

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра фармакогнозії, фармакології і ботаніки

Фармакогнозія з основами фітокосметики



Конспект лекцій

Методи фармакогностичного аналізу. Первинні метаболіти. Терпеноїди.

Тритерпеноїди. Кардіостероїди

для студентів III курсу фармацевтичних факультетів спеціальності

«Фармація, промислова фармація»

(освітня програма «Технології парфумерно-косметичних засобів»)

Запоріжжя

2021

УДК 615.322(075.8)

Ф 24

*Затверджено на засіданні Центральної методичної Ради ЗДМУ
протокол №___ від “___” 2021 р.*

та рекомендовано для використання в освітньому процесі

Укладачі:

С. Д. Тржецинський - доктор біологічних наук, професор;
В. М. Одинцова - доктор фарм. наук, професор;
О. М. Денисенко - кандидат фарм. наук, доцент;
В. І. Мозуль - кандидат фарм. наук, доцент;
В. В. Головкін - кандидат фарм. наук, доцент;
А.М. Рудник, кандидат фарм. наук, доцент

Рецензенти:

Р. О. Щербина., кандидат фармацевтичних наук, доцент;
В. Г Корнієвська, кандидат фармацевтичних наук, доцент;

Фармакогнозія з основами фітокосметики. Методи
Ф24 фармакогностичного аналізу. Первинні метаболіти.
Терпеноїди. Кардіостероїди.: Конспект лекцій для студентів
III курсу фармацевтичних факультетів спеціальності
«Фармація, промислова фармація»
(освітня програма «Технології парфумерно-косметичних
засобів») / уклад. : С. Д. Тржецинський, В. М. Одинцова, О.
М. Денисенко, В. І. Мозуль, В. В. Головкін, Рудник А. М. –
Запоріжжя : ЗДМУ, 2021. – 135 с.

УДК 615.322 (075.8)

ПЕРЕДМОВА

У розвитку фармації чільне місце посідає фармакогнозія з основами фітокосметики. Вона є однією з профільних дисциплін у фаховій підготовці провізора-косметолога та має велике значення для формування професійних знань, навичок і умінь здобувача спеціальності «Фармація, промислова фармація» (освітньої програми «Технології парфумерно-косметичних засобів»)

Фармакогнозія з основами фітокосметики надає спеціалісту знання, які необхідні в практичній діяльності провізора-косметолога. Вона відіграє провідну роль у розв'язанні таких актуальних проблем як створення ефективних ліків та косметичних засобів з рослинної сировини та підвищення їх якості

Конспект лекцій «Методи фармакогностичного аналізу. Первинні метаболіти. Терпеноїди. Тритерпеноїди. Кардіостероїди» з навчальної дисципліни «Фармакогнозія з основами фітокосметики» допомагає студентам в придбанні знань предмету та формуванні умінь використовувати ці знання на практиці.

Фармакогностична підготовка передбачає теоретичне і практичне навчання здобувача вищої освіти основним видам професійної діяльності в галузі лікарських засобів рослинного походження, вимагає вирішення завдань, починаючи від розробки системи раціонального використання ресурсів лікарських рослин, заготівлі лікарської рослинної сировини, закінчуючи її переробкою і отримання у вигляді лікарського засобу. Для цього фахівець повинен уміти правильно і своєчасно заготовляти, висушувати сировину, приводити її до стандартного стану, переробляти в різні лікарські та косметичні засоби, а також проводити їх аналіз. При необхідності він повинен уміти надати професійну консультацію лікареві з питань вибору оптимальних лікарських та косметичних засобів рослинного походження.

Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Фармакогнозія з основами фітокосметики» для студентів 3 курсу фармацевтичного факультету складено відповідно до робочої програми з урахуванням вимог сьогодення та сучасних досягнень фармацевтичної науки.

Лекція №1. Тема лекції: Методи фармакогностичного аналізу .Аналіз ЛРС різних морфологічних груп, мікрохімічні реакції.

Мета: 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.

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.

План лекції:

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.

Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу, який повинен знати студент

Фармакогнозія з основами фітокосметики — наука, що вивчає лікарські рослини, лікарську сировину рослинного та тваринного походження, а також продукти їх переробки. У перекладі з грецької фармакогнозія — це вивчення ліків або знання про ліки (pharmakon — ліки, отрута та gnosis — знання, вивчення).

Сучасна фармакогнозія з основами фітокосметики — це високоспеціалізована прикладна наука, що розглядає біологічні, біохімічні й лікарські властивості рослин, природної сировини та продуктів з неї. Предметом вивчення фармакогнозії є лікарські рослини, рідше — об'єкти тваринного походження як джерела лікарської сировини.

Лікарські рослини *Plantae medicinales* (ЛР) — рослини, що містять біологічно активні речовини та використовуються для заготівлі лікарської рослинної сировини.

Лікарська рослинна сировина (ЛРС) — цілі лікарські рослини або їх частини, що використовуються у висушеному (іноді у свіжому) вигляді для отримання лікарських речовин, лікарських засобів рослинного походження (фітопрепаратів) та лікарських форм і дозволені до використання. Кожна лікарська сировина має латинську назву, під якою вона описана у національній фармакопеї, стандартах та технічних умовах, прописується лікарями в рецептах. Ці назви складаються звичайно з двох слів. Перше — назва органа рослини або продукту, що одержаний з природних матеріалів (наприклад, листки — *Folia*, трава — *Herba*, квітки — *Flores*, олії — *Olea* та ін. — схема), друге — назва роду рослини, що постачає цю сировину (наприклад, кореневища з коренями валеріани — *Rhizomata cum radicibus Valerianae*, соняшникова олія — *Oleum Helianthi*). У деяких випадках в назву сировини включають вид рослини (наприклад, *Folia Belladonnae* — листки рослини *Atropa belladonna* L., *Herba Absinthii* — трава рослини *Artemisia absinthium* L.), рідше — назви роду і виду (наприклад, *Herba Adonidis vernalis* — трава рослини *Adonis vernalis* L.). Назву рослини пишуть з великої літери.

Лікарська сировина тваринного походження — цілі тварини, їхні частини або продукти життєдіяльності, дозволені до застосування вповноваженими на це установами.

Лікарська рослина — це рослина, що є джерелом лікарської рослинної сировини і відповідає вимогам АНД.

Біологічно активні речовини (БАР) — речовини, що впливають на біологічні процеси в організмі тварини та людини.

Діючі речовини — біологічно активні речовини, які можуть змінювати стан і функції організму чи виявляють профілактичну, діагностичну або лікувальну дію та використовуються у виробництві готових лікарських засобів.

Супутні речовини — умовна назва продуктів метаболізму, які містяться у лікарських рослинах поряд з біологічно активними речовинами. Вони можуть діяти на організм позитивно або негативно, впливати на всмоктування основних біологічно активних речовин, підвищуючи їхню ефективність, пролонгуючи дії та ін.

Лікарські засоби — речовини або їхні суміші природного, синтетичного або біотехнологічного походження, які використовуються для профілактики, діагностики та лікування захворювань людей або зміни стану і функцій організму. Лікарські засоби з рослинної та тваринної сировини можна розділити на такі групи: 1) лікарська сировина, що відпускається хворому з аптеки у вигляді порошку, чаю, збору; 2) галенові та новогаленові препарати — спиртові витяжки з рослин у вигляді настоек, екстрактів; новогаленові препарати — це екстракти, очищені від супутніх речовин; 3) продукти первинної переробки рослин — ефірні та жирні олії, камеді, смоли тощо; 4) індивідуальні діючі речовини — алкалоїди, глікозиди, складові частини

Діагностичні ознаки (грецьк. *diagnostikos* — здатний розпізнавати) — сукупність макроскопічних та мікроскопічних ознак, які характерні для об'єкту дослідження й дозволяють визначити його справжність.

Ідентичність — відповідність досліджуваного об'єкта назві, під якою він надійшов на аналіз.

Доброякісність (числові показники) — відповідність ЛРС, продуктів і лікарських засобів вимогам стандартів.

Лікарська форма — лікарський засіб, якому наданий зручний для застосування та досягнення необхідного лікувального ефекту стан.

Сучасна фармакогнозія з основами фітокосметики вирішує такі завдання.

1. Вивчення хімічного складу лікарських рослин, шляхів біосинтезу та динаміки утворення біологічно активних речовин, накопичення їх в органах і тканинах у процесі онтогенезу рослин і під впливом екологічних факторів; пошук оптимальних умов збирання, сушіння і зберігання лікарської рослинної сировини.

2. Стандартизація лікарської рослинної сировини; розробка проектів тимчасових фармакопейних статей (ТФС) та переробка існуючої аналітичної нормативної документації (АНД); удосконалення методів визначення ідентичності рослини, чистоти і доброякісності сировини.

3. Лікарське рослинництво, інакше кажучи, виявлення, акліматизація та інтродукція лікарських рослин, їх культивування, селекція високопродуктивних сортів.

4. Біотехнологія рослин — вирощування ізольованих рослинних клітин і тканин для виділення біологічно активних речовин.

Для успішного вивчення фармакогнозії з основами фітокосметики необхідні знання з ботаніки, біології, екології, органічної, аналітичної, фізичної, колоїдної та біологічної хімії, фізики, фізіології людини, латинської мови. Знання фармакогнозії потрібне для вивчення фармацевтичної та токсикологічної хімії, технології ліків, організації та економіки фармації, фармакології, фармакотерапії, клінічної фармації тощо.

Сучасну фармакогнозію з основами фітокосметики ми розглядаємо як науку, що вивчає природну сировину на підставі хімічно-біогенетичних зв'язків між органічними сполуками, тому вона користується хімічною класифікацією, в основу якої покладено наявність в лікарській рослинній або тваринній сировині діючих (фармакологічно активних) речовин. Ця класифікація досить умовна, оскільки в сировині завжди знаходяться декілька груп біологічно активних речовин і не завжди відомо, яка з них діє терапевтично.

Тепер фармакогнозія з основами фітокосметики вивчає ЛРС, що містить: первинні метаболіти, білки (рослинні ферменти, лектини тощо); жири (ліпіди і жироподібні речовини рослинного і тваринного походження); вуглеводи (оліго- та полісахариди); органічні кислоти; вторинні метаболіти, стероїди (кардіотонічні глікозиди і сапоніни); терпеноїди (іридоїди, дитерпени, тритерпени, тритерпенові сапоніни) та ін.; фенольні

сполуки (феноли, ксантони, кумарини, хромони, флавоноїди, лігнани, антраценпохідні, дубильні речовини).

В окремі розділи фармакогнозії об'єднано сировину, що містить вітаміни, алкалоїди і ефірні олії, незважаючи на те, що біосинтез вітамінів, алкалоїдів і компонентів ефірних олій (монотерпенів, сесквітерпенів, ароматичних сполук) іноді іде різними шляхами.

Біогенетичні зв'язки між речовинами, які вивчає фармакогнозія, представлені на схемі. Окрім діючих речовин в рослинах завжди знаходяться так звані супутні речовини. В фармакогнозії цим терміном умовно називають продукти первинного і вторинного синтезу, що впливають на прояв головного терапевтичного ефекту (мінеральні солі, азотисті основи, полісахариди, карбонові кислоти, сапоніни тощо). Супутні речовини можуть підвищувати всмоктування діючих речовин і таким чином прискорювати їх засвоєння, посилювати корисну дію або зменшувати шкідливий вплив сильнодіючих сполук. Якщо супутні речовини отруйні, їх слід видалити. Наприклад, насіння рицини звичайної (*Semina Ricini*), крім жирної олії, містить отруйну білкову речовину — рицин, яка знешкоджується при термічній обробці. Поряд з діючими і супутніми речовинами рослини містять так звані баластні речовини. В фармакогнозії ними називають первинні й вторинні метаболіти: білки, жири, вуглеводи, смоли, хлорофіл, віск, лігнін тощо. Однак, якщо ці субстанції застосовуються в медичній або фармацевтичній практиці, то їх відносять до діючих речовин. Наведемо для прикладу клітковину і дубильні речовини, які часто розглядають як баласт. Целюлозу тепер широко застосовують з профілактичною метою як ентеросорбент. Баластними речовинами при виготовленні препарату флакуміну з листя скумпії звичайної (*Folia Cotini coggygiae*) є дубильні речовини. З відходів виробництва флакуміну можна додатково отримати танін, який має протизапальну дію. Накопичення біохімічною наукою нових даних щодо складу, обміну і взаємодії речовин в організмі рослин, тварин і людини веде до зміни поглядів на такі поняття як діючі, супутні і баластні речовини. З часом змінюється також класифікація рослинної і тваринної сировини.

Фармакогностичні методи

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 ЛРС.

Сушу 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 ексікатор 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 парі води так, щоб вони не були занурені у воду.

Розм'якшення в розчині луку. 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 заплавають 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 захолює. 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 порошоків. 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 гідатою.

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 мезокарпію 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 екзокарпію і ендокарпію, насінна шкірка; механічні елементи мезокарпію 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 пластами, 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 розміщена 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, інουλін, жирна олія) та ін.

При мікроскопічному дослідженні подрібненої та порізаної сировини відмічають характер потовщення судин і трахеїд, наявність і форму механічних елементів (волокна, кам'янисті 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, інουλін, 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 10-15⁰ (так краще видаляються з об'єкта бульбашки повітря), інколи доводять до слабого закипання рідини, що посилює просвітлюючу дію реактиву.

Лекція №2. Тема: Лікарські рослини і сировина, які містять полісахариди.

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

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: мукалгін, плантаглюцид, ламінарид та ін.. Для практичної діяльності провізора необхідні знання по заготівлі, сушінню та аналізу ЛРС, що містить полісахариди.

План лекції

1. Поняття про полісахариди.
2. Класифікація полісахаридів.
3. Розповсюдження полісахаридів в рослинному світі.
4. Фізико-хімічні властивості полісахаридів.
5. Методи виділення та ідентифікації полісахаридів.
6. Якісне та кількісне визначення полісахаридів.
7. Використання лікарської рослинної сировини в медицині, косметології та парфумерії.

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.

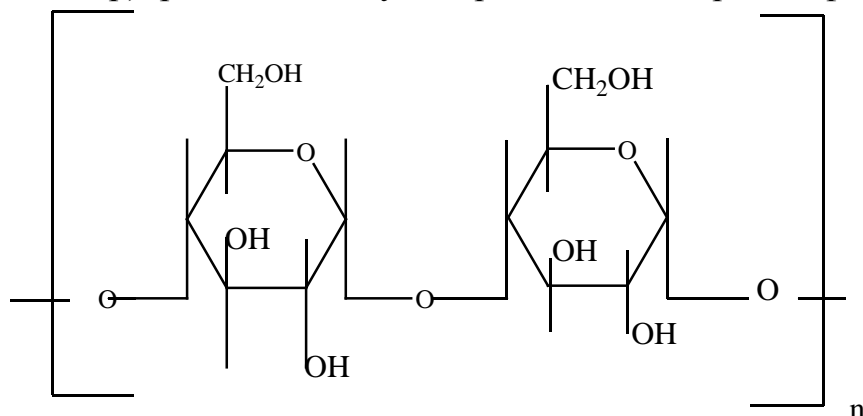
Назва полісахариду походить від назви відповідного моносахариду із зміною суфікса –оза на –ан. Наприклад, полісахарид, який побудований із залишків D-манози, має назву D-манан; із залишків D-галактози і D-манози, - D-галакто-D-манан.

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

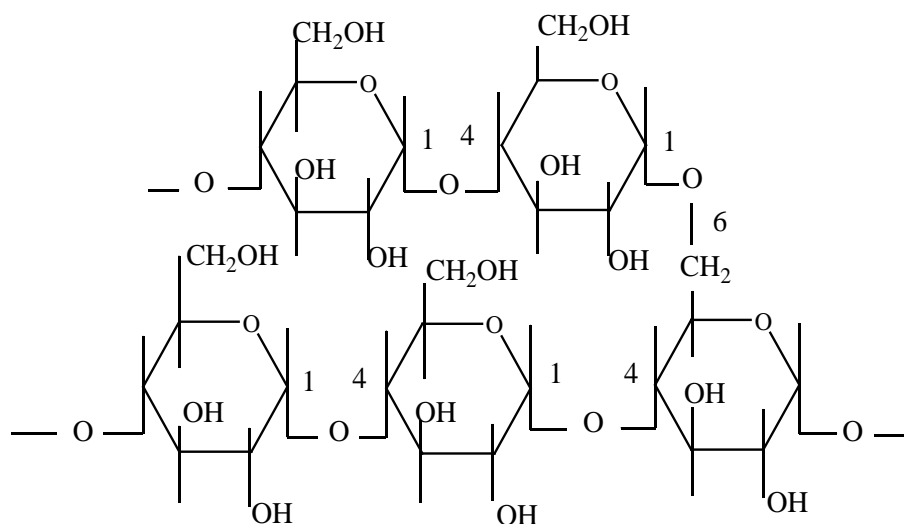
Він має форму зерна. Крохмальне зерно складається з амілози (17-24%) і амілопектину (76-83%).

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 уронових 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, утримуваній 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 глюкуроновою і галактуруновою кислотами або наявністю сульфатних груп (водорості, мохи). *Нейтральні камеді* складаються з пентозанів і гексозанів.

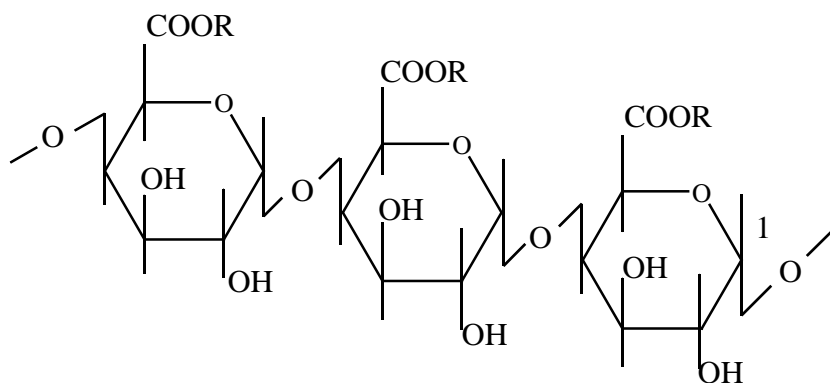
На відміну від смол камеді не розчиняються в спирті, ефірі, хлороформі та інших органічних розчинниках. За розчинністю у воді камеді ділять на :

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

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

Так, залишки α -D-галактурунової 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 кислотними 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 у 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 деполіаризацію. 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 лугу 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 метильовання. Якісний склад моносахаридів і їх метильованих похідних встановлюють методом паперової, тонкошарової

або газорідинної 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 мірозинази (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.

КОРЕНІ ЦИКОРИЮ — RADICES CICHORII

Цикорій дикий, петрові батого — *Cichorium intybus* L.,
род. айстрові — Asteraceae

Рослина багаторічна або дворічна (культурні сорти), трав'яниста. Корінь стрижневий, м'ясистий, веретеноподібний, із зморшкуватою поверхнею; зовні бурувато-сірий, всередині — білого або жовтуватого кольору. Стебло галузисте, заввишки 75–120 см, з розчепіреними прутковидними гілками. Прикореневі листки з крилатими черешками, виїмчастоперистороздільні або цільні, з краю зубчасті, утворюють прикореневу розетку. Верхні листки ланцетні, своєю основою охоплюють стебло. Кошики розташовані по два-три в пазухах верхніх і середніх листків, з багаточисловою обгорткою із ввійчастих по краю листочків. Усі квітки блакитні (рідко блідо-фіолетові), язичкові, двостатеві. Сім'янки голі, три- або п'ятигранні. В усіх органах рослини знаходяться членисті молочники.

Хімічний склад сировини. Корені містять вуглеводи (40 %), у тому числі інулін, вільну фруктозу; у молочному соку також гіркі 77 сесквітерпенові

лактони (лактуцин, лактукопікрин), фенолокислоти (цикорієва), тараксастерол, холін, метоксикумарин, цикорін; аскорбінову кислоту, білкові та смолисті речовини.

Біологічна дія та застосування. Галенові препарати цикорію застосовують для поліпшення апетиту та покращення діяльності органів травлення, особливо при гастритах, ентеритах, колітах; вони активізують обмін речовин, використовують при дерматологічних захворюваннях. Відвар коренів виявляє гіпоглікемічну дію, а препарати з нього — тіреостатичну. Цикорій є складовою частиною препарату гастровітол.

ТРАВА ЕХІНАЦЕЇ — HERBA ECHINACEAE PURPUREAE
КОРЕНЕВИЦА ТА КОРЕНІ ЕХІНАЦЕЇ — RHIZOMATA ET RADICES
ECHINACEAE PURPUREAE

Ехінацея пурпурова — *Echinacea purpurea* (L.) Moench.,
род. айстрові — Asteraceae

Рослина багаторічна трав'яниста. Корінь стрижневий, з численними бічними м'ясистими коренями. Стебло пряме, 50–150 см заввишки. Листки прості, шорсткі, овально- або лінійно-ланцетні, по краю за рубчасто-зубчасті; нижні — довгочерешкові, верхні — майже сидячі. Квітки у великих (діаметром до 10 см) кошиках, які розміщені поодинокі на кінцях стебел та гілок. Крайові квітки дрібні, довгоязичкові, стерильні, пурпурові, темно-червоні або жовті; серединні — трубчасті, двостатеві. Плід — чотиригранна сім'янка з чашечкою у вигляді чубчика.

Хімічний склад сировини. Полісахариди, що містяться в усіх частинах рослини, за будовою належать до гетероксиланів, арабінорамногалактанів, фруктанів (інулін). Фенольні сполуки трави представлені гідроксикоричними кислотами (цикорієвою, феруловою, кумаровою, кавовою), фенольним глікозидом ехінакозидом, який гідролізується на пірокатехін, кавову кислоту, етанол, дві молекули глюкози і одну рамнози; крім того, є флавоноїди, дубильні речовини, сапоніни, поліаміди, ехінацин — амід поліненасиченої кислоти і ехінолон — ненасичений кетоспирт, ефірна олія (0,04–0,22 %). Вуглеводи підземних органів представлені низькомолекулярними фруктанами та інуліном, вміст якого досягає 6 %; є також глюкоза (7 %), жирна олія, бетаїн, фенолкарбонові кислоти, смоли. Рослина багата на ферменти й мікроелементи: селен, кобальт, срібло, молібден, цинк, марганець тощо.

Біологічна дія та застосування. Препарати ехінацеї настойка, імунал виявляють імуностимулюючу антиоксидантну, мембрано стабілізуючу дію, сприяють загоєнню ран, опіків, виразок, застосовуються при інфекційних та вірусних захворюваннях, особливо верхніх дихальних шляхів. У гомеопатії свіжу квітучу траву трьох видів ехінацеї використовують для виготовлення настойки, яку застосовують у відповідних розведеннях зовнішньо, внутрішньо,

у вигляді ін'єкцій при фурункулах, ранах, що погано загоюються, гнійних та виразкових процесах, а також укусах комах та змії.

АБРИКОСОВА КАМЕДЬ — GUMMI ARMENIACAЕ

Абрикос звичайний — *Armeniaca vulgaris* Lam.,

род. розові — *Rosaceae*

Рослина. Листопадне дерево, рідше чагарник. Листки чергові, широкі, яйцевидно-округлі, при основі майже серцевидні, цілісні, нерівнопилчасті. Квітки двостатеві, майже сидячі, п'ятипелюсткові, білі або рожеві, одиничні, рідше — по дві в листкових пазухах. Плід — соковита, м'ясиста кістянка, жовтогаряча або жовта, з бархатистоопушеною поверхнею. Цвіте рано, до появи листя.

Хімічний склад. Абрикосова камедь при гідролізі утворює 43 % галактози, 41 % арабінози і 16 % глюкоуронової кислоти; вона містить також білкові та мінеральні речовини.

Застосування. Абрикосова камедь замінила імпортований гуміарабік. Вона утворює в'язкі розчини, що мають емульгуючу та обволікаючу здатність. Використовується для виготовлення олійних емульсій, обволікаючих розчинів.

НАСІННЯ ЛЬОНУ — SEMINA LINI

Льон звичайний — *Linum usitatissimum* L.,

род. льонові — *Linaceae*

Рослина однорічна трав'яниста, з голим, циліндричним стеблом, розгалуженим від основи або у верхній частині, заввишки 0,6—1,5 м. Листки вузьколанцетні або лінійні, чергові. Квітки небесно-сині або фіолетові, зібрані на верхівці стебла у розлогі щитковидні суцвіття. Чашечка п'ятичленна, віночок — п'ятипелюстковий, тичинок п'ять або десять. Плід — яйцевидна або куляста коробочка з численним дрібним блискучим насінням. Воно плескате, яйцеподібної форми, загострене з одного кінця і кругле з іншого, нерівнобоке, завдовжки до 6 і завтовшки до 3 мм. Поверхня гладенька, від світло-жовтого до брунатного кольору, зі світло-жовтим насінневим рубчиком.

