато-коричневого кольору. Корінь подовжньо зморшкуватий, зрідка вкритий рубцями від корінців. Розгалуження кореневища часто несуть на верхівці бруньку, що завжди оточена щільно розташованими залишками листків. Кореневище і корінь ламкі, якщо вони висушені, і розламуються із рівним зломом, але вони швидко поглинають вологу і стають гнучкими. На поперечному зрізі виявляються: із гладенькою поверхнею кора, близько третини радіуса завтовшки, добре помітний камбій, що відділяє не чітко радіальну, переважно паренхімну ксилему.

В. Сировину подрібнюють на порошок (355) (2.9.12). Порошок світло-коричневого або жовтаво-коричневого кольору. Переглядають під мікроскопом, використовуючи *розчин хлоральгідрату Р*.

У порошку виявляються: фрагменти корково-фелодермного шару (перидерми) із товстостінних, жовтаво-коричневих клітин корка та фелодерми; фрагменти корової та деревинної паренхіми із клітин із помірно потовщеними оболонками, із крапельками олії, дрібними призмами та дуже дрібними голочками кальцію оксалату; фрагменти здерев'янілих судин зі спіральним або сітчастим потовщенням.

С. Тонкошарова хроматографія (2.2.27).

Випробовуваний розчин. До 1.0 г здрібненої на порошок сировини (355) (2.9.12) додають 25 мл *метанолу Р*, струшують протягом 15 хв і фільтрують.

Фільтрат упарюють насухо під зниженим тиском при температурі не вище 50 °С. Залишок переносять невеликими порціями *метанолу Р* до одержання 5 мл розчину, що може містити осад.

Розчин порівняння. 5 мг *феназону Р* і 5 мг *гіперозиду Р* розчиняють у 10 мл *метанолу Р*.

Пластинка: ТСХ пластинка із шаром силікагелю $F_{254}P$.

Рухома фаза: вода *Р* - кислота мурашина безводна *Р* - етилформіат *Р* (4:8:88).

Об'єм проби, що наноситься: 20 мкл, смугами.

Відстань, що має пройти рухома фаза: у ненасиченій камері, 8 см від лінії старту.

Висушування: на повітрі.

Виявлення А: переглядають в УФ-світлі за довжини хвилі 254 нм.

Результати А: нижче наведено послідовність зон на хроматограмах розчину порівняння та випробовуваного розчину. На хроматограмі випробовуваного розчину можуть виявлятися інші зони.

Верхня частина пластинки	
	виражена зона поглинання
феназон: зона поглинання	
	слаба зона поглинання (амарогентин)

гіперозид: зона поглинання	виражена зона поглинання (гентіопікрозид)
Розчин порівняння	Випробовуваний розчин

Виявлення В: обприскують розчином 100 г/л калію гідроксиду *P* у метанолі *P*, потім свіжоприготованим розчином 2 г/л міцного синього *B*, сіль *P* у суміші етанол *P*- вода *P* (50:50). Переглядають при денному світлі.

Результати В: нижче наведено послідовність зон на хроматограмах розчину порівняння та випробовуваного розчину. На хроматограмі випробовуваного розчину можуть виявлятися інші зони.

Верхня частина пластинки	
	виражена темно фіолетова зона
	фіоотетово-червона зона: (амарогентин)
гіперозид: коричнюваточервона зона	слаба світло-коричнева зона (гентіопікрозид)
Розчин порівняння	Випробовуваний розчин

ВИПРОБУВАННЯ

Інші види *Gentiana*. Переглядають хроматограму, одержану у випробовуванні *C*, виявлення *B*.

Результати: на хроматограмі випробовуваного розчину не мають виявлятися фіолетові зони безпосередньо над зоною амарогентину.

Загальна зола (2.4.16). Не більше 6.0 %.

Показник гіркоти (2.8.15). Не менше 10000.

Екстрактивні водорозчинні речовини. Не менше 33 %.

До 5.0 г здрібненої на порошок сировини (710) (2.9.12) додають 200 мл киплячої води *P*, витримують протягом 10 хв, зрідка струшуючи, охолоджують, доводять об'єм водою *P* до 200.0 мл і фільтрують.

20.0 мл фільтрату упарюють насухо на водяній бані, залишок висушують при температурі від 100 °С до 105 °С. Маса залишку має бути не менше 0.165 г.

Завдання3. Провести аналіз кореню кульбаби за ДФ с.69, ст.359. Приготувати мікропрепарати поперечного та продольного розрізу кореню кульбаби при малому та великому збільшенні. Вивчити мікродіагностичні ознаки. Провести мікрохімічні р-ції на крохмал, інулін.

Завдання4. Провести аналіз трави золототисячника зонтичного за ДФ XI, с.48, ст.311. Розділ: зовнішні ознаки.

Завдання 5. Вивчити морфологічні ознаки рослин, використовуючи гербарій, діапозитиви, таблиці, зразки сировини.

Завдання 6. Описати зовнішні ознаки лікарської сировини.

Завдання 7. Приготувати мікропрепарати порошоків листя бобівника та кореню кульбаби, вивчити мікродіагностичні ознаки сировини при малому та великому збільшенні.

Завдання 8. Зробити висновки, відзначити відповідність зовнішніх ознак та мікроскопії

Технологічна карта проведення практичного заняття

п/п	Етапи роботи	Час (хв.)	Засоби навчання	Місце проведення
1.	Корекція знань та вмінь студентів шляхом рішення тестових завдань, ситуаційних задач	20	Довідкові дані таблиці, набір задач	Навчальна лабораторія
2.	Виконання лабораторної роботи і оформлення протоколу	130	Лікарська сировина, розчинники, реактиви, посуд.	
3.	Тестовий контроль	20	Тести	
4.	Аналіз і підведення підсумків заняття	10		

Форма контролю – рішення ситуаційних задач, тестовий контроль, аналіз і оцінка результатів відповідей.

Засоби наглядності – Гербарій. Живі лікарські рослини. Кольорові таблиці лікарських рослин. Кольорові слайди лікарських рослин. Колекція лікарської рослинної сировини. Фітопрепарати в оригінальній упаковці. Постійні мікропрепарати ЛРС. Навчальні таблиці анатомічної будови ЛРС. Навчальні схеми.

Обладнання та реактиви: предметні та покривні скельця, мікроскопи, склянки, крапельниці, пінцети, препарувальні голки, фільтрувальний папір, 3% розчин натрію гідроксиду, розчин хлоралгідрату, гліцерин, розчин Люголю, гліцерину, розчин судану III.

Тести для виявлення кінцевого рівня знань:

- Іридоїди в рослинній сировині виявляють за допомогою реактивів:
 - Реактив Драгендорфа
 - Вагнера
 - Бушарда
 - Чирха
 - *Трим-Хілла
- Вкажіть біологічно активні речовини валеріани лікарської, які забезпечують седативну дію:
 - борнеол
 - борнілізовалеріанат
 - алкалоїд валерін
 - *валепотріати
 - ізовалеріанова кислота
- Вкажіть можливу домішку до валеріани лікарської:

- A. *Eupatoriumcannabinum
- B. Patriniaintermedia
- C. Valeriana nitida
- D. Valeriana rossica
- E. Valeriana palustris

4. В корі калини містяться іридоїди. Для якісного визначення цієї групи речовин використовують:

- A. *Реактив Шталю
- B. Реактив Драгендорфа
- C. Реактив Мюллера
- D. Реактив Вагнера
- E. Реактив Бушарда

5. Еритроцентаурін- основна діюча речовина:

- A. подорожника великого
- B. кульбаби лікарської
- C. *золототисячник малий
- D. валеріана лікарська

6. До рослин, які містять ароматичні гіркоти відносяться:

- A. трилистник водяний
- B. кульбаба звичайна
- C. золототисячник малий
- D. *ромашка лікарська
- E. тирлич лікарський

7. Іридоїд сверозид відноситься до:

- A. *іридоїдів з розкритим пентановим циклом
- B. ацильних похідних циклопентаноїдних моно терпенів
- C. іридоїдів-алкалоїдів
- D. простих іридоїдів

8. Іридоїд асперулозид відноситься до:

- A. іридоїдів з розкритим пентановим циклом
- B. *ацильних похідних циклопентаноїдних монотерпенів
- C. іридоїдів-алкалоїдів
- D. простих іридоїдів

9. У корі калини містяться іридоїди. Для якісного визначення цієї групи речовин використовують:

- A*Реактив Шталю
- B Реактив Драгендорфа
- C Реактив Мюллера

D Реактив Вагнера

E Реактив Бушарда

10. Іридоїди - це монотерпенові сполуки, в основі яких лежить:

A циклопентанпергідрофенантрен

B бензольне кільце

C*циклопентанпіранова структура

D ядро антрацена

E бензопіронове кільце

11. Логанін відноситься до:

A ацильних похідних

B іридоїд-алкалоїдів

C простих іридоїдів

D*Циклопентанових іридоїдів

E дубильних речовин

12. Аукубін відносяться до:

A*Циклопентанових іридоїдів

B ацильних похідних

C іридоїд-алкалоїдів

D ацильних C-10 іридоїдів

E арілгалогенідів

13. Еритроцентаурін- основна діюча речовина:

A подорожника великого

B кульбаби лікарської

C*золототисячнику малого

D валеріани лікарської

E багна болотного

14. Аукубозид є секоіридоїдом рослини:

A калини звичайної

B*подорожника ланцетного

C кульбаби лікарської

D дивини звичайної

E собачої кропиви

15. Іридоїди в рослинній сировині виявляють за допомогою реактивів:

A*Трим-Хіла

B Вагнера

C Бушарда

D Чирха

E Драгендорфа

16. Під час додавання до очищеної витяжки золототисячнику реактиву Трим-Хілла при підігріванні утворюється інтенсивне блакитне забарвлення, що підтверджує навіність в сировині:

- A Алкалоїдів
- B Сапонінів
- C Карденолідів
- D*Іридоїдів
- E Вітамінів

17. Латинська назва сировини, похідної рослини, родини хмелю:

- A Herba Lupuli, Humulus lupulus, Moraceae
- B *Strobili Lupuli, Humulus lupulus, Cannabaceae
- C Flores Lupuli, Humulus lupulus, Cannabaceae
- D Radix Lupuli, Humulus lupulus, Moraceae
- E Rhizoma Lupuli, Humulus lupulus, Cannabaceae

18. До рослин, які містять гіркоти-слизи відносяться:

- A кульбаба звичайна
- B полин гіркий
- C ромашка лікарська
- D деревій звичайний
- E*подорожник ланцетний

19. До рослин, які містять ароматичні гіркоти відносяться:

- A бобівник звичайний
- B кульбаба звичайна
- C золототисячник малий
- D* ромашка лікарська
- E тирлич лікарський

20. До рослин, які містять чисті гіркоти відносяться:

- A* кульбаба звичайна
- B полин гіркий
- C ромашка лікарська
- D деревій звичайний
- E подорожник ланцетний

21. Тирлич жовтий містить гіркі глікозиди. Сировину цієї рослини рекомендують для виготовлення засобів, що мають дію:

- A* Збуджують апетит
- B Тонізуючу
- C Сечогінну

D Гепатопротекторну

E Венотонізуючу

ТЕМА10. «Терпеноїди. Загальна характеристика. Лікарські рослини і сировина, які містять монотерпеноїди»

Навчальна мета: Вивчити макроскопічні та мікродіагностичні ознаки лікарської рослинної сировини, яка містить монотерпеноїди, проводити стандартизацію лікарської рослинної сировини згідно вимогам аналітичної нормативної документації.

Об'єкти для лабораторного дослідження: плоди коріандру, трава меліси, листя м'яти перцевої, листя сальвії, листя евкаліпту, кореневище з коренями валер'яни, плоди ялівцю.

Об'єкти для самостійного вивчення: Джерела камфори, види троянди, імбир аптечний, куркума довга, петрушка городня, ялиця сибірська, арніка гірська, тополя чорна, розмарин лікарський, види кориці, гвоздика запашна, васильки справжні.

Мікроаналіз: листя м'яти перцевої, кореню валеріани, лист шавлії, лист евкаліпту

Студент повинен

-знати:

- Назви сировини, рослин, родин на українській латинській та російській мовах.
- Морфологічну характеристику рослин, ареал їх розповсюдження, райони вирощування, характеристику сировинної бази
- Періоди заготівлі лікарської рослинної сировини.
- основи промислового вирощування лікарських рослин і рослин, які містять ефірні олії, що застосовуються в косметичній та парфумерній;
- характеристику зовнішніх морфологічних ознак сировини. Основні їх відмінності від домішок.
- Мікродіагностичні ознаки кореню валеріани лікарської, листків м'яти перцевої, листка шавлії, листка евкаліпту
- Хімічний склад лікарської рослинної сировини.
- Основні способи і форми застосування лікарської рослинної сировини у фармацевтичній практиці та косметології;

- Вміти:

- визначати за морфологічними ознаками лікарські рослини у живому та гербаризованому вигляді;
- проводити заготівлю та сушіння, первинну обробку і зберігання лікарської сировини;
- ідентифікувати ЛРС на основі мікроскопічного аналізу (лист м'яти перцевої, лист шавлії, лист евкаліпту, корінь валеріани);
- визначати тотожність лікарської рослинної сировини у цільному, різаному та порошковому вигляді;
- розпізнавати домішки ботанічно близьких рослин при збиранні, прийманні та аналізі сировини;
- проводити гістохімічні реакції на ефірні олії,

Самостійна робота

За допомогою підручників, посібників, конспекту лекцій і додаткової літератури засвойте теоретичний матеріал по запропонованих нижче питаннях.

Питання для самопідготовки`

1. Поняття про терпени, монотерпеноїди, ефірну олію.
2. Класифікація монотерпеноїдів.
3. Фізико-хімічні властивості ефірної олії.
4. Розповсюдження ефірної олії в рослинному світі.
5. Сировинна база, ресурси і об'єм заготівлі лікарських рослин, райони вирощування.
6. Роботи вітчизняних та іноземних вчених в дослідженні терпеноїдів.
7. Локалізація ефірної олії в рослинах різних родин.
8. Гістохімічні реакції для визначення ефірної олії.
9. Особливості хімічної структури монотерпеноїдів. Знати формули: ментолу, цінеолу, камфори, борнілізовалеріанату, пінену, борнеолу, ліналоолу, туйону, туйолу, карвону.
10. Біологічна дія та застосування в медицині та косметологічній практиці.
11. Біогенез терпеноїдів.
12. Використання ефірних олій в ароматерапії.

При підготовці до заняття користуйтеся літературою

(список додаткової літератури див. додаток 1.):

1. Государственная фармакопея СССР : Вып. 1 : Общие методы анализа. / МЗ СССР. - 11-е изд. - М. : Медицина, 1987. - 336 с.
2. Государственная фармакопея СССР : Вып. 2 : Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырьё / МЗ СССР. - 11-е изд., доп. - М. : Медицина, 1990. - 400 с.
3. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1). - Х. : РІРЕГ, 2004. – 520 с.
4. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2). - Х. : РІРЕГ, 2008. – 620 с.
5. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. - Х. : РІРЕГ, 2001. –
6. Ковальов В. Н. Фармакогнозія з основами біохімії рослин : учебное видання / В. Н. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова – Х. : НФАУ, 2000. – 704 с.
7. Практикум по фармакогнозии: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалёв, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко [и др.]; под общ. ред. В. Н. Ковалёва. – Х. : Изд-во НфаУ «Золотые страницы», 2003. – 512 с.
8. Солодовниченко Н. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: посібник з фармакогнозії з основами біохімії лік. рослин / Солодовниченко Н. М., Журавльов М. С., Ковальов В. М. – Х. : Вид-во НФАУ «Золоті сторінки», 2001. – 408 с.

Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу, який повинен знати студент

Загальна характеристика

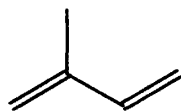
Ефірні олії - це багатокомпонентні суміші запашних летких маслянистих органічних речовин, які утворюються головним чином у рослинах і належать до різних класів, переважно до терпеноїдів, рідше до сполук аліфатичного і ароматичного ряду. Серед них зустрічаються

вуглеводні та кисневмісні сполуки: спирти, альдегіди, кетони, феноли, оксиди, кислоти, прості і складні ефіри, лактони тощо.

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

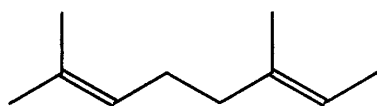
Основною складовою частиною більшості ефірних олій є терпенові сполуки гемітерпени (напівтерпени C_5H_8 , монотерпени $C_{10}H_{16}$, сесквітерпени (півторатерпени) $C_{15}H_{22}$, які входять до складу терпеноїдних сполук, побудованих на основі ізопренових одиниць. Ізопренову C_5 -одиницю складає ланцюг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

Попередником терпеноїдів є ізопрен.



ізопрен

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



терпенова одиниця (C_{10})

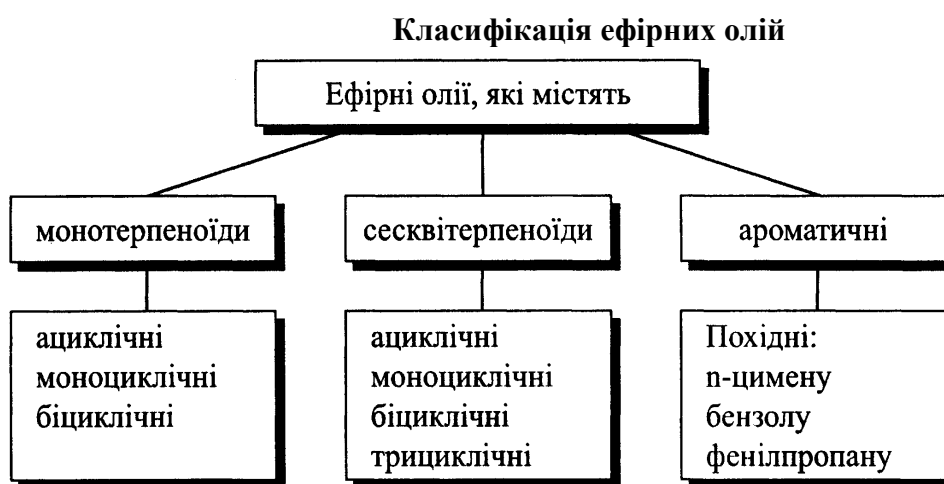
Сполучення ізопренових ланцюгів у терпеноїдах переважно відбувається за правилом "голова до хвоста".

Ізопреноїди за кількістю C_5 -одиниць розподіляють на: терпени і їх похідні; стероїди; і

Класифікація терпеноїдів

- 1) Гемітерпени (C_5)
 - ефірні олії
- 2) Монотерпени (C_{10})
 - ефірні олії
 - іридоїди
 - алкалоїди
- 3) Сесквітерпени (C_{15})
 - ефірні олії
 - алкалоїди
- 4) Дитерпени (C_{20})
 - смоли
 - алкалоїди
 - хлорофіл
 - вітаміни групи К
 - гібереліни
- 5) Сестеротерпени (C_{25})

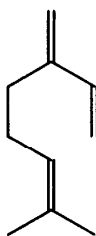
- офіоболани (продукуються грибами)
- 6) Тритерпени, стероїди (C₃₀)
- сапоніни
 - кардіостероїди
 - екдистероїди
 - алкалоїди та ін.
- 7) Тетратерпени (C₄₀)
- каротиноїди
- 8) Політерпени (C₅₀)
- поліпреноли
 - каучук



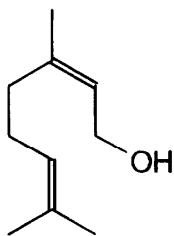
Монотерпеноїди

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

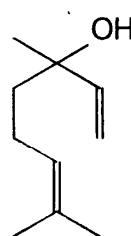
1. Природні монотерпеноїди аліфатичної будови найпростіші за будовою. Представником цієї підгрупи є мірцен - основний компонент ефірної олії хмелю, а також кисневі представники аліфатичних спиртів - гераніол (в ефірній олії троянди, евкаліпту), ліналоон (в олії коріандру), цитронелон (в олії цитриновій).



мірцен



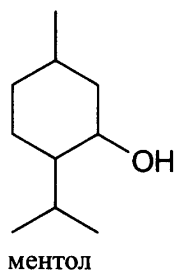
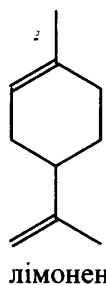
гераніол



ліналоол

2. Моноциклічні монотерпеноїди

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

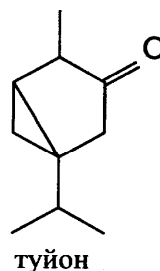
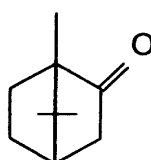
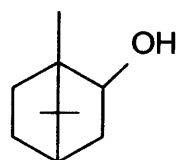
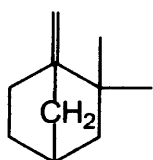


Поширеними кисневими похідними моноциклічних монотерпеноїдів є спирт ментол, кетони, ментон і карвон (у м'яті), оксид- цинеол (в евкаліпті і шавлії).

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

3. Біциклічні монотерпеноїди

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



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

Фізико-хімічні властивості.

Більшість ефірних олій — це безбарвні або жовтуваті прозорі рідини з характерним запахом і пряним гірким смаком. Деякі олії можуть мати забарвлення: наприклад, олія ромашки і деревію — синя, чебрецю — червона. Ефірні олії жирні на дотик, але не залишають жирних плям на папері (вони леткі). Здебільшого ефірні олії — це суміші оптично активних речовин. Їх густина менша за одиницю (тільки деякі з них важчі за воду, наприклад, корична, гірчична олії). Ефірні олії розчиняються в спирті, ефірі та інших органічних розчинниках, а також у жирних оліях. Вони добре переганяються з водяною парою. У воді практично не розчиняються, але у разі збовтування з водою надають їй свого запаху й смаку. Реакція олій нейтральна або кисла. Вони окиснюються киснем повітря, внаслідок чого ефірні олії згущуються, «осмолюються», тому зберігати їх потрібно в герметично закупореній тарі за температури 15 °С, у темному місці.

Локалізація у рослинах

Ефірні олії дуже поширені в природі. Їх накопичують понад 2,5 тисяч вищих рослин. Найбільш багаті ефірними оліями рослини родини губоцвіті, айстрові, розові, селерові.

Вміст ефірних олій у різних видах рослин варіює від 0,001 % до 5 %, а для деяких видів,

наприклад, бутонів гвоздичного дерева і шкірок плодів цитрусових, до 20 %. У листі ефірні олії накопичуються на початку цвітіння, у квітках - під час цвітіння, в коренях - після відмирання надземної частини, в бруньках - у період їх набухання.

Ефірні олії локалізуються в різноманітних екзогенних і ендогенних утвореннях, таких як "залозисті плями", залозисті трихоми, ефіроолійні залозки. Ендогенні утворення розвиваються в паренхімальних тканинах в секреторних клітинах, каналцях, вмістилищах.

Біологічна дія.

Ефірна олія і сировина, що містить ефірні олії, мають широкий спектр біологічної активності. Вони справляють бактерицидну, протизапальну, спазмолітичну, відхаркувальну, вітрогінну, антигельмінтну дію. Їх застосовують у разі захворювань верхніх дихальних шляхів, травного каналу, нервових та інших захворювань.

Тести для контролю початкового рівня знань

1. Основним компонентом ефірної олії м'яти перцевої є:

- A. цінеол
- B. * ментол
- C. ліналоол
- D. пінен
- E. хамазулен

2. Камфора використовується як:

- A. як заспокійливий засіб при неврозах серцево-судинної системи
- B. * анальгетичний, збуджуючий засіб
- C. жовчогінний засіб
- D. гіпотензивний засіб

3. Основний компонент ефірної олії коріандру посівного:

- A. мірцен
- B. цитраль
- C. гераніол
- D. ментол
- E. * ліналоол

4. Місця накопичення ефірних олій в листках м'яти перцевої:

- A. ефіроолійні каналці
- B. ефіроолійні ходи
- C. залозисті клітини
- D. * ефіроолійні залозки
- E. ендодерма

5. Вкажіть біологічно активні речовини валеріани лікарської, які забезпечують седативну дію:

- A. борнеол
- B. борнілізовалеріанат
- C. алкалоїд валерін
- D. * валепотріати
- E. ізовалеріанова кислота

6. Основний компонент ефірної олії евкаліпту шарикового:

- A. лімонен
- B. фелландрен
- C. терпінеол
- D. * цінеол
- E. карвон

7. Листки шавлії лікарської використовуються як:

- A. сечогінний засіб
- B. жовчогінний засіб
- C. в'язучий засіб
- D. бактерицидний засіб
- E. * протизапальний засіб

8. Ефірна олія м'яти перцевої є складовою частиною препаратів:

- A. * корвалол
- B. кардіовален
- C. валокордин
- D. валідол
- E. краплі Зеленіна

9. З листків евкаліпту випускаються препарати:

- A. * каметон
- B. камфомен
- C. "Пектусин"
- D. "Пертуссин"
- E. інгакамф

10. Плоди коріандру використовують як:

- A. спазмолітичний засіб
- B. * засіб покращуючий травлення
- C. сечогінний засіб
- D. жовчогінний засіб
- E. протигеморройний засіб

11. Вкажіть основний компонент ефірної олії валеріани лікарської :

- A. тимол
- B. анетол
- C. * борнілізовалеріанат

- D. алерін
- E. валепотріати

12. Ментол входить до складу препарату:

- A. * валокормід
- B. кардіовален
- C. сальвін
- D. солутан
- E. кардіофит

Аудиторна робота

Завдання 1. Провести аналіз листя м'яти перцевої за ДФУ 1.3 розділи: зовнішні ознаки, мікроскопія. Зробити висновок про доброякісність ЛРС.

Завдання 2. Провести аналіз кореневища з коренями валеріани за ДФУ 1.2-383

Завдання 3. Провести аналіз листків шавлії лікарської за ДФУ 1.4-360 розділи: зовнішні ознаки, мікроскопія.

Завдання 4. Провести аналіз листків евкаліпту за ДФУ 1.2-433 розділи: зовнішні ознаки, мікроскопія. Зробити висновок про доброякісність ЛРС.