Хімічний склад сировини. Насіння містить слиз (6 %), висихаючу жирну олію (30–48 %), а також ензим лінамаразу, ціаноглікозид лінамарин (1,5 %), протеїн (2,5 %), сахари тощо.

Біологічна дія та застосування. Насіння має проносну, секретолітичну, обволікаючу і протизапальну дію. Набухле у воді насіння збільшує обсяг калової маси, посилює її просування, діє очисно при атонії товстої кишки і ожирінні. Водний настій слизу виявляє захисну, заспокійливу і протизапальну дію при запаленні стравоходу, виразці шлунка і дванадцятипалої кишки, ентеритах та колітах (в клізмах). Зовнішньо слиз у вигляді компресів використовують при трофічних виразках, опіках і променевих пошкодженнях шкіри.

КОРЕНІ АЛТЕЇ — RADICES ALTHAEAE

ТРАВА АЛТЕЇ ЛІКАРСЬКОЇ — HERBA ALTHAEAE OFFICINALIS

Алтея лікарська — *Althaea officinalis* L.

КОРЕНІ АЛТЕЇ — RADICES ALTHAEAE

ТРАВА АЛТЕЇ ЛІКАРСЬКОЇ — HERBA ALTHAEAE OFFICINALIS

Рослина. Обидва види алтеї — багаторічні трав'янисті рослини з коротким товстим кореневищем, від якого відходять циліндричні товсті придаткові корені завдовжки 10–25 і завтовшки до 2 см, а також тонкі корінці. Поверхня кореня повздовжньо-борозенчаста; злам у середині зерняно-шорсткуватий, зовні волокнистий, з відшарованими довгими, м'якими луб'яними волокнами. Колір коренів зовні світло-брунатний, на зламі білий, жовтувато-білий (алтея лікарська) або сіруватий (алтея вірменська). При розламуванні сухі корені пилять внаслідок виділення крохмалю. Стебло пряме, заввишки 0,6–1,5 м, малорозгалужене, округле, сірувато-зелене, бархатисте, завтовшки не більш як 8 мм, з повздовжніми борозенками, вкрите волосинками. Листки чергові, черешкові, бархатистоопушені з обох боків, сірувато-зелені, з нерівномірнорозчурчастими краями; нижні — яйцевидні, п'ятилопатеві, верхні — довгастояйцевидні, трилопатеві, іноді майже трикутні, завдовжки 2–10 і завширшки 1–9 см. Вся рослина сірувата, опушена. Квітки в пазухах листків, на коротких квітконіжках, у верхній частині стебла — у вигляді колоска. Віночки рожеві, іноді червонуваті (в алтеї вірменської — блідо-рожеві), із п'яти зворотнойайцевидних пелюстків, чашечка неоппадаюча з підчашою із 8–12 ланцюгових чашолистків завдовжки 10–20 мм. Плід — схізокарпій; калачики схожі на диски, які при дозріванні розпадаються на окремі пласкі бобоподібні сім'янки.

Хімічний склад сировини. Корені містять полісахариди (до 35 %) — слиз (глюкан і арабіногалактан), пектинові речовини (кислий галактуронорамнан) та крохмаль (близько 37 %). Трава містить вуглеводи (до 10 %), серед яких слизи (нейтральні полісахариди, що складаються з глюкану і арабіногалактану) та пектинові речовини. Знайдені також флавоноїди (глікозиди кемпферолу, кверцетину і діосметину), кумарин скополетин, фенолкарбонові кислоти, сліди ефірної олії, каротин, аскорбінова кислота.

Біологічна дія та застосування. Препарати алтеї виявляють обволікаючу, відхаркувальну, муколітичну, протизапальну та знеболюючу дію. Застосовують сухий порошок коренів, грудні збори, настій, сироп, рідкий і сухий екстракти, мікстуру від кашлю. Призначають їх при захворюваннях дихальних шляхів (бронхіт, трахеїт), хворобах травного тракту (виразкова хвороба шлунка та дванадцятипалої кишки, гастрити, коліти). З трави на фармацевтичних підприємствах виготовляють препарат мукалтин, що застосовується як відхаркувальний засіб при застудах та інших гострих й хронічних захворюваннях горла та верхніх дихальних шляхів.

ЛИСТЯ ПОДОРОЖНИКА ВЕЛИКОГО — FOLIA PLANTAGINIS MAJORIS

ТРАВА ПОДОРОЖНИКА ВЕЛИКОГО СВІЖА — HERBA PLANTAGINIS MAJORIS RECENS

Подорожник великий — *Plantago major* L.,

род. подорожникові — Plantaginaceae

Рослина багаторічна трав'яниста зі скороченим кореневищем і численними придатковими нитко видними коренями. Листки широкояйцевидні або еліптичні, голі, з 3–7 дуговидними жилками, крилатими черешками та невеликими піхвами, зібрані в прикореневу розетку. Квітконосні стрілки завдовжки до 40 см, борозенчасті, закінчуються густим, видовженим колосовидним суцвіттям. Квітки дрібні, непоказні, світло-бурі. Плід — двогніздова еліптична коробочка з дрібним темно-брунатним насінням (до 16 насінин).

Хімічний склад сировини. Містить полісахариди (20 %), представлені пектиновими речовинами та нейтральними гліканами. Присутні також манніт, сорбіт, алантоїн, іридоїди (аукубін та каталпол), стероїди, флавоноїди (похідні лютеоліну, кверцетину, апігеніну та ін.), дубильні речовини. Листки і трава містять каротиноїди, вітаміни С і К.

Біологічна дія та застосування. Препарати виявляють протизапальну, відхаркувальну, ранозагоюючу дію, стимулюють регенеративні процеси. Настойка подорожника внутрішньо застосовується при бронхітах, коклюші, астмі, зовнішньо лікує фурункули, свищі. Сік подорожника використовується при анацидних гастритах, виразках і хронічних колітах. Плантаглюцидом, що є сумою полісахаридів з листя, лікують гастрити, виразкову хворобу шлунка і дванадцятипалої кишки у випадках з нормальною і зниженою кислотністю.

У гомеопатії використовується вся свіжа квітуча рослина при вушному і зубному болю, геморої, діареї; зовні — при невралгії трійчастого нерва, лишаї.

НАСІННЯ ПОДОРОЖНИКА БЛОШИНОГО — SEMINA PSYLLII

ТРАВА ПОДОРОЖНИКА БЛОШИНОГО СВІЖА — HERBA PLANTAGINIS PSYLLII RECENS

Подорожник блошиний — *Plantago psyllium* L.,

род. подорожникові — Plantaginaceae

Рослина однорічна трав'яниста, заввишки 40 см, з невеликим стрижневим коренем, пря-

мостоячим, гіллястим стеблом. Листки супротивні, лінійні, опушені, цілокраї або у верхній частині розставлено зубчасті. Завдовжки до 3 і завширшки 0,4 см. Квітки дрібні, рожеві, чотиричленні, в невеликих, щільних, яйцеподібних голівках на видовжених квітконосах у пазухах листків. Плід — двогніздова еліптична коробочка. Насіння подовжено-човноподібної форми із загорнутими в середину краями, з одного боку опукле, з другого — злегка увігнуте, з

рубчиком у вигляді білої плями, блискуче, гладеньке, слизьке, майже чорного кольору.

Хімічний склад сировини. Насіння містить слиз (10–15 %), білки, жирну олію. Слиз складається з нейтральної та кислої фракцій. У продуктах гідролізу знаходять D-ксилозу, L-арабінозу, L-рамнозу, D-галактозу, галактуронову кислоту. У траві є полісахариди, тритерпенові сапоніни, монотерпенові алкалоїди, а також каротиноїди, флавоноїди, дубильні речовини та іридоїдний глікозид аукубін.

Біологічна дія та застосування. Насіння діє як протизапальний, пом'якшувальний та злегка проносний засіб. При хронічному запорі його вживають цілим, запиваючи великою кількістю теплої води. Діяти починає внаслідок збільшення його об'єму в три — п'ять разів та подразнення рецепторів товстої кишки. У вигляді слизу вживають внутрішньо як обволікаючий засіб при колітах та зовнішньо — як пом'якшувальні та болезаспокійливі припарки.

ЛИСТЯ ПІДБИЛУ ЗВИЧАЙНОГО (МАТИ-Й-МАЧУХИ) — FOLIA FARFARAE

Підбіл звичайний, або мати-й-мачуха звичайна — *Tussilago farfara* L.,
род. айстрові — Asteraceae

Рослина багаторічна трав'яниста, з довгим галузистим кореневищем, від якого рано навесні відростають пагони заввишки 10–24 см з лускуватими, яйцеподібно-ланцетними, гострими недорозвиненими листками, здебільшого пурпурово-фіалковими. Кошики поодинокі, розташовані на кінцях пагонів, із жовтими квітками; крайові квітки жіночі, вузьконеспавжньоаязичкові, серединні — трубчасті, чоловічі. Цвіте у квітні-травні. Сім'янки циліндричні, мають чубчик. Після відцвітання пагони відмирають, а від кореневища відростають великі, довгочерешкові, серцеподібні, шкірясті листки, по краю виїмчасті, рідко — дрібнозубчасті, зверху темно-зелені, блискучі, зісподу білі, повстистоопушені.

Хімічний склад сировини. Листки містять близько 8 % слизу (в гідролізаті: глюкоза, галактоза, пентози, уронові кислоти), каротиноїди, аскорбінову та органічні кислоти (галову, яблучну, винну), ефірну олію, ситостерин, сапоніни, гіркий глікозид туссилягін, флавоноїди (рутин, гіперозид), дубильні речовини, піролізидинові алкалоїди.

Біологічна дія та застосування. Пом'якшувальна, відхаркувальна, протизапальна дія сировини використовується при захворюваннях верхніх дихальних шляхів. Листя входить до складу грудного та потогінного чаїв.

СЛАНІ ЛАМІНАРІЇ — THALLI LAMINARIAE

Ламінарія японська — *Laminaria japonica* Aresch, Ламінарія цукриста — *Laminaria saccharina* (L.) Lam.,
род. ламінарієві — Laminariaceae

Рослина. Багаторічна водорість завдовжки 2–12 м і завширшки 10–35 см. Слані дворічні, складаються з ременеподібних соковитих загострених пластин (таломів); края суцільні, хвилясті, колір сланей від зеленкувато-сірого до зеленкувато-чорного. Біля основи утворюється багаторічне циліндричне стебло, або черенок, від якого відходять ризоїди, що прикріплюють водорості до субстрату. Рослина спороносна, спорангії дозрівають у вересні-жовтні.

Хімічний склад сировини. Містить органічні бром і йод (не менше 0,1 %), полісахариди, основним є альгінова кислота (від 13 до 35 %). Це лінійний глікан, який складається з залишків D-мануронової та L-гулууронової кислот, з'єднаних 1 → 4 зв'язком. Співвідношення кислот у різних водоростях коливається від 1:0,5 до 1:3.

Встановлено будову нейтральних полісахаридів: ламінарину та сульфованого фукану. Ламінарин — це слабкорозгалужений глюкан, що побудований з молекул D-глюкопіранози, з'єднаних 1 → 3 і 1 → 6 зв'язками. Фукан утворений лінійно молекулами фукози, що з'єднані 1 → 2 зв'язками, з приєднанням у 4-му положенні залишків сірчаної кислоти.

Сировина містить також манніт, азотисті сполуки, вітаміни B1, B2, B12, каротиноїди, аскорбінову, пантотенову і фолієву кислоти, 23 амінокислоти (глутамінову, аспарагінову кислоти, аланін та ін.).

Біологічна дія та застосування. Ламінарія — профілактичний засіб проти ендемічного зоба та атеросклерозу, діє як проносне, що обумовлене здатністю набухати. Використовують для профілактики та лікування гіпертиреозу, легких форм базедової хвороби, в харчуванні, особливо літніх людей.

Препарати ламінарид, альгігель, альгісорб — послаблюючої та антисклеротичної дії. Зовнішньо застосовують мазь альгофін, що діє протизапально та антимікробно.

Лекція №3. Тема лекції: Лікарські рослини і сировина, які містять жири і жироподібні речовини.

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

Актуальність теми.

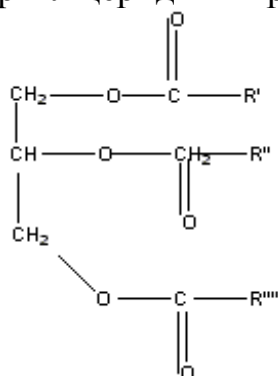
Жирні олії служать розчинниками камфори, гормонів, інших жиророзчинних речовин. Самостійне фармакологічне застосування жирів залежить від вмісту жирних кислот і супутніх речовин. Жирні олії, що містять ненасичені жирні кислоти, проявляють гіпохолестеринемічну активність і використовуються для профілактики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

План лекції

1. Поняття про ліпіди.
2. Класифікація ліпідів.
3. Розповсюдження ліпідів в рослинному світі.
4. Фізико-хімічні властивості ліпідів.
5. Методи виділення та ідентифікації ліпідів.
6. Якісне та кількісне визначення ліпідів.
7. Використання лікарської рослинної сировини в медицині, косметології та парфумерії.

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 неомилуваний залишок жиру (2-3%). До супутніх речовин належать: стерини, жиророзчинні вітаміни, пігменти (хлорофіл, ксантофіл, каротиноїди)

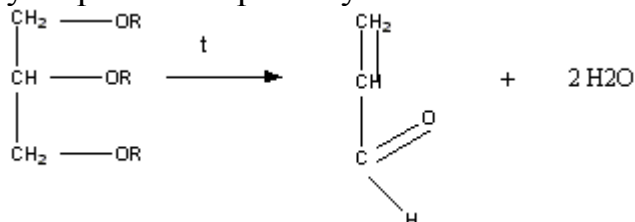
Фізико-хімічні властивості

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 вивітрюється. 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 г/см³. 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 вазеліною 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 слабкокисло 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 неомилюваних 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.

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 (до1) титрування проводять з мікробюретки.

Кислотне число (Кч) обчислюють за формулою:

$$K_{\text{ч}} = \frac{V \cdot 5,61}{m},$$

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 зворотним холодильником і нагрівають на водяному нагрівнику 1 годину регулярно перемішуючи обертанням.

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:

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

в

де а – кількість мілілітрів 0,1 моль/л розчину натрію тіосульфату, витраченого на титрування в контрольному досліді, мл; б – кількість мілілітрів 0,1 моль/л розчину натрію тіосульфату, витраченого на титрування досліджуваної олії, мл; в – 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.

НЕВИСИХАЮЧІ ОЛІЇ

МАСЛИНОВА ОЛІЯ — OLEUM OLIVARUM

Маслина європейська — *Olea europaea* L., род. маслинові — Oleaceae

Рослина. Вічнозелене дерево; листки супротивні, майже сидячі, ланцетні або видовжено-яйцевидні, цілокраї, 5–10 см завдовжки, зверху темно-зелені, зісподу сріблясті. Квітки правильні, дво- або одностатеві, в китицях, які розміщені в пазухах листків. Плід — кістянка.

Хімічний склад олії. Жирна олія (близько 7 %), до складу якої входять гліцериди олеїнової (до 80 %), пальмітинової (до 10 %), стеаринової (5–8 %), лінолевої та інших кислот. Деякі сорти маслинової олії містять 13–25 % твердих тригліцеридів, до 5 мкг токоферолів, каротиноїди.

Біологічна дія та застосування. З плодів маслини одержують медичну, харчову та технічну олію. У медицині маслинова олія застосовується як проносний, жовчогінний, репаративний засіб; використовується як розчинник ін'єкційних препаратів, у складі мазевих основ та косметичних засобів.

Вітчизняними замінниками маслинової олії є мигдальна та персикова.

МИГДАЛЬНА ОЛІЯ — OLEUM AMYGDALARUM

Мигдаль звичайний — *Amygdalus communis* L.,

род. розові — Rosaceae

Рослина. Невисоке дерево з гіллястою кроною. Листки чергові, видовжено-ланцетні, дрібнозубчасті, загострені. Квітки правильні, п'ятипелюсткові, двостатеві, майже сидячі, поодинокі або розміщені попарно; пелюстки білі або блідо-рожеві. Плід — кістянка з

шкірястим оплоднем і дерев'янистою кісточкою. У кісточці буває одна або дві насінини. Цвіте у лютому-березні, до розпускання листя. Існують дві форми мигдалю звичайного, які морфологічно не відрізняються: з солодким — *forma sativa*, син. *f. dulcis* та з гірким насінням — *f. amara*.

Хімічний склад олії. Жирна олія солодкого та гіркомого мигдалю складається переважно з тригліцериду олеїнової кислоти (майже 85 %); серед інших кислот лінолева (12 %) та насичені жирні кислоти (3 %).

Біологічна дія та застосування. Замінник маслинової олії. Рафіновану мигдалеву олію, що одержують гарячим пресуванням, використовують як харчовий продукт та у парфумерній промисловості.

ПЕРСИКОВА ОЛІЯ — OLEUM PERSICORUM

Персик звичайний — *Persica vulgaris* Mull.,

род. розових — *Rosaceae*

Рослина. Дерево заввишки 3–5 м або кущ. Листки ланцетні, гостропилчасті, з короткими черешками, несуть 3–5 червоно-бурих залозок. Квітки актиноморфні, двостатеві, рожеві, поодинокі, зрідка їх по дві. Цвіте у квітні-травні. Плід — кістянка.

Хімічний склад персикової олії наближається до складу мигдальної олії. Вона містить однокислотний тригліцерид олеїнової кислоти, який супроводжують гліцериди лінолевої кислоти.

Біологічна дія та застосування. Замінник маслинової олії.

РИЦИНОВА ОЛІЯ — OLEUM RICINI

Рицина звичайна — *Ricinus communis* L.,

род. молочайні — *Euphorbiaceae*

Рослина. Дерево, а в країнах з помірним кліматом, зокрема в Україні — однорічна трав'яниста рослина. Стебло пряmostояче, порожнисте, розгалужене, заввишки 0,8–2 м. Листки великі, чергові, пальчаторозсічені на 5–10 лопатей, на довгих (20–40 см) черешках; лопаті загострені, нерівнозубчасті по краю. Квітки одностатеві, однодомні, зібрані в китицевидні суцвіття на кінцях стебла і гілок. Плід — овально-куляста тригнізда коробочка, вкрита м'якими голками або рідше без них, яка містить у кожному гнізді по одній насінині. Насіння овальної форми, з одного боку опукле, з другого — плескате, з довгастим швом посередині. Оболонка гладенька, блискуча, мозаїчна. Залежно від сорту колір насіння сірий, сіро-блакитний, світло- або темно-червоний, колір мозаїки різноманітний — брунатний, рожевий, світло-сірий. Насінневе ядро має великий ендосперм.

Хімічний склад. Рицинова олія складається з однокислотного гліцериду рицинолевої кислоти (85 %) і гліцеридів олеїнової (9 %), лінолевої (3 %), стеаринової та діоксистеаринової кислот.

Біологічна дія та застосування. Класичний проносний засіб. При надходженні у дванадцятипалу кишку рицинова олія частково гідролізується на гліцерин і рицинолеву кислоту, солі якої посилюють перистальтику кишечника. Входить до складу препаратів уролесан, есенціале, лініменту Вишневського, мазі алором та ін. Як зовнішній засіб використовують для лікування заприлостей, трофічних виразок, радіодерматитів, себореї, дифузного випадання волосся.

У гомеопатії застосовується зріле насіння при гастроентеритах, холері і як засіб, що посилює лактацію.

НАПІВВИСИХАЮЧІ ОЛІЇ

СОНЯШНИКОВА ОЛІЯ — *Oleum Helianthi*

Соняшник однорічний — *Helianthus annuus* L.,

род. айстрові — *Asteraceae*

Рослина однорічна жорстко-опушена. Стебло пряме, з боковими пазушними гілками, 1—2,5 м заввишки. Листки чергові, черешкові, серцевидні, по краю нерівнозарубчасто-зубчасті. Квітки жовті, у верхівкових пониклих, великих (діаметром 20–70 см) кошиках; крайові квітки язичкові, неплідні; серединні — трубчасті, двостатеві, плодючі. Плід — сім'янка.

Хімічний склад. Насіння містить напіввисихаючу жирну олію (35 %), яка складається з гліцеридів олеїнової (39 %), лінолевої (47 %) і насичених кислот (9 %), серед яких пальмітинова, стеаринова, арахінова та лігноцеринова; є стерини, каротиноїди і токофероли (60 мг %).

Біологічна дія та застосування. Соняшникову олію використовують як основу для мазей, пластирів та розтирань, вживають як жовчогінний засіб при хронічних захворюваннях печінки і жовчних шляхів. Входить до складу аерозолу лівіан (для лікування опікових ран), є розчинником лікарських речовин (камфори, концентратів каротиноїдів шипшини, горобини, обліпихи тощо).

КУКУРУДЗЯНА ОЛІЯ — *OLEUM MAYDIS*

Кукурудза звичайна — *Zea mays* L.,

род. м'ятликові — *Poaceae*

Рослина однорічна трав'яниста. Стебло пряме, з вузлами, що добре виявляються, заввишки до 2 м. Листки чергові, широколанцетні, з хвилястим краєм. Квітки одностатеві, зібрані в окремі суцвіття, що значно відрізняються: тичинкові — на верхівці стебла, маточкові — в пазушних товстих качанах, які обгорнуті листовидними піхвами. Плід — зернівка.

Хімічний склад сировини. Кукурудзяні зародки містять жирну олію (57 %), білкові речовини (18 %), фітин (близько 5 %), токофероли. До складу кукурудзяної олії входять тригліцериди олеїнової (43 %), лінолевої й гіпогеевої (46 %) кислот та ненасичених кислот (до 11 %). До насичених кислот входять пальмітинова, стеаринова, арахінова, капронова, каприлова та капринова кислоти. Кукурудзяна олія містить токофероли (100 мг %), багато фітостеринів.

Біологічна дія та застосування. Кукурудзяну олію використовують для профілактики й лікування атеросклерозу та гіпертонії.

НАСІННЯ ГАРБУЗА — *SEMINA CUCURBITAE*

ГАРБУЗОВА ОЛІЯ — *CUCURBITAE OLEUM*

Гарбуз звичайний — *Cucurbita pepo* L.,

род. гарбузові — *Cucurbitaceae*

Рослина однорічна трав'яниста. Стебло лазяче, від основи галузисте, завдовжки до 10 м, з вусиками в пазухах листків. Листки чергові, черешкові,

великі, при основі серцевидні, глибокоп'ятилопатеві, зубчасті. Квітки одностатеві, одиничні, пазушні. Віночок п'ятироздільний, жовто-жовтогарячий, духмяний. Плід ягодоподібний, кулястий або видовжений, з жовтим або жовтогарячим м'якушем, діаметром до 40 см. Насіння

численне, еліптичне, пласке, облямоване з краю обідком, зрідка без нього. Поверхня глянцева, матова або злегка шорстка. Шкірка складається з двох частин: дерев'янистої, що легко відокремлюється, і внутрішньої — плівчастої, яка щільно прилягає до зародка. Іноді дерев'яниста шкірка відсутня. Зародок складається з двох жовтуватобілих сім'ядолей і невеликого корінця. Довжина насінини 1,5–2,5, ширина — 0,8–1,4 см, товщина в середній частині — 0,1–0,4 мм. Колір білий, з жовтуватим або сіруватим відтінком, зрідка зеленкувато-сірий або жовтий. Запах відсутній, смак очищеного від шкірки насіння оліїстий, солодкуватий.

Хімічний склад сировини. Насіння містить жирну олію (35–50 %), до складу якої входять переважно гліцериди пальмітинової (13,5 %), стеаринової (6,3 %), олеїнової (25 %) та лінолевої кислот (55,2 %). Олія належить до напіввисихаючих (йодне число 110–115); при зниженні температури з неї випадає осад гліцеридів насичених кислот. Частина олії, що не омилується (2,5–4,5 %), містить стерини (кампестерин, стигмастерин, стигмастерол, кукурбітол), фосфатиди, вітаміни групи В, каротиноїди, токофероли, фітин. Водорозчинна фракція (кукурбін) складається з амінокислот і низькомолекулярних пептидів. Амінокислоти є звичайні (гістидин, лізин, аргінін тощо) і специфічні (кукурбітин). Кукурбітин вважають діючою речовиною насіння гарбуза; його вміст становить 3–7 %, але деякі сорти, наприклад мигдальний, український багаторічний, містять понад 11 % кукурбітину. В насінні є також аскорбінова і саліцилова кислоти. Плоди містять пектинові речовини, сахари (глюкоза, фруктоза, сахароза), аскорбінову кислоту, вітаміни В1, В2, В3, В6, В9, РР, токофероли, значну кількість каротину і мінеральних речовин (К — 170 мг%, Fe — 100 мкг/100 г, Cu — 180 мкг/100 г, F — 86 мкг/100 г, Zn — 240 мкг/100 г), органічні кислоти, фітин.

Біологічна дія та застосування. Кукурбітин має антигельмінтну дію, завдяки чому насіння використовують для позбавлення від стьожкових та круглих глистів. Вживають очищене від шкірки насіння або готують з нього відвар чи емульсію. З гарбузової олії виготовляють БАД тиквеол, який використовують як гепатопротекторний, жовчогінний, противиразковий, антисептичний, антисклеротичний, репаративний засіб, а також для зниження проліферації простати. Аналогічний препарат пепонен використовується при захворюваннях простати та атеросклерозі.

М'якуш гарбуза є джерелом каротину. В профілактичному харчуванні і народній медицині застосовується як сечо-, жовчогінний, послаблюючий засіб, а також при подагрі, цукровому діабеті, піелонефритах, колітах, ентероколітах, холециститі. Зовнішньо м'якуш використовують при опіках, для лікування екзем, запалень шкіри та в косметиці.

ВИСИХАЮЧІ ЖИРНІ ОЛІЇ

НАСІННЯ ЛЬОНУ — SEMINA LINI,

ЛЬНЯНА ОЛІЯ — OLEUM LINI

Льон звичайний — *Linum usitatissimum* L.,

род. льонові — Linaceae

Відомості про рослину наведені в розділі «Полісахариди».

Одержання олії. Олію добувають пресуванням подрібненого насіння льону.

Хімічний склад сировини. Насіння містить висихаючу жирну олію (30–48 %), яка складається з гліцеридів ліноленової (35–40 %), лінолевої (25–35 %), ізоолеїнової (15–20 %), пальмітинової та стеаринової кислот, є ензим лінамаразін, ціаноглікозид лінамарин (близько 1,5 %), протеїни (20–25 %), вуглеводи тощо.

Біологічна дія та застосування. Препарат лінетол містить етилові ефіри ненасичених жирних кислот з льняної олії. Він знижує рівень холестерину в крові і застосовується для лікування атеросклерозу. Лінетол входить до складу аерозольних препаратів вінізоль, левовінізоль, лівіан. З льняної олії виготовляють зелене мило і мильний спирт, що застосовують при захворюваннях шкіри.

ЖИРНІ ОЛІЇ, ЯКІ МІСТЯТЬ ФОСФОЛІПІДИ

НАСІННЯ СОЇ — SEMINA SOJAE,

СОЄВА ОЛІЯ — OLEUM SOJAE

Соя щетиниста — *Glycine hispida* (Moench). Maxim., syn. *Glycyne soja* Sieb. et Zucc.,

род. бобові — Fabaceae

Рослина однорічна трав'яниста з прямостоячим опушеним гіллястим стеблом від 30–50 см до 2 м заввишки. Стебло вкрите шорсткими волосками. Листки трійчасті, еліптичні або яйцевидні. Квітки дрібні, в пазушних китицях. Плід — біб з 2–3, рідше 1–4 насінинами; стулки і насіння від світлого до чорного кольору.

Хімічний склад сировини. В залежності від сорту та умов вирощування насіння сої містить 30–45 % білків, 17–25 % напіввисихаючої жирної олії, вітаміни А, В1, В2, В6, D, Е, С, холін, біотин (вітамін Н), фолацин (вітамін Вс). До складу жирної олії входять пальмітинова, олеїнова, лінолева (близько 50 %) і ліноленова (10,3 %) кислоти. Характерною ознакою насіння є великий вміст фосфатидів — лецитину (1–2 %) і кефаліну, а також ізофлавонових глікозидів.

Біологічна дія та застосування. Фосфоліпід сої разом з комплексом вітамінів і флакуміном є складовою частиною препарату ліпофен, який застосовується для лікування захворювань ШКТ. Входить до складу гепатопротекторних (есенціале, есел) та венотонізуючих препаратів (есгефол, есавенгель).

Жирна олія з нестиглого насіння містить велику кількість каротиноїдів, тому сприяє загоєнню ран і виразок, утворених внаслідок дії радіаційного випромінювання.

ТВЕРДІ РОСЛИННІ ЖИРИ

МАСЛО КАКАО (олія какао) — BUTYRUM CACAО (Oleum Cacao)

Шоколадне дерево — *Theobroma cacao* L.,

род. стеркулеві — *Sterculiaceae*

Рослина. Вічнозелене дерево заввишки звичайно 5 м. Стовбур прямий, гілки кільчасті. Листки великі, овальні або повздовжньоаяйцевидні, цілокраї, рожеві, виходять пучками прямо з стовбура і старого листя. Цвіте і плодоносить цілий рік.

Хімічний склад сировини. До складу олії входять дво- і трикислотні гліцериди стеаринової (до 34 %), лауринової та пальмітинової (до 25 %), олеїнової (40 %) і лінолевої (2 %) кислот.

Біологічна дія та застосування. Температура топлення знаходиться у межах температури тіла людини, тому його використовують як основу для виготовлення супозиторіїв, кульок та паличок або (в розтопленому вигляді) змішують з відповідними лікарськими речовинами і розливають у форми.

Лекція №4. Тема лекції: Лікарські рослини і сировина, які містять протеїни і білки. Сировина тваринного походження. Продукти бджільництва.

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).

План лекції

1. Поняття про білки та пептиди.
2. Класифікація білків.
3. Розповсюдження білків в рослинному світі.
4. Фізико-хімічні властивості білків.
5. Методи виділення та ідентифікації білків.
6. Якісне та кількісне визначення білків.
7. Використання лікарської рослинної сировини в медицині, косметології та парфумерії.

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 ($-NH_2$) 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 нінгідрином 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 *Tolypocladium* *Cylindrocarpon*. Імуносупресивні властивості циклоспорину А використовують при пересадженні органів.

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

Поліміксинові антибіотики належать до циклопептидів - продукуються споровими бактеріями *Bacillus polymyxa*.

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 дію, 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 грам-позитивної мікрофлори. Ендотоксини - це складні білки, які знаходяться в поверхневих шарах клітинної оболонки патогенних грам-негативних 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 *натоксини 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. melleo*) 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 амаatokсину; 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 впинає 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 (*apiterapia*); втиранням у шкіру в області хворого органа (мазі *вірапін*, *apізартрон*, *форapін*); за допомогою електрофорезу - ультразвуком (таблетки *apіфор*), ін'єкцій (*apізартрон*, *венapіолін*, *вірапін*), 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, тромбофлебіту, 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 - адренкортикотропним гормонам, тобто гормонам передньої частини гіпофіза з рядом переваг: АКТГ 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 бджолиної 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, що є корисним при тромбофлебітах, 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 преципітації полісахаридів і глікопротеїнів.

П'ЯВКА -HIRUDOMEDICINALIS

П'явка медична - *Hirudomedicinalis*, 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 всмоктати 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 –*Cyanobacteria*
царств дроб'янок -*Mychota*.

Спіруліна - природний компонент планктону водоймищ Африки (оз. Чад) і Центральної Америки. У багатьох країнах культивується методом біотехнології як цінне джерело білка, частіше два види -*Spirulina platensis* і *S. maxima*.

Лат.назва: від *spira* – зігнутість, бо її клітини вкладені друг за другом у вигляді маленьких спіралей завдовжки біля 0,5мм. Спіруліна приймала участь у формуванні кисню атмосфери Землі, формувала планктонні теплі лужні вулканічні озера, дезбереглась до нашого часу. Фотосинтезуючий одноклітинний мікроорганізм – спіруліна зазвичай означається у технологічних та нутриціологічних працях як «мікророзрост», з наукової точки зору відноситься до організмів без клітинного ядра, з декілька складнішою, ніж у бактерій, структурою.

Хімічний склад: спіруліна містить комбінацію цінних для організму людини речовин: амінокислоти, частина з яких досить рідкі, і в рослинній їжі практично не зустрічаються. У 100 г порошка спіруліни містяться до 60-70г білків, що втричі більше за соєві боби. Білки спіруліни 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, вітамін, каротин, нуклеїнову кислоту, гама-ліноленову кислоту тощо.

Використання та фармакологічна дія Спіруліну в наш час роздивляються як потенційно важливе їстівне джерело есенціальних мікроелементів, натурального білка, вуглеводів, жирів, вітамінів, що наповнюють клітину спіруліни 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 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 холестерину та тригліцеридів 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). Спируліна очищує від шлаків та токсинів, підвищує фізичну та розумову активність, позбавляє від зайвої ваги, підвищує лактацію, гемоглобін та кількість еритроцитів. Рекомендується для вегетаріанців, фізично слабких людей, що потрапляють від кисневого голоду. Фікоціанін, що зустрічається в рослинах, регенерує костний мозг, білі та червоні форменні елементи крові, ефективний після радіотерапії. Ненасичені жирні кислоти 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 додаткової порції 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: Спируліна не рекомендується при гострих шлунково-кишкових захворюваннях.

КВІТКОВИЙ ПИЛОК

Квітковий пилок - сукупність пилових зерен квітки. Цим обумовлюється 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), дезоксирибозата інші біологічно активні речовини. Таким чином, пилок - це природний концентрат усіх необхідних для нормального розвитку організму речовин.

Збір пилка бджолами здійснюється головним чином ранком. 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 пергита 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 квіткового 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 іречовини, що затримують розвиток пухлин. Екстракційні речовини квіткового пилка мають виражену протизапальну дію при патологічних змінах передміхурової залози.

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

Квітковий пилок не зберігають при доступі УФ - випромінювання (у прозорому посуді) – 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.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ТА СИРОВИНА, ЯКІ МІСТЯТЬ ЛЕКТИНИ

ПАГОНИ ОМЕЛИ — CORMI VISCI

Омела біла — *Viscum album* L.,

род. омелові — *Loranthaceae*

Рослина. Багаторічний дводомний напівпаразитичний вічнозелений кулястої форми кущик. Гілки голі, зеленкувато-жовті, циліндричні, дерев'яніючі, вилчаторозгалужені, у вузлах потовщені і дуже крихкі. Листки шкірясті, цілокраї, еліптично-видовжені, сидячі, жовто-зелені, з 3–5 виступаючими дугоподібними жилками і загорнутою догори верхівкою, супротивно розташовані на кінцях пагонів. Квітки одностатеві, жовті, сидячі, зібрані по 3–

6 у головчасті суцвіття в розвилках гілок. Плоди ягодоподібні, білі, з однією або двома овальними насінинами і клейким оплоднем. Цвіте у березні-квітні. Паразитує на листяних (тополя, клен, верба, липа, в'яз, груша, яблуня) породах, закріплюючись на них присосками, крізь які живиться водою та мінеральними речовинами дерева.

Хімічний склад сировини. Містить 0,03–0,10 % глікопротеїну віскотоксину, галактозоспецифічні лектини (ML-1, ML-2), α -і β -віскол, віскерин, олеанолову і урсолову кислоти, холін і його похідні (ацетилхолін, пропіонілхолін), аміни (віскалін, віскальбін, тирамін та ін.), спирти (пініт, квербахіт та ін.), флавоноїди (кверцетин, рамнетин, ізорамнетин, рамназин-3-глюкозид, халкони), жирну олію, аскорбінову кислоту, каротин, смолисті речовини, мінеральні солі (понад 20 мікроелементів).

Біологічна дія та застосування. Пагони омели використовуються як гіпотензивний, седативний, в'язучий, кровоспинний, глистогінний, діуретичний, гіпоазотемічний засіб. У народній медицині настій дають пити при гіпертонічній хворобі I–II стадій, атонії кишок, при легеневих, носових і тривалих маткових кровотечах, особливо у хворих з артеріальною гіпертензією в клімактеричний період. Екстракт омели входить до складу препарату кардіофіт, енерготоніку допельгерц. Очищені екстракти омели іскадор, геліксор-М запропоновано як цитолітичні засоби при неоперабельних формах раку. Тривале вживання препаратів омели може спричинити отруєння.

У гомеопатії використовують свіже листя і ягоди при гіпертонії і гіпотонії, спазматичному кашлі, бронхіальній астмі, клімактеричних розладах.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ТА СИРОВИНА, ЯКІ МІСТЯТЬ ФЕРМЕНТИ

НАСІННЯ ЧОРНУШКИ — SEMINA NIGELLAE

Чорнушка дамаська — *Nigella damascena* L.,

род. жовтецеві — Ranunculaceae

Рослина однорічна трав'яниста заввишки 40–60 см. Листки чергові, двічі- або тричіперисторозсічені на лінійно-шиловидні частки, завдовжки 6–10, завширшки 4–5 см. Верхні листки зближені навколо квітки і утворюють над нею покривало, у 2–3 рази більше за квітку. Квітки поодинокі, правильні, двостатеві, з п'ятьма пелюстковидними чашолистками. Чашолистки довгасті, гострокінцеві, синього або білого кольору. Пелюсток п'ять — вісім. Плід коробочкоподібний, ценокарпний, завдовжки 1,5–3 см, складений з п'яти зрослих листянок. Насіння завдовжки 2–3 мм, завширшки 1,5–2 см, яйцевидної, рідше клиновидно-тригранної форми; дві грані широкі, майже плоскі, третя — вужча та злегка опукла. Поверхня насіння поперечнозморщена, дрібнозерниста, матова; колір чорний; запах ароматний; смак пряний, пекучий. Цвіте в червні-липні, плоди визрівають у серпні-вересні.

Хімічний склад сировини. Насіння містить фермент ліпазу, жирну олію (35 %), ефірну олію, алкалоїди дамасцеїн і дамасценін, стерини, вітамін E, меланін.

Біологічна дія та застосування. З насіння отримують фермент нігедазу, який гідролізує рослинні і тваринні жири. Препарат нігедаза застосовується при хронічних панкреатитах із зниженою ліполітичною активністю, хронічних захворюваннях ШКТ. Випускається в таблетках, вкритих оболонкою, що забезпечує цілковите збереження активності ферменту при нормальній і підвищеній кислотності шлункового соку і часткове — при зниженій кислотності. Нігедаза в комплексі з ферментом оразою входить до складу препарату орнізим-Д, який призначають дітям при захворюваннях, пов'язаних з недостатністю травних ферментів.

НАСІННЯ КАВУНА — SEMINA CITRULLI

Кавун звичайний — *Citrullus vulgaris* Schrad,
род. гарбузові — Cucurbitaceae

Рослина. Однорічна ліана. Стебло чіпке, з вусиками, завдовжки 2–5 м. Листки чергові, черешкові, двоякоперистороздільні або двоякоперисторозсічені, завдовжки до 25 см. Рослина однодомна. Жіночі квітки більші за чоловічі. Чашечка формується з п'яти зрослих чашолистків, віночок п'ятироздільний, жовтий. Плід — велика куляста або видовжена з соковитим м'якушем ягода зеленого або білуватого кольору, іноді смугаста. Насіння плескате, яйцевидної форми, завдовжки 0,7–1,5, завширшки 0,5–1 см, у середній частині завтовшки 0,1–0,2 см. Сім'ядолі вкриті твердою гладенькою шкіркою темного кольору. Цвіте у червні-липні, плоди досягають у серпні-вересні.

Хімічний склад сировини. Насіння містить фермент уреазу, жирну олію, м'якуш кавуна — сахари (8–9 %, переважно фруктоза), пектинові речовини, клітковину, органічні кислоти (яблучна, лимонна та ін.), фолієву кислоту і незначну кількість інших вітамінів (С, В1, В2, В6, РР і β-каротин), солі заліза і калію.

Біологічна дія та застосування. Уреаза використовується в апараті «штучна нирка», де каталізує гідроліз сечовини і сприяє очищенню крові від токсинів. М'якуш використовують у дієтичному харчуванні хворих на уролітіаз, атеросклероз, цукровий діабет, жовчнокам'яну хворобу, гастрити, недостатність кровообігу, подагру тощо.

ПАПАЇН — PAPAINUM

Динне дерево — *Carica papaya* L.,
род. папаві — Caricaceae

Рослина. Дерево заввишки 6 м, що має вигляд пальми. Стовбур зелений, трав'янистий, у верхній частині з численними великими пальчаторозсіченими листками на довгих черешках. Для рослини характерна кауліфлорія. Жіночі квітки діаметром до 4 см, чоловічі набагато дрібніші (діаметром до 1,5 см), зібрані в китиці, з 10 тичинками. Квітки третього типу, двостатеві. Іноді зустрічаються квітки перехідних типів від двостатевих до одностатевих, з різним ступенем розвитку чоловічих і жіночих ознак. Жіночі квітки густо

обліплюють верхню частину стовбура. Плоди звисають на плодоніжках, дуже великі за розмірами, формою схожі на диню, з соковитим м'якушем, всередині з численним чорним насінням. Зелені плоди отруйні, оскільки містять алкалоїди, стиглі — їстівні.

Хімічний склад сировини. В латексі містяться протеолітичні ферменти — папаїн, хімопапаїн і лізозим, а також смоли, яблучна кислота. В шкірці плодів знайдені каротиноїди, жирна олія, мікро- і макроелементи. В нестиглих плодах є алкалоїди.

Біологічна дія та застосування. Препарат лікозим містить суміш трьох протеїназ — папаїну, хімопапаїну і лізозиму. Має протеолітичну, антикоагуляційну і протизапальну активність. Застосовують його в ортопедії і нейрохірургії, а також в офтальмології для розсмоктування ексудатів і патологічно зміненої сполучної тканини. За специфічністю дії до папаїну близький протеолітичний фермент бромелаїн, який одержують з супліддя ананаса (*Ananas comosus* род. Bromeliaceae). Папаїн і бромелаїн входять до складу комплексних препаратів природного походження: вобензим, вобемугос та мультсал, які використовуються перорально як засоби системної ензимотерапії з протизапальною, імуномодулюючою, ангіопротекторною дією. У номенклатурі закордонних ферментних препаратів є також лікарські засоби, які покращують процеси травлення і містять поряд з ферментами тваринного походження папаїн і бромелаїн. Це такі препарати як лузізим, ельцим, комбіцим, дигенцим, мексаза, меркензим, пакреаль Кіршнера.

Лекція №5 . Тема лекції: Лікарські рослини і сировина, які містять вітаміни.

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.

Актуальність.

Підвищення попиту на лікарські засоби рослинного походження вимагає від спеціалістів практичних навичок з заготівлі, зберігання, переробки і стандартизації лікарської рослинної сировини. Знання і навички за визначенням ідентичності лікарської рослинної сировини, яка містить вітаміни будуть використані провізорами в практичній діяльності та в процесі заготівлі та аналізу сировини.

План лекції

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 та косметичній практиці сировини, яка містить вітаміни і продукти їх переробки. Лікарські та косметичні препарати.
10. Косметичні засоби та їх використання.
11. Значення хроматографії для дослідження вітамінів. Види хроматографії. 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, 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.

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 у 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 А, В, С, В, Е - але вона не відображає сутності вітамінів.

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

Вітаміни аліфатичного ряду (аскорбінова кислота (С), пангамова кислота, пангамат кальцію (В₁₅), пантотенова кислота (В₃), метилметіонін сульфонію хлорид(U).

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

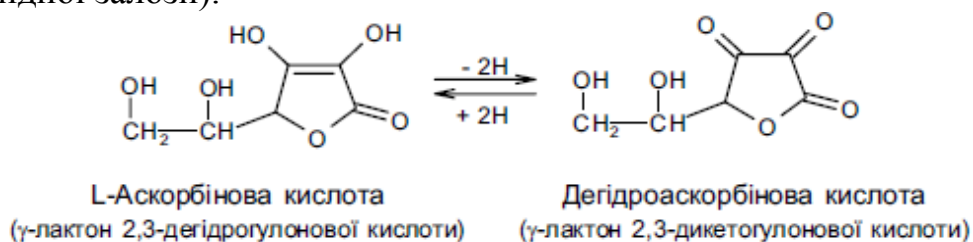
Вітаміни ароматичного ряду - філохінони і менахінони (К).

Вітаміни гетероциклічного ряду - токофероли (Е), флавоноїди (D), нікотинова кислота та її амід (РР), піридоксини (В₆), тіаміни (В₁), рибофлавін (В₂), кобаламіни (В₁₂), фолієва кислота (В₉, В_с) 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).



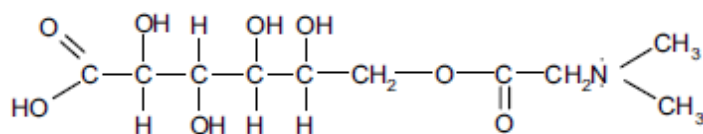
Організм людини нездатний самостійно синтезувати аскорбінову кислоту, тому вона повинна постійно надходити з їжею. Нестача або відсутність аскорбінової кислоти призводить до порушення обміну речовин, гіпо- або авітамінозу (цинги).

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.



Пангамова кислота

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 (листяках петрушки, цибулі, салаті, перці, моркві, ріпі, спаржі, томатах), а також лікарських рослинах - листках, суцвітті подорожнику. Найбагатшими його джерелами вважають пагони спаржі та білокачанну капусту.

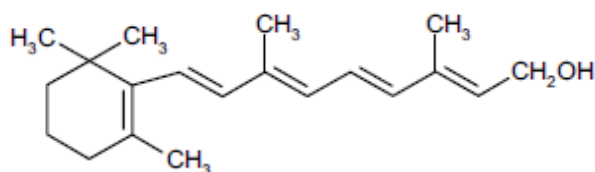
Метилметіонін нормалізує функцію шлунка, кишечника, печінки та жовчного міхура. Він є донором метильних груп, за рахунок чого перетворює в неактивну форму гістамін. Зменшує секрецію шлунка, сприяє загоюванню ран та проявляє знеболювальний ефект.

Вітаміни аліциклічного ряду (ретиноли, кальцифероли)

Ретиноли (Вітамін А)

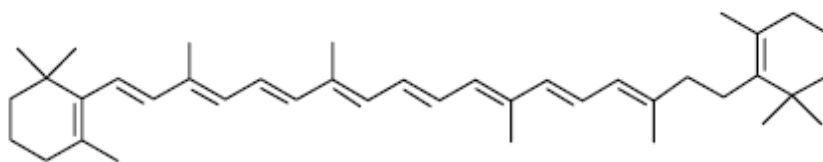
До цієї групи належать сполуки, що складаються з 20 атомів вуглецю. Вітамін А є похідним триметилциклогексанового ядра, зв'язаного з аліфатичним ланцюгом, який закінчується спиртовою групою.

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.



Вітамін А

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).

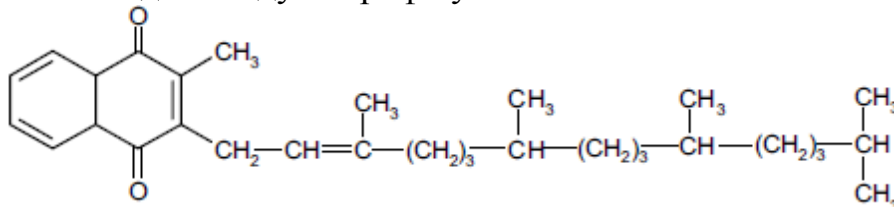


β-Каротин

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.



Вітамін К₁

Велику цінність мають рослини, в яких вітамін К накопичується у значній кількості. Це кропива, кукурудзяні приймочки, калина, грицики, люцерна, шпинат, зелені томати, 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 (токофероли, біофлавоноїди, рибофлавін, фолієва кислота)

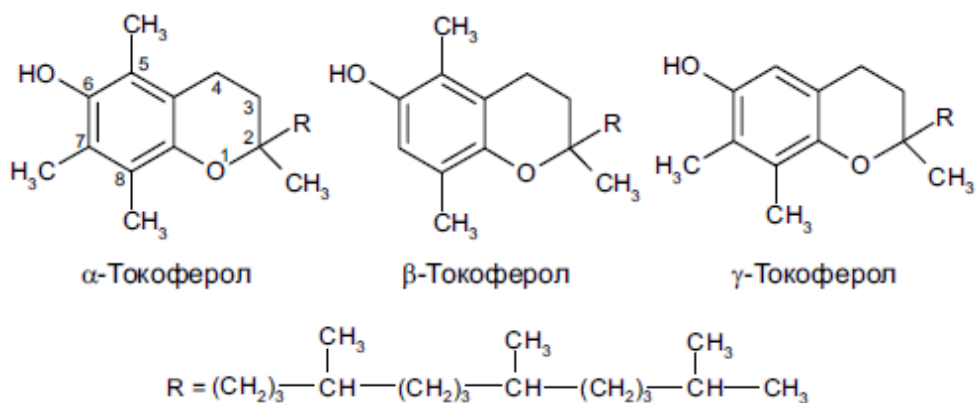
До гетероциклічного ряду відносяться вітаміни групи Е, Р, РР, В та інші.

Токофероли (*Вітаміни групи Е*)

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

Токофероли 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, що містить три метильних групи, має найбільшу вітамінну активність. Він регулює нормальний розвиток і функцію епітелію статевих органів, а також розвиток зародка.