Завдання 5. Провести аналіз шишкоягід ялівцю звичайного за АНД.

Завдання 6. Ідентифікувати на основі мікроскопічного аналізу корінь валеріани та листя м'яти перцевої. Замалювати основні діагностичні ознаки. Зробити висновок про доброякісність ЛРС.

Завдання 7. Провести аналіз плодів кмину за АНД.

Завдання 8. Провести аналіз бруньок сосни за АНД. Знати продукти переробки сосни. Зробити висновок про якість лікарської рослинної сировини згідно АНД.

Засоби наглядності: Гербарій, живі лікарські рослини, кольорові таблиці лікарських рослин, кольорові слайди лікарських рослин, колекція лікарської рослинної сировини, фітопрепарати в оригінальній упаковці, постійні мікропрепарати ЛРС, навчальні таблиці анатомічної будови ЛРС, навчальні схеми.

Технологічна карта проведення практичного заняття

п/п	Етапи роботи	Час (хв.)	Засоби навчання	Місце проведення
1.	Корекція знань та вмінь студентів шляхом рішення тестових завдань, ситуаційних задач	20	Довідкові дані таблиці, набір задач	Навчальна лабораторія
2.	Виконання лабораторної роботи і оформлення протоколу	130	Лікарська сировина, розчинники, реактиви, посуд.	
3.	Тестовий контроль	20	Тести	
4.	Аналіз і підведення підсумків заняття	10		

Обладнання та реактиви: предметні та покривні скельця, мікроскопи, склянки, крапельниці, пінцети, препарувальні голки, фільтрувальний папір, 3% розчин натрію гідроксиду, розчин хлоралгідрату, гліцерин.

Тести для виявлення кінцевого рівня знань

- В основі утворення ефірних олій в рослинах лежить:
 - в-ситостерин
 - шикімова кислота
 - амінокислоти
 - * мевалонова кислота
- Лікарські рослини, які містять моноциклічні монотерпени:
 - * м'ята, сальвія
 - береза, оман
 - сосна, материнка
 - камфорний лавр
- Лікарські рослини, які містять ациклічні монотерпени:
 - * роза, коріандр
 - лаванда, ромашка
 - кмин,
 - аніс, полинь
 - хміль, м'ята

4. З хвої сосни одержують:
- A. терпентин
 - B. екстракт
 - C. скіпідар
 - D. ефірну олію
 - E. * концентрат вітаміну С
5. Відмінні макродіагностичні ознаки плодів кмину звичайного:
- A. великі, продовгуваті, циліндричні
 - B. * плоди продовгуваті, серповидно-вигнуті
 - C. ребра на випуклій стороні мерикарпію і 2 по краях
 - D. на випуклій стороні мерикарпіїв 5 виступаючих світлих ребер
 - E. колір темно-бурий, запах ароматний, сильний
6. Діагностичні макроознаки сировини евкаліпту кулястого:
- A. листки цілюкраї, голі, поверхня покрита бурими плямами
 - B. запах ароматний, смак пряно-гіркуватий, колір сіро-зелений
 - C. листки шкірясті, черешкові, ланцетовидні, серповидно-вигнуті
 - D. листки продовгуваті, ланцетовидні з притупленою верхівкою, край - мілкогородчастий
 - E. * ювенільні листки яйцевидні, с сердцевидною основою
7. Місце локалізації ефірної олії в корені валеріани лікарської:
- A. фіроолійні каналці
 - B. ендодерма
 - C. * гіподерма
 - D. залозисті клітини
 - E. ефіроолійні залозки
8. Вкажіть ендогенні утворення ефірної олії :
- A. секреторні ходи
 - B. ефіроолійні каналці
 - C. * ефіроолійні залозки
 - D. гіподерма
 - E. паренхімні клітини
9. Домішки до сировини валеріани лікарської:
- A. патрінія середня, грушанка круглолиста
 - B. валеріана болотна, валеріана російська
 - C. купена лікарська, лабазник шестипелюстковий
 - D. * чемериця Лобеля, ластовень лікарський
 - E. касатик жовтий
10. Хімічний склад кмину звичайного:

- A. ментол, ментофуран, α-туйон, урсоловая и олеанолова кислота, флавоноїди
- B. * карвон, D-лимонен, карвакрол, жирне масло, білкові речовини, флавоноїди
- C. лимонен, α-пінен, камфен, каротин, алкалоїди, жирна олія
- D. фелландрен, β-пінен, карвон, сапоніни, фенологікозиди

11. Місце локалізації ефірної олії в листках евкалипту:

- A. ефіроолійні каналці
- B. * ефіроолійні вмістища
- C. залозисті волоски
- D. секреторні ходи
- E. паренхімні клітини

12. Вкажіть основний компонент ефірної олії шавлії лікарської:

- A. міртенол
- B. ментол
- C. карвон
- D. борнеол
- E. * цінеол

13. Головні компоненти ефірної олії коріандру:

- A. анетол, метилхавікол, α-туйон, β-туйон
- B. α-пінен, лимонен, фелландрен, анетол
- C. анетол, хамазулен, терпінен, α-пінен
- D. карвон, ледол, α-туйон, борнеол
- E. * ліналоол, терпінен, фелландрен, пінен

14. Що таке живиця сосни ?

- A. смола
- B. * розчин смоли в ефірній олії
- C. ефірна олія
- D. розчин смоли в жирній олії

15. Основний компонент ефірної олії тмину звичайного:

- A. ліналоол
- B. анетол
- C. α-пінен
- D. * карвон
- E. камфен

16. Місця локалізація ефірної олії в плодах кмину:

- A. * ефіроолійні каналці
- B. ефіроолійні залозки
- C. молочники
- D. спеціалізовані паренхімні клітини

Е. префенова кислота

17. Ефірна олія хвої сосни використовується:

- А. при виразковій хворобі шлунку
- В. * для інгаляції при захворюванні легенів
- С. при шлункових та кишкових спазмах
- Д. при бронхіальній астмі
- Е. при порушеннях мозкового та периферичного кровообігу

18. Скіпідар використовується як:

- А. протизапальний засіб
- В. сечогінний засіб
- С. відволікаючий засіб
- Д. гіпотензивний засіб
- Е. * місцево подразнюючий засіб

Заняття № 11-13

Аналіз ЛРС, яка містить сесквітерпеноїди, сесквітерпенові лактони, похідні фенілпропану. Отримання та дослідження ефірних олій.

Навчальна мета: Вивчити макроскопічні діагностичні ознаки сировини, яка містить сесквітерпеноїди, сесквітерпенові лактони, похідні фенілпропану, проводити стандартизацію лікарської рослинної сировини згідно вимогам аналітичної нормативної документації, проводити аналіз ефірних олій, визначати кількісний вміст та фізико-хімічні константи ефірних олій.

Об'єкти для лабораторного дослідження: плоди анісу, плоди анісу зірчастого, плоди фенхелю, плоди коріандру, трава тим'яну звичайного, трава чабрецю, трава материнки, квіти гвоздики, кора кориці

Студент повинен знати:

- Назви сировини, рослин, родин на українській, латинській та російській мовах.
- Морфологічну характеристику рослин, ареал їх розповсюдження, райони вирощування, характеристику сировинної бази.
- Періоди заготівлі лікарської рослинної сировини.
- Основи промислового вирощування лікарських рослин, які містять ефірні олії, що застосовуються в косметичі та парфумерії.
- Характеристику зовнішніх морфологічних ознак сировини. Основні відмінності їх від домішок.
- Хімічний склад лікарської рослинної сировини.
- Основні способи і форми застосування лікарської рослинної сировини у фармацевтичній

практиці та косметології.

- **вміти:**

- Визначати за морфологічними ознаками лікарські рослини у живому та гербаризованому вигляді.

- проводити заготівлю та сушіння, первинну обробку і зберігання лікарської сировини.

- Визначати тотожність лікарської рослинної сировини у цільному, різаному та порошковому вигляді.

- Розпізнавати домішки ботанічно близьких рослин при збиранні, прийманні та аналізі сировини.

- Проводити аналіз ефірних олій.

- Визначати кількісний вміст та фізико-хімічні константи ефірних олій.

Питання для самопідготовки`

1. Визначення сесквітерпеноїдів, сесквітерпенових лактонів, похідних фенілпропану.

2. Класифікація сесквітерпеноїдів, сесквітерпенових лактонів.

3. Назвіть лікарську сировину, родину, рослини, які містять сесквітерпеноїди, сесквітерпенові лактони, похідні фенілпропану.

4. Локалізація ефірних олій в рослинах.

5. Роль ефірних олій в житті рослин.

6. Біогенез терпеноїдів.

7. Особливості збору, сушіння, зберігання сировини, що містить ефірну олію.

8. Фізико-хімічні властивості ефірної олії.

9. Методи одержання ефірних олій.

10. Методи кількісного визначення ефірних олій в ЛРС за методиками ДФ ХІ.

11. Закономірності в динаміці накопичення ефірних олій.

12. Використання ефірних олій в медицині та косметологічній практиці.

13. Назвіть загальні та відмінні ознаки рослин родини селерові.

14. Дослідження ефірних олій. Визначення фізичних та хімічних констант ефірних олій.

Лікарські рослини які містять сесквітерпеноїди – види берези, айр тростинний; види липи, ромашка лікарська, ромашка запашна, оман високий, полин гіркий, деревій звичайний, сесквітерпенові лактони – оман високий, арніка гірська; трициклічні сесквітерпеноїди – багно звичайне.

15. Похідні фенілпропану – аніс звичайний, фенхель звичайний, чебрець плазкий, чебрець звичайний, материнка звичайна, тимол.

Лікарські рослини і сировина розглядаються за планом:

- назва сировини, рослини, родини, та синоніми на латинській, російській та українській мовах;

- зовнішні ознаки лікарської рослини, відмінність від морфологічно близьких видів;

- ботанічна характеристика рослин;

- розповсюдження, еколого-фітоценотичні особливості зростання;

- сировинна база, природні ресурси та вирощування;

- прийоми збирання, термін відновлення біомаси;

- первинна обробка, сушіння, доведення сировини до стандартного стану, зберігання лікарської сировини;
- хімічний склад ЛРС;
- переробка ЛРС, фіто- та косметичні препарати, лікарські засоби, шляхи використання, застосування в медицині та косметологічній практиці.

Самостійна робота

За допомогою підручників, посібників, конспекту лекцій і додаткової літератури засвойте теоретичний матеріал по запропонованих нижче питаннях.

При підготовці до заняття користуйтеся літературою

(список додаткової літератури див. додаток 1)

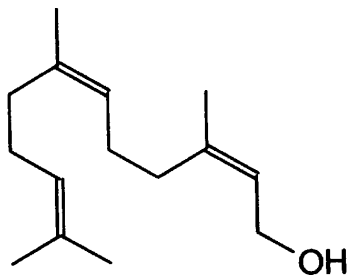
1. Государственная фармакопея СССР : Вып. 1 : Общие методы анализа. / МЗ СССР. - 11-е изд. - М. : Медицина, 1987. - 336 с.
2. Государственная фармакопея СССР : Вып. 2 : Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырьё / МЗ СССР. - 11-е изд., доп. - М. : Медицина, 1990. - 400 с.
3. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1). - Х. : РІРЕГ, 2004. – 520 с.
4. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2). - Х. : РІРЕГ, 2008. – 620 с.
5. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. - Х. : РІРЕГ, 2001. –
6. Ковальов В. Н. Фармакогнозія з основами біохімії рослин : учбове видання / В. Н. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова – Х. : НФАУ, 2000. – 704 с.
7. Практикум по фармакогнозії: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалёв, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко [и др.]; под общ. ред. В. Н. Ковалёва. – Х. : Изд-во НфаУ «Золотые страницы», 2003. – 512 с.
8. Солодовниченко Н. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: посібник з фармакогнозії з основами біохімії лік. рослин / Солодовниченко Н. М., Журавльов М. С., Ковальов В. М. – Х.: В

Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу, який повинен знати студент

Сесквітерпеноїди

1. Ациклічні сесквітерпени

Ациклічні сесквітерпени утворюються із трьох C_5 -одиниць по ізо-преноїдному правилу "голова до хвоста". Ациклічні сесквітерпени, представлені β -фарнезеном і спиртом фарнезол, містять такі рослини, як липа серцелиста, липа дрібнолиста.



фарнезол

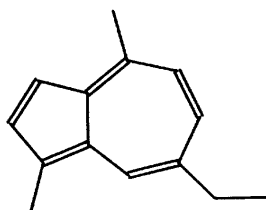
2. Циклічні сесквітерпени

Розрізняють 3 групи циклічних сесквітерпенів:

- а) моноциклічні;
- б) біциклічні;
- в) трициклічні.

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

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



хамазулен

До евдесманолідів відноситься алантолактон із оману високого та сантонін з полину. До лактонів типу гвайнолідів відносяться матрицин, артабсин, які мають потенційну протизапальну властивість завдяки утворенню похідних азулену - хамазулену і гвайазулену.

У деяких ефірних маслах (аїру та ін.) моно- і біциклічні сесквітерпени присутні одночасно. Це визначає їх біологічну близькість. Особливою групою серед похідних біциклічних сесквітерпенів є похідні азулену. їх розрізняють за розташуванням функціональних груп. Розрізняють два основних типи похідних азулену - хамазулен (олія блакитного кольору), гвайазулен (олія фіолетового кольору).

2.3. Трициклічні сесквітерпени- це сполуки із 3-ма конденсованими кільцями без етиленових зв'язків. У природі зустрічаються не часто. Вони знайдені в ефірних маслах евкаліптів (аромадендрен), деяких видів сосни (геєраболен), санталової деревини (сантален), ледол в ефірній олії багна болотного

Фізико-хімічні властивості і числові показники

Ефірні олії не мають забарвлення або мають дещо жовтуватий відтінок рідини, яка буває прозорою, з приємним запахом та гірким смаком. Деякі мають синій колір, обумовлений присутністю азулену (олія ромашки, деревію, полину). Зустрічаються зеленуваті (бергамотова олія), червоні (олія кмину). Питома вага олій лежить на межі від 0,700 г/см² до 1,060 г/см². Більшість із них оптично активні.

Ефірні олії переганяють з водяною парою. Як складні суміші вони не мають певної точки кипіння. Перегонкою при різній температурі їх можна розподіляти на фракції: монотерпеноїди, які представляють собою фракцію з низькою температурою кипіння, і сесквітерпеноїди - з високою температурою. При охолодженні деяких ефірних олій випадає кристалічний осад (м'ятна, анісова, камфорна олія).

Ефірні олії добре розчинні у спирті, петролейному ефірі, хлороформі, жирах. На відміну від жирних олій, ефірні олії не залишають жирних плям на папері.

Методи виділення і аналіз

Існує багато методів виділення ефірних олій з рослини; класифікувати основні з них можна наступним чином:

1) Перегонка:

- з водяною парою
- перегрітою парою
- під тиском

2) Екстракція:

- органічними розчинниками
- інертними газами
- жирними оліями
- анфлераж (поглинання ефірної олії твердим жиром)

3) Пресування

Вибір методу отримання ефірної олії залежить від її хімічного складу, морфолого-анатомічних чинників сировини та галузі використання олії. Для виділення ефірних олій використовують свіжозібрану, підв'ялену, висушену або попередньо ферментовану сировину.

Аналіз ефірних олій

Якість ефірних олій перевіряють органолептично (визначення кольору, запаху, смаку, прозорості, консистенції) та шляхом встановлення фізичних і хімічних констант. До фізичних констант належить відносна густина, кут обертання, показник заломлення й розчинність у спирті. Розчинність ефірних олій в етанолі свідчить не лише про їх ідентичність, а й про якість. Чиста ефірна олія в чистому або 70 % спирті утворює абсолютно прозорий розчин. Якщо ефірна олія містить домішки вуглеводів, то вони спливають доверху, а жирні олії осідають на дно у вигляді крапель.

До хімічних констант належать кислотне число, ефірне число, ефірне число після ацетилювання. Крім наведених хімічних констант, в окремих ефірних оліях визначають кількісний вміст основних компонентів, які зумовлюють якість продукту (ментол у м'ятній олії, етанол в анісовій олії тощо).

Питома вага ефірної олії може змінюватися залежно від стадії розвитку рослини. Зменшення питомої ваги свідчить про передчасність збору сировини, а її збільшення - вказує на "осмолення" олії та через окислення її компонентів киснем повітря.

Кут обертання площини поляризації є алгебраїчною сумою кутів обертання компонентів даної суміші.

Показник заломлення. Висока рефракція свідчить про значний вміст окислених компонентів, які утворюються через тривале зберігання за рахунок полімеризації, окислення та

інших процесів.

Розчинність в етиловому спирті (чистому чи 70 %-ному) свідчить про якість олії. Відхилення від норми вказує на низьку якість олії чи про домішки вуглеводневих сполук, які погано розчиняються в спирті.

Хімічними показниками що характеризують якість ефірної олії є числові показники, такі як, кислотне число, ефірне число, ефірне число після ацетилювання.

Кислотне число (КЧ) показує кількість міліграмів гідроксиду калію, яка витрачається на нейтралізацію вільних кислот, що містяться в 1 г ефірної олії. Ця важлива константа, як правило, в нормі має значення 0,5-5,0, але при зберіганні ефірної олії може збільшуватися, що є свідченням розпаданню складних ефірів.

Ефірне число (ЕЧ) показує кількість міліграмів гідроксиду калію, яка витрачається на омилення складних ефірів, що містяться в 1 г ефірної олії. Ця константа важлива тим, що аромат ефірних олій обумовлений саме складними ефірами.

Ефірне число після ацетилювання (ЕЧ п.а.)- визначають в тих ефірних оліях, які містять спирти, такі як: ліналоон, гераніол, цитро-нелон та ін. Омилення ефірних олій проводять після ацетилювання для визначення показника "ефірне число після ацетилювання". Різниця між ефірним числом і ефірним числом після ацетилювання вказує на кількість вільних спиртів у досліджуваній олії.

Кількісне визначення ефірних олій у лікарській рослинній сировині проводять відповідно до вимог ДФУ, а саме - шляхом перегонки з водяною парою із рослинної сировини з подальшим визначенням об'єму ефірної олії.

Вплив онтогенетичних і зовнішніх факторів на накопичення в рослинах ефірних олій.

Утворені в рослині ефірні олії під час її росту і розвитку змінюються залежно від функції, яку виконує рослина: збільшення асимілюючої поверхні, цвітіння, утворення плодів, відкладання запасних поживних речовин тощо. Показники рефракції масла також змінюються з ростом рослин. Онтогенетичні фактори впливають і на кількість ефірної олії в рослині, тому їх враховують при виборі моменту в розвитку рослини, коли можна зібрати сировину з найбільшим виходом олії. Кількісні показники вмісту олії у рослині змінюються відпогодних умов і навіть від часу доби. Наприклад, у квітках лаванди найбільше ефірної олії накопичується в другій половині дня, тоді як пелюстки троянди в цей час містять найменшу її кількість. Накопичення ефірних олій у рослині залежить також від метеорологічних та агротехнічних умов.

Роль олій у життєдіяльності рослини та причини їх утворення ще підлягають вивченню. Припускають, що ефірні олії слугують для захисту рослини від хвороб і шкідників; їх аромат приваблює комах і тим самим сприяє запиленню квіток; при випаровуванні ефірні олії обгортають рослину і цим захищають її від занадто великого охолодження чи нагрівання, і т. п. Роль ефірних олій в обмінних процесах рослин теж досить вагома.

Тести для виявлення початкового рівня знань:

1. Ізопреноїди класифікують на:

- A. Антрони й антроноли
- B. * Монотерпени й сесквітерпени
- C. Галотаніни й елаготаніни

- D. Флавоноли й флавоноли
- E. Карденоліди й буфадієноліди

2. До екзогенних утворень належать:

- A. Секреторні клітини
- B. Вмістища
- C. Ефірно-олійні каналці
- D. * Ефірно-олійні залозки
- E. Секреторні ходи

3. До ациклічних монотерпенів належить:

- A. Пінен
- B. * Цитраль
- C. Лимонен
- D. Хамазулен
- E. Тимол

4. До моноциклічних монотерпенів належить:

- A. * Ментол
- B. Цитраль
- C. лимонен
- D. Камфен
- E. Анетол

5. До біциклічних монотерпенів належить:

- A. Гераніол
- B. Лимонен
- C. Корвакрол
- D. Хамазулен
- E. * Пінен

6. До ациклічних сесквітерпенів належить:

- A. * Ліналоол
- B. Пінен
- C. Тимол
- D. Фарнезен
- E. Хамазулен

7. До циклічних сесквітерпенів належить:

- A. Анетол
- B. Корвакрол
- C. Гераніол
- D. Фарнезен
- E. * Хамазулен

8. До ароматичних сполук належить:

- A. Камфен
- B. Пінен
- C. * Тимол
- D. Фарнезен
- E. Хамазулен

9. За якої температури сушать сировину, що містить ефірні олії:

- A. 10-12°C
- B. * 25-35°C
- C. 50-70°C
- D. 70-90°C
- E. У неопалювальному приміщенні?

10. Сировини яких квіток має вигляд окремих кошиків, крайові квітки язичкові білі, серединні – трубчасті жовті, квітколоже порожнисте, конічної форми:

- A. Волошки
- B. Липи
- C. Пижма звичайного
- D. * Ромашки
- E. Арніки

11. Сировиною багна звичайного є:

- A. * Пагони
- B. Бруньки
- C. Кора
- D. Корені
- E. Квітки

12. З якої сировини отримують препарат хлорофіліпт:

- A. М'яти перцевої
- B. Чебрецю плазкого
- C. * Евкалипта прутоподібного
- D. Коріандру посівного
- E. Шавлії лікарської

13. Що є основним компонентом ефірної олії ялівцю звичайного:

- A. Ментон і ментол
- B. Ледол і палюстрол
- C. Абсинтин і анабсинтин
- D. Гумулен і фарнезен
- E. * Пінен і камфен

14. Де зростає аїр тростиновий:

- A. * Береги водойм
- B. Сухі луки
- C. Гірськи ліси
- D. Піщані луки
- E. Степови схили

15. Кореневище з корінням валеріани лікарської за необхідності можна замінити на сировину:

- A. Алтеї лікарської
- B. * Кривини собачої
- C. Деревію звичайного
- D. Кривини дводомної
- E. Мучниці звичайної

16. За якої температури сушать бруньки берези:

- A. * 25-35°C
- B. 50-60°C
- C. 70-90°C
- D. 100-110°C
- E. У неопалювальних приміщеннях

17. У представників родини Ясноткові ефірні олії містяться в:

- A. Смоляних ходах
- B. Ефірно-олійних каналцях
- C. * Ефірно-олійних залозках
- D. Гідатодах
- E. Ефірно-олійних вмістищах

18. Мікродіагностичною ознакою полину гіркого є:

- A. * Т-подібні волоски
- B. Бородавчасті волоски
- C. Головчасті волоски
- D. Друзи
- E. Рафіди

19. Сировиною якої рослини є вислоплодик яйцеподібної або обернено-грушоподібної форми, що не розпадається:

- A. Кмину звичайного
- B. Фенхелю звичайного
- C. Коріандру посівного
- D. * Анісу звичайного
- E. Крону городнього

20. Сировина оману високого містить:

- A. * До 3% ефірної олії, до 40 % інуліну
- B. До 0,8% ефірної олії, вітамін К
- C. до 2 % ефірної олії, вітамін С
- D. До 7 % ефірної олії, арбутин
- E. До 3% ефірної олії, жирна олія

21. Як зберігають лікарську рослинну сировину чебрецю плазкого:

- A. * Окремо від інших видів сировини
- B. Окремо від інших видів сировини як ефірно-олійну
- C. Окремо від інших видів сировини як таку, що подразнює слизові оболонки
- D. За загальним списком?

22. Латинські назви сировин, похідної рослини і родини ромашки аптечної:

- A Flores Chamomillae, Matricaria matricarioides, Asteraceae
- B Herba Chamomillae, Matricaria recutita, Asteraceae
- C Flores Matricaria, Matricaria matricarioides, Asteraceae
- D * Flores Chamomillae, Matricaria recutita, Asteraceae
- E Flores Matricariae, Matricaria chamomilla, Asteraceae

23. Який вид ромашки дозволено для поверхнього використання ?

- A Matricaria inodora L.
- B * Matricaria matricarioides Ponten
- C Anthemis arvensis L.
- D Anthemis cotula L.

24. Латинська назва сировини, похідної рослини і родини деревію звичайного:

- A Herba Millefolii, Millefolium achillea, Asteraceae
- B Flores Millefolii, Achillea micrantha, Apiaceae
- C Herba Millefolii, Achillea pannonica, Asteraceae
- D Folium Millefolii, Achillea millefolium, Asteraceae
- E * Flores Millefolii, Achillea millefolium, Asteraceae

25. В аптеку поступила партія сировини - квіти ромашки. В якому місці треба зберігати цю сировину

- A* окремо від усіх видів сировини;
- B список А;
- C список Б;
- D в темному місці;
- E в прохолодному місці

26. Основний компонент ефірної олії материнки звичайної:

- A ментол
- B цінеол

- С пінен
- D* карвакрол
- Е борнеол

27.Основной компонент эфирной олії деревію звичайного:

- А ахіллін
- В артабсин
- С* гвайазулен
- D абсинтин
- Е хамазулен

28.Методом перегонки з водою із квітів ромашки отримано ефірну олію синього кольору. Цей характерний колір масла викликаний наявністю в ромашковій олії:

- A* хамазулена
- В борнеола
- С цінеола
- D фарнезола
- Е пінена

29.Сировина ромашки аптечної відрізняється від домішок по характеру квітколожа:

- A* Конічне, порожнисте
- В Випукле, пливчате
- С Плоске, розгалужене
- D Суцільне, голе
- Е Конічне, мілковиямкове

30.Лікарські рослини які містять сесквітерпены:

- А арніка, коріандр
- В евкаліпт, ялівець
- С м`ята, аніс
- D фенхель, береза
- E* ромашка, багно

31.Яке суцвіття в аїра болотного?