Токофероли є активними антиоксидантами, особливо β- та γ-токофероли, які містяться переважно в кукурудзяній, соевій 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)

Тіаміни (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.



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 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.

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 %.

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).

КВІТКИ НАГІДОК — FLORES CALENDULAE

Нагідки лікарські (календула) — *Calendula officinalis* L.,

род. айстрові— Asteraceae

Ноготки лекарственные, календула лекарственная. Опис рослини наведений у розділі «Ефірні олії».

Хімічний склад сировини. Квітки нагідок містять ксантофіли, каротиноїди (каротин, лікопін, віолаксантин, цитраксантин, рубіксантин, флавоксантин — усього 3 %); вітамін С, флавоноїди, тритерпеноїди, ефірну олію, смоли, слиз, інулін, органічні кислоти, фітостерини, ферменти.

Біологічна дія та застосування. Нагідки лікарські мають протизапальні, бактерицидні, ранозагоювальні властивості. Застосовують настойку й мазь при

порізах, гнійних виразках і опіках, для полоскання горла при ангінах. Карофілен, який містить суму каротиноїдів, є протизапальним засобом.

ПЛОДИ ОБЛІПИХИ КРУШИНОВИДНОЇ —FRUCTUS HIPPOPHAEIS

Обліпиха крушиновидна — *Hippophaë rhamnoides*,

род. маслинкові — *Elaeagnaceae*

Облепиха крушиновидная; назва походить від латинізованої грецької назви *hippos* — кінь і *phaos* — блиск; латин. *rhamnos* — назва колючого чагарника й *oides* — подібний.

Рослина. Кущ або невелике, заввишки до 6 м, дерево. Двodomна рослина з колючими, вкритими сірою корою гілками. Листки чергові, вузькі, лінійні або лінійно-ланцетні, майже сидячі, завдовжки до 8 і завширшки 0,5 см, зверху темно-зелені, зісподу сріблясті. Квітки дрібні, розвиваються на пагонах минулого року, одностатеві, буруваті, з дволопатевою чашечкою, з простою оцвітинуою. Чоловічі квітки зібрані в суцвіття у вигляді короткого колоса, який на верхівці переходить у китицю; жіночі — у китицевих суцвіттях. Плід — овальна або майже куляста соковита несправжня кістянка завдовжки 4–12 мм з короткою плодоніжкою, жовтого, жовтогарячого або жовтогарячо-червоного кольору, солодкувато-кислого смаку, з характерним запахом, що нагадує ананасний. Насінина гладка, блискуча, з поздовжньою борозенкою, брунатна або майже чорна. Цвіте у квітні–червні, плоди досягають у вересні-жовтні.

Поширення. У дикому вигляді в Україні росте в дельті Дунаю. Як декоративну й плодову культуру вирощують по всій території України, особливо у південно-західних районах.

Заготівля. Плоди збирають у стадії повної стиглості, обриваючи їх спеціальним дротяним пінцетом, а після настання морозів їх струшують на підстелений під кущ брезент або іншу тканину.

Хімічний склад сировини. М'якуш плодів обліпихи містить жирну олію (1,7–8 %), до складу якої входять гліцериди олеїнової, пальмітинової, пальмітоолеїнової, стеаринової та інших жирних кислот, фосфоліпіди (до 1 %), каротиноїди (0,31–20 мг %), у складі яких є α -, β - і γ -каротини, лікопін, зеаксантин та ін.; токофероли (до 110 мг %); філохінон (0,8–1,5 мг %); вітаміни В1 (0,02–0,08 мг %), В2 (0,03–0,05 мг %), С (50–1000 мг %), холін, серотонін і бетаїн (до 700 мг %), нікотинову кислоту, інозит, фолієву кислоту; флавоноїди: лейкоантоціани, катехіни, флавоноли (ізорамнетин, кверцетин, рутин, кемпферол), флаволи; кумарини, фенолокислоти (кавову, хлорогенову); стерини (до 2%); фосфоліпіди; тритерпенові кислоти (урсолову, олеанолову); органічні кислоти (яблучну, винну, винно-кам'яну, щавлеву, янтарну — загалом 3 %), моно- і дисахариди, сліди дубильних речовин. Жирна олія (12,5 %), яку одержують з насіння, містить повний набір жиророзчинних вітамінів і гліцериди лінолевої та ліноленової кислот; відноситься до висихаючих олій.

Біологічна дія та застосування. Обліпихова олія та супозиторії з нею мають протизапальні, бактерицидні, епітелізуючі, гранулюючі та знеболювальні властивості. У медичній практиці використовують комбіновані препарати, які містять у своєму складі обліпихову олію: олазол, гіпозоль і пластинки облекол, лікувальний косметичний крем «Таліта». Є відомості про ефективне лікування обліпиховою олією хворих на атеросклероз. Плоди обліпихи широко використовуються в лікувально-дієтичному харчуванні при виразковій хворобі шлунка, гіпо- та авітамінозах.

ПЛОДИ ГОРОБИНИ — FRUCTUS SORBI

Горобина звичайна — *Sorbus aucuparia* L.,

род. розові — *Rosaceae*

Рябина обыкновенная; назва походить, можливо, від латин. *sorbere* — поглинати, оскільки більшість видів їстівні, *avis* — птах, *capere* — притягувати, ловити.

Рослина. Дерево або кущ з сірою гладкою корою. Листки чергові непарноперисті, з верхнього боку темно-зелені, зісподу сізії. Листочки довгасті або видовжено-ланцетні, пилчасті. Квітки двостатеві, правильні, п'ятипелюсткові, білі, в густому багатоквітковому щиткоподібному суцвітті. Плоди — несправжні, яблукоподібні, дво — п'ятигнізді, кулясті або овально-кулясті, діаметром до 9 мм, блискучі, з чашечкою, яка має п'ять малопомітних зубчиків, що зникаються. У м'якоті плода знаходяться від 2 до 7 злегка серпоподібнозігнутих, довгастих, з загостреними кінцями, гладеньких червонувато-бурих насінин. Плоди яскраво-червоні, жовтогарячо-червоні або жовтувато-жовтогарячі, запах слабкий, своєрідний; смак кислувато-гіркий. Цвіте у травні, плоди досягають у вересні.

Поширення. Росте в лісовій та лісостеповій зонах України в лісах, по чагарниках, на схилах балок, вапняках, високих піскових і кам'янистих берегах річок. Вирощують як промислову та декоративну рослину.

Заготівля. Плоди заготовляють як з дикорослих, так і з культурних дерев, восени (вересень-жовтень), у період повного досягання, до настання приморозків. Плоди знімають цілими гронами, звільняють від плодоніжок, пров'ялюють кілька годин при температурі 40 °С, сушать у духовках або сушарках при температурі 60 °С. Використовують також свіжі плоди: їх або зберігають у холодному приміщенні, або заморожують.

Хімічний склад сировини. Плоди горобини — полівітамінна сировина. Вони містять каротини (3–15 мг %), фолієву кислоту (0,18–0,25 мг %), вітаміни С (40–100 мг %), В2 (0,05–0,07), К (0,4 мг %) і Е (0,8–5,1 мг %), фенольні сполуки (катехіни, антоціани, флавоноли), органічні кислоти (яблучну, винну, янтарну, шавлеву, сорбінову), сахара (5,9–8 %), спирт сорбіт, пектинові і дубильні речовини, мінеральні солі тощо.

Біологічна дія та застосування. Плоди горобини використовують, насамперед, як полівітамінний засіб при гіпо- та авітамінозі. Свіжі ягоди переробляють на вітамінний сироп, сухі — входять до складу вітамінних

зборів. Крім того, плоди справляють в'язучу, послаблюючу, сечогінну, жовчогінну, кровоспинну та естрогенну дію. Препарати з ліпофільних речовин горобини зменшують кількість холестерину в крові й жирів у печінці, що робить їх корисними при ожирінні. Настій, відвар або сік плодів вживають при розладах травлення, гепатиті, гепатохолециститі, утрудненому жовчовиділенні, каменях у нирках і сечовому міхурі, явищах старечої атонії товстої й тонкої кишок, дизентерії, геморої, маткових кровотечах у клімактеричному періоді. Свіжі плоди горобини корисно вживати при атеросклерозі, гіпертонії та нирковокам'яній хворобі.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ТА СИРОВИНА, ЯКІ МІСТЯТЬ ВІТАМІН К1

ЛИСТКИ КРОПИВИ — FOLIA URTICAE

Кропива дводомна — *Urtica dioica* L.,

род. кропивові — *Urticaceae*

Крапива двудомная; назва походить від латин. *urere* — палити; латин. *dioicus* — від грецьк. *di* — двічі, *oikos* — дім.

Рослина дводомна багаторічна трав'яниста, вкрита жалкими волосками. Кореневище повзуче, галузисте, у вузлах вкрите пучками придаткових коренів. Стебло прямостояче, тупочотиригранне, заввишки 50–170 см, розгалужене. Листки супротивні, завдовжки до 20 та завширшки до 9 см, яйцевидно-ланцетні або широко-яйцевидні, загострені, зубчасто-пилчасті, із загорнутими до верхівки великими зубцями. Поверхня листків вкрита жорсткими волосками, яких особливо багато вздовж жилок; черешки завдовжки 7–8 см, округлі або напівкруглі у розрізі, з борозенкою на верхньому боці, вкриті волосками; колір листків темно-зелений, черешків — зелений. Запах слабкий. Смак гіркуватий. Квітки жовто-зелені, дрібні, одностатеві, у розгалужених колосоподібних суцвіттях, трохи довших за черешки листків, у пазухах яких вони містяться; оцвітина чотирироздільна. Цвіте у червні–серпні, плодоносить у серпні–вересні. Плід — сім'янка.

Поширення. Росте по всій території України на зволжених місцях, серед чагарників, у лісах, біля парканів, уздовж доріг, по засмічених місцях, де багато нітрів.

Заготівля. Основну заготівлю проводять у травні–липні, тому що пізніше частина листя, особливо нижнього, в'яне. Збирають у брезентових або шкіряних рукавицях. Стебла кропиви зрізають серпом або ножем, а через декілька годин, коли листя перестане жалитися, його обривають. Сушать обов'язково у затінку, якомога швидше, на горищах з доброю вентиляцією, під наметами, розклавши сировину на папері або на тканині шаром 3–5 см. Сушіння припиняють, коли центральні жилки стають ламкими.

Хімічний склад сировини. Листя кропиви дводомної містить вітамін К1 (0,2 %), каротиноїди (β -каротин, ксантофіл, ксантофілєпоксид, віолаксантин —

усього 50 мг/%), хлорофіл (5 %), вітаміни С (0,6 %), В2, В3; органічні кислоти, глікозид уртицин, оксикоричні кислоти, флавоноїди (кверцетин та ін.), дубильні речовини (2%), камеді, сітостерин, фітонциди, мікро- і макроелементи (кремній, залізо, мідь, марганець та ін.). У клітинному соку волосків є мурашина кислота, гістамін і ацетилхолін. Гідрофільні речовини коренів мають характер лектинів та полісахаридів; серед ліпофільних речовин багато β -сітостерину та інших фітостеринів.

Біологічна дія та застосування. Кропива дводомна має кровоспинні, сечогінні та загальнозміцнюючі властивості, виявляє слабку жовчогінну дію. Крім того, препарати з кропиви дводомної збільшують кількість гемоглобіну та еритроцитів і нормалізують склад крові, зменшують кількість цукру в крові, виявляють протизапальну дію, підвищують регенерацію слизових оболонок шлунково-кишкового тракту, справляють судинозвужувальний вплив, сприяють нормалізації порушеного менструального циклу. Застосовують кропиву переважно як кровоспинний засіб у вигляді настою і рідкого екстракту при легеневих, кишкових, маткових та інших кровотечах. Поряд із цим, препарати з листя кропиви є ефективними засобами при атеросклерозі, залізодефіцитній анемії, холециститах, гастритах, виразковій хворобі шлунка і дванадцятипалої кишки, цукровому діабеті, нирковокам'яній хворобі, асциті, набряках та ін. Листки кропиви входять до складу вітамінних, шлункових, проносних та деяких інших зборів, а також жовчогінних препаратів алохол та фітон-СД. Відваром листя кропиви миють голову для зміцнення волосся, рідкий екстракт кропиви входить до складу лікувального шампуню «Фітовал». Молоді пагони рослини їдять. З листя кропиви можна одержати хлорофіл, який має тонізуючі властивості, стимулює грануляцію та епітелізацію уражених тканин і використовується в фармацевтичній та харчовій промисловості. Водно-спиртовий екстракт з коренів кропиви за кордоном використовують при простатиті з ускладненим сечовиділенням.

СЛОВНИК З ПРИЙМОЧКАМИ КУКУРУДЗИ —STYLE CUM STIGMATIS ZEAЕ МАУДИS

Кукурудза звичайна — *Zea mays* L.,

род. злакові — Poaceae

Кукуруза обыкновенная; назва походить від грецьк. *zeia* — назви кормового злака; *mays* — від мексиканської народної назви *mahiz*; рос.— від іспанської *sicurucho*.

Рослина однорічна, однодомна трав'яниста. Стебло пряме, заввишки від 50 см до 3 м, з добре виявленими вузлами й заповненими пухкою паренхімною тканиною міжвузлями.

Листки чергові, широколанцетні, із хвилястим краєм. Квітки одностатеві, зібрані в окремі суцвіття, які значно різняться за своїм зовнішнім виглядом: чоловічі квітки зібрані у верхівкову розлогу волоть; жіночі містяться в пазухах нижніх листків, у початках, охоплених листковидною обгорткою; квітки мають

численні довгі нитковидні шовковисті стовпчики з короткою роздвоєною приймочкою на верхівці. Стовпчики дещо скривлені, пласкі, завширшки 0,1–0,15мм, завдовжки 0,5–20 см; приймочки короткі, завдовжки 0,4–3мм; колір — світло-жовтий, брунатний, брунатно-червоний. Плоди — зернівки жовто-жовтогарячого кольору, зібрані в качан вертикальними рядами. Цвіте у липні-серпні, плоди досягають у вересні-жовтні.

Поширення. Походить з Центральної й Південної Америки. По всій території України вирощують як одну з найважливіших зернових і силосних культур.

Заготівля. Стовпчики з приймочками заготовляють у період молочно-воскової стиглості качанів. Сушать у затінку або в приміщенні, яке добре провітрюється, розклавши тонким шаром (1–2 см завтовшки) на тканині або папері. Штучне сушіння провадять при температурі 40 °С.

Хімічний склад сировини. Кукурудзяні стовпчики з приймочками містять вітамін К1 (1600 біологічних одиниць на 1 г), каротиноїди, аскорбінову й пантотенову кислоти, вітаміни В1, В2, В6, D, Е, спирт інозит, сапоніни (3,18 %), гіркі глікозиди (1,5 %), флавоноїди, сліди алкалоїдів, ефірну (0,12 %) і жирну (3 %) олії, стерини — стигмастерол, ситостерол; смоли, камеді, мікроелементи (у великій кількості накопичує селен) та інші речовини. Зернівки містять крохмаль, каротиноїди, вітаміни Е, В1, В2, В3, В6, біотин, жирну олію із значною кількістю похідних лінолевої та ліноленової кислот, пентозани (до 7 %).

Біологічна дія та застосування. Рідкий екстракт стовпчиків з приймочками кукурудзи має жовчогінні, діуретичні й кровоспинні властивості. Сировина входить до складу жовчогінних і сечогінних чаїв, а також комбінованого препарату «Поліфітол-1». У гомеопатії використовуються стовпчики з приймочками кукурудзи при набряках серцевого походження.

ТРАВА ГРИЦИКІВ — HERBA BURSAR PASTORIS

Грицики звичайні — *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.,

род. капустяні — Brassicaceae

Пастушья сумка обыкновенная; *Capsella* — зменшувальне від латин. *capra* — сумка, що характеризує форму плодів; латин. *Bursa pastoris* — сумка пастуха.

Рослина однорічна трав'яниста, заввишки 10–50 см. Стебло прямостояче, просте або розгалужене, з ребристою поверхнею, голе або у нижній частині злегка опушене. Листки прикореневі — у розетці, видовжено-ланцетні, черешкові, перистороздільні, з гострими трикутними виїмчастими, цілокраїми або зубчастими долями, стеблеві – сидячі, чергові, видовжено-ланцетні, цілокраї або зубчасті, біля основи стрілоподібні й стеблообгортні. Квітки двостатеві, дрібні, правильні, білі, чотирипелюсткові у верхівкових китицях, чашечка складається з чотирьох видовжено-яйцеподібних, зелених

чашолистків, віночок — з чотирьох оберненояцеподібних пелюсток. Плоди — стручечки, обернотрикутносерцеподібні, на верхівці злегка виїмчасті, сплюснуті, з двома стулками, що розкриваються. Цвіте й плодоносить одночасно — з березня–травня й майже все літо; плоди досягають до початку заморозків.

Поширення. Росте по всій території України як бур'ян на полях, коло доріг та поблизу житла.

Заготівля. Під час цвітіння, коли на рослині починають утворюватися нижні плоди, її виривають з коренем, який потім обрізають, залишаючи прикореневу розетку листків. Сушать траву під наметом або на горищі, поки стебла не стануть ламкими.

Хімічний склад сировини. Трава містить вітамін К1, аскорбінову кислоту, оксикоричні кислоти, кумарини, флавоноїди (глікозиди кверцетину, лютеоліну, діосметину та ін.), дубильні речовини, амінокислоти, аміни (холін, ацетилхолін, тирамін та ін.), сапоніни, органічні кислоти (фумарову, яблучну, шавлеву, лимонну, винну), ефірну олію, макро- та мікроелементи (калій, кальцій, залізо, мідь та ін.). Останнім часом поширилася думка, що основними діючими речовинами цієї рослини слід вважати біогенні аміни.

Біологічна дія та застосування. Галенові препарати виявляють виражену кровоспинну дію, знижують кров'яний тиск, посилюють моторику шлунка і прискорюють перистальтику кишечника, стимулюють моторну функцію матки, тому їх використовують при післяпологових кровотечах, атонії матки, легеневих, шлунково-кишкових і ниркових кровотечах. Листя рослини виявляє високу фітонцидну активність.

Застосовують у вигляді настою, рідкого екстракту й у складі зборів. У гомеопатії використовується вся свіжа квітуча рослина при лікуванні жовчотажної сечокам'яної хвороби, сечокиислому діатезі, гематурії, маткових кровотечах.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ТА СИРОВИНА, ЯКІ МІСТЯТЬ ВІТАМІН С ПЛОДИ ШИПШИНИ — FRUCTUS ROSAE

Шипшина корична, син. шипшина травнева — *Rosa cinnamomea* L., шипшина зморшкувата — *Rosa rugosa* Thunb., шипшина собача — *Rosa canina* L., шипшина яблунева — *Rosa villosa* L.,
род. розові — *Rosaceae*

Шиповник коричный (шиповник майский), шиповник морщинистый, шиповник повислый, шиповник собачий, шиповник яблочный; назва походить від грецьк. *rhodon*, що, можливо, пов'язане з кельтським *rhodd* — червоний, латин. *cinnamomea* — через брунатний колір гілок, схожих на корицю. Рід шипшина розділяється на дві секції: *Cinnamomeae* (шипшини коричневої) та *Caninae* (шипшини собачої).

Рослина. Види шипшини коричнеї — колючі кущі заввишки 0,5–2 м. Гілки брунатно-червоні, з численними невеликими, дещо зігнутими колючками, що сидять звичайно по дві при основі листків. Листки непарноперисті, з сімома — дев'ятьма видовжено-еліптичними або яйцеподібними, по краю зубчастими листочками; прилистки частково зрослі з черешком. Квітки поодинокі або по дві-три. Чашолистків п'ять, вони ланцетоподібні, прості, залишаються та піднімаються догори при дозріванні плодів. Плоди (гіпантії) м'ясисті, кулясті, овальні або яйцеподібні (рідко веретеноподібні), гладенькі, голі, завдовжки 0,7–3,0, діаметром 0,6–1,7 см, від жовтогогарячого до брунатно-червоного кольору; усередині плоди густо устелені довгими, дуже жорсткими, щетинистими волосками; насіння дрібне, тверде, має форму в у глуватих горішків. Цвіте у травні-червні, плоди досягають у серпні-ве-

ресні. Види шипшини собачої — кущі, що за зовнішнім виглядом Шипшина коричнеї схожі з шипшиною коричнею, але плоди звичайно більші, темніші (темно-червоні); чашолистки перисті, по цвітінні відігнуті до основи плода та прижаті до нього. Після визрівання плодів чашолистки опадають та на їх місці залишається п'ятикутний диск.

Поширення. Шипшина коричнеї росте в північних районах України в лісах, по чагарниках, особливо по річках, рідше на луках. Шипшина зморшкувата дико росте на Далекому Сході, на території України її культивують. Шипшина повисла росте в лісовій та субальпійській смузі Карпат, особливо на лісових порубках. Шипшина собача поширена на всій території України по схилах, на узліссях, уздовж доріг та на пустирях. Шипшина яблунева росте майже на всій території України в чагарникових заростях, на узліссях, у рідколіссі, а також на урвищах та вздовж лісових струмків.

Заготівля. Плоди збирають у період повної стиглості (але не перестиглими) вручну в брезентових рукавицях у корзини, що обтягнені тканиною. Зібрані плоди сушать відразу після збирання в сушарці при температурі 80–90 °С, розстилаючи тонким шаром. Готову сировину зберігають у сухих прохолодних приміщеннях.

Хімічний склад сировини. Види секції *Cinnamomeae* містять у плодах особливо велику кількість аскорбінової кислоти (шипшина коричнеї — до 14 %, шипшина зморшкувата — до 6 %), у плодах видів секції *Caninae* вміст вітаміну С не перевищує 1 %. Плоди шипшини також містять каротин (0,7–8 мг %), вітаміни В1, В2, РР, К1, пантотенову кислоту, флавоноїди (кверцетин, кемпферол та їх похідні; антоціани; катехіни), фенолокислоти, пектинові речовини (1,5–4 %), сахара (0,9–18%), органічні кислоти (0,9–3,7 %), дубильні речовини, солі заліза, марганцю, фосфору, магнію, кальцію. Насіння містить жирну олію, що багата на каротиноїди та вітамін Е.

Біологічна дія та застосування. Плоди шипшини виявляють протицинготну, антисклеротичну, протизапальну дію, активізують ферментні системи та окислювально-відновні процеси в організмі, сприятливо впливають

на вуглеводний обмін, посилюють синтез гормонів і регенерацію тканин, стимулюють опірність організму до несприятливих факторів зовнішнього середовища, посилюють секрецію жовчі, підвищують діурез. Плоди шипшини використовують для профілактики й лікування гіпо- і авітамінозів С і Р, при атеросклерозі, нефритах, гострих і хронічних захворюваннях печінки, кишечника, при виразковій хворобі, геморагічних діатезах, гемофілії, кровотечах (легеневих, маткових), передозуванні антикоагулянтів, гіпертиреозі й недостатності надниркових залоз, травматичному шоку. Плоди шипшини входять до складу вітамінних зборів, а також гіпоглікемічного збору «Арфазетин». Сироп з водного згущеного екстракту плодів шипшини — холосас призначають при холециститі та гепатиті. З соку плодів високовітамінних видів шипшини готують також вітамінний сироп з додаванням цукру та аскорбінової кислоти. Із насіння шипшини виготовляють олію, яку використовують як зовнішній засіб для загоєння ран, при тріщинах сосків, пролежнях, трофічних виразках гомілки, дерматозах, у стоматологічній практиці, а у вигляді мікроклізм — при неспецифічному виразковому коліті. Каротолін — масляний екстракт каротиноїдів з м'якоті плодів, використовують аналогічно. Канефрон — сума каротиноїдів з плодів шипшини без горішків, має застосування аналогічне каротоліну. ДНЦЛЗ розробив групу препаратів з відходів виробництва холосасу під загальною назвою «Ліпохромін», який вважають засобом для профілактики та лікування променевої хвороби. Він використовується також при хіміотерапії злоякісних новоутворень різної локалізації, пострадіаційних розладах шлунково-кишкового тракту, системи гемопоезу та імунного статусу. Цей засіб рекомендовано вживати для адаптації організму до небезпечних умов середовища.

ПЛОДИ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ —FRUCTUS RIBIS NIGRI
ЛИСТЯ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ —FOLIA RIBIS NIGRI

Смородина чорна — *Ribes nigrum* L.,
род. Агрисові — Grossulariaceae

Смородина черная; назва походить від латинізованої арабської *ribas* — кислий за смаком; латин. *niger*, *-gra*, *-grum* — чорний.

Рослина. Невеликий, заввишки 0,6–2 м багаторічний кущ. Стебла темно-бурі або червоно-брунатні, кора молодих стебел жовтувато-сіра. Нижні гілки іноді лежать на землі. Листки черешкові, чергові, завдовжки до 10 см, три — п'ятилопатеві, по краю пилчасто-зубчасті, зверху голі, зісподу по жилках опушені, з жовтими залозками, ароматні. Квітки двостатеві, правильні дзвоникоподібні, лілувато- або рожево-сірі, у пониклих 5–12-квіткових китицях, завдовжки 5–8 см. Плоди — ягоди у китицях, кулясті, чорні, діаметром 7–10 мм, несуть на верхівці білувату півчасту чашечку; поверхня вкрита залозками з ефірною олією; м'якоть містить численне дрібне насіння. Цвіте у травні-червні, плоди досягають у липні-серпні.

Поширення. У дикому стані в Україні росте в Карпатах, на Прикарпатті, Поліссі та в Лісостепу коло струмків і річок, у лісах та поміж чагарників на вологих місцях. Введена в культуру і є родоначальником культурних сортів, яких зараз налічується понад 100.

Заготівля. Стиглі плоди або споживають і переробляють у свіжому вигляді, або сушать у сушарках (починаючи від 35 °С і поступово доводять до 65 °С, не допускаючи пересушування). Листки збирають наприкінці весни і влітку; сушать при температурі 35–40 °С.

Хімічний склад сировини. Плоди містять аскорбінову кислоту (до 500 мг %), вітаміни груп В, К, Е, каротин; сахара (17 %), пектини, жирну олію, антоціани — похідні ціанідину і дельфінідину, флавоноли кемпферол, кверцетин, мірицетин та їхні похідні, кумарини, оксикоричні кислоти, органічні кислоти (яблучну, винну, лимонну, щавлеву та ін.— усього 4 %), ефірну олію, ферменти (емульсин), мінеральні речовини. У листках виявлено ефірну олію (0,75 %), що містить ліналоол, гераніол, лімонен, цимол, сабінен та ін.; флавоноїди (кверцетин, ізокверцетин, рутин, кемпферол, астрагалін, мірицетин), оксикоричні кислоти, тирозол, галову кислоту, метилгалат, кумарини, фітостерол, пентозани, органічні кислоти, вітамін С (400 мг %), каротини, сахара, фермент емульсин та дубильні речовини.

Біологічна дія та застосування. Всі види сировини мають сечогінні, потогінні, протимікробні, капілярозміцнюючі, в'язучі та тонізуючі властивості, підвищують імунітет. Свіжі та сушені плоди корисно вживати при гіпохромній анемії, пародонтозі, захворюваннях шлунково-кишкового тракту, гломерулонефриті, порушеннях ритму серця, гіпертонічній хворобі, кардіоневрозах, геморагічному васкуліті, застудних та інфекційних захворюваннях. Сировина використовується переважно у зборах. На кафедрі фармакогнозії НФАУ з листків смородини чорної розроблений препарат антиалергічної дії глюкорибін, а також настойка листків — рифлан для застосування у проктології як регенеративний та протизапальний засіб.

ЛИСТЯ СУНИЦЬ — FOLIA FRAGARIAE

Суниця лісові — *Fragaria vesca* L.,

род. розові — Rosaceae

Земляника лесная; назва походить від латин. *fraga*, -orum — плід суниць, *fragara* — який духмяніє; латин. *vescus*, -a — їстівний, від *vescor* — харчуватися.

Рослина багаторічна трав'яниста, з коротким горизонтальним або косим кореневищем і довгими повзучими пагонами, що укорінюються у вузлах. Стебла прямостоячі або висхідні, заввишки 5–20 см, мало перевищують прикореневі листки, вкриті зісподу відстовбурченими, вгорі — притиснутими волосками. Листки трійчасті, прикореневі — на довгих, відхилено-волосистих черешках; листочки сидячі, майже овально-ромбічні, середній листочок яйцеподібний або ромбічний, бічні — косояйцеподібні, з великими трикутними або майже округлими зубцями, що закінчуються короткими червонуватими вістрячками; кінцевий зубець листочка дещо вужчий від сусідніх зубців та не

здіймається над ними; зісподу листочків різко виділяються жовтуваті центральна та бічна жилки першого порядку. Зверху листочки темно-зелені, розсіянопритиснутоволосисті, зісподу ясно-зелені, густо вкриті притиснутими шовковистими волосками, завдовжки 1,5–6, завширшки 1,6–4 см. Квітки правильні, двостатеві, на тонких довгих, притиснутоволосистих квітконіжках, щиткоподібному небагатоквітковому суцвітті; пелюстки (їх п'ять білі, яйцеподібні або округлі, з коротеньким нігтиком. Плоди ягодоподібні, пониклі, конічні, яйцеподібні або кулясті, яскраво- або темно-червоні, до основи вкриті дрібними, темними сім'янками, завдовжки близько 6 мм. Цвіте у травні-червні, плоди досягають у червні-липні.

Поширення. Зустрічається на більшій частині України, крім степової зони. Зростає у хвойних і мішаних лісах, на лісових галявинах, узліссях, серед чагарників, на сухих луках і трав'янистих схилах у лісових районах і південній та середній частинах Лісостепу; далі на південь трапляється рідше.

Заготівля. Листки заготовляють у період цвітіння рослини, зриваючи або зрізуючи гострим ножом так, щоб залишок черешка не перевищував 1 см. Зібрані листки складають пухким шаром у відкриту тару і транспортують до місця сушіння. Сушать на відкритому повітрі у затінку або на стелажах у добре провітрюваному приміщенні на брезенті або мішковині, час від часу перегортаючи.

Хімічний склад сировини. Листки містять аскорбінову кислоту (у свіжих листках до 280 мг %), флавоноїди, алкалоїди (сліди), органічні кислоти, сахара, дубильні речовини.

Біологічна дія та застосування. Галенові препарати з листків суниць розширюють периферійні судини, знижують артеріальний тиск, уповільнюють ритм і посилюють амплітуду серцевих скорочень, підвищують тонус і посилюють скорочення матки, сприяють виведенню солей з організму, мають сечогінні, жовчогінні, потогінні, протизапальні та гіпоглікемічні властивості. Широко використовують плоди та листки суниць у дерматології та косметичі. У гомеопатії використовуються свіжі плоди при висипаннях типу кропив'янки, ослабленні травної діяльності і порушеннях кровообігу.

КОРЕНЕВИЩА З КОРЕНЯМИ ПЕРВОЦВІТУ — RHIZOMATA CUM RADICIBUS PRIMULAE

ЛИСТКИ ПЕРВОЦВІТУ — FOLIA PRIMULAE

Первоцвіт весняний — *Primula veris* L., син. первоцвіт лікарський — *Primula officinalis* Jacq.,

род. первоцвіті — Primulaceae

Первоцвет весенний (первоцвет лекарственный); назва походить від латин. *primus* — перший; *veris* — від *ver* — весна.

Рослина багаторічна трав'яниста. Має коротке горизонтальне темно-буре кореневище, завдовжки 6–8 см, із соковитим шнуроподібним корінням. Квіткова стрілка пряма, безлиста, заввишки 5–20 см. Листки зібрані

приземною розеткою, яйцеподібні або яйцеподібновидовжені, хвилястозубчастовиїмчасті, зморщені, зісподу вкриті сіруватим пушком, звужені в крилаті черешки, завдовжки до 10, завширшки 5–8 см. Квітки правильні, двостатеві, зібрані на вершечку стебла в зонтикоподібне суцвіття з 5–13 квітками, пониклими в один бік; чашечка трубчаста, п'ятигранна; віночок лійкуватий, з коротким п'ятилопатовим відгином, яскраво-жовтий, усередині з жовтогарячими цятками при основі часток відгину. Плід — яйцеподібна коробочка такої самої довжини, як і чашечка. Цвіте із середини квітня до червня. Плоди досягають у червні–серпні. Інші види відрізняються розміром листків, квітконосу та квіток.

Поширення. Первоцвіт весняний росте в лісових і лісостепових районах, рідше в північно-східних районах Степу в лісах, на узліссях, лісових галявинах, серед чагарників. Культивується як декоративна.

Заготівля. Кореневища з коренями первоцвіту копають навесні до цвітіння рослини або восени, коли зів'яне листя; його старанно відмивають від землі і сушать на сонці або в теплому приміщенні, розстеливши тонким шаром на папері або тканині та час від часу перегортаючи.

Штучне сушіння проводять при температурі 40–50 °С. Листки збирають на початку цвітіння рослини, зривають руками або зрізають ножом. Половину листків на кожній рослині залишають. Сушити листки треба швидко і бажано при температурі 70–80 °С, що дає змогу одержувати сировину з високим вмістом аскорбінової кислоти.

Хімічний склад сировини. Всі частини первоцвіту весняного містять значну кількість аскорбінової кислоти (у листках до 6 %). Корені первоцвіту містять до 10 % тритерпенових сапонінів, агліконами яких є примулагеніни А, D і SD, глікозиди (примулаверин, примверин), ефірну олію (0,08 %) і каротин. У листках є сапоніни (до 2 %), флавоноїди, каротин (до 3 мг %), макро- і мікроелементи; у квітках — сапоніни, флавоноїди й ефірна олія.

Біологічна дія та застосування. Настій листя вживають для профілактики та лікування гіпо- та авітамінозів; відвар кореневищ застосовують в основному як добрий відхаркувальний засіб при захворюваннях легень і дихальних шляхів. Входить до Британської трав'яної фармакопеї як седативний, спазмолітичний та гіпнотичний засіб. Рослина харчова та медоносна.

Лекція №6. Тема лекції: Лікарські рослини і сировина, які містять терпеноїди (ізопреноїди): іридоїди і гіркоти.

Мета заняття: відрізнати 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.

Актуальність: Підвищення попиту на лікарські засоби рослинного походження вимагає від спеціалістів практичних навичок з заготівлі, зберігання, переробки і стандартизації лікарської рослинної сировини. Знання і навички за визначенням ідентичності лікарської рослинної сировини, яка містить терпеноїди використані провізорами в практичній діяльності та в процесі заготівлі та аналізу сировини

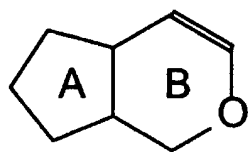
План лекції:

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 гіркоти глікозиди, допущені для використання ДФУ.

Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу, який повинен знати студент

Іридоїди — це рослинні, переважно безазотисті речовини, гіркоти 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 - напівацеталу іридодіалу.

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.

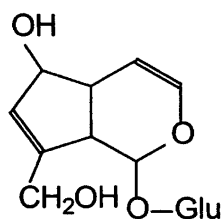
Циклопентанові іридоїди

За кількістю вуглецевих атомів скелета аглікону циклопентанові іридоїди поділяють на чотири типи: C₈, C₉, C₁₀ і C₁₄.

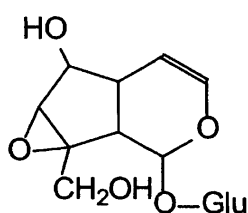
C₈ - тип іридоїдних глікозидів нечисленний, до нього належать тільки дві сполуки - унедозид і стільберикозид.

C₉ - тип глікозидів можна поділити на дві групи: C-10-нор і C-11-нор-іридоїди. За наявності 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 *n*-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.

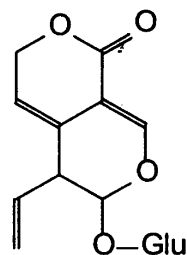
Асперулозид - глікозид з подвійним зв'язком у С-7-С-8. Представником С-11-о-глікозидів є валерозидат.

Секоіридоїди.

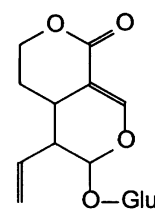
У секоіридоїдів на відміну від циклопентанових іридоїдів відсутній зв'язок між С-1 і С-8 положеннями; вони майже не розчиняються у воді. Секоіридоїди поділяють на три групи:

- прості іридоїди типу секологаніну;
- типу олеуропеїну;
- типу генціопікросиду.

Секоіридоїди групи генціопікросиду поширені в рослинах родин кутрових,



генціопікросид
(генціопікрин)



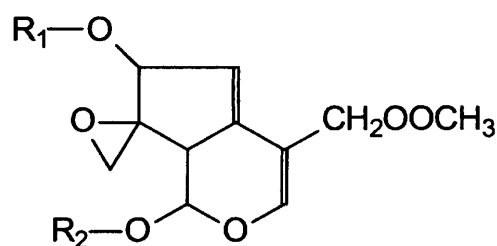
сверозид

вахтових, гвоздичних, валеріанових

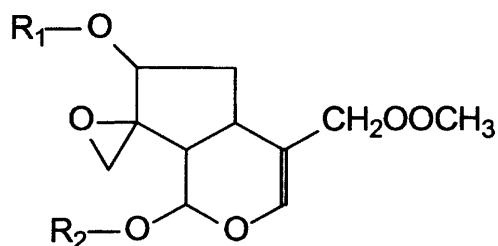
Іридоїди родини *Valerianaceae* - валепотріати

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 С-5 валепотріати поділяють на дві групи: валтрати та дигідровалтрати.



валтрат



дигідровалтрат

R_1, R_2 – залишки ізовалеріанової кислоти

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 Аросупасеае. 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 аглікони; 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.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ТА СИРОВИНА, ЯКІ МІСТЯТЬ ІРИДОЇДИ

КОРЕНІ ТИРЛИЧУ — RADICES GENTIANAE

Тирлич жовтий — *Gentiana lutea* L.,

род. тирличеві — *Gentianaceae*

Горечавка желтая; назва походить від грецької назви рослини *gentiane* — за ім'ям ілійського царя Гентія; латин. *luteus*, -a — жовтий.

Рослина багаторічна трав'яниста, з коренями завдовжки 15, завширшки 1–4 см. Поверхня кореня має поздовжні, кореневища — поперечні зморшки. На зламі добре видно жовту деревину і темну кору. Стебло прямостояче, заввишки 60–120 см. Листки супротивні, еліптичні або широкоеліптичні, цілокраї, завдовжки до 30 і завширшки до 15 см, з п'ятьма — сімома поздовжніми жилками. Нижні листки короткочерешкові, верхні — сидячі, напівстеблообгортні. Квітки правильні, двостатеві, на довгих квітконіжках, зібрані в пазушні напівзонтики по 3–11 квіток, чашечка плівчаста, брунатно-жовта, двох — п'ятизубчаста, з одного боку майже до основи надрізана; віночок колесоподібний, глибокороздільний, завдовжки 6–7 см, жовтий. Плід — видовжена коробочка.

Поширення. Тирлич — рідкісна рослина, яка зникає. Зустрічається в Карпатах. Занесена до Червоної книги України. Проводиться робота щодо введення його в культуру.

Заготівля. Корені заготовляють рано навесні або восени. Викопають рослини, що досягли чотирьох років (на плантаціях коріння тирличу заготовляють на п'ятий-шостий рік росту). Сировину очищають від ґрунту, відділяють стебло, миють у холодній воді, ріжуть на шматки, при необхідності розщеплюють уздовж, сушать на сонці або в сушарках при температурі 50–60

°C, дуже швидко, щоб уникнути ферментації, при якій гіркі глікозиди інактивуються.

Хімічний склад сировини. Корені тирличу містять секоїридоїди — генціопікрозид, його глікозиди та ізомери — генціопікрин(2,5 %), амарогентин; ксантони — генцізин, ізогенцізин; алкалоїди — генціанін, дисахарид генціабіозу, жирну олію, смолисті і пектинові речовини, аскорбінову кислоту. Корені не накопичують крохмаль, запасують специфічний трисахарид генціанозу (понад 5 %), інші олігосахариди.

Біологічна дія та застосування. Відвар коренів покращує травлення, збуджує апетит, виявляє жовчогінний ефект, протизапальну і антисептичну активність.

У гомеопатії використовується свіже коріння при відсутності апетиту, зниженні травної функції.

ЛИСТКИ БОБІВНИКА ТРИЛИСТОГО — FOLIA MENYANTHIDIS

Бобівник трилистий (трилистник водяний) — *Menyanthes trifoliata* L.,
род. Бобівникові-Menyanthaceae

Вахта трехлистная (трилистник водяной); назва походить від грецьк. *men* — місяць, *anthos* — квітка, латин. *trifoliatus*, -a — трилистий.

Рослина багаторічна трав'яниста, з довгим повзучим кореневищем, яке в кінці підіймається. Листки чергові, трійчасті, черешок листка завдовжки до 30 см. Окремі листочки короткочерешкові, еліптичні або видовжені оберненояйцевидні, завдовжки 5–8 і завширшки 3–5 см, цілокраї або злегка з нерівним краєм. Квітконос без листків, заввишки 15–35 см. Квітки зібрані в компактне гроно. П'ять чашолистків зрослися до середини. Віночок блідо-рожевого кольору, лійкоподібний. Плід — округла яйцевидна коробочка, що розкривається у вигляді двох стулок, завдовжки 7–8 см.

Поширення. Росте на сирих заболочених місцях, торф'яних болотах, по берегах річок та озер на всій території України, в європейській частині Росії, на Далекому Сході, в Білорусі, країнах Балтії.

Заготівля. Листки заготовляють під час та після цвітіння рослини. Молоді та верхівкові листки заготівлі не підлягають, оскільки чорніють під час сушіння. Зібрані листки на декілька годин розкладають на протязі, потім викладають пухким шаром і швидко сушать на горищі, під наметом або в сушарках при температурі 40–50 °C.

Хімічний склад сировини. Листки бобівника трилистого містять іридоїди та секоїридоїди — логанін (до 10 %), сверозид, фоліаментин, ментіафолін, флавоноїди (рутин, трифолін), дубильні речовини (понад 7 %), монотерпенові алкалоїди, йод.

Біологічна дія та застосування. У вигляді настою збуджує апетит, покращує травлення, посилює перистальтику шлунка і кишечника, виявляє жовчогінну, протизапальну і послаблюючу дію.

Входить до складу седативного збору. У гомеопатії використовується вся свіжа рослина, зібрана на початку цвітіння, при головному болі, пов'язаному з

пониженням кров'яного тиску або підвищенням внутрішньо-черепного тиску, коли є відчуття тиску в потилиці та льодяного холоду у руках і ногах.

КОРА КАЛИНИ — CORTEX VIBURNI

Калина звичайна — *Viburnum opulus* L.,

род. жимолостеві — *Caprifoliaceae*

Калина обыкновенная; назва походить від *vire* — вити, плести; *opulus* — давньолатинська назва одного з видів клена через схожість з його листками.

Рослина. Гіллястий кущ або невелике (заввишки 2–4 м) дерево. Молоді пагони, вкриті зеленкувато-сірою або жовто-бурою, голою, гладенькою, місцями з великими сочевичками корою, товщина якої близько 2 мм. Листки супротивні, широкояйцевидні, трьох — п'ятилопатові, з яйцевидними вищерблено-зубчастими гострими лопатями, зверху голі, зісподу — бархатисто-опушені, завдовжки 5–10, завширшки 5–8 см; черешки листків з булавчастими залозками біля основи листкової пластинки і з сидячими тарілчастими залозками на її верхівці. Квітки білі, в зонтико-подібних волотях; віночок зросло-пелюстковий, п'ятироздільний. Крайові квітки суцвіття неплідні, з коротким порівняно великим пласким віночком, з неоднаковими лопатями; віночок внутрішніх, плідних, квіток правильний, короткодзвоникovidний. Плоди — кулясті, сплюснуті з обох боків, блискучі кістянки діаметром 8–12 мм, з малопомітним залишком стовпчика і чашолистків; у м'якоті плода знаходиться одна пласка серцеподібна округла кісточка; колір плодів жовтогарячо-червоний або темно-червоний, колір кісточок — світло-бурий. Цвіте у травні-червні. Плоди досягають у серпні-вересні.

Поширення. Калина звичайна росте по всій території України в лісах, між чагарниками та по берегах річок. Широко вирощують її на присадибних ділянках.

Заготівля. Кору стовбурів та гілок збирають навесні, під час руху соку, до розпускання бруньок, коли вона легко відділяється від деревини. На стовбурі та гілках гострим ножом роблять напівкільцеві надрізи на відстані 20–25 см один від одного та два повздовжніх надрізи. Не слід робити кільцевих надрізів — це може призвести до загибелі рослини. Зібрану кору підв'ялюють на повітрі, потім висушують у сушарці при температурі 50–60 °C або під наметом на відкритому повітрі. При сушінні сировину час від часу перегортають та слідкують за тим, щоб частини кори не вкладались одна в одну, інакше сировина пліснявітиме та загниватиме. Сушіння вважається закінченим, коли сировина при згинанні легко, з тріском ламається.

Хімічний склад сировини. Кора містить С10 іридоїди, які отримали назву опулусіридоїди. Особливістю їх будови є ацилювання не тільки гідроксилів аглікону, але й сахару. Є також фенолокислоти (хлорогенова, неохлорогенова, кавова), фенологлікозиди (арбутин, саліцин), тритерпеноїди (урсолова і олеанолова кислоти), дубильні речовини. Плоди містять аскорбінову,

хлорогенову, неохлорогенову та інші фенолокислоти, сапоніни, каротиноїди, біофлавоноїди, пектинові речовини, сахара.

Біологічна дія та застосування. Відвар і рідкий екстракт кори калини виявляють кровоспинну і слабку сечогінну дію, мають в'язучі й заспокійливі властивості, посилюють тонус м'язів матки, пролонгують активність снодійних засобів. Застосовують їх при маткових кровотечах, геморої, шлунково-кишкових захворюваннях та ін. Плоди застосовують як вітамінний засіб, діють також потогінно та діуретично. У гомеопатії використовується свіжа кора стовбурів та корені при судомних болях для припинення несправжніх переймів при вагітності; як засіб, що попереджує викидень; взагалі при судомних болях та для зупинки кровотеч.

Лекція №7 Тема лекції: Лікарські рослини і сировина, які містять ефірні олії.

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.

План лекції

1. Поняття про сесквітерпени.
2. Класифікація сесквітерпенів.
3. Розповсюдження сесквітерпенів в рослинному світі.
4. Фізико-хімічні властивості сесквітерпенів.
5. Методи виділення та ідентифікації сесквітерпенів.
6. Якісне та кількісне визначення сесквітерпенів.
7. Використання лікарської рослинної сировини в медицині, косметології та парфумерії.

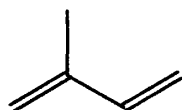
Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу, який повинен знати студент

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 звільнюються, не залишаючи плям при нанесенні на папір, тоді як плями жирної олії при підігріванні розпливаються на папері.

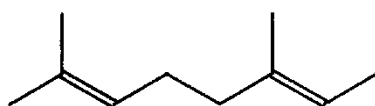
Основною складовою частиною більшості ефірних олій є терпенові сполуки гемітерпени (напівтерпени C_5H_8 , монотерпени $C_{10}H_{15}$, сесквітерпени (півторатерпени) $C_{15}H_{22}$, які входять до складу терпеноїдних сполук, побудованих на основі ізопренових одиниць. Ізопренову C_5 -одиницю складає ланцюг 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 (C10)

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

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

Класифікація терпеноїдів

- 1) Гемітерпени (C₅)
 - ефірні олії
- 2) Монотерпени (C₁₀)
 - ефірні олії
 - іридоїди
 - алкалоїди
- 3) Сесквітерпени (C₁₅)
 - ефірні олії
 - алкалоїди
- 4) Дитерпени (C₂₀)
 - смоли
 - алкалоїди
 - хлорофіл
 - вітаміни групи К
 - гібереліни
- 5) Сестеротерпени (C₂₅)
 - офіоболани (продукуються грибами)
- 6) Тритерпени, стероїди (C₃₀)
 - сапоніни

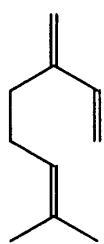
- кардіостероїди
 - екдистероїди
 - алкалоїди та ін.
- 7) Тетратерпени (C_{40})
- каротиноїди
- 8) Політерпени (C_{50})
- поліпреноли
 - каучук



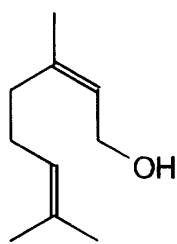
Монотерпеноїди

Ациклічні монотерпени можна розглядати як насичені сполуки жирного ряду. Дві C_5 -одиниці в молекулах монотерпенів з'єднуються за правилом "голова до хвоста".

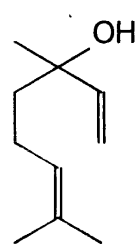
1. Природні монотерпеноїди аліфатичної будови найпростіші за будовою. Представником цієї підгрупи є мірцен - основний компонент ефірної олії хмелю, а також кисневі представники аліфатичних спиртів - гераніол (в ефірній олії троянди, евкаліпту), ліналоон (в олії коріандру), цитронелон (в олії цитриновій).