- А корзинка
- В колосовидне суцвіття
- С* початок
- D складний зонтик

32.Основні компоненти ефірної олії ромашки аптечної:

- A* хамазулен
- В каріофіллен
- С ліналоол
- D евгенол

Е цінеол

33.Ефірна олія у сировині деревію знаходиться в:

- А* Ефіроолійних залозках
- В Ендогенних сховищах
- С Секреторних ходах
- Д Залозистих плямах
- Е Спеціалізованих клітинах паренхіми

34.При мікродіагностиці лікарської сировини виявлені колатералні та центрофлоемні пучки, основна тканина пухка великими порожніми міжклітинами (аеренхіма), клітини з ефірною олією, друзи оксолата кальція. Вкажіть вид цієї сировини:

- А* кореневище айру
- В корінь кульбаби
- С корінь солодки
- Д корінь валеріани
- Е корінь ревеню

35.Лікарські рослини, ефірні олії яких містять сесквітерпеноїди:

- А коріандр посівний, евкаліпт попелястий, кмін звичайний
- В тим'ян звичайний, тим'ян повзучий, душица звичайна
- С м'ята перечна, коріандр посівний, лаванда
- Д фенхель звичайний, аніс звичайний, м'ята перечна
- Е* дев'ясил високий, ромашка аптечна, тисячелистник звичайний

36.Препарат, отриманий із кореневища айра:

- А віпраксин
- В віпросал
- С олазоль
- Д вінкристин
- Е* оліметин

37.Використання айра болотного:

- А при захворюваннях верхніх дихальних шляхів
- В в якості сечогінного засоба
- С* при виразці шлунку та двенадцятипалої кишки
- Д при гіпертонічній хворобі
- Е в якості жовчогінного засоба

38.Рідкий екстракти деревію звичайного використовують як:

- А Дезинфікуючий засіб
- В спазмолітичний засіб
- С* кровоспинний засіб
- Д протиревматичний засіб

Е протизапальний засіб

39.Квітколоже у ромашки аптечної:

А плоске, голе, поле

В напівкулясте, суцільне

С* конічне, поле, голе

Д плоске, щільне, усаджене приквітниками

Е випукле, суцільне, усаджене приквітниками

40.3 квіток ромашки одержують препарати:

А розанол

В ромазулан

С* ротокан

Д розевін

Е ронідаза

41.Латинські назви сировини похідної рослини , родини оману високого:

А* Rhizoma et radix Inulae, Inula helenium, Asteraceae

BRhizoma Inulae, Inula hirsutum, Apiaceae

CRadix Inulae, Inula helenium, Apiaceae

DHerba Inulae, Inula helenium, Asteraceae

ERadix Inulae, Inula hirsutum, Asteraceae

Аудиторна робота

Об'єкти для лабораторного дослідження: кореневища айру, кореневища та корені дев'ясила, квітки хамоміли, квітки ромашки римської, трава полину гіркого, трава деревію, кореневища імбирю, квітки арніки, бруньки берези, пагони багна болотного.

Завдання 1. Провести макро- та мікроаналіз листя чебрецю за ДФУ 1.3-233. Визначити діагностичні ознаки лікарської сировини.

Завдання 2. Провести аналіз кореневища айру за АНД. Визначити відповідність зовнішніх та мікродіагностичних ознак з вимогами ДФ XI.

Завдання 3. Провести макроаналіз трави материнки звичайної за ДФУ 1.3

Завдання 4. Провести аналіз квіток ромашки за ДФУ 1.3

Завдання 5. Провести макро- та мікроаналіз трави полину гіркого за ДФУ 1.4. Визначити діагностичні ознаки ЛРС.

Завдання 6. Провести макро- та мікроаналіз трави деревію звичайного за ДФУ 1.2-421 (Розділи: зовнішні ознаки, мікроскопія).

Результати рішень завдань 1-6 занести в протокол.

Завдання 7. Визначити кількісний вміст ефірної олії в лікарській рослинній сировині за методикою АНД. Замалювати прилад Гінзберга, зробити розрахунки кількісного вмісту ефірної олії, та висновки про відповідність лікарської рослинної сировини вимогам аналітичної

нормативної документації.

Завдання 8. Провести аналіз ефірної олії за методикою ДФУ 1.2-127, 1.2-128, 1.1-59, 1.0-94.

Органоліптична оцінка ефірних олій:

-визначення кольору, запаху, смаку, прозорості, консистенції.

Випробування на чистоту:

-наявність спирту

-наявності жирних та мінеральних олій.

Визначити фізичні константи ефірних олій:

-питома вага;

-кут обертання;

-показник заломлення;

-розчинність у спирті.

Визначити хімічні константи ефірних олій:

-кислотне число;

-ефірне число;

-ефірне число після ацетилювання.

Результати аналізу оформити в таблиці.

Завдання 9. Провести макроскопічний аналіз сировини за зовнішніми ознаками:

- кореневища та корені оману ДФ XI, ч. 2, С. 361;

- плоди фенхелю ДФ XI, ч. 2, С. 289;

- плоди анісу звичайного ДФ XI, ч. 2, С.281;

- плоди кропу городнього ДФ XI, ч. 2, С. 280;

- пагони багна звичайного ДФ XI, ч. 2, С. 226;

- бруньки берези ДФ XI, ч. 2, С. 298.

Зробити висновок про доброякісність лікарської рослинної сировини згідно АНД.

Хімічний аналіз ефірних олій

Завдання 1.Визначте кількісний вміст ефірної олії в лікарській рослинній сировині.

латинську і українську назву лікарської сировини)

Методика. 10-20 г подрібненої сировини поміщують у кругло донну ковбу місткістю 1000 мл, доливають 300 мл води і струшують, щоб змочити сировину водою. У верхній частині колби закріплюють градуйований приймач. Приймач повинен вільно поміщуватися у горловині колби, не торкаючись стінок, і знаходитись не менш, ніж на 50 мм вище рівня води. Колбу з'єднують з вертикальним кульковим холодильником, нагрівають до кипіння і витримують при слабкому кипінні протягом часу, вказаного у відповідній фармакопейній статті на сировину. Пари води та ефірної олії конденсуються у холодильнику, і суміш рідин стікає у приймач. Ефірна олія відстоюється у градуйованому приймачі на поверхні води. Після закінчення перегонки та охолодження заміряють об'єм шару ефірної олії і розраховують її вміст у сировині:

а) об'ємно-вагову частку X. %, у перерахунку на повітряно-суху сировину:

$$X = \frac{A \cdot 100}{B} =$$

де: А - об'єм ефірної олії, мл, Б – наважка сировини.

б) масову частку % (отриманий результат помножити на густину ефірної олії).

Вміст ефірної олії як об'ємно-вагову частку (X, %) у перерахунку на абсолютно суху сировину обчислюють за формулою:

$$X = \frac{V \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (10 - W)} =$$

Завдання 2. Проведіть органолептичний аналіз зразку ефірної олії.

1. Колір та прозорість. 10 мл ефірної олії поміщають у циліндр (або пробірку) з прозорого безкольорового скла, діаметром 2-3 см. Спостереження проводять в проходящому світлі.

2. Запах. 0,1 мл (2 краплі) олії наносять на полоску фільтровального паперу довжиною 12 см и шириною 5 см так, щоб олія не змочувала краї бумажки, та порівнюють запах досліджуваного зразку кожні 15 хвилин з запахом контрольного зразку, нанесеного таким ж чином на фільтровальний папер. Протягом 1 години запах повинен бути однаковим із запахом контрольного зразку.

3. Смак: 1 краплю ефірної олії змішують з 1 г цукрової пудри та пробують до язика

4. Розчинність в спирті. В мірний циліндр місткістю 10 мл наливають 1 мл ефірної олії та поступово приливають з бюретки при ретельному взбавуванні по 0.1 мл спирту

Визначення концентрації (вказаній в частній статті) при 20 до повного розчинення олії

5. Домішки води. 10 крапель ефірної олії змішують з 1 мл вуглецю дисульфід.

6. Домішки жирних олій та смол. На полоску фільтровального паперу наносять краплю ефірної олії і залишають на 2 години.

7. Домішки чужерідних складних ефірів. 1 мл ефірної олії нагрівають на водяній бані протягом 2 хвилин в 3 мл свіжоприготованого 100 г/л розчину калія гідроксиду в спирті.

Завдання 3. Встановити чистоту зразку ефірної олії (відсутність спирту, жирних та мінеральних олій).

1. Спирт. Декілька крапель ефірної олії наносять на воду, налиту на годинникове скло.

1 мл ефірної олії наливають в пробірку, закривають його шматочком вати, в середину якого поміщують кристалик фуксина, і доводять до кипіння.

2. Жирні та мінеральні олії. 1 мл ефірної олії збовтують в пробірці з 10 мл спирту.

Завдання 4. Визначте фізичні властивості ефірної олії (показник заломлення).

Рефрактометр має дві призми, одна з яких (верхня) піднімається. Перед проведенням вимірювання на нижню призму наносять 1-2 краплі рідини, після чого опускають верхню призму та щільно її прижимають. Пучок світла за допомогою дзеркала направляють у верхню віконце призми. Обертаючи рукоятку, суміщують три рисочки, нанесенні по діаметру кола, з границею світлотіні. Обертотом ручки компенсатора досягають співпадіння границі темної та світлої частин поля з трьома рисочками. Відлік показника заломлення проводиться за лівою шкалою з точністю до четвертого знаку.

Завдання 5. Визначте хімічні показники зразку ефірної олії: кислотне, ефірне та гідроксильне число. Розрахуйте результати.

Зробіть заключення про відповідність визначаємого зразку вимогам АНД.

1. Визначення кислотного числа.

Методика. Приблизно 10,00 г (або вказану у частній статті) наважку речовини розчиняють у 50 мл спирту, який перед тим нейтралізують розчином калію гідроксиду (0,1 моль/л), якщо нема інших вказівок у частній статті. В якості індикатору використовують 0,5 мл розчину фенолфталеїну. Після розчинення досліджуємої речовини отриманий розчин титрують розчином калію гідроксиду (0,1 моль/л) до появи рожевого забарвлення, що не зникає протягом 15 с.

Кислотне число (1,0 розраховують за формулою):

$$I_A = \frac{5,610xn}{m}$$

де n - кількість 0,1 М розчину калію гідроксиду, що витратили на титрування, в мілілітрах; m - маса наважки речовини, в грамах; 5,61 – кількість калію гідроксиду, що міститься в 1 мл 0,1 М розчину калію гідроксиду, в мілілітрах.

2. Визначення ефірного числа.

Методика. Єфірне число визначають після визначення кислотного числа. До цього розчину прибавляють 20 мл розчину 0,5 моль/л калію гідроксиду та нагрівають на водяній бані в колбі з повітряним холодильником протягом 1 години, рахуючи з моменту закіпання. По закінченні омилення розчин розбавляють 100 мл води і надлишок калію гідроксиду титрують 0,5 моль/л кислоти сульфатної (індикатор - фенолфталеїн). Паралельно проводять контрольний дослід.

Ефірне число (1Е) РОЗРАХОВУЮТЬ ЗА ФОРМУЛОЮ:

$$X = \frac{28,05 \times (V - V_1)}{m} =$$

V де V₁ - об'єм розчину 0,5 моль/л калію гідроксиду, що витратили на титрування досліджуваної олії, мл; V - об'єм розчину 0,5 моль/л калію гідроксиду, що витратили на титрування у контрольному досліді, мл; m - маса наважки олії, г; 28,05 - маса калію гідроксиду, що міститься в 1 мл спиртового розчину 0,5 моль/л, мг.

3. Визначення гідроксильного числа.

Методика. Наважку речовини (2,0) поміщують в круглодонну ковбу зі шліфом місткістю 150 мл. Додають 5 мл розчину оцтового ангідриду.

До ковбе приєднують повітряний холодильник, поміщують її на киплячу водяну баню підтримуючи рівень води в бані на 2,5 см вище рівня рідини в ковбі, і нагрівають протягом 1 години. Потім через верхній кінець повітряного холодильника додають 5 мл води. Якщо розчин мутніє, до нього при перемішуванні додають піридин до зникнення каламуті: заміряють його об'єм. Ковбу поміщують на киплячу водяну баню на 10 хвилин, потім охолоджують до кімнатної температури. Повітряний холодильник і стінки ковби промивають 5 мл, перед тим нейтралізованого з використанням розчину фенолфталеїну.

Одержаний розчин титрують спиртовим розчином калію гідроксиду 0,5 моль/л, використовуючи в якості індикатору 0,2 мл розчину фенолфталеїну.

Паралельно проводять контрольний дослід.

Гідроксильне число розраховують за формулою:

$$I_{OH} = \frac{28,05x(n_2 - n_1) + I_A}{m}$$

де n_1 - об'єм спиртового розчину 0.5 моль/л калію гідроксиду, що витратили на титрування досліджуваної речовини, мл; n_2 - об'єм спиртового розчину 0.5 моль/л калію гідроксиду, що витратили на титрування в контрольному досліді, мл; m - маса наважки речовини, г; 28,05 – кількість калію гідроксиду, що відповідає 1 мл розчину калію гідроксиду 0,5 моль/л, мг; I_A - кислотне число.

Завдання 6. Проведіть якісні реакції на компоненти ефірних олій в досліджуваному зразку. Зробіть висновок про якісний склад аналізуємої олії.

1. Реакція на альдегіди та кетони.

Одержання оксимів. До 1-2 крапель ефірної олії додають 3 краплі спиртового розчину гідроксиламіну хлористоводневого (15 г гідроксиламіну хлористоводневого в 100 мл 80 % спирту) та декілька крапель метилового оранжевого.

Нітропрусидна реакція. 5-10 крапель ефірної олії змішують з такою ж кількістю розчину натрію нітропрусиду і 3 краплями 5 % розчину лугу. Наявність подвійного зв'язку, що розміщується поблизу карбонільної групи, сприяє реакції. Карвон, пулегон, цитраль дають червоне забарвлення. Камфора, фенхон, ментон, цитронелаль в реакцію не вступають.

2. Реакція на азуленогени.

Реакція Ерліха-Мюлера. 5-1.0 крапель ефірної олії змішують в пробірці з 1-2 мл реактиву та підігривають на водяній бані.

Технологічна карта проведення практичного заняття

п/п	Етапи роботи	Час (хв.)	Засоби навчання	Місце проведення
1.	Корекція знань та вмінь студентів шляхом рішення тестових завдань, ситуаційних задач	20	Довідкові дані таблиці, набір задач	Навчальна лабораторія
2.	Виконання лабораторної роботи і оформлення протоколу	130	Лікарська сировина, розчинники, реактиви, посуд.	
3.	Тестовий контроль	20	Тести	
4.	Аналіз і підведення підсумків заняття	10		

Засоби наглядності: Гербарій, живі лікарські рослини, кольорові таблиці лікарських

рослин, кольорові слайди лікарських рослин, колекція лікарської рослинної сировини, фітопрепарати в оригінальній упаковці, постійні мікропрепарати ЛРС, навчальні таблиці анатомічної будови ЛРС, навчальні схеми.

Обладнання та реактиви: прилад Гінзберга, зразки ефірних олій, рефрактометр, бюретки, конічні колби, пробірки, папір фільтрувальний. Поляриметри, циліндри, етиловий спирт, 0.5 н розчин КОН, фуксин, 0.1 н розчин NaOH.

Тести для контролю кінцевого рівня знань:

1. Латинські назви сировини, похідної рослини фенхелю:

- A Folium Foeniculi, Foeniculum sativum
- B* Fructus Foeniculi, Foeniculum vulgare
- C Fructus Foeniculi, Foeniculum sativum
- D Herba Foeniculi, Foeniculum vulgare
- E Fructus Foeniculi, Foeniculum officinalis

2. Латинські назви сировини похідної рослини, родини берези пухнастої:

- A Gemmae Betulae, Betula glutinosa, Betulaceae
- B Gemmae Betulae, Betula incana, Betulaceae
- C* Gemmae Betulae, Betula pubescens, Betulaceae
- D Folium Betulae, Betula verrucosa, Myrtaceae
- E Folium Betulae, Betula pubescens, Myrtaceae

3. Латинські назви сировини, похідної рослини, родини анісу:

- A Fructus Anisi officinalis, Anisum officinale, Apiaceae
- B Herba Anisi, Anisum graveolens, Apiaceae
- C* Fructus Anisi vulgaris, Anisum vulgare, Apiaceae
- D Herba Anisi, Anisum vulgare, Apiaceae
- E Fructus Anisi, Anisum sativum, Asteraceae

4. Латинська назва сировини, похідної рослини і родини багна звичайного:

- A Folium Ledi palustris, Ledum palustre, Eleagnaceae
- B* Cormus Ledi palustris, Ledum palustre, Ericaceae
- C Flores Ledi silvestris, Ledum silvestris, Ericaceae
- D Herba Ledi palustris, Ledum palustre, Eleagnaceae
- E Cormus Ledi silvestris, Ledum silvestris, Ericaceae

5. Латинська назва сировини, похідної рослини, родини хмелю:

- A Herba Lupuli, Humulus lupulus L., Moraceae
- B* Strobuli Lupuli, Humulus lupulus, Moraceae
- C Flores Lupuli, Humulus lupulus, Cannabaceae

6. Ефірні олії, які мають густину більше одиниці:

- A валеріани

- В ялівцю
- С берези
- D* гвоздики
- Е полину

7. Домішку спирту в ефірній олії можна визначити з допомогою :

- А судану III
- В води
- С* фуксину
- D реактиву Люголя
- Е розчину алкану

8. Для одержання ефірної олії методом екстрагування використовують:

- А воду
- В* ефір
- С ацетон
- D спирт
- Е хлороформ

9. Фармакопейний метод одержання ефірної олії з рослинної сировини:

- А* перегонка з водяним паром
- В перегонка з водою
- С екстрагування
- D перегонка при підвищеному тиску
- Е перегонка при низькому тиску

10. Плоди і масло фенхелю входять до складу:

- А камфолу
- В грудного еліксиру
- С* кріпної води
- D мікстури від кашлю
- Е нашатирно-анісових крапель

11. Водний настій трави багна звичайного використовується:

- А для лікування ревматизму
- В для зняття симптомів морської хвороби
- С при спазмах кишечника та сечових шляхів
- D* при гострих і хронічних бронхітах і коклюші
- Е для зняття приступів стенокардії

12. Багно звичайне характерне для флори:

- А Кавказу
- В* Сибіру
- С Криму

D Далекого Сходу
E Західної України

13. Бруньки берези використовують як :

- A ранозаживляючий засіб
- B седативний засіб
- C* сечогінний засіб
- D спазмолітичний засіб
- E кровоспинний засіб

14. Препарат "Аллантон" використовують при:

- A ревматизмі
- B* при виразковій хворобі шлунку та дванадцятипалої кишки
- C неврозах серцево-судинної системи
- D холециститах
- E стоматитах

15. Характерні діагностичні ознаки плодів фенхелю:

- A плоди продовгуваті серповидно вигнуті
- B плоди продовгуваті, циліндричні
- C плоди легко розпадаються на 2 мерикарпія
- D плід шаровидний, віслоплодик на верхівці з залишками чашечки
- E* характерні 5 поздовжніх ребер

16. До складу грудного еліксиру входить ефірна олія:

- A тим'яну звичайного
- B евкаліпту
- C тим'яну повзучого
- D* анісу звичайного
- E шавлії лікарської

17. До ароматичних сполук відносяться:

- A* карвакрол
- B ментол
- C цінеол
- D ліналоол
- E борнеол

18. Препарат, який містить екстракт хмелю:

- A кардіовален
- B* ховалтен
- C валокормід
- D кордигід
- E валідол

19. Хімічний склад ефірної олії берези пухнастої :
- A камфора
 - B* бетулен
 - C пінен
 - D туйон
 - E цінеол
20. В ефірній олії омани високого містяться в основному:
- A аліфатичні монотерпени
 - B біцикличні монотерпени
 - C полутерпени
 - D* сесквітерпени
 - E ароматичні сполуки
21. Рослини ,які містять ароматичні сполуки:
- A евкаліпт, кмин
 - B береза, сальвія
 - C* аніс, фенхель
 - D багно, м'ята
 - E коріандр, кмин
22. Основний компонент ефірної олії фенхелю звичайного:
- A тимол
 - B* анетол
 - C п-цимол
 - D тимол
 - E 1,8-цінеол
23. Основні компоненти ефірної олії кореню омани високого:
- A камфора
 - B селінен
 - C* алантолактон
 - D бисаболол
 - E гвайазулен
24. Ефірна олія у сировині дерев'яного знаходиться в:
- A. Секреторних ходах
 - B. Ендогенних сховищах
 - C. * Ефірноолійних залозках
 - D. Залозистих плямах
 - E. Спеціалізованих клітинах паренхіми
25. Латинська назва сировини, похідної рослини і родини материнки:

- A. *Herba Origanivulgaris*, *Origanum sativum*, Lamiaceae
- B. *Folium Origanivulgaris*, *Origanum vulgare*, Fabaceae
- C. *Herba Origaniofficinalis*, *Origanum officinale*, Lamiaceae
- D. * *Herba Origani vulgaris*, *Origanum vulgare*, Lamiaceae
- E. *Flores Origani vulgaris*, *Origanum vulgare*, Fabaceae

26. Латинська назва сировини, похідної рослини і родини чебрецю звичайного:

- A. *Herba Thymivulgaris*, *Thymus vulgaris*, Lamiaceae
- B. * *Herba Thymiserpylli*, *Thymus serpyllum*, Lamiaceae
- C. *Flores Thymi vulgaris*, *Thymus vulgaris*, Fabaceae
- D. *Folium Thymi serpylli*, *Thymus serpyllum*, Fabaceae
- E. *Herba Thymi vulgaris*, *Thymus vulgaris*, Fabaceae

27. Латинські назви сировини, похідної рослини та родини евкаліпту кулястого

- A. *Flores Eucalypti*, *Eucalyptus citroidora*, Myrtaceae
- B. * *Folium Eucalypti*, *Eucalyptus globulus*, Myrtaceae
- C. *Folium Eucalypti*, *Eucalyptus cinerea*, Ericaceae
- D. *Cormus Eucalypti*, *Eucalyptus viminalis*, Fabaceae
- E. *Flores Eucalypti*, *Eucalyptus globulus*, Myrtaceae

28. Місце локалізації ефірної олії в листках евкаліпту:

- A. ефіроолійні каналці
- B. * ефіроолійні вмістища
- C. залозисті волоски
- D. секреторні ходи
- E. паренхімні клітини

29. Види сировини, яка містить цінеол:

- A. плоди лимону, листки м'яти
- B. плод кмину, листки чабрецю
- C. листки шавлії, листки евкаліпту
- D. * листки м'яти, листки шавлії
- E. листки полину, пагони багна

30. Латинська назва сировини, похідної рослини і родини деревію звичайного:

- A. *Herba Millefolii*, *Millefolium achillea*, Asteraceae
- B. *Flores Millefolii*, *Achillea micrantha*, Apiaceae
- C. *Herba Millefolii*, *Achillea pannonica*, Asteraceae
- D. *Folium Millefolii*, *Achillea millefolium*, Asteraceae
- E. * *Flores Millefolii*, *Achillea millefolium*, Asteraceae

31. Відомо, що джерелом одержання камфори є тропічна рослина базилик камфорний. В Україні з цієї метою заготовляють

- A. *Pinussilvestris
- B. Artemisia maritima
- C. Juniperussabina
- D. Juniperuscommunis
- E. Tanacetumvulgare

32.Що таке живиця сосни ?

- A. смола
- B. * розчин смоли в ефірній олії
- C. ефірна олія
- D. розчин смоли в жирній олії

33.Основний компонент ефірної олії сосни звичайної:

- A. ментол
- B. * пінен
- C. ментон
- D. гвайазулен
- E. ліналоол

34.Вкажіть біологічно активні речовини валеріани лікарської, які забезпечують седативну дію:

- A. борнеол
- B. борнілізовалеріанат
- C. алкалоїд валерін
- D. * валепотріати
- E. ізовалеріанова кислота

35.Домішки до сировини валеріани лікарської:

- A. патрінія середня, грушанка круглолиста
- B. валеріана болотна, валеріана російська
- C. купена лікарська, лабазник шестипелюстковий
- D. * чемериця Лобеля, ластовень лікарський
- E. касатик жовтий

36.Плоди коріандру використовують як:

- A. спазмолітичний засіб
- B. * засіб покращуючий травлення
- C. сечогінний засіб
- D. жовчогінний засіб
- E. протигеморройний засіб

37.Головні компоненти ефірної олії коріандру:

- A. анетол, метилхавікол, а-туйон, в-туйон

- В. а-пінен, лимонен, фелландрен, анетол
- С. анетол, хамазулен, терпінен, а-пінен
- Д. карвон, ледол, а-туйон, борнеол
- Е. * ліналоол, терпінен, фелландрен, пінен

38. Домішку спирту в ефірній олії можна визначити з допомогою :

- А. судану III
- В. води
- С. * фуксину
- Д. реактиву Люголя
- Е. розчину алкану

39. До складу грудного еліксиру входить ефірна олія:

- А. чебрецю звичайного
- В. евкаліпту
- С. чебрецю повзучого
- Д. * анісу звичайного
- Е. шавлії лікарської

40. Латинські назви сировини похідної рослини, родини омани високого:

- А. * *Rhizoma et radix Inulae, Inula helenium, Asteraceae*
- В. *Rhizoma Inulae, Inula hirsutum, Apiaceae*
- С. *Radix Inulae, Inula helenium, Apiaceae*
- Д. *Herba Inulae, Inula helenium, Asteraceae*
- Е. *Radix Inulae, Inula hirsutum, Asteraceae*

41. Бруньки берези використовують як:

- А. ранозагоюючий засіб
- В. седативний засіб
- С. * сечогінний засіб
- Д. спазмолітичний засіб
- Е. кровоспинний засіб

42. В ефірній олії омани високого містяться в основному:

- А. аліфатичні монотерпени
- В. біциклічні монотерпени
- С. полутерпени
- Д. * сесквітерпени
- Е. ароматичні сполуки

43. Фармакопейний метод одержання ефірної олії з рослинної сировини:

- А. * перегонка з водяною парою
- В. перегонка з водою
- С. екстрагування

D. перегонка при підвищеному тиску

E. перегонка при низькому тиску

44. Рослини, які містять ароматичні сполуки:

A. евкаліпт, кмин

B. береза, шавлія

C. * аніс, фенхель

D. багно, м'ята

E. коріандр, кмин

45. Латинська назва сировини, похідної рослини і родини багна звичайного:

A. Folium Ledi palustris, Ledum palustre, Eleagnaceae

B. * Cormus Ledi palustris, Ledum palustre, Ericaceae

C. Flores Ledi silvestris, Ledum silvestris, Ericaceae

D. Herba Ledi palustris, Ledum palustre, Eleagnaceae

E. Cormus Ledi silvestris, Ledum silvestris, Ericaceae

46. Латинські назви сировини, похідної рослини та родини евкаліпту прутовидного:

A. Cormus Eucalypti, Eucalyptus cinerea, Myrtaceae

B. Folium Eucalypti, Eucalyptus viminalis, Ericaceae

C. Folium Eucalypti, Eucalyptus cinerea, Ericaceae

D. * Folium Eucalypti, Eucalyptus viminalis, Myrtaceae

47. Листок евкаліпту містить 1-3 % ефірної олії . Виберіть оптимальний спосіб одержання евкаліптової олії:

A. * перегонка з водяним паром;

B. екстракція етанолом;

C. анфлераж;

D. вижимання;

E. адсорбція активованим вугіллям

48. До складу фармацевтичного підприємства надійшла лікарська рослинна сировина, яка містить тимол. В яких умовах необхідно зберігати цю сировину?

A *Окремо від інших

B В звичайних умовах

C За температурою – 5°C

D В металевих контейнерах

E Не припускається дія CO₂

ТЕМА № 14.« Дитерпеноїди. Смоли і бальзами. Лікарські рослини і сировина, які

містять дитерпеноїди, смоли і бальзами».

Актуальність теми.

У медичній практиці успішно застосовуються препарати, які містять дитерпеноїди. Для практичної діяльності провізора необхідні знання щодо заготівлі, сушіння та аналізу ЛРС, яка містить смоли і бальзами.

Мета заняття: вивчити макроскопічні та мікроскопічні ознаки лікарської рослинної сировини, яка містить дитерпеноїди .

Об'єкти для вивчення: Сосна звичайна, стевія Ребо, ладанне дерево, стиракс бензойний, толуанський бальзам, перуанський бальзам, комміфора мірра.

Студент повинен знати:

- 1.Класифікацію, шляхи біогенезу дитерпеноїдів.
- 2.Морфолого-анатомічні ознаки ЛР і ЛРС, хімічний склад, застосування в медицині лікарських рослин, які містять дитерпеноїди.
- 3.Методи виділення, очищення, якісного та кількісного визначення дитерпеноїдів.
 1. Правила заготівлі, сушіння та стандартизації ЛРС, яка містить смоли і бальзами.

Студент повинен вміти:

1. Визначати за морфологічними та мікроскопічними ознаками лікарські рослини, які містять дитерпеноїди.
2. Проводити заготівлю, сушіння, первинну обробку та зберігання ЛС, яка містить смоли і бальзами.
3. Проводити якісні реакції, визначати кількісний вміст дитерпеноїдів в лікарській сировині методами, передбаченими відповідною АНД.

Питання для самопідготовки.

1. Поняття про дитерпеноїди, смоли, бальзами.
2. Класифікація дитерпеноїдів.
3. Особливості хімічної будови дитерпеноїдів.
4. Росповсюдження в рослинному світі.
5. Латинська та українська назви лікарської сировини, рослин та родин.
6. Особливості збору, сушіння, зберігання сировини, яка містить дитерпеноїди.
7. Фізико-хімічні властивості смол та бальзамів.
8. Методи одержання.
9. Методи якісного визначення.
10. Використання в медицині та косметичі.

Література:

11. Державна фармакопея України. 1-е вид. - Х.: РІРЕГ, 2000. - 556 с.
12. Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин.- Харків: Прапор, 2000.-703с.

Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу, який повинен знати студент

У природі виявлено понад 800 дитерпенів різних типів, загальної формули $C_{20}H_{32}$. Як й інші терпени, дитерпени можуть мати ациклічну, моно-, ди-, три- та тетрацикліну будову. До найпоширеніших відносять такі типи: ладану, абіетану, каурану. Дитерпени досить поширені в рослинному світі. Наприклад, спирт фітол є фрагментом хлорофілу. Гіркий смак рослин родини *Lamiaceae* зумовлений дитерпенами. У смолах та бальзамах (розчини смол в ефірній олії) містяться дитерпеноїди, які відносять до сполук типу абіетану - смоляні кислоти - абієтинова, ламбертинова та левопімарова. Абієтинова кислота міститься в каніфолі; в живиці сибірського кедр (Pinus sibirica) переважає ламбертинова кислоти, а в ялиці сибірської (*Abies sibirica*) – левопімарова. До типу каурану належить відомий цукрозамінник стевіозид. Він біогенетично споріднений з важливим рослинним гормоном – гібереліновою кислотою. Найчастіше зустрічаються дитерпенові сполуки у родинях *Pinaceae*, *Ericaceae*, *Tymelaceae*, *Euphorbiaceae*.

За фізико-хімічними властивостями дитерпени належать до амфотерних речовин: можуть бути ліпофільними та гідрофільними. Ступінь гідрофільності залежить від кількості сахарних залишків. На відміну від моно- та сесквітерпенів не переганяються з водяною парою.

Дитерпеноїди мають високу фізіологічну активність, але часто бувають токсичними та канцерогенними. У медицині знаходять застосування дитерпенові алкалоїди з рослин родів *Aconitum*, *Delphinium*, *Taxus*. Як цукрозамінювач застосовується стевіозид. Моноциклічним дитерпеновим спиртом є вітамін А. Фітол використовується як основа для напівсинтезу токоферолу та вітаміну К. Дитерпеноїди шавлії та розмарину впливають на активність протеаз. Смоляні кислоти зумовлюють ранозагоювальні властивості живиці. У флорі України найпоширенішими джерелами терпеноїдних сполук, зокрема дитерпенів, є представники родини *Pinaceae*: сосна звичайна - *Pinus sylvestris* L., європейська (смерека) - *Picea abies* L., ялиця сибірська - *Abies sibirica* L. Для виготовлення ліків використовують бруньки (*Gemmae*), зелені нестигли шишки (*Strobili*), глицю (*Folia*), живицю і продукти її переробки. Бруньки – це молоді пагони, розміщені на верхівках стовбура та гілок. Заготовляють їх до початку розпускання. Шишки збирають у червні – вересні, а глицю – в будь-яку пору року, але найкраще під час рубання дерев. Зібраний матеріал використовують свіжим або сушать у теплому приміщенні, а за сприятливих погодних умов – на сонці, розстеливши тонким (3-4 см) шаром. Готову сировину зберігають у сухих, добре провітрюваних приміщеннях без доступу світла. Живицю одержують підсочкою. З очищеної живиці (*Terebinthina communis*) виготовляють скипидар (*Oleum Terebinthinae*), каніфоль (*Colophonium*), дьоготь (*Pix liquida*).

Пагони збирають протягом травня та у першій декаді червня і використовують свіжими. Живицю заготовляють у період росту молодих шишок (червень – серпень), у суху погоду. Жовна (вмістища живиці) знаходяться у корі і мають вигляд потовщень. Для стимуляції утворення жовен по поверхні стовбура б'ють дерев'яним молотком, внаслідок чого на місці удару виникає жовно незвичайних розмірів. З глиці, пагонів і шишок одержують ефірну олію (скипидар), яка є сировиною для виробництва синтетичної медичної камфори.

Бруньки сосни містять ефірну олію (0,36 %), смоли, дубильні речовини, гірку речовину пініпікрин, каротин, аскорбінову кислоту, метильні похідні флавоноїдів. До складу ефірної олії входять α і β - піннен, карен, терпінеол, лімонен та інші. Бруньки, пагони, хвоя і шишки ялиці містять ефірну олію (0,6-3,0 %), дубильні речовини, аскорбінову кислоту (0,3 %), каротин, токоферолі. До складу ефірної олії входять борнілацетат (30-60 %), вільний борнеол, камфен (10%), α -піннен, сантен, бісаболен, дипентен, феландрен. Живиця – це розчин смол (каніфолі),

кількість якої досягає 70 %, в ефірній олії. Головними складовими частинами смоли є смоляні кислоти (до 50%) і резени.

Бруньки, хвоя та нестиглі шишки ялини містять ефірну олію, дубильні речовини, смолу, каротин, аскорбінову кислоту (у хвої до 0,2 %) та солі заліза, хрому, марганцю, міді та алюмінію. У дьогті містяться різні феноли.

Відвар бруньок сосни виявляє відхаркувальну, муколітичну, антимікробну, протизапальну, сечогінну та жовчогінну дію. Ефірна олія сосни входять до складу крапель від нежиті піносол, настій хвої сосни – до складу протиастматичної мікстури Траскова. Настій хвої призначають як ефективний засіб для профілактики і лікування цинги. Мазі з живиці застосовують для лікування ран, виразок і фурункулів. У гомеопатії використовуються свіжі пагони сосни при захворюваннях нервової системи, дихальних органів, шкіри, ревматизмі, подагрі, рахіті.

Скипидар одержують відгонкою легкої частини живиці. Ця безбарвна або жовтувата рідина за характерним сосновим запахом є складною сумішшю вуглеводів, переважно терпенових (до 70 % α -пінену, β -пінен, камфен, дипентен, лимоннен, цимол). Його застосовують у мазах, лініментах при ревматизмі та застуді, для інгаляцій при захворюванні дихальних шляхів, а також як сировину для синтезу терпінгідрату та камфори.

Каніфоль (від назви грецького міста Колофон у Малій Азії) – тверда складова частина смолистих речовин хвойних дерев, яка залишається після відгонки скипидару. Це крихка склоподібна, прозора смола, яка забарвлена від світло-жовтого до темно-брунатного кольору. Містить 60 – 92 % смоляних кислот (в основному абієтинову кислоту), до 12 % насичених і ненасичених жирних кислот, 8 – 20 % нейтральних вуглеводів (сескви-, ди- і тритерпенів), екстракційна і талова (побічний продукт переробки целюлози хвойних дерев). Використовується вона для виготовлення пластирів.

Сировиною, яка містить дитерпени, є також листя стевії – *Folia Steviae*. Їх заготовляють від трав'янистої рослини стевії Ребо - *Stevia rebaudiana*, род. айстрові *Asteraceae*. Рослину називають ще медовою травою, або стевією цукровою. Походить з країн Південної Америки. Культивують як однорічну рослину в Україні, Молдові, Німеччині, Китаї, США, Канаді та ін. До складу сировини входять вісім глікозидів солодкого смаку, агліконом яких є тетрациклічний дитерпеновий спирт типу каурану – стевіол. Основні глікозиди: стевіозид (5 – 10%), який в 300 разів солодший за сахарозу, ребаудіозид А (2,4%) – солодший в 450 разів. Вміст інших ребаудіозидів В, С, D і дуклозиду – 3 – 4%. Глікозиди різняться складом і кількістю сахарів, а також місцем їх приєднання до аглікону (С-13 або С-4). Біосинтез стевіолу подібний до синтезу важливого рослинного гормону – гіберилінової кислоти. Вчені вважають, що глікозиди стевіолу контролюють рівень цієї кислоти в рослинах. Медичне і профілактичне застосування має подрібнена (порошок, таблетки, капсули) або чистий стевіозид, який одержують у промислових обсягах, як замітник цукру. Стевія є безкалорійним продуктом, нормалізує артеріальний тиск, функціонування нервової системи, обмін вуглеводів, особливо у людей із зайвою вагою, діє кардіотонічно.

Тести для початкового рівня знань

1. Числовими показниками для смол є:

- A* число омилення і кислотне число
- B ефірне число
- C кислотне число
- D ефірне число після ацілювання

2. Живиця сосни являє собою:

- A* розчин смоли в ефірній олії
- B розчин смоли в жирній олії
- C ефірна олія
- D смола

3. Відвар шишок сосни проявляє :

- A* відхаркувальну , муколітичну , антимікробну дію
- B заспокійливу дію
- C репаративну дію
- D спазмолітичну дію
- E кровоспинну дію

4. Для профілактики цинги , призначають :

- A* настій хвої
- B настій плодів шипшини
- C настій квіток календули
- D настій плодів горобини
- E настій плодів калини

5. Скипидар отримують:

- A* відгонкою летючої частини живиці
- B відгонкою водяної частини
- C перегонка з водяною парою
- D екстракції

6. Каніфоль являє собою:

- A* пухка склоподібна , прозора смола
- B рідка маса
- C прозора рідина
- D тверда речовина
- E тверда кристалічна маса

7. Сировиною стевії Ребо є :

- A* folia Steviae
- B flores Steviae
- C radix Steviae
- D herba Steviae

E cortex Steviae

8. Латинська назва сировини , рослини та родини стевії Ребо є:

A*Folia Stevia , Stevia rebandiana, Asteraceae

B Radix Stevia , Stevia rebandiana, Asteraceae

C Cortex Stevia , Stevia rebandiana, Asteraceae

D Herba Stevia , Stevia rebandiana, Asteraceae

E Flores Stevia , Stevia rebandiana, Asteraceae

9. Основним компонентом хімічного складу Stavii Rebo є:

A* Стевиозид

B аралозиди

C глікозиди

D арабінозиди

E кардіоглікозид

10. В аптеку надійшла партія сировини стевії , провізор її може рекомендувати як:

A*гіпоглікемічний засіб

B гіполіподемічний засіб

C антисклеротичний засіб

D сечогінний засіб

E жовчогінний засіб

Аудиторна робота

Завдання 1

Провести макроскопічний аналіз сировини за АНД (зовнішні ознаки):

- сосни звичайної, вивчити продукти переробки сосни (листя, живиця, ефірна олія, дьоготь, активоване вугілля та ін.);

- стевії Ребо;

- ладанного дерева;

- стиракса бензойного;

- джерела толуанського бальзаму;

- джерела перуанського бальзаму;

-комміфори мірра.

Зробити висновок про доброякісність лікарської рослинної сировини згідно з АНД.

Технологічна карта проведення практичного заняття

№ з/п	Етапи роботи	Час (хв.)	Засоби навчання	Місце проведення
1.	Корекція знань та вмінь студентів шляхом рішення тестових завдань, ситуаційних задач	20	Довідкові дані таблиці, набір задач	Навчальна лабораторія
2.	Виконання лабораторної роботи і оформлення протоколу	130	Лікарська сировина, розчинники, реактиви, посуд.	
3.	Тестовий контроль	20	Тести	
4.	Аналіз і підведення підсумків заняття	10		

Самостійна робота

За допомогою підручників, посібників, конспекту лекцій і додаткової літератури засвойте теоретичний матеріал по запропонованих нижче питаннях.

Тести для кінцевого рівня знань

1. Батьківщиною стираксу бензойного є :

- A* тропічна Азія
- B Китай
- C Північна Америка
- D Середня Азія
- E Північна Африка

2. Латинська назва рослини , сировини, родини стираксу бензойного: A * Resina Benzoin Siam , Styraх benzoin , Styracea

- B Radix Resina Benzoin Siam , Styraх benzoin , Styracea
- C Cortex Resina Benzoin Siam , Styraх benzoin , Styracea
- D Folium Resina Benzoin Siam , Styraх benzoin , Sstyracea
- E Fructus Resina Benzoin Siam , Styraх benzoin , Styracea

3. У стираксі бензойному міститься бейзойна смола , яка застосовується як :

- A* відхаркувальний засіб
- B спазмолітичний засіб
- C сечогінний засіб
- D покращує травлення
- E при гіпертонічній хворобі

4. Ладан застосовується як:

- A* Антисептик для обкурювання приміщень при катараах верхніх дихальних шляхів
- B бактеріостатичний засіб
- C ранозагоючий засіб
- D дезінфікуючий засіб

Е протизапальний засіб

5. Батьківщина комміфори мірри:

- A* Північно- східна Африка
- В Північна Америка
- С Південно-Східна Аравія
- Д Середня Азія
- Е Малайзія

6. Латинська назва сировини , рослини , родини камміфори Мірри

- A* Gummiresina Myrrha , Commiphora abyssinica, Burseraceae
- В Radix Myrrha , Commiphora abyssinica, Burseraceae
- С Cortex Myrrha , Commiphora abyssinica , Burseraceae
- Д Flores Myrrha , Commiphora abyssinica , Burseraceae
- Е Fructus Myrrha , Commiphora abyssinica , Burseraceae

7. До складу ефірної олії камміфори Мірри входять:

- A * пінен , лімонен , евгенол
- В камфен
- С туйон
- Д цинеол
- Е хамазулен

8. Скипидар отримують:

- A* відгонкою летючої частини живиці
- В відгонкою водяної частини
- С перегонка з водяною парою
- Д екстракції

9. Каніфоль являє собою:

- A* пухка склоподібна , прозора смола
- В рідка маса
- С прозора рідина
- Д тверда речовина
- Е тверда кристалічна маса

10. Сировиною стевії Ребо є :

- A* folia Steviae
- В flores Steviae
- С radix Steviae
- Д herba Steviae
- Е cortex Steviae

ТЕМА 15. Контроль змістового модулю № 2 «Лікарські рослини та сировина, які містять монотерпенові глікозиди, гіркоти та олії».

Самостійна робота

За допомогою підручників, посібників, конспекту лекцій і додаткової літератури засвойте теоретичний матеріал по запропонованих нижче питаннях.

Мікроскопія: Листя м'ята перцева, кореневища с коренями валеріани, трави полину гіркокого, трави деревію, трави чебрецю, листя бобівника, кореню кульбаби, кореневища айру.

Питання для самопідготовки:

1. Загальна характеристика наступних груп біологічно активних речовин:
 - ефірні олії
 - терпеноїди
 - іридоїди
2. Особливості хімічної будови, класифікація.
3. Фізичні та хімічні властивості.
4. Розповсюдження в рослинному світі.
5. Біогенез, локалізація в органах і тканинах, роль біологічно активних речовин у життєдіяльності рослинного організму.
6. Вплив онтогенетичних факторів і умов зовнішнього середовища на нагромадження БАР у рослині.
7. Методи виділення, виявлення і кількісного визначення БАР.
8. Правила збирання, сушіння і зберігання лікарської рослинної сировини.
9. Аналіз сировини на тотожність та доброякісність.
10. Фармакологічні властивості.
11. Переробка сировини, фіто- та косметичні препарати і лікарські засоби.
12. Шляхи використання і застосування в медицині.
13. Значення робіт вітчизняних та закордонних учених у вивченні біологічно активних речовин.

14 Лікарські рослини і лікарська рослина сировина: коріандр посівний, валеріана лікарська, м'ята перцева, види евкаліпту, шавлія лікарська, кмин звичайний, яловець звичайний, сосна звичайна, лаванда колоскова, види троянди, ялина звичайна, ялиця сибірська, тополя чорна, джерела одержання камфори, ромашка аптечна та без'язичкова, види арніки, оман високий, береза, багно звичайне, аніс звичайний, фенхель, чебрець, материнка звичайна, айр тростиновий, деревій звичайний, полин гіркий, бобівник трилистий, кульбаба лікарська, золототисячник, калина звичайна, тирлич, прополіс, петрушка, любисток, розмарин, кардамон, імбир. розглядаються за таким планом Назва сировини, рослини, родини та синоніми на латинській, українській і російській мовах;

Зовнішні ознаки лікарської рослинної сировини;

Коротка ботанічна характеристика рослин;

Розповсюдження ЛР, еколого-фітоценологічні особливості зростання;

Сировинна база :природні ресурси та вирощування;

Раціональні прийоми збирання сировини, терміни відновлення біомаси, періодичність і норма збирання з одиниці площі;

Первинна обробка, сушіння, доведення сировини до стандартного стану і зберігання лікарської рослинної сировини;

Хімічний склад лікарської рослинної сировини;

Тотожність і доброякісність лікарської рослинної сировини: зовнішні і мікроскопічні ознаки, якісні реакції виявлення і кількісне визначення біологічно активних речовин;

Переробка лікарської рослинної сировини, фіто- та косметологічні препарати, лікарські засоби, шляхи використання і застосування в медицині та в косметологічній практиці.

ПЕРЕЛІК ФОРМУЛ, ЯКІ НЕОБХІДНО ЗНАТИ:

15Ліналоол, ментол, цинеол, α - β -пінен, камфора, анетол, тимол, карвакрол, борнеол, туйол, борнілізовалеріанат, туйон, гвайазулен, акоран, хамазулен, карвон, матрицин, евгенол, аукубін, логанін, генциопікрозид, сверозид, валтрат.

При підготовці до заняття користуйтеся літературою

(список додаткової літератури див. . додаток 1):

1. Государственная фармакопея СССР : Вып. 1 : Общие методы анализа. / МЗ СССР. - 11-е изд. - М. : Медицина, 1987. - 336 с.
2. Государственная фармакопея СССР : Вып. 2 : Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырьё / МЗ СССР. - 11-е изд., доп. - М. : Медицина, 1990. - 400 с.
3. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1). - Х. : РІРЕГ, 2004. – 520 с.
4. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2). - Х. : РІРЕГ, 2008. – 620 с.
5. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. - Х. : РІРЕГ, 2001. –
6. Ковальов В. Н. Фармакогнозія з основами біохімії рослин : учбове видання / В. Н. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова – Х. : НФАУ, 2000. – 704 с.
7. Практикум по фармакогнозии: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалёв, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко [и др.]; под общ. ред. В. Н. Ковалёва. – Х. : Изд-во НфаУ «Золотые страницы», 2003. – 512 с.
8. Солодовниченко Н. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: посібник з фармакогнозії з основами біохімії лік. рослин / Солодовниченко Н. М., Журавльов М. С., Ковальов В. М. – Х. : Вид-во НФАУ «Золоті сторінки», 2001. – 408 с.

Аудиторна робота

Контрольна навчально-дослідницька робота:

«Мікроскопічний аналіз порошкової сировини»

Завдання 1. Проаналізуйте запропоновану порошокван сировини , зарисуйте схематично, позначте і підпишіть складові частини..Зробіть висновок про види сировини , які входять до складу порошку та назвіть їх

Змістовий модуль 3

Лікарські рослини та сировина, які містять тритерпеноїди, стероїди, сапоніни і кардіоглікозиди. Природні джерела гормонів

Тема16.

«Кардіоглікозиди. Методи якісного та кількісного визначення. Лікарські рослини і сировина, які містять кардіоглікозиди»

Мета заняття: Вивчити макроскопічні та мікроскопічні ознаки лікарської рослинної сировини, яка містить кардіостероїди. Вміти обґрунтувати питання заготівлі, сушіння, зберігання ЛРС, яка містить кардіостероїди.

Об'єкти вивчення: Лікарські рослини і сировина, які містять кардіостероїди: наперстянка пурпурова, шерстиста, великоквіткова, строфант Комбе, горицвіт весняний, конвалія звичайна, жовтушник лакфеолевидний.

Об'єкти для самостійного вивчення: Види чемернику, луківка надморська.

Студент повинен знати:

1. Класифікацію, шляхи біогенезу кардіостероїдів.
2. Морфолого-анатомічні ознаки ЛР і ЛРС, хімічний склад, застосування в медицині лікарських рослин, які містять кардіостероїди.
3. Методи виділення, очищення, якісного та кількісного визначення кардіостероїдів.
4. Правила заготівлі, сушіння та стандартизації ЛРС, яка містить кардіостероїди.

Студент повинен вміти:

1. Визначати за морфологічними та мікроскопічними ознаками лікарські рослини, які містять кардіостероїди.
2. Проводити заготівлю, сушіння, первинну обробку та зберігання ЛС, яка містить кардіостероїди.
3. Проводити якісні реакції, визначати кількісний вміст кардіостероїдів у лікарській сировині методами, передбаченими відповідною АНД.

Самостійна робота

За допомогою підручників, посібників, конспекту лекцій і додаткової літератури засвойте теоретичний матеріал, використовуючи запропоновані нижче питання.

Питання для самопідготовки:

1. Поняття про глікозиди, серцеві глікозиди.
2. Будова та класифікації кардіостероїдів.
3. Характеристика аглікону.
4. Характеристика вуглеводної частини серцевих глікозидів, порядок приєднання їх до аглікону.
5. Біосинтез серцевих глікозидів.
6. Поширення, локалізація, вплив зовнішніх факторів на накопичення серцевих глікозидів.
7. Правила збирання, сушіння, зберігання рослинної сировини, яка містить кардіостероїди.

8. Біологічна дія та застосування серцевих глікозидів у медицині.
 9. Зв'язок між хімічною будовою і фармакологічною дією серцевих глікозидів.
 - 10 Роль вітчизняних та закордонних вчених у вивченні кардіотонічних глікозидів.
- Фармакопейні статті на ЛРС, які включені до ДФУ.

При підготовці до заняття користуйтеся літературою

(список додаткової літератури див. . додаток 1):

1. Государственная фармакопея СССР : Вып. 1 : Общие методы анализа. / МЗ СССР. - 11-е изд. - М. : Медицина, 1987. - 336 с.
2. Государственная фармакопея СССР : Вып. 2 : Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырьё / МЗ СССР. - 11-е изд., доп. - М. : Медицина, 1990. - 400 с.
3. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1). - Х. : РІРЕГ, 2004. – 520 с.
4. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2). - Х. : РІРЕГ, 2008. – 620 с.
5. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. - Х. : РІРЕГ, 2001. –
6. Ковальов В. Н. Фармакогнозія з основами біохімії рослин : учбове видання / В. Н. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова – Х. : НФАУ, 2000. – 704 с.
7. Практикум по фармакогнозії: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалёв, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко [и др.]; под общ. ред. В. Н. Ковалёва. – Х. : Изд-во НфаУ «Золотые страницы», 2003. – 512 с.
8. Солодовниченко Н. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: посібник з фармакогнозії з основами біохімії лік. рослин / Солодовниченко Н. М., Журавльов М. С., Ковальов В. М. – Х. : Вид-во НФАУ «Золоті сторінки», 2001. – 408 с.

Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу

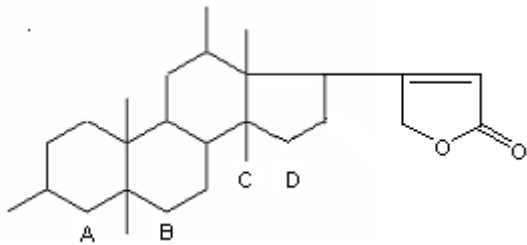
Серцеві глікозиди – група глікозидів, похідних циклопентанпергідрофенантрону, які мають у С-17 ненасичене п'яти – або шестичленне кільце та вибірково діють на серцевий м'яз.

У світовій флорі серцеві глікозиди знайдено у 17 родин і 34 родах, до яких належить близько 300 видів рослин. Наявність серцевих глікозидів виявлено у рослинах таких родин: Scrophulariaceae, Liliaceae, Iridaceae, Ranunculaceae, Brassicaceae, Fabaceae, Asclepiadaceae, Moraceae, Asteraceae, Tiliaceae.

Будова та класифікація кардіостероїдів.

Характеристика аглікону.

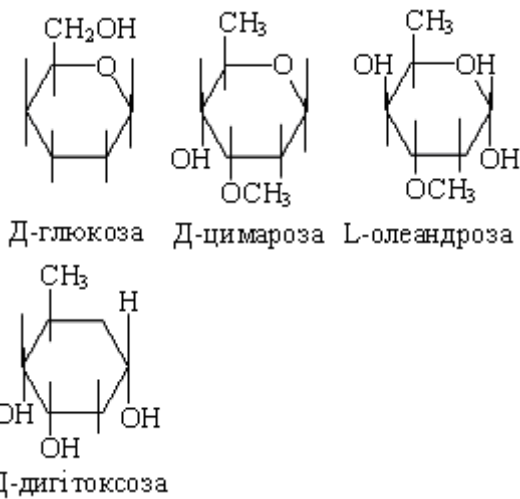
В основі будови агліконів серцевих глікозидів лежить циклопентанпергідрофенантренова система, на відміну від інших сполук цього класу вони мають специфічну просторову орієнтацію молекули. Кільця А/В та С/Д у кардіостероїдів знаходяться в цис-положенні, а кільця В/С у транс-положенні.



Будова сахарного компоненту

До складу серцевих глікозидів входить до п'ятнадцяти різних моносахаридів. Більшість з них (окрім D-глюкози, D-фруктози, D-ксилози, L-рамнози) є специфічними для кардіостероїдів, тобто в інших речовинах рослинного походження вони не зустрічаються.

Специфічними для кардіостероїдів є 2, 6-дезоксисахара – D-дигітоксоза, D-цимароза, D-дигіталоза, D-олеандроза, D-дигіноза:

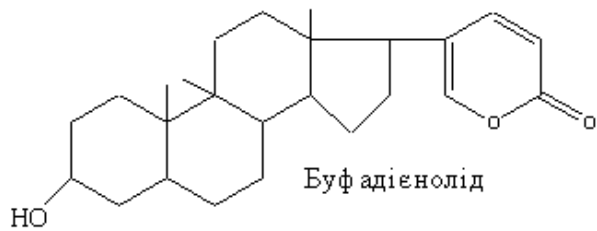


Вуглеводні компоненти приєднуються до аглікону в положенні С-3, довжина сахарного ланцюга у різних глікозидів – від однієї молекули до декількох. До аглікону приєднуються спочатку дезоксисахара, а кінцевим моносахаридом є глюкоза.

Класифікація

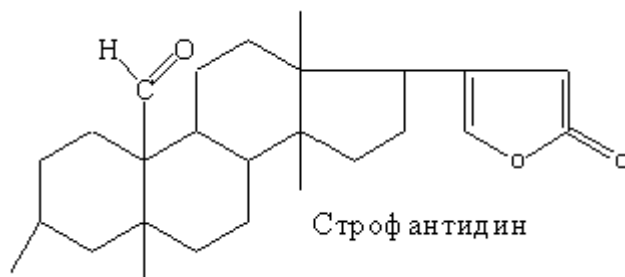
Стероїдні глікозиди за характером бічного ланцюга у С-17 поділяються на дві групи:

1. Карденоліди мають у С-17 ненасичене п'ятичленне лактонне кільце.
2. Буфадієноліди мають у С-17 ненасичене шестичленне кільце з двома подвійними зв'язками.

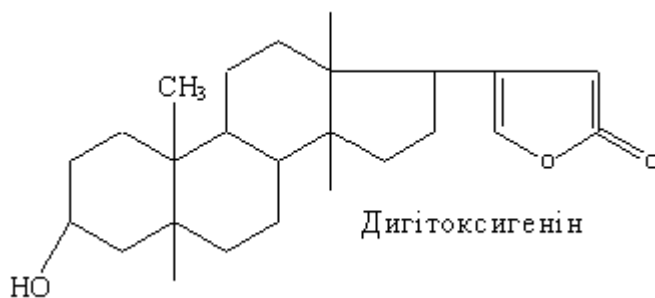


В залежності від замісників у С-10 – положенні серцеві глікозиди поділяються на три групи: з альдегідною групою, зі спиртовим та метильним радикалом.

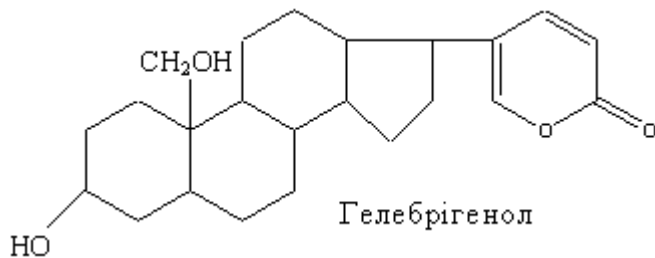
Перша група – підгрупа строфанту включає серцеві глікозиди, аглікони яких у С-10 – положенні мають альдегідну групу. Ці глікозиди не виявляють кумулятивних властивостей (швидко виводяться із організму людини).



Друга підгрупа – наперсники включає серцеві глікозиди, аглікони яких у С-10 – положенні мають метильну групу. Серцеві глікозиди наперсники мають властивість кумулюватися, тобто накопичуватися в організмі.



Третя підгрупа об'єднує серцеві глікозиди, які мають у положенні С-10 спиртовий радикал (група морозника):



Тести для контролю початкового рівня знань

1. Назвіть вторинний глікозид глюкогіталоксину:

- A Дігітоксин;
- B Гітоксин;
- C* Гіталоксин;
- D Дігітоксигенін;
- E Гітоксигенін

2. Агліконом пурпуреаглікозиду В є:

- A Дігітоксин;
- B Гіталоксигенін;
- C Гіталоксин;
- D Дігітоксигенін;
- E* Гітоксигенін

3. Листя конвалії містять серцевий глікозид конвалотоксин. П'ятичленне лактонне кільце можна ідентифікувати за допомогою реакції:

- A реакція Келлер-Кіліані;
- B реакція Драгендорфа;
- C* реакція Легалія;
- D реакція Розенгейма;
- E реакція Лібермана-Бурхарда

4. Сушіння ЛРС "трава горицвіту" з метою запобігання ферментативного розкладу діючих речовин слід проводити:

- A На сонці
- B* Повільно при температурі 20⁰С.
- C В сушарках при 70⁰С
- D Швидко в сушарнях при 45-50⁰С
- E В тіні при 30⁰С

5. Сушіння ЛРС "листки конвалії" з метою запобігання розкладу діючих речовин слід проводити:

- A Швидко в сушарках при 45-50⁰С
- B Повільно в тіні при кімнатній температурі.
- C* В сушарках при 50-60⁰С

- D На сонці.
- E В тіні при 35⁰C

6. До особливо отруйної рослинної сировини, яка містить кардіоглікозиди відноситься:

- A.* насіння строфанту
- B. листя наперстянки пурпурової
- C. листя горицвіту весняного
- D. трава конвалії травневої
- E. трава жовтушника сірого

7. Встановлення доброякісності листя наперстянки проводять за кількісним вмістом серцевих глікозидів. Для цього використовують метод:

- A* біологічної стандартизації
- B хроматографічний аналіз
- C метод перегонки з водяною парою
- D гравіметричний метод
- E метод зворотнього титрування

8. Листя наперстянки шерстистої містить ланатозиди, вуглеводним компонентом якого є дезоксицукри. Цей тип вуглеводів можна ідентифікувати за допомогою реакції:

- A* реакція Келлер - Кіліані
- B реакція Драгендорфа
- C реакція Легаля
- D реакція Розенгейма
- E реакція Лібермана-Бурхарда

9. Відомо, що глікозиди наперстянки пурпурової підлягають ферментативному гідролізу, в результаті якого сировина втрачає біологічну активність. При якій температурі слід сушити сировину, щоб запобігти втрати глікозидів? Оберіть оптимальний режим сушки листя наперстянки пурпурової:

- A 60-70⁰C
- B 25-30⁰C
- C 0⁰C
- D* 55-60⁰C
- E 35-40⁰C

10. На складі зберігається листя наперстянки пурпурової, яке містить кардіоглікозиди. Кожний рік кількісний аналіз цієї сировини проводять, використовуючи метод:

- A* біологічної стандартизації
- B комплексонометрії
- C йодометрії
- D хроматографії
- E гравіметричний

11. Кумулятивну дію проявляє ЛРС і препарати:

- A Горицвіту весняного
- B Наперстянки пурпурової
- C Термопсису ланцетного
- D Беладонни звичайної
- E Строфанту Комбе

12. У разі гострої серцевої недостатності використовують препарати із сировини:

- A. Блекоти чорної
- B. Наперстянки великоквіткової
- C. Елеутерококу колючого
- D Діоскореї ніпонської.
- E. Строфанту Комбе

13. Препарат «Корглікон» отримують із ЛРС :

- A.* Конвалії звичайної.
- B Наперстянки пурпурової
- C Строфанта Комбе
- D Морозника червонуватого
- E Наперстянки шерстистої.

14. Який третинний глікозид утворює К-строфантин при ферментативному гідролізі:

- A.G – строфантин
- B.* цимарин
- C. цимарол
- D. К-строфантин
- E. К- строфантин

15. Назвіть аглікони К- строфантину:

- A. Цимарол
- B. Цимарин
- C.* строфантин
- D. К-строфантин - β
- E. К- строфантин

16. Наявність кардіостероїдів у витяжці з ЛРС можна виявити за допомогою реакції:

- A Драгендорфа.
- B Чірха.
- C Фелінга.
- D* Розенгейма.
- E Бальє.

17. Стандартизація листків конвалії згідно АНД проводиться методом визначення:

- A* Біологічної активності

- В Гемолітичної активності
- С Оптичної густини витягу з листків
- D Кута обертання поляризації
- Е Пінного числа витягу з листків

18. Трава конвалії травневої містить серцеві глікозиди. При якій температурі її слід сушити?

- A 60-70⁰С
- В 30-40⁰С
- C* 50-60⁰С
- D 20-25⁰С
- Е 80-100⁰С

19. Плід – складна листівка, що складається з двох часток, довжиною до 1 м, містять багаточисленне насіння із великим чубком з тонких шовковистих волосків. Сировиною якої рослини є це насіння:

- A* Строфант Комбе
- В Синюха блакитна
- С Дурман звичайний
- D Оман високий
- Е Солодка гола

20. Аліконом якого генуїнного глікозиду є дигінатигенін:

- A. Латанозиду А
- В. Латанозиду В
- С. Латанозиду С
- D.* Латанозиду D
- Е. Латанозиду Е

21. При ферментативному гідролізі пурпуреаглікозиду А утворюється агліккон:

- A.* Дигітоксигенін
- В. Гітоксигенін
- С. Дигоксигенін
- D. Целанід
- Е. Дигоксин

22. До реакцій на стероїдне ядро відноситься :

- A. Реакція Келлер-Кілліані
- В. реакція Раймонда
- C.* реакція Лібермана-Бурхарда
- D. Реакція Бальє
- Е. реакція Кедде

23. Листя конвалії звичайної використовують для одержання препарату:

- A. Корглікон
- B. Адонізид
- C. Адоніс-бром
- D.* Конвафлавін
- E. Флакарбін

24. Листя наперстянки шерстистої є джерелом одержання препарату кардіотонічної дії:

- A.* Целанід
- B. Кардіоліт
- C. Гітоксин
- D. Ланатозид
- E. Корглікон

25. До трави конвалії, як домішка, попадає суцвіття із заокругленими листками в прикореневій розетці:

- A. *Rugus communis*
- B. *Polygonum avicularae*
- C. *Polygonum hydropiper*
- D.* *Ryrola rotundifolia*
- E. *Polygonum persicaria*

26. Як домішка в траві конвалії може зустрічатися рослина зі схожими за формою і величиною листками, сидячими на стеблах. Це:

- A. *Polygonum hydropiper*
- B. *Polygonum avicularae*
- C. *Polygonum persicaria*
- D. *Rugus communis*
- E.* *Polygonatum officinale*

27. Який вторинний глікозид утворює К-строфантозид при ферментативному гідролізі:

- A. К- строфантин
- B.* К-строфантин - β
- C. цимарин
- D. цимарол
- E. строфантидол

28. Який третинний глікозид характерний при ферментативному розщепленні для ланатозиду С:

- A. Гігалоксин
- B. Дигітоксин
- C.* Дигоксин
- D. Гітоксин
- E. Дигітанін

29. Пурпуреаглікозид В при кислотному гідролізі утворює аглікон:

- A. Дигітоксигенін
- B. Дигітоксин
- C.* Гітоксигенін
- D. Ацетилдигоксин
- E. Гіталоксигенін

30. Свіжий сік трави жовтушника входить до складу комплексного препарату:

- A. Валокордин
- B.* Кардіовален
- C. Корвалдин
- D. Корвалол
- E. Валокармід

31. Насіння строфанту служать джерелом одержання препарату:

- A. Строфантидину сульфат
- B. Строфантидину ацетат
- C. Строфантидину хлорид
- D.* Строфантин К і строфантин G
- E. Строфантидину карбонат

32. Із трави горицвіту весняного одержують препарат:

- A. Адонітоксин
- B. Адонітоксигенін
- C.* Адонізид
- D. Адоніверин
- E. Ліквіритон

33. Назвіть родину строфанта Комбе:

- A. ясноткові
- B. айстрові
- C.* кутрові
- D. ранникові
- E. голчасті

34. Вторинним глікозидом ланатозиду є ацетилгітоксин. Вкажіть назву первинного глікозиду:

- A. Латанозид А
- B.* Латанозид В
- C. Латанозид С
- D. Латанозид D
- E. Латанозид E

35. Який аглікон утворюється при ферментативному розщепленні первинного глікозиду наперстянки шерстистої латанозиду С:

- A.* Дигоксигенін
- B. Дигітоксигенін та локсигенін
- C. Гітоксигенін
- D. Дигінатигенін
- E. Гіталоксигенін

36. Яка лікарська рослинна сировина є джерелом одержання препаратів, що містять кардіостероїди?

- A.* Herba Convallariae
- B. Cortex Quercus
- C. Radix Taraxaci
- D. Folia Ficus caricae
- E. Folia Sennae

37. В аптеках настоянки та новогаленові препарати, які містять серцеві глікозиди зберігають:

- A. Як сильнодіючі
- B. Як отруйні
- C. За загальним списком
- D. Окремо від ЛРС, яка містить поживні речовини
- E.* В щільно закупореній тарі, залитій парафіном

38. Рослинний препарат “Корглікон” застосовується як кардіотонічний засіб при захворюваннях серцево-судинної системи. Рослинною сировиною для його одержання є:

- A.* листя конвалії майської
- B. листя наперстянки пурпурової
- C. листя жовтушника сірого
- D. листя евкаліпту
- E. листя дурману

39. Листя наперстянки пурпурової містить ланатозиди, вуглеводним компонентом якого є дезоксисахара. Цей тип вуглеводів можна ідентифікувати за допомогою реакції:

- A. реакція Легаля
- B. реакція Драгендорфа
- C. *реакція Келлера-Кіліані
- D. реакція Розенгейма
- E. реакція Лібермана-Бурхарда

40. Зберігати ЛРС “траву горицвіту весняного” слід:

- A. герметично закупореною
- B. як отруйну
- C. ізольовано від іншої ЛРС

D. разом з іншими видами ЛРС

E.* як сильнодіючу

41. В рослинній сировині отруйні домішки, які містять кардіоглікозиди, можна ідентифікувати за допомогою реакції:

A. з реактивом Драгендорфа

B. з реактивом Тримм-Хілла

C. з реактивом Фелінга

D.* з реактивом Келлера-Кіліані

E. з реактивом Шталя

42. В разі гострої серцевої недостатності використовують препарати із сировини:

A. блекоти чорної

B.*наперстянки великоквіткової

C. елеутерококу колючого

D. діоскореї ніпонської.

E. астрагалу шерстистого

43. Сировина наперстянки є джерелом отримання кардіотонічних засобів. Які органи наперстянки пурпурової використовують як лікарську рослинну сировину

A. *Листки

B. Корені

C. Плоди

D. Насіння

E. Кореневища

44. Рослинна сировина, яка містить кардіоглікозиди, зберігається як сильнодіюча. До особливо отруйної рослинної сировини, яка містить кардіоглікозиди відноситься:

A. *насіння строфанту

B. листя наперстянки пурпурової

C. листя горицвіту весняного

D. трава конвалії травневої

E. трава жовтушника сірого

45. Серцеві глікозиди, які містять в 10 положенні альдегідну групу, відносяться до групи:

A.* строфанта

B. конвалії

C. наперстянки

D. морозника

E. жоватушника

46. Серцеві глікозиди, які містять в 17 положенні шестичленне ненасичене лактонне кільце називаються:

A. сапонінами

- В. карденолідами
- С. алкалоїдами
- D.* буфадієнолідами
- Е. діосгеніни

47. Цукрові компоненти приєднуються до аглікону в:

- А. положенні 17
- В.* положенні 3
- С. положенні 10
- D. положенні 7
- Е. положенні 5

48. При ферментативному гідролізі пурпуреаглікозиду А утворюється:

- A.* дигітоксигенін
- В. гітоксигенін
- С. дигоксигенін
- D. целанід
- Е. дигоксин

49. Пурпуреаглікозид В при кислотному гідролізі утворює:

- А. дигітоксигенін
- В. дигоксин
- С.* гіталоксигенін
- D. дигітоксигенін
- Е. гітоксигенін

50. Свіжий сік трави жовтушника входить до складу комплексного препарату:

- А. валокордин
- В. *кардіовален
- С. корвалдин
- D. корвалол
- Е. барбовал

Аудиторна робота

Об'єкти для лабораторного вивчення: наперстянки пурпурової листя; наперстянки шерстистої листя; олеандру листя; конвалії листя, квітки і трава; строфанту насіння; горицвіту весняного трава; горицвіту сивіючого трава.

Методика проведення експерименту

Завдання 1. Провести якісні реакції на кардіостероїди

Для визначення серцевих глікозидів використовують три групи реакцій:

- реакції на стероїдне ядро (Лібермана-Бурхарда, Розенгейма, Чугаєва);
- реакції на лактонне ненасичене кільце (Легалья, Кедде, Бальє, Раймонда);
- реакції на вуглеводний компонент (на 2-дезоксахара – Келлер-Кіліані).

Завдання 2 Провести хроматографічне визначення серцевих глікозидів.

Для визначення серцевих глікозидів використовують хроматографію на папері та тонкому шарі сорбенту, яка базується на різному розподілі речовин між двома фазами.

Хороші результати одержують при використанні наступних систем: бензол – хлороформ (9:1), (7:5), (3:7); або суміші толуол – н-бутанол (9:1), (4:1), (2:1), (1:1); етилацетат – бензол – вода (84:16:50); хлороформ – бензол – н-бутанол (78:12:5). Для визначення полярної групи глікозидів використовують наступні системи: толуол – н-бутанол – вода (1:1:2); хлороформ – ізоаміловий спирт – вода (1:1:1); бензол – н-бутанол (3:2), (2:1), (1:1) / вода (35 %). Для визначення малополярної групи речовин використовують: хлороформ / формагід (25 %); бензол/формагід (25 %); бензол-тетрагідрофуран (2:1) / формагід (25 %).

Хроматографування на папері сахарів проводять в системах: н-бутанол – оцтова кислота – вода (4:1:5); н-бутанол – метилетилкетон – боратний буфер (1:1:2).

Для виявлення серцевих глікозидів на хроматограмах, як проявники, використовують 20 % ний розчин трихлористої сурьми, 25 % розчин трихлороцтової кислоти, 3 % розчин хлораміну в етиловому спирті (15:1), реактив Раймонда-Кедде.

Методика якісних реакцій.

Приготування витяжки: наважку (5,0) сухої подрібненої рослинної сировини заливають 50 мл 70 % етилового спирту, настоюють 24 години. Спирт відганяють під вакуумом, водний залишок промивають чотирихлористим вуглецем 6 раз по 10 мл. Серцеві глікозиди вилучають сумішшю хлороформ–етанол (3:1) 4 рази по 10 мл, додають 2г безводного Na_2SO_4 , відфільтровують через 3-5 хвилин крізь паперовий фільтр. Фільтрат використовують для проведення якісних реакцій та хроматографії.

Засоби наглядності:

таблиці, слайди, гербарій, зразки лікарської сировини.

Реактиви та обладнання:

ваги, терези, колби, воронки, фільтри, хроматографічний папір, silufol, 5% розчин заліза (III) хлориду, 70 % етиловий спирт, чотирихлористий вуглець, хлороформ, Na_2SO_4 безводний, оцтова кислота, сірчана кислота конц., оцтовий ангідрид, 90 % розчин трихлороцтової кислоти, хлорид цинку, ацетил хлорид в оцтовій кислоті, 10 % розчин нітропрусиду натрію, 10 % розчин натрію гідроксиду, розчин пікринової кислоти, 2 % спиртовий розчин м-динітробензолу, система розчинників: бензол – хлороформ (9:1).

Технологічна карта проведення практичного заняття

№ з/п	Етапи роботи	Час (хв.)	Засоби навчання	Місце проведення
1.	Корекція знань та вмінь студентів шляхом рішення тестових завдань, ситуаційних задач	20	Довідкові дані, таблиці, набір задач	Навчальна лабораторія
2.	Виконання лабораторної роботи і оформлення протоколу	130	Лікарська сировина, розчинники, реактиви, посуд.	
3.	Тестовий контроль	20	Тести	
4.	Аналіз і підведення підсумків заняття	10		

Хімічний аналіз лікарської рослинної сировини, яка містить кардіотонічні глікозиди.

Завдання 1. Виділіть кардіотонічні глікозиди із запропонованого зразка лікарської рослинної сировини для проведення якісних реакцій.

Методика. 5,0 г подрібненої сировини поміщують в колбу місткістю 100 мл, додають 50 мл 80% спирту та настоюють 24 години. Спирт відганяють під вакуумом, водяний залишок переносять у ділительну воронку і ліпофільні речовини екстрагують чотирьохлористим вуглецем 6 разів по 10 мл. Залишок в ділительній воронці обробляють хлороформом 4 рази по 10 мл. Хлороформні фракції об'єднують, фільтрують крізь 2г безводного натрію сульфату та використовують для проведення якісних реакцій.

Завдання 2. Проведення якісних реакцій, виявлення кардіоглікозидів у зразку сировини, отриманого для аналізу. Для проведення якісної реакції використовують сухий залишок, отриманий після випаровування 5 мл хлороформного витягнення.

NB! Усі досліді проводять у витяжній шафі.

Реакції на стероїдну частину кардіоглікозидів

1. Реакція Лібермана–Бурхарда. Сухий залишок розчиняють в 1 мл оцтового ангідриду, переносять у суху пробірку та обережно по стінці додають 2-3 краплі кислоти сірчаної концентрованої.

2. Реакція Розенгейма. До 1 мл хлороформного екстракту додають 1 мл три хлороцтової кислоти в метанолі (або етанолі).

Реакції на γ -лактонне кільце

3. Реакція Кедде. Сухий залишок розчиняють у 2 мл 3% розчину кислоти 3,5-динітробензойної та додають 1 мл розчину натрія гідроксиду (1 моль/л).

4. Реакція Раймонда. Сухий залишок розчиняють в 1 мл 3% розчину м-динітробензолу в бензолі та додають 2-3 краплі спиртового розчину калія гідроксиду

5. Реакція Легаля. Сухий залишок розчиняють в 1 мл 5 % розчину натрія нітропруссиду, переносять у пробірку та по стінках додають 2-3 краплі 10% розчину натрію гідроксиду.

Реакції на вуглецеву частину молекули

6. Реакція Келлера–Кіліані на дезоксисахара. Сухий залишок розчиняють в 1 мл кислоти оцтової зі слідами заліза сульфату (III), обережно по стінках пробірки додають 1 мл кислоти сірчаної концентрованої. Вміст пробірки не взбовтують! Реакція протікає в часі.

7. Реакція з ксантгідролом. Сухий залишок розчиняють в 3 мл розчину ксантгідролу та нагрівають на водяній бані 3 хвилини.

Завдання 3. Провести хроматографічний аналіз листків наперстянки пурпурової за ДФУ 1.4, С. 333-334 (розділ: ідентифікація С) методом ТШХ. Намалуйте схему хроматограми та розрахуйте величини Rf кардіоглікозидів в екстракті та достовірних зразках.

Методика.

Випробовуваний розчин. До 1,0 г здрібненої на порошок сировини (180) (2.9.12) додають суміш 20 мл спирту (50 % об/об) Р і 10 мл розчину свинцю (II) ацетату Р. Кип'ятять протягом 2 хв, охолоджують і центрифугують. Надосадовий розчин струшують із 2 порціями, по 15 мл кожна, Хлороформу Р, відокремлюють 2 шари центрифугуванням, якщо необхідно. Висушують хлороформні шари над натрію сульфатом безводним Р і фільтрують. 10 мл одержаного розчину упарюють насухо на водяній бані та одержаний залишок розчиняють в 1 мл суміші рівних об'ємів хлороформу Р і метанолу Р.

Розчин порівняння. 5 мг ФСЗ пурпуреаглікозиду А, 2 мг ФСЗ пурпуреаглікозиду В, 5 мг дигітоксину Р і 2 мг гітоксину Р розчиняють у суміші рівних об'ємів хлороформу Р і метанолу Р та доводять об'єм розчину тією самою сумішшю розчинів до 10 мл.