мірцен



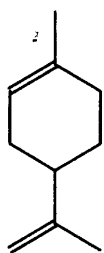
гераніол



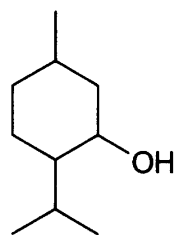
ліналоол

2. Моноциклічні монотерпеноїди

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



лімонен



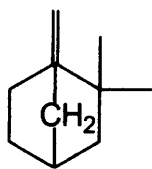
ментол

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

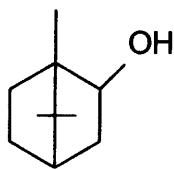
Моноциклічні монотерпени містять такі рослини, як м'ята перцева, шавлія лікарська, евкаліпт прутовидний, кмин звичайний.

3. Біциклічні монотерпеноїди

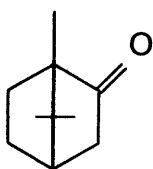
Серед біциклічних монотерпеноїдів найбільше розповсюджені камфен і пінен, а також їх кисневі похідні - борнеол (у формі складних ефірів у хвої піхти і кореневищах і коренях валеріани), камфора (у камфорному лаврі), фенхон (у фенхелевій олії), туйон (в олії гірконого полину).



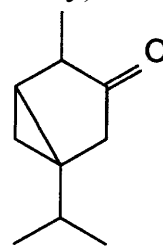
камфен



борнеол



камфора



туйон

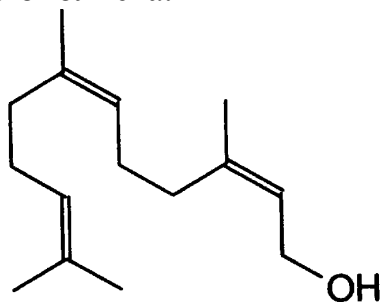
Біциклічні терпеноїди містять також такі рослини, як ялівець звичайний, пижмо звичайне, полин астраханський.

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

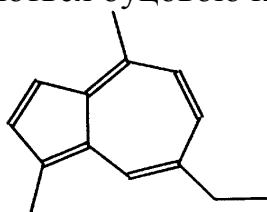
2. Циклічні сесквітерпени

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 кільцею, 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 $0,700 \text{ г/см}^2$ до $1,060 \text{ г/см}^2$. 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.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ТА СИРОВИНА, ЯКІ МІСТЯТЬ СЕСКВІТЕРПЕНОЇДИ

СУПЛІДДЯ ХМЕЛЮ — STROBILI LUPULI

Хміль звичайний — *Humulus lupulus* L.,

род. коноплеві — Cannabaceae

Рослина. Багаторічна трав'яниста ліана. Стебло витке, гранчасте, завдовжки 3–6 м. Листки черешкові, супротивні, округлі або яйцеподібні, зверху темно-зелені, шорсткі, з жовтими залозками; нижні листки три — п'ятилопатеві. Квітки одностатеві, дводомні, в дихазіях, зібрані в колосоподібні суцвіття. Жіночі квітки окремі або у шишкоподібних сережках, які розростаються у супліддя. Шишки продовгувато-еліптичні, одиночні або по декілька на тонкій плодоніжці, з розкритими лусочками, які прикріплюються до твердого стрижня, з плодами або без них. Лусочки з внутрішнього боку містять дрібні залозки.

Поширення. Росте по всій території України. Зустрічається в Європі, на Кавказі, частково у Сибіру і Середній Азії у вологих місцях, чагарниках, по берегах річок. Культивується.

Заготівля. Жіночі суцвіття, «шишки», зривають разом з плодоніжками у кінці літа, до повного дозрівання, коли вони набувають зеленкувато-жовтого забарвлення, щоб при збиранні не відпали залозисті лусочки, і швидко сушать у затінку.

Хімічний склад сировини. Шишки містять ефірну олію (1,0–3,0 %), до складу якої входять гумулен (до 50 %), мірцен (до 25 %), фарнезен, β -каріофілен. Компонентами гіркої смоли (11–20 %) є α - та β -хмільові кислоти — похідні флороглюцину: гумулон, когумулон, аллупулон, лупулон, колупулон та ін. Серед інших фенольних сполук — кумарини, флавоноїди, катехіни, дубильні речовини. Окрім цього є вітаміни групи В, аскорбінова кислота, токоферолі та речовини, що діють як естрогенні гормони.

Біологічна дія та застосування. Сировина входить до складу седативних зборів. Екстракт є компонентом комплексного препарату уролесан, який

застосовується як спазмолітичний та сечогінний засіб при нирковокам'яній хворобі. Ефірна олія входить до складу седативних препаратів валокордін, корвалдін.

У гомеопатії застосовуються суцвіття хмелю під назвою *Lupulinum* як заспокійливий засіб, особливо при шлункових захворюваннях нервової природи. Часто застосовують у комбінації з іншими рослинами (наприклад, ячменем).

БРУНЬКИ БЕРЕЗИ — GEMMAE BETULAE

ЛИСТЯ БЕРЕЗИ — FOLIA BETULAE

Береза повисла — *Betula pendula* Roth. (береза бородавчата — *Betula verrucosa* Ehrh.), берега пухнаста — *Betula pubescens* Ehrh.,
род. березові — *Betulaceae*

Рослина. Однодомне дерево заввишки 10–20 м. Крона ажурна, з пониклими гілками. Молоді пагони голі, з полиском, червоно-бурі, густо вкриті смолистими бородавочками. Бруньки подовжено-конічної форми, загострені, завдовжки до 7, завширшки до 3 мм, голі, вкриті по краях черепицеподібними лусочками. Колір брунатний, бурий. Запах бальзамічний, посилюється при розтиранні. Листки чергові, довгочерешкові, трикутно-ромбічні, двопилчасті, з клиновидною основою, голі. Квітки — в одностатевих сережках.

Поширення. Росте у лісових та лісостепових районах, по долинах річок. Розводять у садах та парках.

Заготівля. Бруньки заготовляють рано навесні, в період набубнявіння. Листки — у квітні-травні, коли вони запашні і клейкі. Бруньки, що розкрилися, і старі листки втрачають свої лікувальні властивості. Сушать бруньки і листки на відкритому повітрі під наметом або на горищах.

Хімічний склад сировини. Бруньки та листки містять ефірну олію, сапоніни, дубильні речовини, смоли, аскорбінову та ніотинову кислоти. До складу ефірної олії входять бетулен, каріофілен, α - і β -бетуленол, їх ефіри з оцтовою кислотою. Знайдені також тритерпеноїди дамаранового типу і пентациклічні лупанового типу — похідні бетулінової кислоти; флавоноїди, каротин. У березовому соку є сахара до 2 %, дубильні й ароматичні речовини, яблучна кислота, солі заліза, кальцію і магнію.

Біологічна дія та застосування. Препарати берези проявляють сечогінні, жовчогінні, спазмолітичні, протизапальні, ранозагоювальні, антивірусні, глистогінні та протипаразитарні властивості. Сировина застосовується у вигляді настою, настойки, входить до комплексного препарату пропобесан.

БРУНЬКИ ТОПОЛІ — GEMMAE POPULI

Тополя чорна — *Populus nigra* L.,

род. вербові — *Salicaceae*

Рослина. Листопадне дводомне дерево заввишки до 30 м, з розлогою кроною. Кора стовбура товста, темно-сіра, кора гілок попелясто-сіра. Бруньки довгасто-яйцеподібні, загострені, лускаті, смолисто-липкі, ароматні, голі, клейкі; запах своєрідний, смолисто-бальзамічний. Листки довгочерешкові, майже трикутні, загострені, гладенькі, блискучі, зелені. Квітки дрібні, з приквітками, одностатеві, зібрані в довгі циліндричні сережки.

Поширення. По всій території України, крім Карпат, по долинах і берегах річок, у заплавах, по берегах стариць і озер. Культивують як декоративну рослину.

Заготівля. Збирають листові бруньки ледь вони набубнявіли, але ще не розпустилися, відламуючи їх від гілок. Сушать у затінку на протязі або в теплому провітрюваному приміщенні, розкладаючи шаром 2–3 см на тканині або папері та час від часу перегортаючи.

Хімічний склад сировини. Ефірна олія (0,7 %), у складі якої є гумулен, α -каріофілен, цинеол. Бруньки тополі чорної містять сесквітерпеноїди, фенологлюкозиди (саліцин і популін), 8 % флавоноїдів (апигенін, галангін, генкванін, 3-метиловий ефір галангінгу, ізальпінін, кверцетин, кемпферол, рамнетин, ізорамнетин), органічні кислоти (бензойна, корична, галова, кавова, ферулова і яблучна), вітамін С, смоли, жирна олія та ін.

Біологічна дія та застосування. Препарати тополі мають діуретичні, антисептичні, потогінні властивості. При зовнішньому застосуванні виявляють протизапальну, антимикробну, кровоспинну та легку анестезуючу дію. Препарати з тополиних бруньок (мазь, настій на олії, рідше — настоянку) використовують для лікування ран, виразок, опіків, порізів, дерматиту, трихомонадного кольпіту. Входить до складу комплексного препарату пропобесан.

КОРЕНЕВИЦА АЇРУ — RHIZOMATA CALAMI

Аір тростинний (лепеха звичайна) — . *Acorus calamus* L.,

род. ароїдні — Araceae

Рослина багаторічна трав'яниста. Кореневище товсте, циліндричне, звивисте, жовто-зелене, вкрите зверху по спіралі темними широкими листовими рубцями, зісподу з численними тонкими корінцями, розташоване горизонтально, майже на поверхні. Стебло прямостояче, нерозгалужене, сплющене, з одного боку жолобкувате, з другого — гостроробристе, заввишки до 120 см. Листки мечовидні, квітки дрібні, зелено-жовті, зібрані в початок. Плід — шкіряста червона ягода.

Поширення. Росте майже по всій території України по берегах річок і водоймищ, на болотах і болотистих луках, балках.

Заготівля. Збирають кореневища аїру восени (у вересні-жовтні), коли рівень води в ставках і озерах знижується, і аж до заморозків. Витягують на берег вилами, лопатами, граблями, потім миють, пров'ялюють на відкритому повітрі, розрізають на шматки завдовжки 15–20 см і сушать у сушарках при

температурі 25–30 °С. При вищій температурі ефірні олії, яких багато в сировині, звірюються і цінність її знижується.

Хімічний склад сировини. Кореневища містять ефірну олію (до 5 %). Склад ефірних олій дуже мінливий і залежить від походження і хемотипу лепехи. До ефірної олії айру, що заготовляють в Україні, входять моно- і сесквітерпеноїди: α -пінен, α -камфен, камфора, спирти борнеол, евгенол, метилевгенол, циклічні сесквітерпени: елемол, β -елемен, α -камфен, акорон. На біологічну дію мають вплив гіркий глікозид акорин, фенольні сполуки (азарон), аскорбінова кислота, дубильні речовини.

Біологічна дія та застосування. Айр виявляє тонізуючі, протизапальні, знеболюючі, відхаркувальні, жовчогінні, антибактеріальні та дезинфікуючі властивості. Внутрішньо його препарати призначають при неспецифічних порушеннях травного тракту як загальнозміцнюючий засіб, зовнішньо — при стоматитах, для промивання гнійних ран і виразок, спринцювань при кольпітах, для посилення росту волосся. Лікарські форми: настій сухих кореневищ, настойка, оліметин, поліфітол — спазмолітична, жовчогінна, сечогінна, протизапальна дія, вікалін, вікаїр, гербогастрин — препарати для лікування виразкової хвороби.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ТА СИРОВИНА, ЯКІ МІСТЯТЬ СЕСКВІТЕРПЕНОВІ ЛАКТОНИ

КОРЕНЕВИЩА ТА КОРЕНІ ОМАНУ — RHIZOMATA ET RADICES INULAE

Оман високий — *Inula helenium* L.,
род. айстрові — Asteraceae

Рослина багаторічна трав'яниста. Має товсте м'ясисте кореневище з численними твердими, довгими коренями. Кореневища та корені зовні сірувато-бурі, поздовжньотріщинуваті, всередині жовто-білі, з буруватими блискучими крапками. Стебло міцне, пряме, рубчасте, заввишки до 2 м, у верхній частині розгалужене, вкрите жорсткими волосками. Листки чергові, великі, завдовжки до 50 і завширшки до 25 см, зверху жорстковолосисті, зісподу — сіроповстисті. Квітки жовті, зібрані у великі кошики, що утворюють на верхівці стебла щитковидне суцвіття.

Поширення. Росте розсіяно майже по всій території України, на узліссях, лісових луках, берегах річок. Культивується.

Заготівля. Кореневища та корені омани заготовляють восени, залишаючи на кожні 10 м² по одній добре розвиненій рослині для відновлення заростей. Викопані кореневища і корені відмивають від землі і розрізають на шматки, пров'ялюють 2–3 дні на вільному повітрі, після чого досушують у добре провітрюваних приміщеннях або сушарках при температурі не вище 40 °С.

Хімічний склад сировини. Кореневища та корені містять ефірну олію (3 %), яку називають алантовою. При кімнатній температурі це масляниста

кристалічна маса, при температурі 35–45 °С вона перетворюється на брунату рідину зі специфічним запахом. Кристалічна частина олії називається геленіном. До його складу входить суміш біциклічних сесквітерпенів: алантолактону, ізоалантолактону та дигідроалантолактону. Крім ефірної олії в кореневищах та коренях міститься багато інуліну (до 40 %).

Біологічна дія та застосування. Галенові препарати оману полегшують відхаркування, збуджують апетит і поліпшують травлення, зменшують секреторну активність кишечника і регулюють його моторику, виявляють стимулюючу дію на процес утворення жовчі, нормалізують обмін речовин в організмі. Алантон застосовується для лікування виразкової хвороби шлунка і дванадцятипалої кишки, входить до складу комплексних препаратів. Ефірна олія виявляє антисептичну, протизапальну та протиглисну дію. У гомеопатії використовуються свіжі кореневища з коренями для лікування хронічного бронхіту, в гінекології — при дисменореї, метриті.

КВІТКИ РОМАШКИ — FLORES CHAMOMILLAE

Ромашка лікарська — *Chamomilla recutita* (L.) Rausch., син. Хамомила обідрана — *Matricaria recutita* L. (*Matricaria chamomilla* L.), ромашка без'язичкова (р. запашна) — *Chamomilla suave. olens* (*Matricaria matricarioides* Porter.),

род. айстрові — Asteraceae

Рослина однорічна трав'яниста. Стебло пряме, циліндричне, голе, розгалужене, заввишки 15–50 см. Листки чергові, голі, сидячі, двічі або тричі перисторозсічені на тонкі, вузькі, нитковидні сегменти. Квітки дрібні, зібрані на кінцях стебла в напівкулясті або конічні кошики; квітколоже видовжено-конічне, голе, порожнисте; крайові квітки маточкові, язичкові, білі, серединні — двостатеві, трубчасті, жовті, зверху п'ятилопатеві; обгортка черепицеподібна, багаторядна. Плід — сім'янка.

Поширення. Росте ромашка лікарська невеликими заростями майже по всій території України в садах, на пустирях, уздовж доріг. У спеціалізованих господарствах ромашку культивують. Ромашка без'язичкова росте по всій території України на засмічених місцях, вигонах, уздовж доріг.

Заготівля. Квітки збирають протягом усього періоду цвітіння в суху погоду, зриваючи руками або спеціальними гребнями біля самої основи, щоб залишки квітконосів були не довшими за 3 см. Зібраний матеріал сушать, розсипаючи шаром у 2–3 см у сухому, добре провітрюваному приміщенні або під накриттям на вільному повітрі; штучне сушіння можливе при температурі не вище 40 °С. Для медичних потреб використовують суцвіття і траву ромашки без'язичкової. Збирають, сушать і зберігають так само, як ромашку лікарську.

Хімічний склад сировини. Квітки ромашки лікарської містять ефірну олію (0,8 %) синього кольору. Основні компоненти її — хамазулен, сесквітерпенові вуглеводні фарнезен і кадінен, сесквітерпеновий спирт

бісаболол, аліфатичний терпен мірцен. У квіткових кошиках знайдені також флавоноїди, кумарини, тритерпенові спирти, фітостерин, холін, аскорбінова кислота, каротин. Встановлено, що хамазулен утворюється в квітучих кошиках із гваянолідну матрицину (прохамазулену). У суцвіттях ромашки без'язичкової міститься ефірна олія (0,5 %). У складі ефірної олії є бісаболол, але немає хамазулену. Присутні також флавоноїди (апігенін, лютеолін-7-глюкозид), холін, кумарин, умбеліферон, полісахариди, дубильні речовини, аскорбінова кислота.

Біологічна дія та застосування. Препарати ромашки лікарської збільшують секреторну діяльність травних залоз, стимулюють жовчовиділення і збуджують апетит, усувають спазми органів черевної порожнини, виявляють болетамувальну, протизапальну, протиалергічну, антимікробну дію. При зовнішньому застосуванні препарати ромашки виявляють протизапальну, знеболюючу, епітелізуючу, антимікробну і антимікотичну дію. Настій квіток ромашки вживають для полоскання при запаленні слизових оболонок ротової порожнини, для обмивання гнійних ран, виразок, гемороїдальних вузлів, спринцювання при кольпіті, ендочервіциті та ін. З квіток ромашки виготовляють препарати ромазулан, ротокан, алором, гербогастрин, фітон, камістад-гель, гастроліт, квітки входять до складу зборів арфазетин, елекасол, протигемороїдальний. Ромашку без'язичкову використовують тільки зовні так само, як аптечну. У народній медицині — від застуди (протизапальна і потогінна дія), при порушенні менструального циклу, як ефективний засіб при гельмінтозах у дітей. У гомеопатії використовується вся квітуча рослина при рефлекторному сухому кашлі з погіршенням від 21 до 24 год, грипі, судомах у кишечнику, диспепсії у дітей грудного віку. Призначають людям, які не терплять ніякого болю.

ЛИСТЯ ПОЛИНУ ГІРКОГО — FOLIA ABSINTHII
ТРАВА ПОЛИНУ ГІРКОГО — HERBA ABSINTHII

Полин гіркий — *Artemisia absinthium* L.,
род. айстрові — Asteraceae

Рослина багаторічна трав'яниста, сріблясто-сіра. Стебла прямостоячі, заввишки 50–125 см, слабкосріблясті, у верхній частині розгалужені. Листки чергові, зверху білувато-шовковисті, зісподу — білоповстисті; нижні — довгочерешкові, трикутносерцевидні, тричіперисторозсічені; серединні — сидячі, двічіперистороздільні; верхні — сидячі, перистороздільні з еліптично-ланцетними або ланцетними частками. Квітки жовті, різнорідні, в майже кулястих пониклих кошиках. Плід — сім'янка. Запах рослини ароматний, характерний, особливо сильний при розтиранні. Смак пряний, дуже гіркий.

Поширення. Росте по всій території України на полях і пустирях, уздовж доріг та поблизу житла.

Заготівля. Листки збирають до цвітіння рослини, траву — на початку цвітіння, зрізаючи серпами або ножами нездерев'янілі верхівки стебел

завдовжки до 25 см. Зібрану сировину сушать на вільному повітрі у затінку або у добре провітрюваному приміщенні. Штучне сушіння проводять при температурі 40–45 °С.

Хімічний склад сировини. Трава полину містить ефірну олію (2,0 %), до складу якої входять цинеол, туйон, сесквітерпенові спирти (абсинтин, анабсинтин та артабсинтин), сесквітерпенові лактони (тауремізін), а також алкалоїди, каротин, аскорбінова кислота, вітаміни групи В.

Біологічна дія та застосування. Галенові препарати полину гіркокого збуджують апетит, рефлекторно стимулюють діяльність залоз травного каналу, підвищують секрецію жовчі, панкреатичного та шлункового соку. Полин входить до складу настойки гіркої, настойки полину, апетитних та жовчогінних чаїв.

ТРАВА ДЕРЕВІЮ — HERBA MILLEFOLII
КВІТКИ ДЕРЕВІЮ — FLORES MILLEFOLII

Деревій звичайний — *Achillea millefolium* L.,
род. айстрові — Asteraceae

Рослина багаторічна трав'яниста, розсіяноопушена, стебло прямостояче, заввишки до 100 см, вгорі розгалужене, біля основи здерев'яніле. Листки ланцетні, двічіперисторозсічені, з численними вузькими, загостреними сегментами. Квітки зібрані в кошики, що утворюють щитковидне суцвіття; крайові квітки язичкові, маточкові, білі або рожевуваті; серединні — трубчасті, двостатеві. Плід — сім'янка. Рослина має своєрідний ароматний запах.

Поширення. Деревій росте по всій території України на луках, по узліссях, галявинах, коло доріг.

Заготівля. Заготовляють від початку до середини цвітіння рослини. Зрізують верхівки стебел завдовжки 15 см; сушать під наметами або на горищах, розкладаючи тонким шаром та час від часу перегортаючи.

Хімічний склад сировини. Трава і листя містять ефірну олію (0,3 і 0,8 % відповідно), яка є складною сумішшю моно- і сесквітерпенів. На фармакологічну активність впливають проазулені матрицин, матрикарин, азулен, 8-оцетоксиартабсин (стереоізомер матрицину), ахіліцин, гумулен, сесквітерпенові лактони — ахілін, міллефін, балхинолід, ацетилбалхинолід та ін. Серед монотерпеноїдів α - і β -пінен, сабінен, камфора, борнеол, туйон тощо. Крім терпенів трава містить флавоноїди (рутин, лютеолін-7-глікозид, апігенін), дубильні речовини, алкалоїди та інші сполуки, що містять азот (ахілеїн, бетаїн, холін, трігонелін), вітамін К.

Біологічна дія та застосування. Галенові препарати виявляють ефективну кровоспинну дію і використовуються при легневих, кишкових, гемороїдальних та носових кровотечах. Вони посилюють секреторну активність шлунка, розширюють жовчні протоки і збільшують жовчовиділення в дванадцятипалу кишку, підвищують діурез, усувають

спастичний біль у кишечнику. Деревій звичайний входить до складу проносних, апетитних, шлункових, гіпотензивних зборів, препарату ротокан, вундехіл. У гомеопатії використовується свіжа квітуча рослина при венозних та артеріальних кровотечах з носа, горла, шлунка, кишечника, сечового міхура, матки, при внутрішніх кровотечах після операцій, кровотечах з ран і після пологів.

КВІТКИ АРНІКИ — FLORES ARNICAE

Арніка гірська — . *Arnica montana* L., арніка Шаміссо, підвид олистяна — *Arnica chamissonis* Lesssubsp. *Foliosa* Nutt.,

род. айстрові — Asteraceae

Рослина багаторічна трав'яниста, залозисто-пухнаста. Стебло пряме, заввишки до 80 см, біля основи з розеткою овальних або довгасто-овальних листків. Стеблові листки сидячі, супротивні, довгасті, ланцетні. Квітки жовтогарячі, в поодиноких кошиках діаметром до 5 см на верхівці стебла і гілок. Квітколоже ямкувате, волосисте, крайових маточкових квіток 15–20, вони мають три зубчики та 7–9 жилок. Серединні квітки двостатеві, трубчасті, п'ятизубчасті. Плід — сім'янка.

Поширення. Зустрічається в лісах Карпат, зрідка у Житомирській області на луках, узліссях, по чагарниках.

Заготівля. Квіткові кошики збирають на початку цвітіння рослини (коли язичкові квітки спрямовані вгору), зрізуючи так, щоб залишок квітконоса не перевищував 1 см. Сушать під наметом або у сушарках при температурі 55–60 °С. Культивується.

Хімічний склад сировини. Містить сесквітерпенові лактони. Їх вміст у кошиках арніки гірської знаходиться у межах 0,2–0,8 %, а у квітках арніки Шаміссо – від 0,5 до 1,5 %. Лактони належать до типу псевдогваянолідів. Основними лактонами арніки гірської є геленалін, 11,13-дигідрогеленалін та їхні ефіри з органічними кислотами. У 1970 році із листя та кошиків арніки гірської та арніки Шаміссо (підвид олистяна) був виділений арніфолін і доведено його тонізуючу дію на гладку мускулатуру матки. Друга група БАР, що впливає на фармакологічну активність, це флавоноїди, склад яких дуже різноманітний. Основними є аглікони флавонів (апигенін, лютеолін, еупафолін), флавонолів (кемпферол, кверцетин, ізорамнетин) та їх ацетилглюкозиди або глюкуроніди. Флавоноїди мають хемотаксономічне значення, бо арніка Шаміссо замість 3-О-(6-ацетил)-глюкозид кверцетину містить 7-О-глюкозид лютеоліну і 7-О-глюкозид еупафоліну, яких нема в квітках арніки гірської. Ефірна олія у квітках арніки накопичується у межах 0,2 – 0,5 %, вона жирної консистенції, має золотистий колір. У складі її похідні тимолу, тимогідрохінон, сескві- та монотерпени, жирні кислоти, поліацетилені. Сировина містить також до 4 % тритерпеноїдів (арніцин), каротиноїди, дубильні речовини, інулін, холін, слиз, органічні кислоти (молочну, фумарову, яблучну), аскорбінову кислоту. Арніцин являє собою

суміш двох терпеноїдів арнідіолу та його ізомеру фарадіолу, які відносяться до групи люпеола.