Пластинка: ТШХ пластинка із шаром силікагелю G Р.

Рухома фаза: вода Р - метанол Р - етилацетат Р (7,5:10:75).

Об'єм проби, що наноситься: 20 мкл. смугами 2 см × 0,3 см.

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

Висушування: до випаровування розчинників.

Виявлення: обприскують сумішшю 2 об'ємів розчину- 10 г/л хлраміну Р і 8 об'ємів розчину 250 г/л трихлороцтової кислоти Р у 96 % спирті Р, потім нагрівають при температурі від 100 °С до 105 °С протягом 10 хв. Переглядають в УФ-світлі за довжини хвилі 365 нм.

Завдання 4. Провести аналіз листків наперстянки пурпурової за ДФУ 1.4, С. 334 (розділ: ідентифікація D,E).

5 мл хлороформного розчину, одержаного у випробовуванні (завдання 3), упарюють насухо на водяній бані. До одержаного залишку додають 2 мл розчину кислоти динітробензойної Р і 1 мл 1М розчину натрію гідроксиду.

5 мл хлороформного розчину, одержаного у випробовуванні (завдання 3), упарюють насухо на водяній бані. До одержаного залишку додають 3 мл розчину ксантгідролу Р і нагрівають на водяній бані протягом 3 хв.

Завдання 5. Провести кількісне визначення серцевих глікозидів у листках наперстянки пурпурової за ДФУ 1.4, С. 334 (розділ: кількісне визначення).

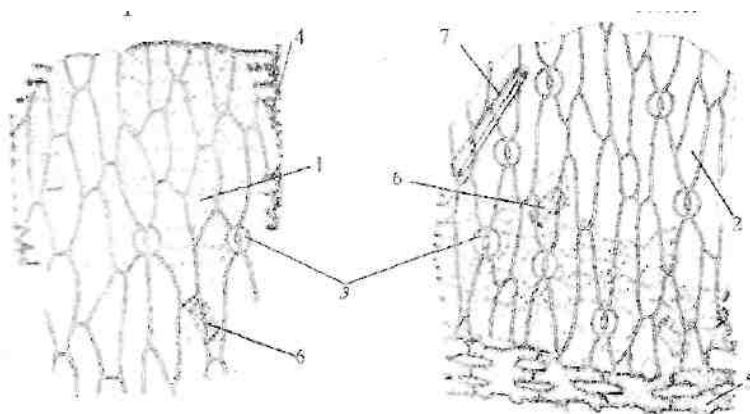
0,250 г здрібненої на порошок сировини (180) (2.9.12) струшують із 50.0 мл води Р

протягом 1 год. додають 5,0 мл розчину 150 г /л *свинцю (II)* ацетату Р. струшують, через декілька хвилин додають 7,5 мл розчину 40 г/л *натрію гідрофосфату Р* і фільтрують крізь гофрований паперовий фільтр. 50,0 мл одержаного фільтрату із 5 мл кислоти хлористоводневої (150 г/л НС1) нагрівають зі зворотним холодильником на водяній бані протягом 1 год. Переносять у ділильну лійку, промивають колбу 2 порціями, по 5 мл кожна, *води Р*. струшують із 3 порціями, по 25 мл кожна, *хлороформу Р*. Об'єднані хлороформні шари висушують над *натрію сульфатом безводним Р*. фільтрують і доводять об'єм розчину *хлороформом Р* до 100,0 мл. 40,0 мл хлороформного розчину упарюють насухо. Одержаний залишок розчиняють у 7 мл *спирту (50 % об/об) Р*. додають 2 мл *розчину кислоти динітробензойної Р* і 1 мл *1 М розчину натрію гідроксиду*. Паралельно готують розчин порівняння як зазначено нижче. 50,0 мг *ФСЗ дигітоксину* розчиняють у *96% спирті Р* і доводять об'єм розчину тим самим розчинником до 50,0 мл. 5,0 мл одержаного розчину доводять *96 % спиртом* до об'єму 50,0 мл. До 5,0 мл одержаного розчину додають 25 мл *води Р* і 3 мл кислоти хлористоводневої (150 г/л НС1), нагрівають зі зворотним холодильником на водяній бані протягом 1 год і виконують приготування як зазначено вище. Вимірюють оптичну густину (2.2.25) 2 розчинів за довжини хвилі 540 нм декілька раз протягом перших 12 хв до досягнення максимуму, використовуючи як компенсаційну рідину суміш 7 мл *спирту (50 % об/об) Р*, 2 мл *розчину кислоти динітробензойної Р* і 1 мл *1М розчину натрію гідроксиду*.

Вміст серцевих глікозидів, у перерахунку на дигітоксин, обчислюють за оптичною густиною та концентраціями розчинів.

Макро- і мікроскопічний аналіз лікарської рослинної сировини, яка містить кардіотонічні глікозиди

Мікроскопічний аналіз листа конвалії



Тести для виявлення кінцевого рівня знань

1. Із трави горицвіту отримують препарат:
 - А адонітоксин
 - В адоніс
 - С* адонізид
 - Д адоніверин
 - Е ліквіритон

2. Препарат «Целанід» отримують з ЛРС:

- A. Конвалії звичайної.
- B. Строфанту Комбе
- C.* Наперстянки шерстистої
- D. Морозника червонуватого
- E. Горицвіту весняного

3. В основі будови серцевих глікозидів лежить:

- A. тропан
- B. антрацен
- C*циклопентанпергідрофенантрен
- D. хінолизидин
- E. метиларбутін

4. Активні лише ті серцеві глікозиди, в яких кільця А/В знаходяться в:

- A. транс-положенні
- B.* цис-положенні
- C. орто-положенні
- D. мета-положенні
- E. пара-положенні

5. Серцеві глікозиди, які мають п'ятичлене лактонне кільце в 17 положенні, називаються:

- A. сапонінами
- B.* карденолідами
- C. алкалоїдами
- D. буфадієнолідами
- E. глікозидами

6. Серцеві глікозиди, які містять в 10 положенні метильний радикал, відносяться до групи:

- A. строфанта
- B. конвалії
- C.* наперстянки
- D. морозника
- E. жоватушника

7. Серцеві глікозиди, які містять в 10 положенні спиртову групу, відносяться до групи:

- A. строфанта
- B. конвалії
- C. наперстянки
- D.* морозника
- E. жоватушника

8. Препарат з листків конвалії звичайної "Корглікон" застосовується в медицині як:

- A сечогінний
- B жовчогінний
- C вітрогінний
- D* кардіотонічний
- E літолітичний

9. Листки конвалії звичайної використовуються для отримання препарату:

- A* корглікон
- B адонізид
- C адоніс-бром
- D кардіовален
- E флакарбін.

10. Лікарську рослинну сировину, яка містить серцеві глікозиди у зв'язку з високою токсичністю необхідно зберігати обережно:

- A як отруйну
- B* як сильнодіючу
- C як подразнюючу
- D як наркотичну
- E як загальну ЛРС

11. Чисті серцеві глікозиди зберігають:

- A* як отруйні
- B як сильнодіючі
- C як подразнюючі
- D як наркотичні
- E як барвники

12. Лікарською сировиною наперстянки пурпурової є:

- A Radix Digitalis
- B Flores Digitalis
- C Rhizoma Digitalis
- D* Folia Digitalis
- E Herba Digitalis

13. Вказати вірну назву сировини, похідної рослини та родини наперстянки шерстистої:

- A Radix Digitalis, Digitalis lanata, Scrophulariaceae
- B Flores Digitalis, Digitalis grandiflora, Scrophulariaceae
- C Rhizomata Digitalis, Digitalis grandiflora, Scrophulariaceae
- D* Folium Digitalis, Digitalis lanata, Scrophulariaceae
- E Herba Digitalis, Digitalis ciliata, Scrophulariaceae

14. Вказати вірну назву сировини, похідної рослини та родини строфанта Комбе:

A Folia Strophanthi, Strophanthus kombe, Apocynaceae

B Folia Strophanthi, Strophanthus hispidus, Apocynaceae

C* Semen Strophanthi, Strophanthus kombe, Apocynaceae

D Radix Strophanthi, Strophanthus kombe, Apocynaceae

E Herba Strophanthi, Strophanthus hispidus, Apocynaceae

15. Листки наперстянки шерстистої – джерело отримання препарату кардіотонічної дії:

A корглікону

B кардіоліту

C гітоксину

D ланатозиду

E* целаніду

16. Буфадієноліди та карденоліди утворюються з:

A α -сітостерину

B* β -сітостерину

C γ -сітостерину

D ϵ -сітостерину

E сітостерину

17. Вказати вірну назву сировини, похідної рослини та родини горицвіту весняного:

A. Flores Adonidis vernalis, Adonis vernalis, Ranunculaceae

B. Radix Adonidis vernalis, Adonis vernalis, Ranunculaceae

C. Semen Adonidis vernalis, Adonis vernalis, Ranunculaceae

D*. Herba Adonidis vernalis, Adonis vernalis, Ranunculaceae

E. Folia Adonidis vernalis, Adonis vernalis, Ranunculaceae

18. Для якої наперстянки характерне довге, дуже густе квіткове гроно, оцвітину і частки чашечки пухнасті, віночок витягнутий кулястоподібно, середня лопать нижньої губи подібна на лопату, яка сильно виступає, колір буро-жовтий з бузковими жилками:

A Digitalis ciliata

B Digitalis grandiflora

C Digitalis purpurea

D Digitalis ferruginea

E* Digitalis lanata

19. Насіння строфанту зберігають як:

A сильнодіючі

B за загальним списком

C* отруйні

D наркотичні

E подразливі

20. Для якого виду наперстянки характерні квітки з пурпуровими чашолистками, віночок кулясто-роздутий, колір віночка іржаво-жовтий, всередині з коричневими цяпочками

A Digitalis lanata

B Digitalis grandiflora

C Digitalis ciliata

D* Digitalis ferruginea

E Digitalis purpurea

21. Для якого виду наперстянки характерна однобока, пухка і коротка квіткова китиця, квітки наперстковидні, віночок жовтувато-білий, довжиною 1,5-2 см

A Digitalis lanata

B Digitalis grandiflora

C* Digitalis ciliata

D Digitalis ferruginea

E Digitalis purpurea

22. Для якого виду наперстянки характерний нерівномірно-городчатий край листка, зверху пластинка листка зморшкувата, темно-зелена; на нижній поверхні всі жилки сильно виступають, утворюючи багатокутну мережу (сітчасте жилкування); колір сіруватий від великої кількості волосків.

A *D. purpurea

B D. ferruginea

C D. grandiflora

D D. lanata

E D. ciliata

23. Вказати вірну назву сировини, похідної рослини та родини конвалії звичайної:

A.* Herba Convallariae, Folia Convallariae, Flores Convallariae, Convallaria majalis, Convallariaceae

B. Radix Convallariae, Convallaria majalis, Convallariaceae

C. Folia Convallariae, Convallaria majalis, Convallariaceae

D. Flores Convallariae, Convallaria majalis, Convallariaceae

E. Herba Convallariae, Convallaria majalis, Convallariaceae

24. Вказати вірну назву сировини, похідної рослини та родини жовтушника розлогого:

A Fructus Erysimi diffusi, Erysimum diffusum, Brassicaceae

B* Herba Erysimi diffusi, Erysimum diffusum, Brassicaceae

C Flores Erysimi diffusi, Erysimum diffusum, Brassicaceae

D Radix Erysimi diffusi, Erysimum diffusum, Brassicaceae

E Folia Erysimi diffusi, Erysimum diffusum, Brassicaceae

25. Для якої наперстянки характерні квітки, які зібрані в одностороннє гроно, зовні пурпурові, всередині білі з пурпуровими плямами:

A* Digitalis purpurea

- B *Digitalis grandiflora*
- C *Digitalis lanata*
- D *Digitalis ferruginea*
- E *Digitalis ciliata*

26. Для якої наперстянки характерні жовті пониклі квітки, які зібрані в однобічне гроно за формою нагадують наперсток:

- A *Digitalis ciliata*
- B* *Digitalis grandiflora*
- C *Digitalis lanata*
- D *Digitalis ferruginea*
- E *Digitalis purpurea*

27. Для якого виду наперстянки характерне довгасто-ланцевидне листя з гострою верхівкою, яка нерівномірно-слабогостропільчаста. Колірлистязобохсторіоднаковозелений

- A *D. lanata*
- B *D. ciliata*
- C *D. ferruginea*
- D **D. grandiflora*
- E *D. purpurea*

28. Назвіть домішку до горицвіту весняного, яка виявляє в порівнянні з ним слабку кардіотонічну дію

- A *Adonis turkestanicum*
- B *Adonis chrysocyanthus*
- C* *Adonis volgensis*
- D *Adonis sibiricus*
- E *Adonis amurensis*

29. Який третинний глікозид характерний при ферментативному розщепленні ланатозиду
А ?

- A Дигітанін
- B Гітоксин
- C Гіталоксин
- D* Дигітоксин
- E Дигоксин

30. Вторинним глікозидом ланатозиду є ацетилгітоксин. Вкажіть назву первинного глікозиду:

- A Ланатозид А
- B* Ланатозид В
- C Ланатозид С
- D Ланатозид Д
- E Ланатозид Е

31. Вторинним глікозидом ланатозиду є ацетилгіталоксин. Вкажіть назву первинного глікозиду:

- А Ланатозид С
- В Ланатозид А
- С* Ланатозид Е
- D Ланатозид Д
- Е Ланатозид В

32. Який аглікон утворюється при ферментативному розщепленні первинного глікозиду наперстянки шерстистої - ланатозиду С?

- А* Дигоксигенін
- В Дигітоксигенін
- С Гітоксигенін
- Д Дигінатигенін
- Е Гіталоксигексин

33. Який вторинний глікозид утворюється при ферментативному розщепленні ланатозиду А?

- А Ацетилгітоксин
- В Ацетилдигоксин
- С* Ацетилдигітоксин
- Д Ацетилдигітоксигенін
- Е Ацетилдигінатин

34. Агліконом якого генуїнного глікозиду є гіталоксигенін?

- А Ланатозиду А
- В Ланатозиду В
- С Ланатозиду С
- Д Ланатозиду Д
- Е* Ланатозиду Е

35. Який третинний глікозид характерний при ферментативному розщепленні ланатозиду С?

- А Гіталоксин
- В Дигітоксин
- С* Дигоксин
- Д Гітоксин
- Е Дигітанін

36. Який третинний глікозид характерний при ферментативному розщепленні ланатозиду Д?

- А* Дигітанін
- В Дигітоксин
- С Гітоксин

- D Дигоксин
- E Гіталоксин

37. Який вторинний глікозид утворюється при ферментативному розщепленні пурпуреаглікозиду В?

- A* Гітоксин
- B Ацетилдигінатин
- C Дигоксин
- D Ацетидигітироксин
- E Ацетилдигінатин

38. Стандартизація трави жовтушника згідно з АНД проводиться методом визначення:

- A Гемолітичної активності
- B Оптичної густини
- C* Біологічної активності
- D Кута обертання площини поляризації.
- E Пінного числа витяжки з листя

39. Рослинний препарат “Корглікон” застосовується як кардіотонічний засіб при захворюваннях серцево-судинної системи. Рослинною сировиною для його одержання є

- A* листя конвалії майської
- B листя наперстянки пурпурової
- C листя жовтушника сірого
- D листя евкаліпту
- E листя дурману

40. Препарати конвалії травневої використовують як кардіотонічний та седативний засіб. При заготівлі сировини можливе попадання подібних листків від інших рослин:

- A Адонісу весняного
- B *Купени лікарської
- C Кропиви собачої п'ятилопатевої
- D Кропиви собачої
- E Наперстянки пурпурової

41. Для отримання стандартної лікарської рослинної сировини трави конвалії травневої, режим сушіння здійснюється при температурі 50-60 °С, щоб призупинити наступний можливий біохімічний процес.

- A Окислення смолистих речовин
- B Окислення фенольних сполук
- C Вивітрювання ефірних олій
- D * Ферментний гідроліз серцевих глікозидів
- E Окислення терпеноїдів

42. Насіння строфанту служать джерелом отримання засобів «швидкої допомоги» як кардіотонічний засіб. Для ідентифікації кардіостероїдів використовують реакцію:

- A З реактивом Вагнера
- B З реактивом Драгендорфа
- C З реактивом Хагера
- D З реактивом Фелінга
- E * З реактивом Чугаєва

43. Фітопрепарат «Дигоксин» використовується при серцевій недостатності. Рослинним джерелом отримання цього препарату є:

- A Наперстянка великоквіткова
- B Наперстянка іржава
- C* Наперстянка шерстиста
- D Наперстянка пурпурова
- E Наперстянка в'їчаста

44. При проведенні товарознавчого аналізу сировини встановлено, що вона складається з піхвових листків, продовгувато-еліптичних, з дуговим жилкуванням. Квіти білі, кулестодзвонікуваті, на довгих квітконосах. Вказати рослину:

- A Астрагал шерстистоквітковий
- B Горицвіт весняний
- C * Конвалія травнева
- D Чабрець плазкий
- E Звіробій продирявлений

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

- A Термопсис, строфант, левзея
- B Строфант, жовтушник, череда
- C Горицвіт, хвоц, первоцвіт
- D Черемха, ефедрa, конвалія
- E * Конвалія, горицвіт, жовтушник

46. Дикорослою сировиною якого багаторічника з родини Scrophulariaceae можна замінити культивовану сировину наперстянки пурпурової?

- A* *Digitalis grandiflora* Mill.
- B *Linaria vulgaris* Mill.
- C *Gratiola officinalis* L.
- D *Veronica officinalis* L.
- E *Verbascum phlomoides* L.

47. На відміну від інших видів наперстянок, який серцевий глікозид не міститься в наперстянці пурпуровій?

- A Дигітоксин;
- B * Ланатозид;
- C Пурпуреаглікозид В;
- D Пурпуреаглікозид А;
- E Глюкогіталоксин.

48. Для ідентифікації лікарського засобу з групи серцевих глікозидів аналітику потрібно довести наявність ненасиченого лактонного кільця. Який реактив йому слід для цього використати?

- A* пікринової кислоти лужний розчин
- B гідроксиламіну лужний розчин
- C калію тетраодмеркурату лужний розчин
- D фуксину знебарвлений розчин
- E натрію хлориду насичений розчин

Тема 17-18. «Тритерпеноїди. Стероїди. Сапоніни. Загальна характеристика. Методи якісного та кількісного визначення. Лікарські рослини сировина, які містять тритерпеноїди і тритерпенові сапоніни»

Мета заняття: Вміти обґрунтувати питання раціональної заготівлі, стандартизації ЛРС, проводити якісний аналіз та кількісне визначення БАВ в ЛРС, яка містить сапоніни.

Об'єкти для самостійного вивчення: Синюха блакитна, мильнянка лікарська, заманиха висока, плющ, види берези, нагідки лікарські, циміцифуга китицевидна, первоцвіт. Природні джерела жовчних кислот, залози внутрішньої секреції тварин як джерела гормонів, кропива жалка, гуньба сінна, слива африканська, сереноя повзуча. Екдистероїди.

Об'єкти для вивчення іноземними студентами: Види солодки, гіркокаштан звичайний, хвощ польовий, ортисифон тичинковий, женьшень, аралія маньчжурська, циміцифуга китицевидна, нагідки лікарські, астрагал шерстистоквітковий, центела азіатська, синюха блакитна, мильнянка лікарська, заманиха висока, плющ, діоскорея ніпонська, якірці сланкі, гуньба сінна, левзея сафлоровидна, види агави, юка, сировина для напівсинтезу глюкокортикоїдів, рускус шипуватий, кропива жалка, слива африканська, сереноя повзуча, види пасльону, сарсапариль.

Студент повинен знати:

1. Класифікацію, шляхи біогенезу сапонінів.
2. Морфолого-анатомічні ознаки ЛР і ЛРС, хімічний склад, застосування в медицині лікарських рослин, які містять сапоніни.
3. Методи виділення, очищення, якісного та кількісного визначення сапонінів.
4. Правила заготівлі, сушіння та стандартизації ЛРС, яка містить сапоніни.

Студент повинен вміти:

1. Визначати за морфологічними та мікроскопічними ознаками лікарські рослини, які містять сапоніни.

2. Проводити заготівлю, сушіння, первинну обробку та зберігання ЛРС, яка містить сапоніни.

3. Проводити якісні реакції, визначати кількісний вміст сапонінів в лікарській сировині методами, передбаченими відповідною АНД.

Самостійна робота

За допомогою підручників, посібників, конспекту лекцій і додаткової літератури засвойте теоретичний матеріал використовуючи запропоновані нижче питання.

Питання для самопідготовки:

1. Поняття про сапоніни, їх розповсюдження у рослинному світі.
2. Класифікація, фізико-хімічні властивості.
3. Біогенез, локалізація по органам та тканинам.
4. Роль сапонінів у життєдіяльності рослинного організму.
5. Збирання, сушіння, зберігання та переробка ЛРС, що містить сапоніни.
6. Якісні реакції, хроматографічний аналіз, кількісне визначення ЛРС, яка містить сапоніни.
7. Шляхи використання та застосування в медицині лікарської рослинної сировини, що містить сапоніни.
8. Значення праць вітчизняних і зарубіжних вчених у вивченні сапонінів.

При підготовці до заняття користуйтеся літературою

(список додаткової літератури див. додаток 1)

1. Государственная фармакопея СССР : Вып. 1 : Общие методы анализа. / МЗ СССР. - 11-е изд. - М. : Медицина, 1987. - 336 с.
2. Государственная фармакопея СССР : Вып. 2 : Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырьё / МЗ СССР. - 11-е изд., доп. - М. : Медицина, 1990. - 400 с.
3. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1). - Х. : РІРЕГ, 2004. – 520 с.
4. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2). - Х. : РІРЕГ, 2008. – 620 с.
5. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. - Х. : РІРЕГ, 2001. –
6. Ковальов В. Н. Фармакогнозія з основами біохімії рослин : учебное видання / В. Н. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова – Х. : НФАУ, 2000. – 704 с.
7. Практикум по фармакогнозии: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалёв, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко [и др.]; под общ. ред. В. Н. Ковалёва. – Х. : Изд-во НфаУ «Золотые страницы», 2003. – 512 с.
8. Солодовниченко Н. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: посібник з фармакогнозії з основами біохімії лік. рослин / Солодовниченко Н. М., Журавльов М. С., Ковальов В. М. – Х. : Вид-во НФАУ «Золоті сторінки», 2001. – 408 с.

Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу

Сапонінами називають глікозиди рослинного та тваринного походження, більша частина яких виявляє поверхневу, гемолітичну активність та токсичність по відношенню до

холоднокровних тварин.

Молекули сапонінів складаються із вуглеводної частини і аглікону, який називається сапогеніном. Під дією кислотного чи ферментативного гідролізу сапоніни розщеплюються на сахара і аглікон (сапогенін). За кількістю молекул моносахаридів (пентоз чи гексоз) сапоніни можна розділити на монозиди, біозиди, триозиди, тетразиди, пентазиди і олігозиди – за кількістю моноз від шести і більше.

До складу вуглеводної частини молекули сапонінів входять наступні сахара: D-глюкоза, D-галактоза, α -рамноза, α -арабіноза, D-ксілоза, L-фруктоза, а також D-глюкуронова і D-галактурунова кислоти. Багато сапонінів містять у вуглеводній частині декілька залишків моносахаридів.

Класифікація

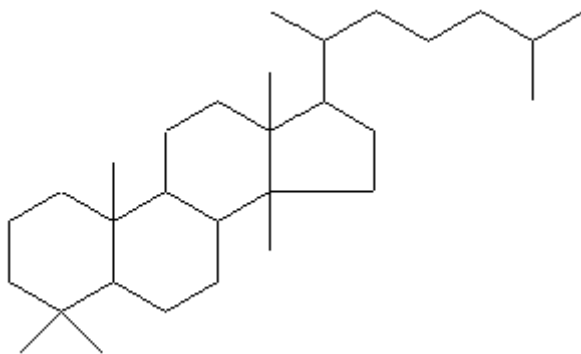
За структурою аглікона сапоніни поділяють на дві групи, які надто відрізняються за властивостями: стероїдні і тритерпенові.

Тритерпенові сапоніни

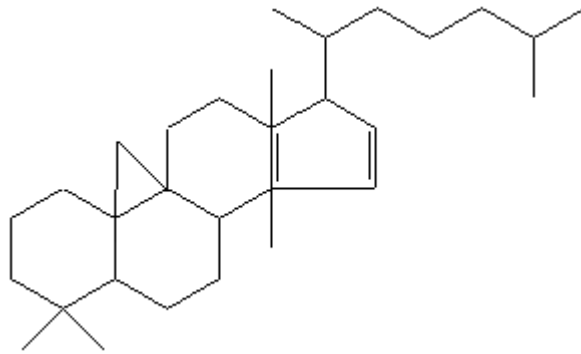
Тритерпени мають у молекулі ізопренову одиницю C_5H_8 , яка повторюється шість разів і утворює сполуки сумарної формули $C_{30}H_{48}$. Тритерпеноїди містяться у вільному стані та у вигляді глікозидів, які називаються тритерпеновими сапонінами. За типом аглікону тритерпенові сапоніни поділяють на групи: дамарану, циклоартану, лупану, фріделану, урсану (α -аміріну), олеанану (β -аміріну).

За кількістю циклів у молекулі тритерпеноїди поділяють на тетрациклічні та пентациклічні. Останні більш поширені. Відомо понад 3000 тритерпенових сполук, які за будовою відносяться до 20 основних типів.

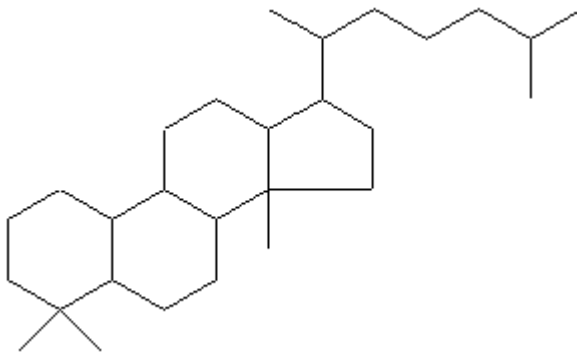
Головні типи тетрациклічних тритерпенів - це похідні родоначальних вуглеводів: ланостану, циклоартану і дамарану.



Ланостан



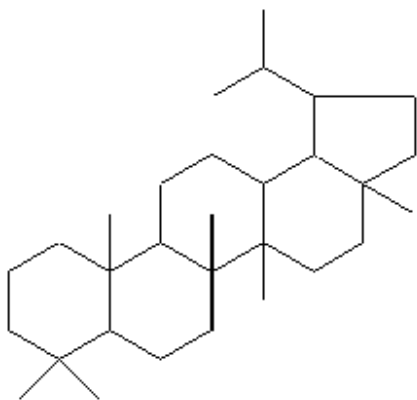
Циклоартан



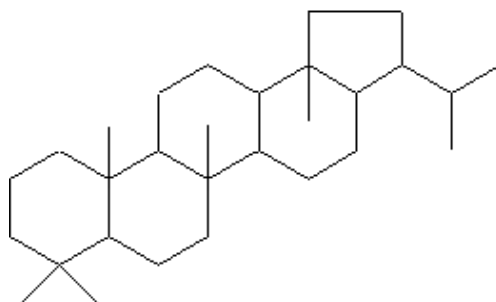
Дамаран

До групи дамарану відносять аглікони сапонінів женшеню – *Panax ginseng*, Araliaceae. Похідні циклоартану знайдені в родинях Fabaceae, Ranunculaceae та ін.

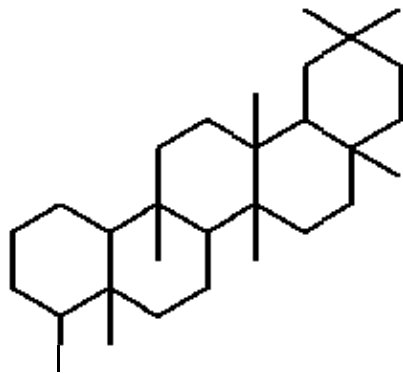
Найпоширеніші типи пентациклічних сапонінів – це типи лупану, гопану, фріделану, урсану (α -амірину), олеанану (β -амірину).



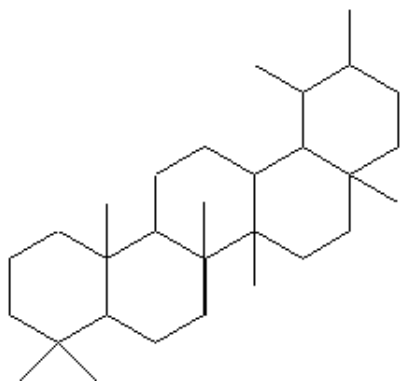
Лупан



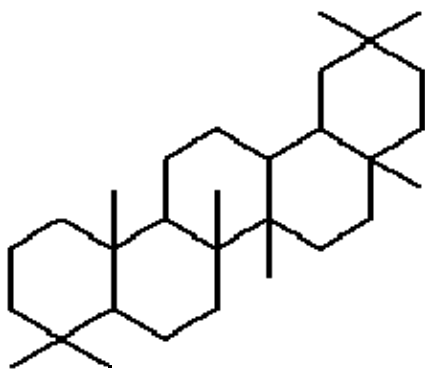
Гопан



Фріделан



Урсан



Олеанан

З функціональних груп у положеннях С-2, С-3, С-4, С-14, С-16, С-17, С-19 можуть бути гідроксильні, метильні, метоксильні, альдегідні, кетогрупи, лактонні й ефірні радикали. Тритерпеноїди, які містять альдегідну, лактонну групи або ефірні зв'язки, нестійкі та можуть змінюватися у процесі виділення з рослин. Значна частина пентациклічних сполук містить у своєму складі кислотне угруповання. Звичайно сахарними залишками заміщується гідроксил у С-3, карбоксильна група або обидві групи разом, утворюючи дисахариди. Подвійний зв'язок найчастіше зустрічається у положеннях $C_{12} - C_{13}$ або $C_{20} - C_{21}$.

Глікозиди містять один чи два вуглеводні ланцюги лінійної або розгалуженої структури. Найчастіше вуглеводний ланцюг знаходиться у положенні С-3, але зустрічаються речовини, які містять вуглеводний залишок по карбоксильній групі аглікону. У вуглеводному ланцюзі може знаходитися від 1 до 11 моносахаридів: D-глюкоза, D-галактоза, D-ксилоза, L-арабіноза, L-рибоза, D-фукоза, L-рамноза та D-глюкуронова кислота. До складу деяких глікозидів входять залишки органічних кислот, наприклад, ангелікова, тиглінова, корична, оцтова та ін.

Сапоніни виявлено у 900 видах рослин, які відносяться до 90 родин. Тетрациклічні

тритерпенові сапоніни містять рослини родин: Araliaceae, Cucurbitaceae, та ін. Пентациклічна група значно поширена в природі у рослинах 40 родин, зокрема Fabaceae, Caryophyllaceae, Asteraceae, Araliaceae, Polygalaceae, Lamiaceae тощо. З вищих спорових рослин тритерпенові сапоніни містять деякі види папоротей.

Тести для контролю початкового рівня знань

1. У якій сировині містяться тритерпенові сапоніни?
 - A. корінь алтеї
 - B. листя мучниці
 - C. кореневище з коренями родіоли рожевої
 - D.*коріння аралії манжурської
 - E. плоди коріандру
2. Лікарська рослинна сировина, що містить сапоніни:
 - A.* коріння женьшеню
 - B. листя блекоти
 - C. бруньки берези
 - D. листя мучниці
 - E. листя подорожника
3. Запропонуйте хворому противиразковий препарат на основі БАР солодки:
 - A. гліцеринон
 - B. гліцерам
 - C. сироп солодкового кореню
 - D.* ліквіритон
 - E. плантаглюцид
4. Багаторічна травяниста рослина: стебло прямостояче, порожнє, листя неперисте, квітки великі сині, плід - перегородчата коробочка.
 - A.* синюха блакитна
 - B. барвінок малий
 - C. льон звичайний
 - D. дурман індійський
 - E. маклея серцевидна
5. Ліквіритон використовують для лікування виразки шлунку. Яка ЛРС є джерелом його вмісту.
 - A. листя скумпії
 - B. листя подорожника
 - C. квітки ромашки аптечної
 - D.* корені солодки голої
 - E. трава хвоща польового
6. Лікарський засіб, який отримують із коренів солодки голої.

- A.* гліцерам
- B. поліспонін
- C. цитітон
- D. корглікон
- E. новоіманін

7. Кореневище коротке до 3 см, косо зростаюче, товсте, густо вкрите тонкими, завдовжки до 15 см коріннями - це ознаки:

- A. кореневище з коренями родіоли рожевої
- B. кореневище зміювика
- C. кореневище з коренями валеріани
- D. кореневище з коренями оману
- E.* кореневища з коренями синюхи блакитної

8. Яка рослина із наведених є джерелом сапонінів і проявляє сечогіну дію:

- A.* ортосифон тичинковий
- B. подорожник великий
- C. чемериця Лобеля
- D. солодка гола

9. Для напівсинтезу гормональних лікарських засобів використовують ЛРС

- A. корені ревеню
- B. кореневище з коренями заманихи
- C.* кореневище з коренями діоскореї
- D. кореневище з коренями синюхи
- E. кореневище з коренями астрагалу

10. Відхаркуючі засоби, дія яких зумовлене наявністю сапонінів у рослинах:

- A.* коріння солодки, синюхи
- B. коріння оману, солодки
- C. коріння алтеї, синюхи
- D. трава багна, листя підбілу
- E. коріння солодки, трава чебрецю

11. Найменша концентрація настою, що утворює стійку піну, яка не зникає протягом хвилини?

- A. індекс набухання
- B. індекс гіркоти
- C.* пінне число
- D. число етирфікації
- E. число омилення

12. Невелике, дуже колuche деревце, листя двічі непарноперистоскладні, пагони відсутні

або зібрані на верхівці, квітки жовто-білі.

- A. елеутерокок колючий
- B.* заманиха висока
- C. лимонник китайський
- D. аралія манжурська
- E. скумпія

13. Стероїдні сапоніни є субстанцією для синтезу стероїдних препаратів. Джерелом їх отримання є:

- A. RhizomatacumradicibusValarianae
- B.* RhizomatacumradicibusDioscoreae
- C. RhizomatacumradicibusPrimulae
- D. RhizomatacumradicibusVeratri
- E. RadixSymphyti

14. Який фітопрепарат містить сапонін діосцин?

- A. ескузан
- B. холафлюкс
- C.* поліспонін
- D. сапорал
- E. гліцерам

15. Яка лікарська рослинна сировина використовується для виготовлення таблеток сапаралу?

- A.* корені аралії
- B. корені женьшеню
- C. кореневище синюхи
- D. листя ортосифону
- E. корені заманихи

16. Життєва форма синюхи блакитної:

- A. деревяниста ліана
- B.* багаторічна травяниста рослина
- C. однолітня травяниста рослина
- D. дерево
- E. кущ

17. Корінь стержневий, завдовжки до 20-25 см і діаметром 2-2,5 см з двома- шістьма розгалуженнями, жовтуватий або білуватий, циліндрично-довгастий, соковитий, формою іноді нагадує фігурки людини. У верхній частині кореня є невеличке поперечно-зморшкувате утворення «шийка» - це:

- A. Radicis Glycyrrhizae
- B. Rhizomata cum radicibus Polemonii
- C. Radicis Araliae madschuricae

- D.* Radicis Ginseng
- E. Rhizomata cum radicibus Dioscoreae

18. Вкажіть ЛРС, яка містить тетрациклічні сапоніни типу циклоартану:

- A.* Herba Astragali dasyanthi
- B. Rhizomata cum radicibus Echinopanacis
- C. Radicis Ginseng
- D. Radicis Araliae madschuricae
- E. Rhizomatacum radicibus Polemonii

19. В якій сировині містяться тритерпенові сапоніни?

- A. корінь алтеї
- B. листя мучниці
- C. кореневище з коренями родіоли рожевої
- D.* коріння аралії манжурської
- E. плоди коріандру

20. Ліквірітон використовують для лікування виразки шлунку. Яка ЛРС є джерелом його отримання?

- A. листя скумпії
- B. листя подорожнику
- C. квітки ромашки аптечної
- D.* коріння солодки голої
- E. трава хвоща польового

21. До якої родини відносять якірці сланкі?

- A. Asteraceae
- B.* Zygophyllaceae
- C. Lamiaceae
- D. Apiaceae
- E. Fabaceae

22. Яка рослина містить панаксозиди:

- A. синюха блакитна
- B.* женьшень
- C. аралія
- D. астрагал
- E. солодка

23. Лікарський засіб, який отримують із коріння солодки голої.

- A.* гліцерам
- B. поліспонін
- C. цитітон
- D. коргліккон

Е. новоіманін

24. Кореневище коротке до 3 см, косо зростаюче, товсте, густо вкрите тонкими, завдовжки до 15 см коріннями - це ознаки:

- А. кореневище з коренями родіоли рожевої
- В. кореневище зміювика
- С. кореневище з коренями валеріани
- Д. кореневище з коренями оману
- Е.* кореневища з коренями синюхи блакитної

25. Лікарська рослинна сировина, яка містить сапоніни:

- А.* коріння женьшеню
- В. листя блекоти
- С. бруньки берези
- Д. листя мучниці
- Е. листя подорожнику

26. Сапоніни класифікують на :

- А. тропанові і пуринові
- В. монотерпенові і тетратерпенові
- С.* стероїдні і тритерпенові
- Д. біциклічні і гетероциклічні
- Е. карденоліди і буфедієнол

27. Стероїдні сапоніни є субстанцією для синтезу стероїдних препаратів. Джерелом їх отримання є:

- А. *Rhizomata cum radicibus Valerianae*
- В.* *Rhizomata cum radicibus Dioscoreae*
- С. *Rhizomata cum radicibus Primulae*
- Д. *Rhizomata cum radicibus Veratri*
- Е. *Radix Symphyti*

28. Який фітопрепарат містить сапонін діосцин?

- А. ескузан
- В. холафлюкс
- С.* поліспонін
- Д. сапарал
- Е. гліцерам

29. Проявляють виражену гемолітичну активність і токсичну дію для холонокровних:

- А. іридоїди
- В.* сапоніни
- С. кумарини
- Д. флавоноїди .

Е. ефірні олії

30. Запропонуйте хворому противиразковий препарат на основі БАР солодки:

- А. гліцеринон
- В. гліцерам
- С. сироп солодкового кореню
- Д.* ліквіритон
- Е. конфлавін

31. Багаторічна трав'яниста рослина: стебло прямостояче, порожнє, листя неперисте, квітки великі сині, плід - перегородчата коробочка.

- А.* синюха блакитна
- В. барвінок малий
- С. льон звичайний
- Д. дурман індійський
- Е. маклея серцева

32. Яка лікарська рослинна сировина використовується для виготовлення таблеток сапаралу?

- А.* коріння аралії
- В. коріння женьшеню
- С. кореневище синюхи
- Д. листя ортосифону
- Е. коріння заманихи

33. Життєва форма синюхи блакитної:

- А. дерев'яниста ліана
- В.* багаторічна трав'яниста рослина
- С. однолітня трав'яниста рослина
- Д. дерево
- Е. кущ

34. До якої родини відносяться якірці сланкі?

- А. Asteraceae
- В.* Zygophyllaceae
- С. Lamiaceae
- Д. Аріасеae
- Е. Fabaceae

35. Яка рослина містить панаксозиди:

- А. синюха блакитна
- В.* женьшень
- С. аралія
- Д. астрагал

Е. солодка

36. Корінь стержневий, завдовжки до 20-25 см і діаметром 2-2,5 см з двома - шістьма розгалуженнями, жовтуватий або білуватий, циліндрично-довгастий, соковитий, формою іноді нагадує фігурки людини. У верхній частині кореня є невеличке поперечно-зморшкувате утворення «шийка» - це:

- A. Radicis Glycyrrhizae
- B. Rhizomata cum radicibus Polemonii
- C. Radicis Araliae mandshuricae
- D.* Radicis Ginseng
- E. Rhizomata cum radicibus Dioscoreae

37. Невелике, дуже колюче деревце, листя двічі непарно-перистоскладні, пагони відсутні або зібрані на верхівці, квітки жовто-білі.

- A. елеутерокок колючий
- B.* заманиха висока
- C. лимонник китайський
- D. аралія манжурська
- E. скумпія

38. Яка рослина із наведених є джерелом сапонінів і проявляє сечогіну дію:

- A.* ортосифон тичинковий
- B. подорожник великий
- C. чемериця Лобеля
- D. солодка гола

39. Для напівсинтезу гормональних лікарських засобів використовують ЛРС

- A. коріння ревеню
- B. кореневище з коренями заманихи
- C.* кореневище з коренями діоскорей
- D. кореневище з коренями синюхи
- E. кореневище з коренями астрагалу

40. Відхаркуючі засоби, дія яких зумовлене наявністю сапонінів у рослинах:

- A.* коріння солодки, синюхи
- B. коріння оману, солодки
- C. коріння алтеї, синюхи
- D. трава багна, листя підбілу
- E. коріння солодки, трава чебрецю

41. Найменша концентрація настою, який утворює стійку піну, що не зникає протягом хвилини?

- A. індекс набухання
- B. індекс гіркоти

- C.* пінне число
- D. число етерифікації
- E. число омилення

42. Вкажіть ЛРС, яка містить тетрациклічні сапоніни типу циклоартану:

- A.* Herba Astragali dasyanthi
- B. Rhizomata cum radicibus Echinopanacis
- C. Radicis Ginseng
- D. Radicis Araliae mandshuricae
- E. Rhizomata cum radicibus Polemonii

43. Насіння неправильно-ромбічної або кулястої, рідше квадратної форми, завдовжки 5-7 мм, жовте, жовтувато-зелене, жовтувато-брунатне або брунатне.

- A.* Semina Foenigraeci
- B. Semina Tribuli terrestris
- C. Semina Dioscoreae
- D. Semina Astragali
- E. Semina Polemonii

44. Водний витяг з ЛРС утворює стійку та об'ємну піну. Додатковими дослідженнями виявлено його гемолітичну активність. Про наявність яких БАР свідчать ці властивості витягу?

- A. Алкалоїдів
- B. Антраглікозидів
- C.* Сапонінів
- D. Флавоноїдів
- E. Танідів

45. Рослинний препарат "Гліцерам" використовується як антиастматичний засіб. Рослинним джерелом отримання цього засобу є:

- A. коріння синюхи голубої
- B.* коріння солодки голої
- C. коріння алтеї лікарської
- D. коріння оману високого
- E. коріння кульбаби

46. Відповідно до наказу МОЗ України в аптечних установах ЛРС зберігають за відповідними групами. До якої групи зберігання відносяться корені солодки?

- A. ЛРС, яка містить ефірні олії
- B. ЛРС, яка містить поживні речовини
- C. ЛРС, яка містить сильнодіючі речовини
- D. ЛРС, яка містить отруйні речовини
- E.* ЛРС, яка проявляє подразнюючу дію

47. Сапогеніни всіх стероїдних сапонінів мають в 3 положенні -ОН групу, а кисневу

функцію в положенні:

- A. 13-ому
- B. 14-ому
- C. 15-ому
- D.* 16-ому
- E. 17-ому

48. Вкажіть правильний вид сировини левзеї, який застосовується в медицині:

- A. Rhizomata Leuzeae, Rhaponticum carthamoides, Asteraceae
- B.* Rhizomata et radices Leuzeae, Leuzea carthamoides, Asteraceae
- C. Radices Leuzeae, Leuzea carthamoides, Fabaceae
- D. Herba Leuzeae carthamoides, Rhaponticum carthamoides, Lamiaceae
- E. Rhizomata et radices Leuzeae, Leuzea carthamoides, Scrofulariaceae

49. Кореневище довге, горизонтальне щільне, дерев'янисте, циліндричне, злегка зігнуте.

Колір зовні буровато-сірий, на зломі - жовтувато-білий - це ознаки:

- A. Rhizomata cum radicibus Polemonii
- B.* Rhizomata cum radicibus Echinopanacis
- C. Radicis Glycyrrhizae
- D. Radicis Ginseng
- E. Rhizomata cum radicibus Dioscoreae

50. Джерелом для отримання препарату трибуспонін використовується рослинна сировина:

- A. Semina Foenigraeci
- B. Semina Dioscoreae
- C.* Herba Tribuli terrestris
- D. Semina Araliae
- E. Semina Hippocastani

51. Фізичний метод ідентифікації сапонінів ґрунтується на їх властивості:

- A.* Утворювати піну
- B. Утворювати забарвлені продукти
- C. Руйнувати еритроцити
- D. Згубно діяти на холоднокровних тварин
- E. Утворювати флюоресценцію.

52. Які основні діючі речовини якірців сланких:

- A. Алкалоїди
- B. Тритерпенові сапоніни
- C.* Стероїдні сапоніни
- D. Фенологікозиди
- E. Хромони.

53. Левзея відноситься до родини:

- A. Fabaceae
- B. Polemoniaceae
- C. Araliaceae
- D.* Asteraceae
- E. Zygophyllaceae

54. Сировиною в аралії високої є:

- A* коріння
- B кореневища
- C трава
- D кореневища з корінням
- E кореневища і коріння

55. Речовини, які володіють сильною поверхневою активністю, що пов'язано з наявністю в одній молекулі гідрофільного і гідрофобного залишку. Це:

- A Лігнани
- B флавоноїди
- C кумарини
- D* сапоніни
- E серцеві глікозиди

Аудиторна робота

Об'єкти для лабораторного дослідження: солодки корені, каштану кінського плоди, хвоща трава, женьшеню корені, аралії манчжурської корені, астрагалу шерстистого трава, ортосифону тичинкового (ниркового чаю) листя, діоскореї кореневища з коренями, синюхи кореневища з коренями, мильнянки лікарської кореневища, заманихи високої кореневища з коренями, якірців сланких трава, гуньби сінної насіння, остудника трава, левзеї кореневища та корені.

Хімічний аналіз лікарської рослинної сировини, яка містить сапоніни

Завдання 1. Виділити суму сапонінів з лікарської рослинної сировини для проведення якісних реакцій.

Методика. 5,0 г подрібненої сировини поміщають в конічну колбу на 100 мл зі зворотнім холодильником. Заливають 50 мл 50% - го спирту і нагрівають на водяній бані 15 хвилин. Після охолодження фільтрують крізь складчастий фільтр. 20 мл фільтрату випарюють на водяному нагрівнику до 10 мл (звільнюються від спирту). Одержаний водяний витяг використовують для проведення проби піноутворення і деяких осадових реакцій, а також для визначення хімічної природи сапонінів; спирто-водний витяг – для інших якісних реакцій і хроматографічного аналізу.

Завдання 2. Проведіть якісні реакції, які дозволяють виявити сапоніни в рослинному екстракті. Зробіть висновки про хімічну природу сапонінів.

Проба піноутворення

1. 2-3 мл водного витягу енергійно збовтують протягом 1 хвилини.

Спостереження: _____

Реакції осадження:

2. До 1 мл водного витягу в пробірці додають 3-4 краплини баритової води.

Спостереження: _____

3. До 1 мл водного витягу додають 3-4 краплини 10% розчину свинцю ацетату.

Спостереження: _____

4. До 1 мл спирто – водного витягу додають 1 мл 1 % спиртового розчину холестерину.

Спостереження: _____

Кольорові реакції

5. Реакція Лафона. До 2 мл спирто–водного витягу додають 1 краплю 10 % розчину міді сульфату, 1 мл кислоти сірчаної концентрованої і обережно нагрівають.

Спостереження: _____

6. Реакція Сальковського. До 2 мл спирто-водного витягу додають 1 мл хлороформу і 5-6 краплин кислоти сірчаної концентрованої.

Спостереження: _____

7. Реакція з п'ятихлористою сурмою. До 1 мл спирто-водного витягу додають 0,5 мл насиченого розчину сурми (V) хлориду в хлороформі.

Спостереження: _____

8. Реакція Сан'є. До 2 мл спирто-водного витягу додають 1 мл 0,5% спиртового розчину ваніліну, 3-4 краплини кислоти сірчаної концентрованої і нагрівають на водяній бані при температурі 60°C.

Спостереження: _____

Визначення хімічної природи сапонінів

9. Беруть 2 мірні пробірки однакового діаметру з притертими пробками. В одну з них наливають 5 мл кислоти хлористоводневої 0,1 моль/л, в іншу – 5 мл розчину натрію гідроксиду 0,1 моль/л. В обидві пробірки додають по 0,5 мл водного витягу і збовтують обидві пробірки з однаковою інтенсивністю протягом 1 хвилини.

Спостереження: _____

Висновки: _____

Завдання 3. Проведіть визначення сапонінів у коренях солодки методом тонкошарової хроматографії, **використовуючи** ТШХ пластинки із шаром силікагелю F₂₅₄, згідно з ДФУ 1.2, С. 548, розділ: Ідентифікація С. Замалюйте схему хроматограми, розрахуйте величини R_f.

Методика.

Випробовуваний розчин. 0,50 г здрібненої на порошок сировини (180) (2.9.12) поміщають у круглодонну колбу місткістю 50 мл, додають 16,0 мл води і 4,0 мл кислоти хлористоводневої, нагрівають на водяній бані зі зворотнім холодильником протягом 30 хв, охолоджують і фільтрують. Фільтр і круглодонну колбу сушать при температурі 105 °С протягом 60 хв. Поміщають фільтр у круглодонну колбу, додають 20,0 мл ефіру, нагрівають на водяній бані при температурі 40 °С зі зворотнім холодильником протягом 5 хв, охолоджують і фільтрують. Одержаний фільтрат випарюють насухо, залишок розчиняють у 5,0 мл ефіру.

Розчин порівняння. 5,0 мг кислоти гліциретинової і 5,0 мг тимолу розчиняють у 5,0 мл ефіру.

На лінію старту хроматографічної пластинки окремо смугами наносять по 10 мкл кожного розчину. Пластинку поміщають у камеру із сумішшю розчинників розчин аміаку концентрований-вода-96 % спирт-етилацетат (1:9:25:65). Коли фронт розчинників пройде 15 см від лінії старту, пластинку виймають із камери, сушать на повітрі протягом 5 хв і переглядають в УФ-світлі за довжини хвилі 254 нм.

На хроматограмах випробовуваного розчину та розчину порівняння у нижній частині має виявлятися зона поглинання, відповідна кислоті гліциретинової. Пластинку обприскують розчином анісового альдегіду, нагрівають при температурі від 100 °С до 105 °С протягом від 5 хв до 10 хв і переглядають при денному світлі. На хроматограмі розчину порівняння мають виявлятися: у нижній частині — фіолетова зона, відповідна кислоті гліциретинової, у верхній третині — червона зона, відповідна тимолу. На хроматограмі випробовуваного розчину мають виявлятися: у нижній частині — фіолетова зона, відповідна зоні кислоти гліциретинової на хроматограмі розчину порівняння, і жовта зона (ізоліквіридігенін) — у верхній третині нижче зони тимолу на хроматограмі розчину порівняння. Можуть виявлятися також інші зони.

Схема хроматограми	N плями	Величина R _f	Забарвлення плям

Система розчинників: _____

Реактив проявлення: _____

Висновки: _____

Завдання 4. У зразку лікарської рослинної сировини, яка містить сапоніни, визначте пінне число. По величині пінного числа віднесіть досліджувану сировину до однієї з трьох груп: вище 5000 – високе пінне число; 2000-5000 – середнє; менше 2000 – низьке.

Методика. Наважку досліджуваної сировини висушують до постійної ваги в сушильній шафі при температурі 60°C, розтирають в порошок і просіюють крізь сито 355. З 1.0 г порошку готують 1% настій. 10 мл настою наливають в мірний циліндр з притертою пробкою, який починаючи з відмітки 10 мл повинен мати вільну довжину 7-8 см до краю циліндру. Циліндр з настоем енергійно збовтують протягом 15 с.

Визначають мінімальну концентрацію настою, який дає піну, не зникаючу протягом 1 хв.