Біологічна дія та застосування. Препарати арніки мають кровоспинні, жовчогінні, протисклеротичні, подразнюючі та бактеріостатичні властивості. У великих дозах препарати арніки діють заспокійливо. Зовнішньо (у вигляді примочок і компресів) настойку або настій призначають для лікування забитих місць, гематом, гноячкових захворювань шкіри, трофічних виразок, опіків та відморожень. У гомеопатії для внутрішнього застосування використовується кореневище з корінням, для зовнішнього — ціла свіжа квітуча рослина. Головний засіб при різного роду травмах, у тому числі пологових та післяопераційних: швидко знеболює, зупиняє кровотечу, сприяє розсмоктуванню тромбів, попереджає розвиток сепсису.

КОРЕНІ КУЛЬБАБИ — RADICES TARAXACI

Кульбаба лікарська — *Taraxacum officinale* Wigg.,

род. айстрові — Asteraceae

Рослина багаторічна трав'яниста, з м'ясистим вертикальним коренем і вкороченим стеблом з прикореневою розеткою листків. Корені веретеноподібні, завдовжки 15–20, завтовшки 0,3–3 см, прості або малогіллясті, поздовжньозморшкуваті, іноді спіральньо-перекручені, щільні. На зламі в центрі кореня видно невеличку жовту або жовтувато-буру серцевину, оточену широкою сірувато-білою корою, у якій помітні під лупою буруваті концентричні тонкі пояси молочних судин. Колір коренів зовні світло- або темно-бурий. Листки перисторозсічені, пластинка із зубчастими краями і великою верхівковою часткою. Квіткові корзинки одиночні, розташовані на довгих квітконосах. Квітки язичкові, жовті. Плід — сім'янка з розширеною нижньою частиною, завдовжки 3–4 мм, з пухнастою летючкою.

Поширення. Росте по всій території Європи на полях, серед кущів, як бур'ян у садах, на городах.

Заготівля. Корені заготовляють навесні, на початку відростання рослини або восени. Корені літньої заготівлі трухляві. Викопають заступами або підкопають плугом на глибину 15–25 см. Викопані корені струшують від ґрунту, відрізають надземні частини, кореневище («шийку») і тонкі бокові корені, миють у холодній воді. Промиті корені підв'ялюють на відкритому повітрі декілька днів (до припинення виділення молочного соку при надрізанні), сушать на горищах, під наметами або в сушарках при температурі 40–50 °С.

Хімічний склад сировини. Гіркоти, які відносяться до сесквіта тритерпеноїдів, між іншим, сесквітерпенові лактони (евдесманоліди — тетрагідрорідентин В, глікозид тараксаколіду; гермакраноліди — глікозиди тараксинової та 11,13-дигідротараксинової кислоти). Серед тритерпеноїдів ідентифіковані α -амірин, тараксастерол, псевдотараксастерол та їх октани,

сапонін тараксакозид; є також інулін (понад 40 %), флавоноїди, фенолокіслоти, багато солей калію (4,5 %).

Біологічна дія та застосування. Густий екстракт кульбаби лікарської посилює секрецію травних залоз, підвищує апетит. Корінь входить до складу апетитних, жовчогінних, сечогінних, послаблюючих чаїв. Може використовуватися як замітник кави. Суцвіття і листки використовують в їжу у вигляді салатів як джерело вітамінів. У гомеопатії використовується рослина, зібрана перед цвітінням, при захворюваннях печінки і травних органів, «географічному язичку».

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ТА СИРОВИНА, ЯКІ МІСТЯТЬ ТРИЦИКЛІЧНІ СЕСКВІТЕРПЕНОЇДИ

ТРАВА БАГНА ЗВИЧАЙНОГО — HERBA LEDI PALUSTRIS

Багно звичайне — *Ledum palustre* L.,

род. вересові — *Ericaceae*

Рослина. Вічнозелений розгалужений кущ заввишки 50–120 см. Молоді гілки рудуватоповстистоопушені. Листки чергові, шкірясті, короткочерешкові, прості, лінійновидовжені, завдовжки до 5 см, цілокраї, із загорненими донизу краями; зверху темно-зелені, блискучі, голі, зісподу вкриті густим опушенням. Квітки двостатеві, правильні, білі або жовтувато-білі, у верхівкових зонтикоподібних щитках, на довгих тонких іржаво-білоповстяних клейких квітконіжках. Плід — довгаста поникла коробочка. Рослина має різкий, специфічний запах.

Поширення. Зустрічається на Поліссі, у Прикарпатті, Карпатах, у сирих і заболочених соснових або дубових лісах, на торф'яних болотах.

Заготівля. Збирають однорічні пагони під час дозрівання плодів. Сушать під наметом або у сушарках при температурі 30 °С. Р о с л и н а т о к с и ч н а !!

Хімічний склад сировини. Трава містить до 2,5 % ефірної олії, яка має густу консистенцію, зелений колір, різкий неприємний запах. На холоді з неї випадає стеароптен. Олія складається на 25 % із сесквітерпенових спиртів, на 60 % з аліфатичного терпену мірцену та складної суміші інших терпеноїдів. Сесквітерпеновими спиртами є ледол та палюстрол — насичені трициклічні сполуки, які мають у своєму складі азуленовий скелет. У листках, крім ефірної олії, знайдено дитерпени (андромедотоксин), тритерпени (таракастерол), фенологікозид арбутин, флавоноїди, дубильні речовини.

Біологічна дія та застосування. Настій виявляє спазмолітичні, відхаркувальні, потогінні, сечогінні, дезинфікуючі та наркотичні властивості; розширює судини і знижує кров'яний тиск. З трави виробляють препарат ледин протикашлевої дії.

У гомеопатії використовується вся рослина, зібрана під час цвітіння, при колотих забруднених ранах для попередження сепсису, гострому та

хронічному ревматизмі, коклюші, гострому та хронічному бронхіті, екземах та фурункулах.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ТА СИРОВИНА, ЯКІ МІСТЯТЬ ПОХІДНІ ФЕНІЛПРОПАНУ

ПЛОДИ АНІСУ — FRUCTUS ANISI VULGARIS

АНІСОВА ОЛІЯ — OLEUM ANISI

Аніс звичайний (ганус) — *Pimpinella anisum* L., syn. *Anisum vulgare* Gaertn.,

род. селерові — *Ariaceae*

Рослина однорічна трав'яниста, опушена. Стебло борозенчасте, вгорі розгалужене, заввишки 25–60 см. Нижні листки довгочерешкові, округлонирковидні, глибокопилчасті; серединні — прості, перисті; верхні — тричіперисторозсічені. Квітки п'ятипелюсткові, дрібні, білі, в складних зонтиках. Плоди грушеподібні, трохи сплюснуті з боків двосім'янки, вкриті короткими волосками, при досяганні розпадаються на два маленьких напівплодики зеленкувато-сірого кольору. Смак плодів пряний, трохи солодкуватий, запах сильний, ароматний.

Поширення. Походить з Малої Азії. В Україні зустрічається як здичавіла, вирощують як ефіроолійну рослину.

Заготівля. Коли дозріє половина плодів, рослини скошують, досушують у снопах або валках, обмолочують і очищають від домішок.

Хімічний склад сировини. Плоди анісу містять ефірну олію (до 6 %), до складу якої входить анетол (80–90 %), метилхавікол (10 %), анісовий альдегід, анісовий кетон і анісова кислота, а також жирну олію (28 %), білкові речовини, фуурокумарини.

Біологічна дія та застосування. Препарати анісу мають відхаркувальні, протизапальні, антиспастичні, сечогінні та бактерицидні властивості. Плоди входять до складу грудного чаю та шлункового збору, анісова олія — до складу крапель нашатирно-анісових, грудного еліксиру, сухої мікстури від кашлю, протиастматичної мікстури за прописом Траскова, препаратів анітос, алталекс, стрепсілс-оригінал та ін.

ПЛОДИ ФЕНХЕЛЮ — FRUCTUS FOENICULI

ОЛІЯ ФЕНХЕЛЮ — OLEUM FOENICULI

Фенхель звичайний — *Foeniculum vulgare* Mill.,

род. селерові — *Ariaceae*

Рослина дворічна або багаторічна трав'яниста. Стебло розгалужене, заввишки 1–2 м. Листки чергові, піхвові; нижні — черешкові, 3-4-перисторозсічені на вузькі лінійні часточки, верхні — майже сидячі. Суцвіття — складні зонтики на кінцях стебла і гілок. Квітки дрібні, віночок

жовтий. У порівнянні з іншими зонтичними плоди великі, майже циліндричні, частіш за все трохи вигнуті двосім'янки завдовжки 4–10 та завширшки 2–4 мм. Після досягання легко розпадаються на два напівплодики, кожний з яких має п'ять ребер: три — на опуклому боці і два — по боках, між якими помітні ефіроолійні каналці.

Поширення. Батьківщина фенхелю звичайного — країни Середземномор'я і Західної Азії. На території України його культивують як ефіроолійну, лікарську, пряносмакову рослину.

Заготівля. Рослину скошуюють, коли плоди в центральних зонтиках набудуть зеленкувато-буруватого забарвлення, а самі зонтики — сірувато-попелястого; досушують у снопах або валках, обмолочують і очищають від домішок.

Хімічний склад сировини. Плоди містять ефірну олію (3–6,5 %), у складі якої є анетол (до 60 %), фенхон (10–12 %), метилхавікол, α -пінен, α -феландрен, анісовий альдегід, анісова кислота. Крім того сировина містить жирну олію, білкові речовини, кумарин умбеліферон, флавоноїди, кверцетин, кверцетин3-арабінозид та ін.

Біологічна дія та застосування. Препарати фенхелю звичайного мають секретолітичні, спазмолітичні, вітрогінні та слабкі сечогінні властивості. Плоди входять до складу вітрогінного, проносного та заспокійливого чаїв; ефірна олія — до складу укропної води, крапель алталекс, антиастматичної мікстури за прописом Траскова.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ТА СИРОВИНА, ЯКІ МІСТЯТЬ ПОХІДНІ ЦИМЕНУ

ТРАВА ЧЕБРЕЦЮ ПЛАЗКОГО — HERBA SERPYLLI

Чебрець плазкий — *Thymus serpyllum* L.,

род. ясноткові — *Lamiaceae*

Рослина. Низький (заввишки 10–35 см), запашний повзучий чагарник, що утворює невеличкі дернини. Гілки прямі, чотиригранні, квітконосні під суцвіттям опушені волосками. Листки дрібні, супротивні, черешкові, еліптичні, цілокраї, завдовжки до 1,5 см, від краю до середини в'їчасті, знизу з малопомітними крапковими залозками, що містять ефірну олію. Квітки двогубі, рожево-лілові, дуже ароматні, зібрані на верхівках стебел у півмутовках.

Поширення. Росте на узліссях, схилах, у соснових і мішаних світлих лісах на Поліссі, та у лісостеповій зоні.

Заготівля. Траву заготовляють у період цвітіння рослини, зрізуючи ножом або серпом верхні трав'янисті пагони без нижніх здерев'янілих стебел. Зривати їх не можна, бо при цьому рослина виривається з корінням, що призводить до знищення заростей. Зібрану траву сушать у затінку на відкритому повітрі, розстелюючи тонким шаром на папері або тканині. Після

висихання траву обмолочують, а потім на решеті відділяють квітки і листя від стебел.

Хімічний склад сировини. Трава чебрецю містить ефірну олію (1,5 %), до складу якої входять тимол, карвакрол, цимол, α - і β -пінен, γ -терпінен, α -терпінеол, борнеол та інші терпеноїди. У сировині також є флавоноїди, дубильні та гіркі речовини, камедь, тритерпенові кислоти (урсолова і олеанолова), мінеральні солі.

Біологічна дія та застосування. Настій трави і рідкий екстракт чебрецю плазкого виявляють відхаркувальну, антибактеріальну, спазмолітичну та знеболюючу дію; заспокійливо діють на центральну нервову систему, збуджують виділення шлункового соку. Чебрець входить до складу препаратів пертусин, анітос.

ТРАВА ЧЕБРЕЦЮ ЗВИЧАЙНОГО — HERBA THYMI VULGARIS

ЕФІРНА ОЛІЯ ЧЕБРЕЦЮ ЗВИЧАЙНОГО — OLEUM THYMI

Чебрець звичайний — *Thymus vulgaris* L.,

род. ясноткові — Lamiaceae

Тимьян обыкновенный.

Рослина. Невеликий (до 50 см заввишки) напівкущик. Стебло пряме або підведене, дуже гіллясте, в нижній частині здерев'яніле; трав'янисті гілки тонкі, чотиригранні, сірувато-опушені. Листки дрібні (завдовжки 5–10 мм), супротивні, короткочерешкові, видовжено-ланцетні, сіруваті, густоопушені, цілокраї, з крапчастими залозками і загорненими донизу краями, дуже запашні. Квітки дрібні, неправильні, в пазушних кільцях. Плід складається з чотирьох однонасінневих горішкоподібних часток.

Поширення. Батьківщиною є західні райони Середземномор'я. Культивують як ефіроолійну рослину на півдні України.

Заготівля. Використовують свіжу (для добування ефірної олії) або сушену траву чебрецю звичайного. Заготівлю проводять у два строки: перший укіс — у період масового цвітіння рослини, другий — за півтора місяці до кінця вегетації. Скошену траву сушать, обмолочують, а потім на решеті відділяють квітки і листя від стебел.

Хімічний склад сировини. Трава чебрецю звичайного містить ефірну олію (1–2 %), до складу якої входять тимол (20–60 %), карвакрол, p -цимол, монотерпеноїди, сесквітерпен каріофілен. Важливими групами БАР є флавоноїди (лютеолін, лютеолін-7-глюкозид, лютеолін-7-диглюкозид), тритерпенові сполуки (урсолова, олеанолова кислоти), фенолокислоти (кавова, хлорогенова, хінна).

Біологічна дія та застосування. З ефірної олії чебрецю звичайного одержують тимол — сильний антисептик, який використовують для дезинфекції ротової порожнини, лікування грибкових уражень шкіри, у стоматологічній практиці. Входить до складу камістад-гелю. Всередину тимол призначають як антисептичний засіб при проносах і метеоризмі для зменшення бродіння в кишечнику і як глистогінний засіб. Екстракт трави входить до складу пертусину, ефкамону, піносолу.

ТРАВА МАТЕРИНКИ — HERBA ORIGANI

Материнка звичайна — *Origanum vulgare* L.,

род. ясноткові — *Lamiaceae*

Рослина багаторічна трав'яниста. Стебло пряме або висхідне, чотиригранне, розгалужене, до 90 см заввишки. Листки черешкові, супротивні, довгастояйцеподібні, цілокраї або віддалено-дрібнозубчасті, тупі або загострені, завдовжки до 5 мм; зверху — зелені, зісподу — блідо-зелені. Квітки дрібні, неправильні, двостатеві або маточкові, розміщені поодиноці в пазухах, утворюючи щитковидно-волотисте суцвіття. Квітки завдовжки до 5 мм, чашечка правильна, дзвоникувата, п'ятизубчаста, фіолетова; віночок невиразно двогубий, лілово-рожевий, рідше — білуватий, з вищербленою верхівкою і трилопатевою нижньою губою. Вся рослина ароматна.

Поширення. Росте по всій території України в розріджених хвойних та березових лісах, на узліссях, серед чагарників, на степових і кам'янистих схилах.

Заготівля. Збирають траву в період повного цвітіння — в липні-серпні, зрізуючи надземні частини на відстані 20–30 см від землі. Сушать на вільному повітрі у затінку, на горищі; висушену траву обмолочують для видалення грубих стебел.

Хімічний склад сировини. Трава містить ефірну олію (1,2 %), головними складовими частинами якої є карвакрол і тимол (їхній сумарний вміст досягає 44 %). Виявлено також монотерпенові спирти, геранілацетат, сесквітерпени та ін. Присутні у сировині фенольні сполуки, такі як флавоноїди (апигенін, глікозиди лютеоліна), дубильні речовини, аскорбінова кислота.

Біологічна дія та застосування. Настій трави заспокійливо діє на центральну нервову систему, посилює секрецію травних, бронхіальних та потових залоз, посилює перистальтику, тонус кишечника, гладенької мускулатури матки, стимулює секрецію жовчі, підвищує діурез, регулює менструальний цикл; виявляє протизапальну, болетамувальну та антимікробну дію. Екстракт материнки входить до складу уролесану, що застосовується як літолітичний засіб. У гомеопатії використовується свіжа квітуча рослина як заспокійливий засіб; посилює секрецію травних, бронхіальних та потових залоз, тонус кишечника, мускулатури матки, жовчного міхура.

Лекція №8 Тема лекції: Лікарські рослини і сировина, які містять дитерпеноїди, смоли і бальзами.

Мета: вивчити макроскопічні та мікроскопічні ознаки лікарської рослинної сировини, яка містить дитерпеноїди

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.

План лекції:

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 косметиці.

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 кедра (*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 нестиглі 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 пініпкрин, 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, лимонен, 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 (сескві-, 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.

Лекція №9 Тема лекції: «Лікарські рослини і сировина, які містять сапоніни»

Мета: відрізнити лікарські рослини за зовнішніми та анатомічними ознаками від близьких видів, визначати тотожність та доброякісність лікарської сировини, яка містить сапоніни. Вміти обґрунтувати питання заготівлі, знати умови сушіння та зберігання лікарської сировини, яка містить сапоніни.

Актуальність:

Підвищення попиту на лікарські засоби рослинного походження вимагає від спеціалістів практичних навичок із заготівлі, зберігання, переробки і стандартизації лікарської рослинної сировини. Знання і навички за визначенням ідентичності лікарської рослинної сировини, яка містить сапоніни та їх похідні будуть використані провізорами у практичній діяльності та у процесі заготівлі й аналізу сировини.

План лекції:

1. Поняття про тритерпеноїди, стероїди, сапоніни, їх розповсюдження в рослинному світі.
2. Класифікація, фізико-хімічні властивості.
3. Біогенез, локалізація за органами та тканинами.
4. Роль сапонінів в життєдіяльності рослинного організму.
5. Збирання, сушіння, зберігання та переробка ЛРС, яка містить сапоніни.
6. Якісні реакції, хроматографічний аналіз, кількісне визначення ЛРС, яка містить сапоніни.
7. Шляхи використання та застосування в медицині лікарської рослинної сировини, яка містить сапоніни.

Сапоніни (від лат. *Sapo* - мило) - природні сполуки тритерпенових або стероїдної природи, більшість з яких виявляють поверхневу і гемолітичну активність і токсичні для холоднокровних тварин.

Сапоніни мають переважно глікозидну природу. Молекула сапонінів складається з аглікона (сапогенін) і вуглеводної частини. Вуглеводна частина сапонінів може містити від 1 до 11 моносахаридів. Найчастіше зустрічаються: L- рамноза D- глюкоза, D- галактоза, D- ксилоза, L- рамноза, L- арабіноза, D- галактуронова і D- глюкуронова кислоти. Вони утворюють лінійні або розгалужені ланцюги і можуть приєднуватися по гідроксильної або карбоксильної групі аглікона.

Класифікація

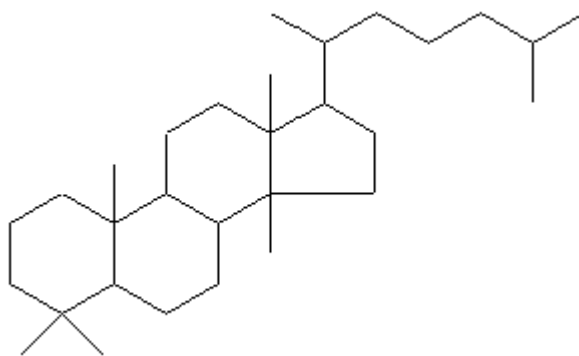
За структурою аглікона сапоніни поділяють на дві групи, які надто відрізняються за властивостями: стероїдні і тритерпенові.

Тритерпенові сапоніни

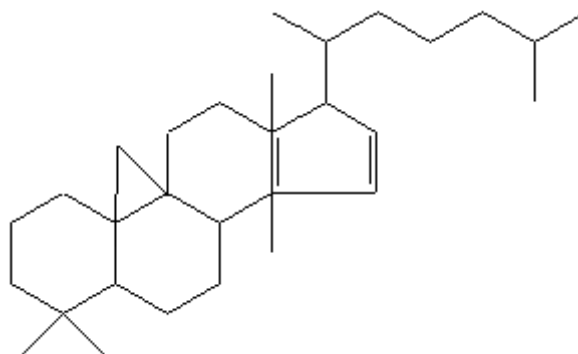
Тритерпени мають у молекулі ізопренову одиницю C_5H_8 , яка повторюється шість разів і утворює сполуки сумарної формули $C_{30}H_{48}$. Тритерпеноїди містяться у вільному стані та у вигляді глікозидів, які називаються тритерпеновими сапонінами. За типом аглікону тритерпенові сапоніни поділяють на групи: 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.

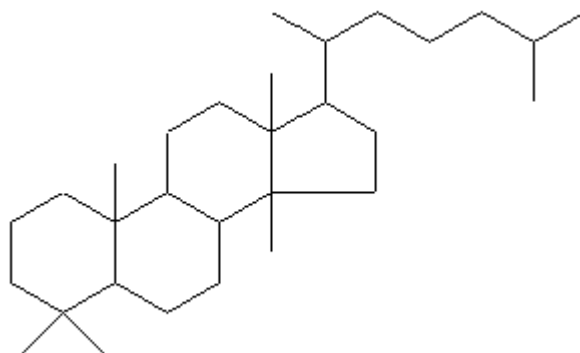


Ланостан

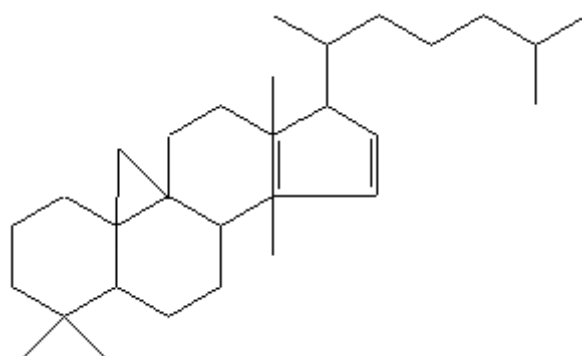


Циклоартан

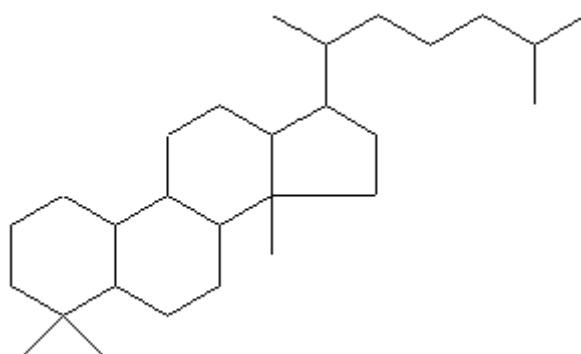
Головні типи тетрациклічних тритерпенів - це похідні родоначальних вуглеводів: ланостану, циклоартану і дамарану.



Ланостан



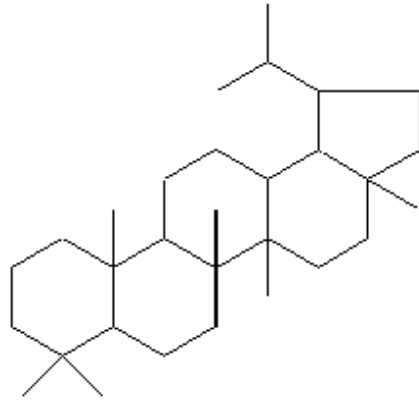
Циклоартан



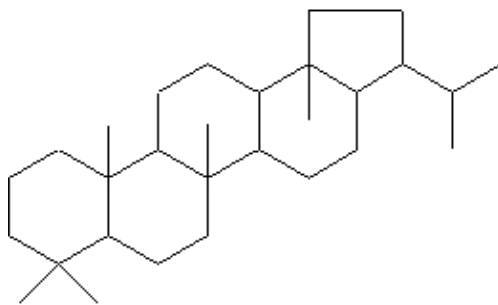
Дамаран

До групи дамарану відносять аглікони сапонінів женшеня - *Panax ginseng*, *Araliaceae*. Похідні циклоартану знайдені в родинях *Fabaceae*, *Ranunculaceae* та ін.

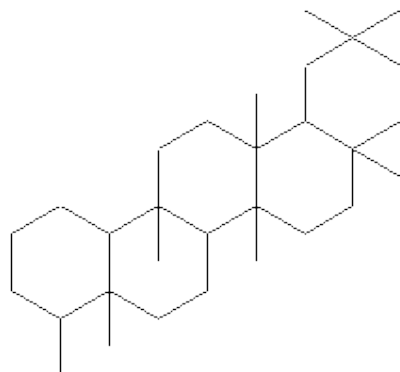
Найпоширеніші типи пентациклічних сапонінів – це типи лупану, гопану, фріделану, урсану (α -амірину), олеанану (β -амірину).