Розрахунок:

Висновки: _____

Завдання 5. Провести кількісне визначення сапонінів у кореннях солодки *методом рідинної хроматографії* за методикою ДФУ 1.2 С. 549-550. Розрахуйте результат і порівняйте з даними АНД. Зробіть висновки про відповідність зразка сировини, яку аналізуємо, вимогам стандарту.

Методика.

Випробовуваний розчин. 1,000 г здрібненої на порошок сировини (180) (2.9.12) поміщають у конічну колбу місткістю 150 мл, додають 100,0 мл розчину 8 г/л аміаку і витримують в ультразвуковій бані протягом 30 хв. Частину надосадової рідини центрифугують. 1,0 мл одержаної надосадової рідини доводять до об'єму 5,0 мл розчином 8 г/л аміаку і фільтрують крізь фільтр (0,45 мкм). Одержаний фільтрат використовують як випробовуваний розчин.

Розчин А. 0,130 г ФСЗ моноамонію гліциризату розчиняють у розчині 8 г/л аміаку і доводять тим самим розчинником до об'єму 100,0 мл.

Розчин порівняння (а). 5,0 мл розчину А доводять розчином 8 г/л аміаку до об'єму 100,0 мл.

Розчин порівняння (в). 10,0 мл розчину А доводять розчином 8 г/л аміаку до об'єму 100,0 мл.

Розчин порівняння (с). 15,0 мл розчину А доводять розчином 8 г/л аміаку до об'єму 100,0 мл.

Хроматографування проводять на рідинному хроматографі з УФ-детектором за таких умов:

— колонка з нержавіючої сталі розміром 0,1 м x 4 мм, заповнена силікагелем октадецилсилільним для хроматографії із розміром частинок 5 мкм;

— рухома фаза: кислота оцтова льодяна-ацетонітрил-вода (6:30:64);

— швидкість рухомої фази 1,5 мл/хв;

—детектування за довжини хвилі 254 нм.

Хроматографують 10 мкл розчину порівняння (с). Чутливість системи регулюють таким чином, щоб висота піків становила не менше 50 % шкали реєструючого пристрою. Хроматографують по 10 мкл кожного розчину порівняння та визначають площі піків. Будують калібрувальний графік, відкладаючи концентрації розчинів порівняння (г/100 мл) на осі абсцис і відповідні площі піків на осі ординат.

Хроматографують 10 мкл випробовуваного розчину. Використовуючи час утримування та площу піка із хроматограм розчинів порівняння, виявляють та інтегрують пік кислоти гліциризинової на хроматограмі випробовуваного розчину.

Вміст кислоти гліциризинової, у відсотках, обчислюють за формулою:

$$A \times 5 / m \times B \times 823 / 840,$$

де:

A — концентрація моноамонію гліциризату у випробовуваному розчині, визначена за допомогою калібрувального графіка, у г/100 мл,

B — вміст моноамонію гліциризату у ФСЗ моноамонію гліциризату, у відсотках,

m — маса наважки випробовуваної сировини, у грамах,

823 — молекулярна маса кислоти гліциризинової,

840 — молекулярна маса моноамонію гліциризату (без урахування кристалізаційної води).

Тести для виявлення кінцевого рівня знань

1. Життєва форма у аралії високої:

A багаторічна трав'яниста рослина

B ліана

C чагарник

D однорічна трав'яниста рослина

E* дерево

2. У медицині використовується сировина, яку заготовляють від *Aralia*:

A *continentalis*

B *cordata*

C *Schmidtii*

D* *elata*

E *peltata*

3. Препарат "сапарал" отримують з:

A синюхи блакитної

B якірців сланких

C левзеї сафлоровидної

D* аралії високої

E солодки голої

4. Вкажіть вірну назву лікарської рослинної сировини аралії:

A *Fructus Araliae*, *Aralia mandshurica*, *Araliaceae*

- B* Radices Araliae mandshuricae, Aralia elata, Araliaceae
- C Folia Araliae elatae, Aralia elata, Araliaceae
- D Rhizoma Araliae elatae, Aralia mandshurica, Araliaceae
- E Rhizomata et radices Araliae, Aralia mandshurica, Araliaceae

5. Вкажіть вірну назву сировини хвоща:

- A Herba Equiseti, Equisetum arvense, Moraceae
- B Folia Equiseti, Equisetum arvense, Equisetaceae
- C Rhizomata Equiseti, Equisetum arvense, Equisetaceae
- D Semen Equiseti, Equisetum arvense, Equisetaceae
- E* Herba Equiseti, Equisetum arvense, Equisetaceae

6. Життєва форм апохідної рослини ЛРС Semina Hippocastani:

- A однорічна трав'яниста рослина
- B* дерево
- C багаторічна трав'яниста рослина
- D ліана
- E чагарник

7. Латинські назви сировини, похідної рослини й родини гуньби сінної:

- A Folium Trigonellae foenum graeci, Trigonella foenum-graecumL., Fabaceae
- B Semina Trigonellae foenum graeci, Trigonella foenum-graecumL., Fagaceae
- C* Semina Trigonellae foenum graeci, Trigonella foenum-graecum L., Fabaceae
- D Fructus Trigonellae foenum graeci, Trigonella foenum-graecum L., Fagaceae
- E Herba Trigonellae foenum graeci, Trigonella foenum-graecum L., Fabaceae

8. Із сировини левзеї сафлоровидної отримують препарати, які володіють дією:

- A відхаркувальною
- B протизапальною
- C седативною
- D* тонізуючою
- E протисклеротичною

9. У кінського каштана як сировину використовують:

- A кору
- B плоди
- C коріння
- D* насіння
- E квітки

10. Кінський каштан відноситься до родини:

- A Araliaceae
- B Polemoniaceae
- C* Hippocastanaceae

D Fabaceae
E Zygophyllaceae

11. Сировиноюхвощає:

A спори
B листя
C квітки
D коріння
E* трава

12. Латинські назви сировини, похідної рослини й родини якріців сланких:

A Herba Tribuli terrestris, Tribulus terrestris L., Araliaceae
B* Herba Tribuli terrestris, Tribulus terrestris L., Zygophyllaceae
C Herba Tribuli terrestris, Tribulus terrestris L., Moraceae
D Folium Tribuli terrestris, Tribulus terrestris L., Zygophyllaceae
E Semina Tribuli terrestris, Tribulus terrestris L., Araliaceae

13. Латинські назви сировини, похідної рослини й родини юки славної:

A Herba Yuccae, Yucca gloriosa, Agavaceae
B Folia Yuccae, Yucca gloriosa, Zygophyllaceae
C Semina Yuccae, Yucca gloriosa, Zygophyllaceae
D* Folia Yuccae, Yucca gloriosa, Agavaceae
E Folia Yuccae, Yucca gloriosa, Moraceae

14. Джерелом для отримання препарату "трибуспонін" служить рослинна сировина:

A Semina Foenigraeci
B Semina Dioscoreae
C* Herba Tribuli terrestris
D Semina Araliae
E Semina Hippocastani

15. У якій сировині містяться тритерпенові сапоніни?

A корінь алтеї
B листя мучниці
C кореневище з корінням родіоли рожевої
D* корінь аралії маньчжурської
E плоди коріандру

16. Ліквіритон використовують для лікування виразки шлунку. Яка ЛРС є джерелом його отримання?

A листя скумпії
B листя подорожника
C квітки ромашки аптечної
D* корінь солодки голої

Е трава хвоща польового

17. Лікарський засіб, який отримують з кореня солодки голої.

- А* гліцерам
- В поліспонін
- С цититон
- D коргліккон
- Е новоіманін

18. Кореневище коротке до 3 см, косо зростаюче, товсте, густо вкрите тонким, довжиною до 15 см корінням - це ознаки:

- А кореневища з корінням родіоли рожевої
- В кореневища зміювика
- С кореневища та корені валеріани
- Д кореневища з корінням омани
- Е* кореневища з корінням синюхи блакитної

19. Лікарська рослинна сировина, яка містить сапоніни:

- А* корінь женьшеню
- В листя блекоти
- С бруньки берези
- Д листя мучниці
- Е листя подорожника

20. Яка лікарська рослинна сировина використовується для виготовлення таблеток Сапарал?

- А* коріння аралії
- В коріння женьшеню
- С кореневища синюхи
- Д листя ортосифона
- Е коріння заманіхи

21. Життєва форма синюхи блакитної:

- А дерев'яниста ліана
- В* багаторічна трав'яниста рослина
- С однорічна трав'яниста рослина
- Д дерево
- Е кущ

22. До якої родини відносять якірці сланкі?

- А Asteraceae
- В* Zygophyllaceae
- С Lamiaceae
- Д Apiaceae

E Fabaceae

23. Рослина, що містить панаксозиди:

A синюха блакитна

B* женьшень

C аралія

D астрагал

E солодка

24. Запропонуйте хворому противиразковий препарат на основі БАР солодки:

A гліцеринон

B гліцерин

C сироп кореня солодки

D* ліквіритон

E конфлавін

25. Багаторічна трав'яниста рослина: стебло прямостояче, порожнє, листки непарноперисті, квітки великі блакитні, зібрані у волотеві суцвіття. Плід - стулчаста коробочка.

A* синюха блакитна

B барвінок малий

C льон звичайний

D дурман індійський

E волошка синя

26. Невелике, дуже колюче деревце, листки двічі непарноперистоскладні, пагони відсутні або зібрані на верхівці, квітки жовто-білі.

A елеутерокок колючий

B* заманиха висока

C лимонник китайський

D аралія маньчжурська

E скумпія

27. Виражену гемолітичну активність і токсичну дію на холоднокривних проявляють:

A іридоїди

B* сапоніни

C кумарини

D флавоноїди

E ефірні олії

28. Яка рослина з наведених є джерелом сапонінів і проявляє сечогінну дію:

A* ортосифон тичинковий

B подорожник великий

C чемериця Лобеля

Д солодка гола

Е женьшень

29. Для полусинтезу гормональних лікарських засобів використовують ЛРС:

А корінь ревеню

В кореневища з коренями заманихи

С* кореневища з коренями діоскорей

Д кореневища з коренями синюхи

Е кореневища з коренями астрагалу

30. Відхаркувальні засоби, дія яких зумовлена наявністю сапонінів у рослинах:

А* корінь солодки, синюхи

В корінь оману, солодки

С корінь алтеї, синюхи

Д трава багна, листя підбілу

Е корінь солодки, трава чабрецю

31. Найменша концентрація настою, утворює стійку піну, яка не зникає протягом хвилини?

А індекс набрякання

В індекс гіркоти

С* пінне число

Д число етерифікації

Е число омилення

32. Латинська назва сировини, похідної рослини й родини діоскорей ніпонської.

А* *Rhizomata cum radicibus Dioscoreae, Dioscorea nipponica, Dioscoreaceae*

В *Rhizomata Dioscoreae, Dioscorea nipponica, Dioscoreaceae*

С *Radix nipponicae, Dioscorea nipponica, Dioscoreaceae*

Д *Rhizomata cum radicibus Dioscoreae, Dioscorea nipponica, Amaryllidaceae*

Е *Radix nipponicae, Dioscorea nipponica, Ranunculaceae*

33. Латинська назва сировини, похідної рослини й родини астрагала шерстистоквіткового:

А *Folium Astragali dasyanthi, Astragalus dasyanthus, Fabaceae*

В* *Herba Astragali dasyanthi, Astragalus dasyanthus, Fabaceae*

С *Rhizoma Astragali dasyanthi, Astragalus dasyanthus, Fabaceae*

Д *Herba Astragali dasyanthi, Astragalus dasyanthus, Asteraceae*

Е *Herba Astragali dasyanthi, Astragalus dasyanthus, Apiaceae*

34. Латинська назва сировини, похідної рослини й родини заманихи високої.

А *Rhizomata cum radicibus oplopanacis, oplopanax elatus, Amaryllidaceae*

В *Radices echinopanacis, Echinopanax horridus, Grossulariaceae*

С *Rhizomata cum radicibus panax, Panax ginseng, Araliaceae*

Д *Rhizomata cum radicibus echinopanacis, Echinopanax elatus, Asteraceae*

E* Rhizomata cum radicibus echinopanacis, Echinopanax elatus, Araliaceae

35. Сапоніни використовують для синтезу гормональних стероїдних препаратів.

Джерелом для їх отримання є:

- A Rhizomata et radices Leuseae
- B* Rhizomata cum radicibus Dioscoreae
- C Rhizomata cum radicibus Veratri
- D Rhizomata cum radicibus Primulae
- E Radix Symphyti

36. Латинська назва сировини, похідної рослини й родини женьшеню.

- A Herba ginseng, Panax ginseng, Amaryllidaceae
- B Rhizomata cum radicibus Panax, Panax ginseng, Araliaceae
- C* Radices ginseng, Panax ginseng, Araliaceae
- D Radices Panax, Panax ginseng, Elaeagnaceae
- E Radices ginseng, Panax ginseng, Apiaceae

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

- A* Коренів і кореневища елеутерококу
- B Коренів оману
- C Кореневища і коренів валеріани
- D Кореневища синюхи
- E Кореневища айру

38. Вміст гліциризинової кислоти у коренях і кореневищах солодки голої коливається в широких межах - від 8 до 24 %. Вкажіть фактор, який не впливає на відсотковий вміст гліциризинової кислоти.

- A райони проростання
- B екологічні умови
- C* температурний фактор
- D тип спільноти
- E фаза вегетації рослини

39. Сапоніни класифікують на:

- A тропанові й пуринові
- B монотерпенові й тетратерпенові
- C* стероїдні й тритерпенові
- D біциклічні та гетероциклічні
- E карденоліди й буфедієноліди

40. Який фітопрепарат містить сапонін діосцин:

- A ескузан
- B холафлюк

C* поліспонін

D сапарал

E гліцерин

41. Пил деяких видів рослинної сировини при переробці, сушці та подрібненні викликає подразнення слизових оболонок, тому слід дотримуватися заходів обережності при роботі з:

A Rhizomata Bistortae

B Rhizomata Tormentillae

C Radices Araliae

D* Rhizoma et radices Polemonii

E Rhizomata et radices Rubiae

42. На аналіз надійшла ЛРС, яка представляє собою шматки коренів циліндричної форми, різної довжини, вкриті бурою поздовжньо зморшкуватою пробкою. Очищена сировина ззовні від світло-жовтого до буро-жовтого кольору, злам світло-жовтий, дуже волокнистий. Запах слабкий. Смак дуже солодкий, злегка подразливий. Ідентифікуйте аналізовану ЛРС:

A Radices Taraxaci

B* Radices Glycyrrhizae

C Radices Berberidis

D Radices Araliae mandshuricae

E Radices Ginseng

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

A Дубильні речовини

B* Сапоніни

C Алкалоїди

D Антраценпохідні

E Жирне масло

44. Кореневища з коренями синюхи блакитної містять сапоніни. Який метод аналізу дозволяє виявити ступінь вмісту сапонінів?

A кислотне число

B ефірне число

C йодне число

D* пінне число

E число омилення

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

A Radix Symphyti

B Rhizomata et radices Valerianae

C Rhizomata cum radicibus Veratri

D Rhizomata cum radicibus Primulae

E* Rhizomata cum radicibus Dioscoreae

46. Вкажіть ЛРС, яка є джерелом для полусинтезу кортикостероїдних гормонів:

- A насіння строфанту
- B листя алое деревовидне свіже
- C трава рути запашної
- D* листя агави свіже
- E плоди розторопші

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

- A рутин
- B* ліквіритон
- C аскорутин
- D холосас
- E конвафлавін

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

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

49. Препарат "Поліспонін" використовується для лікування атеросклерозу. Яка група БАР відповідає за його фармакологічну активність?

- A ізохінолінові алкалоїди
- B тритерпенові сапоніни
- C* стероїдні сапоніни
- D серцеві глікозиди
- E тропанові алкалоїди

50. Вкажіть ЛРС, яка проявляє тонізуючу дію і містить тетратерпенові сапоніни:

- A корінь алтеї
- B корінь солодки
- C корінь елеутерокока
- D* корінь женьшеню
- E корінь лопуха

ТЕМА 19. Контроль змістового модулю № 3 «Лікарські рослини та сировина, які містять тритерпеноїди, стероїди, сапоніни і кардіоглікозиди. Природні джерела гормонів».

Самостійна робота

За допомогою підручників, посібників, конспекту лекцій і додаткової літератури засвойте теоретичний матеріал по запропонованих нижче питаннях.

Питання для самопідготовки:

1. Загальна характеристика кардіостероїдів, сапонінів.
2. Поняття про глікозиди, серцеві глікозиди.
3. Будова та класифікація кардіостероїдів.
4. Характеристика вуглеводної частини серцевих глікозидів, порядок приєднання їх до аглікону.
5. Біосинтез серцевих глікозидів.
6. Поширення, локалізація, вплив зовнішніх факторів на накопичення серцевих глікозидів
7. Сушіння, зберігання рослинної сировини, що містить кардіостероїди.
8. Біологічна дія та застосування серцевих глікозидів.
9. Зв'язок між хімічною будовою і фармакологічною дією серцевих глікозидів.
10. Роль вітчизняних та закордонних вчених у вивченні кардіотонічних глікозидів.
11. Фармакопейні статті на ЛРС, які включені до АНД.
12. Поняття про сапоніни, їх розповсюдження в рослинному світі.
13. Класифікація, фізико-хімічні властивості сапонінів.
14. Біогенез, локалізація по органам та тканинам сапонінів.
15. Роль сапонінів в життєдіяльності рослинного організму.
16. Збирання, сушіння, зберігання та переробка ЛРС, що містить сапоніни.
17. Якісні реакції, хроматографічний аналіз, кількісне визначення ЛРС, яка містить сапоніни.
18. Шляхи використання та застосування в медицині та косметології лікарської рослинної сировини, що містить сапоніни.
19. Значення праць вітчизняних і зарубіжних вчених у вивченні сапонінів.
20. Мікроаналіз наступних видів сировини: лист наперстянки, конвалії, горицвіту, жовтушника, корінь солодки.
21. Знати формули: пурпуреаглікозидів А, В, С, ланатозидів А, В, С, та їх розпад, конвалотоксину, адонітоксину, к-строфантину, еризиміну, строфантозиду, гліцеризинової кислоти.

Після вивчення загальної характеристики сапонінів приступити до вивчення лікарських рослин: Лікарські: наперстянка пурпурова, шерстиста, великоквіткова, строфант Комбе, горицвіт весняний, конвалія травнева, жовтушник сіруватий. види солодки, синюха голуба, астрагал шерстистоквітковий, мильнянка лікарська, види остудника, женьшень, аралія, заманиха висока, діоскорейя ніпонська, гуньба сінна, якорці сланкі, каштан, плющ по схемі:

- Назва сировини, рослини і родини на українській, латинській та російській мовах.

Зовнішній вигляд рослин і її відмінність від морфологічно близьких видів.

Коротка ботанічна характеристика рослин, їх місцезнаходження і екологічні особливості.

Сировинна база : ресурси і об'єм заготівлі дикорослих рослин, об'єм та райони

культивування рослин.

Раціональні прийоми збирання сировини, вирощування лікарських рослин.

Хімічний склад лікарських рослин.

Первинна обробка, сушіння та зберігання ЛРС.

Тотожність та доброякісність (зовнішні ознаки, мікроскопія, якісні реакції, виявлення і кількісне визначення вітамінів).

Переробка ЛРС, шляхи використання та застосування в медицині. Сучасні косметичні та фітопрепарати.

При підготовці до заняття користуйтеся літературою

(список додаткової літератури див. стор.):

1. Государственная фармакопея СССР : Вып. 1 : Общие методы анализа. / МЗ СССР. - 11-е изд. - М. : Медицина, 1987. - 336 с.
2. Государственная фармакопея СССР : Вып. 2 : Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырьё / МЗ СССР. - 11-е изд., доп. - М. : Медицина, 1990. - 400 с.
3. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 1). - Х. : РІРЕГ, 2004. – 520 с.
4. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. (доповнення 2). - Х. : РІРЕГ, 2008. – 620 с.
5. Державна фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. - Х. : РІРЕГ, 2001. –
6. Ковальов В. Н. Фармакогнозія з основами біохімії рослин : учбове видання / В. Н. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова – Х. : НФАУ, 2000. – 704 с.
7. Практикум по фармакогнозії: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалёв, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко [и др.]; под общ. ред. В. Н. Ковалёва. – Х. : Изд-во НфаУ «Золотые страницы», 2003. – 512 с.
8. Солодовниченко Н. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: посібник з фармакогнозії з основами біохімії лік. рослин / Солодовниченко Н. М., Журавльов М. С., Ковальов В. М. – Х. : Вид-во НФАУ «Золоті сторінки», 2001. – 408 с.

Аудиторна робота

Контрольна навчально-дослідницька робота:

«Мікроскопічний аналіз порошкової сировини»

Завдання 1. Проаналізуйте запропоновану порошок сировини, зарисуйте схематично, позначте і підпишіть складові частини. Зробіть висновок про види сировини, які входять до складу порошку та назвіть їх

Об'єкт 1. Об'єкт 2

Лат.назва ЛРС	Лат.назва ЛРС Укр.назва ЛРС
Лат.назва ЛР Укр.назва ЛР	Лат.назва ЛР Укр.назва ЛР
Лат.назва родини. Укр назва родини	Лат.назва родини. Укр назва родини
Мікроскопічний аналіз 1 компонента	Мікроскопічний аналіз 2 компонента
Укажіть анатомічні діагностичні ознаки:	Укажіть анатомічні діагностичні ознаки:

.Висновок _____

Додаток 1

Додаткова література

1. Банний И.П., Литвиненко М.М., Евтифеева О.А., Сербин А.Г. Фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья. - Х.: Изд-во НФАУ, 2002. - 88 с.
2. Ботанико-фармакогностический словарь / Под ред. К.Ф.Блиновой, Г.П.Яковлева. - М.: Высш. шк., 1990.-272 с.
3. Войткевич С.А. Эфирные масла, ароматизаторы, консерванты. - М.: Пищевая промышленность, 2000. - 96 с.
4. Войткевич С.А. Зфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. - М: Пищевая промышленность, 1999.- 105 с.
5. Горяев М.И., Плива И. Методы исследования зфирных масел. - Алма-Ата: ЛН, КазССР, 1962. - 752 с.
6. Гудвин Т., Мерсер З. Введение в биохимию растений. В 2 т. - М.: Мир, 1985.-Т. 1.- 318 с,Т. 2. -320 с.
7. Лікарські рослини: Енциклопед. довідник / За ред. А.М.Гродзінського. -К.: Укр. енциклопедія, 1992. -543 с.
8. Крепович В.Л. Биохимия растений . - М.: Высш. шк., 1986. - 460 с.
9. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения. -М.: Медицина, 1997. - 384 с.
10. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия. - М.: Медицина, 2002. - 656 с.
11. Основы практической аромологии: Учеб. пособие для студентов фармац. вузов и фармац. фак-тов мед. ин-тов / О.Г. Бахура, С.М. Глушко, И.И. Баранова и др. - Х.: Прапор, 1999. - 160 с.
12. Практическое руководство по косметологии и аромологии / О.Г. Бахура, В.Ф. Черных, С.М. Глушко и др. - Х.: Прапор, 1999. - 352 с.
13. Растительные лекарственные средства / Максютин Н.П., Комиссаренко Н.Ф., Прокопенко А.П. и др. - К.: Здоровье, 1985. - 280 с.
14. Соколов С.Я., Замотаев И.П. Справочник по лекарственным растениям (Фитотерапия). - М: Медицина, 1984. -446 с.
15. Справочник по заготовкам лекарственных растений / Ивашин Д.С., Кагана З.Ф., Рыбачук И З. и др. - К.: Урожай, 1989. - 288 с.
16. Тихонов А.И., Черных Т.Г., Черных В.П. и др. Теория и практика производства лекарственных препаратов прополиса. - Х.: Основа, 1998. -384 с.
17. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения. - С.ГІб.: Спец, литература, 1999. - 407 с.

Зміст

1. Методи фармакогнозії: макро- та мікроскопічний аналіз ЛРС різних морфологічних груп, мікрохімічні реакції».....	5
2-3. Аналіз ЛРС, яка містить полісахариди (макро- та мікродіагностика; якісні та гістохімічні реакції на слиз).....	26
3. Жири і жироподібні речовини. Аналіз жирних олій. Олія маслинова, мигдальна, персикова, рицинова, соняшникова. Риб'ячий жир. Воски. Масло какао. Продукти переробки сої(олія, білок, фосфоліпіди).....	46
5. Протеїни і білки. Сировина тваринного походження. Продукти бджільництва. Фітотоксини грибів, лектини, бджолина та зміїна отрути. Ферментні препарати рослинного і тваринного походження.....	67
6. Вітаміни. Загальна характеристика. Лікарські рослини і сировина, які містять вітаміни.....	81
7. Контроль змістового модулю № 1 «Лікарські рослини і лікарська рослинна сировина, яка містить білки, ферменти, лектини, полісахариди ліпіди та вітаміни».....	102
8-9. Терпеноїди. Іридоїди. Лікарські рослини і сировина, які містять терпеноїди (ізопреноїди): іридоїди і гіркоти.....	106
10. Терпеноїди. Загальна характеристика. Лікарські рослини і сировина, які містять монотерпеноїди	125
11-13. Аналіз ЛРС, яка містить сесквітерпеноїди, сесквітерпенові лактони, похідні фенілпропану. Отримання та дослідження ефірних олій.....	136
14. «Дитерпеноїди. Смоли і бальзами. Лікарські рослини і сировина, які містять дитерпеноїди, смоли і бальзами».....	161
15. Контроль змістового модулю № 2 «Лікарські рослини та сировина, які містять монотерпенові глікозиди , гіркоти та олії».....	168
16. «Кардіоглікозиди. Методи якісного та кількісного визначення. Лікарські рослини і сировина, які містять кардіоглікозиди».....	170
17-18. «Тритерпеноїди. Стероїди. Сапоніни. Загальна характеристика. Методи якісного та кількісного визначення. Лікарські рослини і сировина, які містять тритерпеноїди і тритерпенові сапоніни».....	195

19. Контроль змістового модулю № 3 «Лікарські рослини та сировина, які містять тритерпеноїди, стероїди, сапоніни і кардіоглікозиди. Природні джерела гормонів». 222