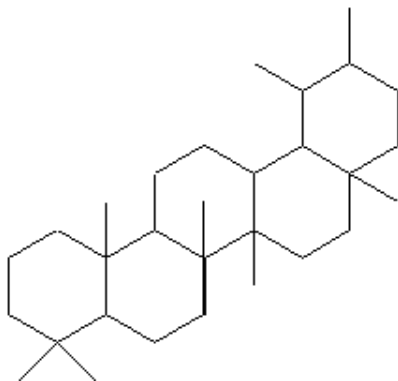
Лупан



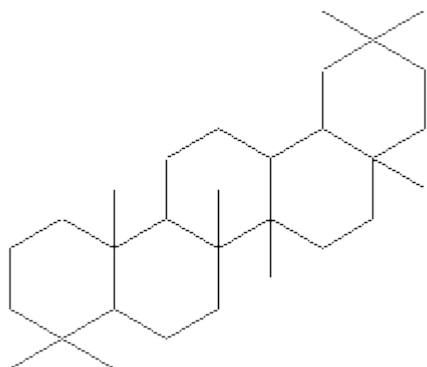
Гопан



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.

Фізико-хімічні властивості сапонінів залежать від будови сапогеніну і вуглеводних компонентів. Це, як правило, безбарвні або жовтуваті аморфні речовини без чіткої температури плавлення. Сапоніни володіють високою поверхневою активністю, що обумовлено наявністю як гідрофільних, так і гідрофобних залишків у молекулі. Тритерпенові глікозиди бувають нейтральними і кислотними, останнє обумовлено карбоксильною групою в аглікони або присутністю уронових кислот в вуглеводній ланцюга. Водні

розчини стероїдних сапонінів мають нейтральні рН середовища. Як правило, тритерпенові глікозиди нерозчинні в ефірі петролейному, хлороформі, ацетоні, розчинні в етиловому і метиловому спиртах. Розчинність у воді підвищується зі збільшенням кількості цукрових залишків ков. Глікозиди з 1-4 моносахаридними залишками зазвичай погано розчинні у воді.

Важливою хімічною властивістю тритерпенових сапонінів є здатність утворювати комплекси з фенолами, вищими спиртами і стеринами. Сапоніни здатні утворювати стійкі комплекси між собою і з іншими природними сполуками, тому їх фізико-хімічні властивості можуть змінюватися в широких межах. На відміну від сапонінів їх аглікони - сапогеніни, як правило, є кристалічними речовинами з чіткою температурою плавлення. Вони, зазвичай, не володіють гемолітичною активністю і не токсичні для риб.

Якісні реакції. Для виявлення сапонінів в рослинній сировині використовують реакції, які можна розділити на три групи:

-Засновані на фізичних властивостях сапонінів (реакції піноутворення і встановлення хімічної природи сапонінів);

- Засновані на хімічних властивостях сапонінів (кольорові і осадкові реакції);

-Засновані на біологічних властивостях сапонінів. До першої групи відноситься реакція піноутворення. Це не тільки чутлива, але і досить характерна проба, так як інших речовин, що володіють такою здатністю до піноутворення, в рослинах не зустрічається.

До другої групи належать реакції осадження сапонінів (осадкові реакції з ацетатом свинцю (причому тритерпенові сапоніни осідають свинцю ацетатом середнім, а стероїдні - основним), зі спиртовим розчином холестерину і з баритовою водою) і кольорові реакції. В якості реактивів, запропонованих для більшості кольорових реакцій, використовують H_2SO_4 конц. і речовини альдегідної природи, а також H_2SO_4 конц. зі слідами металів. Враховуючи, що багато яких з перерахованих хімічних реакцій можуть давати й інші сполуки, проводять також біологічні випробування. Більшість сапонінів викликають гемоліз еритроцитів крові. Для проведення цієї реакції з рослинної сировини готують настій на фізіологічному розчині. Сапоніни утворюють комплекси з холестерином мембран еритроцитів, їх ліпідна оболонка розчиняється, і гемоглобін з еритроцитів переходить у плазму крові, робить її яскраво-червоною і прозорою, утворюючи так звану «лакову кров». Сапогеніни не виявляють гемолітичну активність.

Кількісне визначення. Для кількісного визначення сапонінів в рослинній сировині застосовують методи, засновані на використанні біологічних і фізичних властивостей сапонінів, тобто визначення гемолітичного, риб'ячого індексів і пінного числа, а також хімічні методи. Кількісне визначення сапонінів гемолітичним методом ґрунтується на припущенні, що гемолітична дія прямо пропорційна кількості речовини у

розчині. Гемолітичним індексом (НІ) називається найменша концентрація настою (1:10), яка викликає повний гемоліз еритроцитів, розрахована на одиницю досліджуваної речовини. З огляду на те, що різні сапоніни при однаковій концентрації мають різний гемолітичний індекс (механізм гемолізу також різний), кожен розчин повинен мати свій стандарт - розчин чистого сапоніну. Проте позитивний результат гемолітичної проби ще не є доказом наявності сапонінів, так як гемоліз дають й інші рослинні речовини (деякі ефірні олії, кислоти, спирти) крім того, сапоніни можуть перебувати у рослині як комплексу з стеролами і не проявляти гемолітичної активності до руйнування цього комплексу. Специфічна висока токсичність тритерпенових сапонінів до холоднокровних тварин (риб) пояснюється порушенням функції жабер, які є не тільки органом дихання, але й регулятором сольового обміну і осмотичного тиску в організмі. Методи визначення сапонінів, засновані на підвищеній токсичності цих сполук для холоднокровних тварин не мають переваги порівняно з гемолітичним індексом і зберігають його головний недолік - невисоку надійність, неможливість строгого віднесення досліджуваних речовин до класу сапонінів.

Поширення у рослинному світі, локалізація сапонінів в рослинах і значення.

Пентациклічні тритерпенові сапоніни широко поширені у рослинному світі. За новітніми даними, вони містяться не менш ніж у 70 родин, причому типові більш ніж для 150 родів. Найбільша кількість тритерпеноїдних родів зустрічається в родинях Fabaceae, Sapotaceae, Caryophyllaceae, Asteraceae, Araliaceae, Primulaceae, Polygalaceae, Apiaceae, Lamiaceae та ін. Сапоніни знайдені майже у всіх органах рослин. Мабуть, особливу роль (у порівнянні з типами β - і α - аміріна і лупеола) виконують в рослинах фріделінові тритерпени (фріделін, церин), оскільки вони містяться у лубі рослин. Найбільша кількість тритерпенових сапонінів накопичується у підземних органах - бульбах, кореневищах, корінні. Вони розчинені у клітинному соці, і зміст їх може досягати 20 % (на суху масу сировини). У разі великого вмісту тритерпенових сапонінів вони виявляються під мікроскопом у клітинах у вигляді безбарвних, безформних грудочок. Сапоніни беруть участь у біохімічних процесах рослин. Тритерпенові сапоніни впливають на проникність рослинних клітин, що пов'язано з їх поверхневою активністю. Встановлено, що певні концентрації сапонінів прискорюють проростання насіння, ріст і розвиток рослин, а концентровані розчини, навпаки, гальмують, тобто їх дія нагадує якоюсь мірою дію ростових гормонів (хоча механізм дії різний).

Широкий спектр фармакологічної дії тритерпенових сапонінів спричинений застосуванням їх (і рослин, що їх містять) для лікування різних захворювань. Сировина, яка містить стероїдні сапоніни використовується у виробництві стероїдних гормонів. Емульгуючі властивості сапонінів широко використовуються для стабілізації різних дисперсних систем (емульсій, суспензій). Завдяки емульгуючим властивостям, сапоніни володіють миючою

дією, але їх відрізняє від мив відсутність лужної реакції. Здатність тритерпенових сапонінів і сировини, яка містить сапоніни пінитися дозволяє застосовувати їх у харчовій промисловості при приготуванні халви, кондитерських виробів і шипучих напоїв. Піноутворення тритерпенових сапонінів використовують для локалізації та гасіння невеликих вогнищ пожежі (добавка у вогнегасники).

Використовується для приготування вакцин.

Крім того, у присутності сапонінів інші лікарські речовини легше всмоктуються.

Всі лікарські засоби, що містять тритерпенові сапоніни, застосовуються, як правило, перорально, оскільки в цьому випадку їх гемолітична активність не проявляється. Сапоніни і піл сировини, яка містить сапоніни надають подразнюючу дію на слизові оболонки очей, носа, порожнини рота. При прийомі всередину у великих дозах сапоніни можуть бути токсичними - викликають нудоту, блювоту, пронос, запаморочення.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ТА СИРОВИНА, ЯКІ МІСТЯТЬ ПЕНТАЦИКЛІЧНІ САПОНІНИ ТИПУ ОЛЕАНАНУ

КВІТКИ НАГІДОК — FLORES CALENDULAE

Нагідки лікарські — *Calendula officinalis* L.,

род. айстрові — Asteraceae

Нагодки лекарственные, календула; назва походить від форми зменшувальної латин. *calendae* — першого дня кожного місяця у римлян, латин. *officinalis* — лікарська. Рослина однорічна трав'яниста із своєрідним запахом. Стебло прямостояче, розгалужене, 30–60 см заввишки, опушене короткими залозистими волосками. Листки чергові; нижні — видовжено-оберненояцеподібні, черешкові, верхні ланцетоподібні, сидячі. Квітки зібрані у верхівкові кошики діаметром до 5 см. Обгортка сірувато-зелена, одно-, дво- рядкова; листочки лінійні, загострені, густоопушені. Квітколоже злегка опукле, голе. Крайові квітки язичкові, маточкові, завдовжки 15–28, завширшки 3–5 мм, із зігнутою короткою опушеною трубкою, три-зубчастим відгином, що удвічі перевищує обгортку, та чотирма-п'ятьма жилками. Квітки розташовані у два-три рядки у немахрових та у 10–15 рядків у махрових форм. Маточка із зігнутою нижньою одногніздою зав'яззю, тонким стовпчиком та дволопатевою приймочкою. Серединні квітки трубчасті з п'ятизубчастим віночком. Колір крайових квіток червонувато-жовтогарячий, жовтогарячий, яскраво- або блідо-жовтий; серединних — жовтогарячий, жовтувато-брунатний або жовтий. Плід — сім'янки різної форми.

Поширення. Походить з Центральної та Південної Європи. В Україні розводять як декоративну рослину, що часом дичавіє. Для лікарських потреб сорти культивуються у спеціалізованих господарствах.

Заготівля. Збирають квіткові кошики без квітконоса у період горизонтального розташування язичкових квіток. За сезон можна збирати 10–20 разів. Після попереднього підв'ялювання на сонці сировину сушать у затінку на вільному повітрі або у провітрюваному приміщенні, розстеливши тонким шаром і час від часу перегортаючи. Штучне сушіння проводять при температурі 40–45 °С.

Хімічний склад сировини. Квітки містять тритерпеноїди, флавоноїди (0,3–0,8 %), каротиноїди, поліацетилени, ефірну олію (до 0,12 %), фенолокислоти, стероли та сесквітерпенові лактони гіркового смаку (календин). Тритерпенові сапоніни належать до похідних олеанолової кислоти календулозиди А і В, є також тритерпеноїди α - і β -амірин, тараксастерол, арнідіол, фарадіол, календулодіол (похідне лупеолу). Після гідролізу вміст олеанолової кислоти перевищує 4 %.

Біологічна дія та застосування. Протизапальний і спазмолітичний засіб. Календулозиди знижують концентрацію холестерину у крові. Флавоноїди нагідок в експерименті виявили протизапальну і жовчогінну активність. При зовнішньому застосуванні екстракт за активністю наближається до настойки арніки. У гомеопатії використовується зібрана під час цвітіння трава. У дерматології застосовується для попередження нагноювання ран як замітник йодної настойки, в стоматології — як гемостатик; при тонзилітах, ангінах і стоматитах — для полоскання; в гінекології - при ендометриті, ендocerвіциті, кольпіті.

КОРЕНІ СОЛОДКИ — RADICES GLYCYRRHIZAE

Солодка гола — *Glycyrrhiza glabra* L.,

род. бобові — Fabaceae.

Солодка голая (лакричник)

Опис рослини, поширення і заготівлю сировини див. у розділі «Флавоноїди».

Хімічний склад сировини. Перші повідомлення про хімічне дослідження солодки відносяться до 1819 р., коли з коренів була виділена гліциризинова кислота. Містять вони також тритерпенові глікозиди, флавоноїди, пектинові речовини та ін. Тритерпенові сполуки (20 %). Хімічний склад сировини. Квітки містять тритерпеноїди, флавоноїди (0,3–0,8 %), каротиноїди, поліацетилени, ефірну олію (до 0,12 %), фенолокислоти, стероли та сесквітерпенові лактони гіркового смаку (календин). Тритерпенові сапоніни належать до похідних олеанолової кислоти календулозиди А і В, є також тритерпеноїди α - і β -амірин, тараксастерол, арнідіол, фарадіол, календулодіол (похідне лупеолу). Після гідролізу вміст олеанолової кислоти перевищує 4 %.

Біологічна дія та застосування. Протизапальний і спазмолітичний засіб. Календулозиди знижують концентрацію холестерину у крові. Флавоноїди нагідок в експерименті виявили протизапальну і жовчогінну активність. При зовнішньому застосуванні екстракт за активністю наближається до настойки арніки. У гомеопатії використовується зібрана під час цвітіння трава. У дерматології застосовується для попередження нагноювання ран як замітник йодної настойки, в стоматології — як гемостатик; при тонзилітах, ангінах і стоматитах — для полоскання; в гінекології - при ендометриті, ендочервіциті, кольпіті.

КОРЕНІ СОЛОДКИ — RADICES GLYCYRRHIZAE

Солодка гола — *Glycyrrhiza glabra* L.,

род. бобові — Fabaceae.

Солодка голая (лакричник)

Опис рослини, поширення і заготівлю сировини див. у розділі «Флавоноїди».

Хімічний склад сировини. Перші повідомлення про хімічне дослідження солодки відносяться до 1819 р., коли з коренів була виділена гліциризинова кислота. Містять вони також тритерпенові глікозиди, флавоноїди, пектинові речовини та ін. Тритерпенові сполуки (20 %) представлені сапогеніном — гліциретиноювою кислотою та біозидом — гліциризиноювою кислотою, в молекулі якої

два залишки глюкуронової кислоти приєднані до аглікону у положенні С-3. COONHO Гліциретинова кислота. Із біологічно активних сполук містяться також вуглеводи (20 %) — моно- та дисахариди, пектини (4–6 %), є також смоли, ліпіди, гіркі сполуки. Вміст водорозчинних речовин коливається від 30 до 40 %.

Біологічна дія та застосування. Корені солодки та продукти, що одержують з них, застосовуються з лікувальною метою з часів Гіппократа. Густий екстракт та сироп полегшують відходження харкотиння та поліпшують смак ліків; сухий екстракт та порошок коренів у суміші з іншими рослинами вживають як відхаркувальний засіб. Тепер встановлено, що тритерпени солодки впливають на водно-сольовий обмін в організмі аналогічно гормонам кори надниркової залози. Враховуючи це, на основі тритерпенових сапонінів було створено ряд препаратів: гліцирам — моноамонійна сіль гліциризиноювої кислоти (виявляє протизапальну та протиалергійну дію, є синергістом кортикоїдних гормонів) і використовується для лікування бронхіальної астми та надниркової недостатності. Гліциренол — натрієва сіль гліциретиноювої кислоти — виявляє протизапальний та антимикробний ефект, використовується для лікування трихомонадних кольпітів.

НАСІННЯ КАШТАНА — SEMINA HIPPOCASTANI

Гіркокаштан звичайний — *Aesculus hippocastanum* L.,
род. гіркокаштанові — Hippocastanaceae

Відомості про рослину, її поширення і заготівлю сировини наведені в розділі «Кумарини».

Хімічний склад сировини. Насіння містить суміш тритерпенових сапонінів, відому під загальною назвою есцин. У продуктах гідролізу ідентифікують два сапогеніни — протоесцигенін і баринг-тогенін С, які є похідними олеанану. Загальний вміст сапонінів складає 3–13 %. Крім того, насіння містить флавоноїди (0,15 %), у кількості значно меншій, аніж у листках.

Біологічна дія та застосування. Для медичних цілей одержують субстанцію есцин, яка виявляє венотонізуючу та капіляррозміцнюючу дію і входить до складу багатьох комплексних препаратів (ес-флазид, анавенол, ескувазин та ін.).

КОРЕНЕВИЦА З КОРЕНЯМИ СИНЮХИ — RHIZOMATA CUM RADICIBUS POLEMONII

Синюха блакитна — *Polemonium coeruleum* L.,
род. синюхові — Polemoniaceae

Синюха голубая (синюха лазоревая, с. лазурная); латинізована назва походить від грецьк. *polemos* — війна (між двома правителями — Полемоном з Понта і Філетайром з Каппадокії — зчинилася сварка: хто відкрив лікарські властивості рослини); *coeruleus*, -um — блакитний. Рослина багаторічна трав'яниста, з коротким, до 3 см завдовжки, косо зростаючим, товстим кореневищем, що густо вкрите тонкими, завдовжки до 15 см коренями. Листки чергові, непарноперисті. Квітки блакитні, зібрані у волотеві суцвіття. Чашечка дзвоникоподібна. На першому році життя рослина розвиває прикореневі листки. Плід — стулчаста коробочка.

Поширення. Зустрічається в степовій та лісостеповій зонах Європи, на Кавказі, в Середній Азії, на Далекому Сході. Росте на лісових галявинах і узліссях, вологих луках та серед чагарників. У зв'язку із складністю заготівлі дикорослої сировини введена в культуру.

Заготівля. Кореневища та корені викопують восени на першому році життя рослини або навесні другого року, очищають від землі, відмивають водою, товсті кореневища розрізають уздовж. Сушать на горіщі або вільному повітрі, або в сушарках при температурі 50–60 °С.

Хімічний склад сировини. Усі органи рослини містять тритерпенові сапоніни, особливо багаті на них кореневища та корені рослин першого та другого року життя (20–30 %). Основні діючі речовини — сапоніни групи β-амірину (полімонозиди), аглікони яких представлені ефірами високогідроксильованих тритерпенових спиртів: лонгіспіогенола, баригенола, камеліогеніна Е з оц-

товою, тигліноюю, пропіоноюю та іншими кислотами. Крім того, містяться смолисті речовини, органічні кислоти, ліпіди та ефірна олія.

Біологічна дія та застосування. Препарати — відвар, сухий екстракт. Сировина запропонована як замітник імпортої сенегі. У формі відвару застосовується як відхаркувальний та заспокійливий засіб, у комбінації з сухоцвітом багновим — при виразці шлунка та дванадцятипалої кишки.

КОРЕНІ АРАЛІШІ МАНЬЧЖУРСЬКОШ — RADICES ARALIAE MANDSHURICAE

Аралія маньчжурська — *Aralia mandshurica* Rupr. Et Maxim. (син. аралія висока — *Aralia elata* (Mig.) Seem.),

род. аралієві — *Araliaceae*

Аралія високая (аралія маньчжурская); *aralia* — назва невідомої етимології; латин. *elatus*, -а — високий.

Рослина. Невелике дерево з поверхневою кореневою системою і численними бічними циліндричними коренями різної ширини. Вони легкі, поздовжньотріщинуваті; пробка облуплюється;

кора тонка, легко відокремлюється від деревини. Стовбур вкритий тріщинуватою корою з великою кількістю колючок. Гілки відсутні або у невеликій кількості зосереджені на самій верхівці. Квітки жовтувато-білі, у вигляді зонтиків, зібрані у складну волоть. Плід — куляста, синьо-чорна ягода.

Поширення. Дуже поширена на Далекому Сході, в Кореї і Північному Китаї. Росте на підлісках мішаних і хвойних лісів, особливо на галявинах і порубках, поодинокі або невеликими групами.

Заготівля. Восени, після досягання насіння, або рано навесні корені викопують, одразу очищають від дрібних корінчиків і землі, миють і розрізають на шматки завдовжки 10–12, діаметром 2–4 см.

Хімічний склад сировини. Корені містять тритерпенові сапоніни — аралозиди А, В і С, які є глікозидами олеанолової кислоти; а також алкалоїд аралін, сахара, ефірну олію, смоли, холін.

Біологічна дія та застосування. Препарати мають тонізуючі властивості, але слабші за настойку женьшеня. Настойка аралії 1:5 на 70 % спирті, сапарал (таблетки) застосовуються при астено-невротичних розладах, гіпотонії, депресивних станах.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ТА СИРОВИНА, ЯКІ МІСТЯТЬ ПЕНТАЦИКЛІЧНІ САПОНІНИ ТИПУ УРСАНУ

ЛИСТЯ ОРТОСИФОНУ ТИЧИНКОВОГО — FOLIA ORTHOSIPHONIS STAMINEI

Ортосифон тичинковий (нирковий чай) — *Orthosiphon stamineus* Benth.,
род.ясноткові — *Lamiaceae*

Ортосифон тычиночный (почечный чай); назва походить від грецьк.orthos — прямий, siphon — трубка; латин. stamineus — той, що складається з ниток, тобто тичинковий.

Рослина багаторічна трав'яниста або напівкущ заввишки до 1–1,5 м. Стебло гіллясте, чотиригранне. Листки короткочерешкові, перехресно-супротивні, майже ромбічної форми, з великозубчастим краєм, біля основи - цілокраї. Головна жилка та жилки другого порядку можуть бути пурпурово-фіолетові. Довжина листків 2–5, ширина 1,5–2,5 см. Квітки на верхівці стебла та гілок сидять по три в пазухах листків та утворюють переривчасте несправжнє волотевидне суцвіття. Вони неправильні, двогубі, блідо-фіолетові.

Поширення. У дикому вигляді — на островах Південно-Східної Азії, Північно-Східної Австралії, Індонезії. Культивується у тропічних та субтропічних країнах.

Заготівля. Листки та флеші збирають протягом всього періоду вегетації.

Хімічний склад сировини. Листки містять тритерпенові сапоніни — похідні α -аміріну, урсолову кислоту, також флавоноїди, ефірну олію, органічні кислоти.

Біологічна дія та застосування. Настій застосовують як сечогінний засіб при нирковокам'яній хворобі, холециститах, подагрі. Сечогінний ефект супроводжується тривалим виділенням сечової кислоти, сечовини, а також солей важких металів. Виявляє також спазмолітичну дію на гладенькі м'язи, підвищує виділення шлункового соку і підсилює виділення жовчі.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ТА СИРОВИНА, ЯКІ МІСТЯТЬ ТЕТРАЦИКЛІЧНІ САПОНІНИ ТИПУ ДАМАРАНУ

КОРЕНІ ЖЕНЬШЕНЯ — RADICES GINSENG

Женьшень — *Panax ginseng* C. A. Mey,
род. аралієві — *Araliaceae*

Женьшень; назва походить від латинізованого слова panacea— засіб від усіх хвороб, або Panax — за ім'ям Панацеї, дочки бога-лікаря Асклепія.

Рослина багаторічна (живе до 50 років), трав'яниста, заввишки 30–70 см. Корінь стрижневий, завдовжки до 20–25 і діаметром 2–2,5 см, з двома — шістьма розгалуженнями, жовтуватий або білуватий, циліндрично-довгастий, соковитий, формою іноді нагадує фігуру людини. У верхній частині кореня є невеличке поперечно-зморшкувате утворення («шийка»), на верхівці якого щорічно закладається одна, рідше - дві-три зимуючі бруньки. Шийка з кільчастими рубцями від стебел, що щорічно відмирають. На верхівці кореневище розширене («голівка») та має бруньку. Головний стрижневий корінь товстий (0,7–3,5 см у діаметрі), веретеноподібної форми, поздовжньо-

тріщинуватий, з кільчастими поперечними потовщеннями у верхній частині. Колір кореня жовтувато-білий зовні та майже білий на зламі. Стебло пряме, тонке, несе на верхівці кільця листків. Листки довгочерешкові, пальчастоп'ятискладні, на черешках еліптичні, гострокінцеві, з клиноподібною основою. Стебла і черешки листків з фіолетово-червоним відтінком. Квітки ма-лопомітні, п'ятичленні, віночок білий або зеленкуватий, п'ятипелюстковий. Плід -яскраво-червона, злегка сплюснута м'ясиста кістянка з двома-трьома кісточками.

Поширення. Раніше ріс у великій кількості у Приморському та на півдні Хабаровського краю, у Китаї, Кореї, Маньчжурії, тепер зустрічається рідко, тільки в глухих гірських кедрових лісах, куди проникає розсіяне сонячне світло і ґрунт вологий та радіоактивний; не любить яскравого сонця. Зустрічається поодинокі або невеликими купками по три - п'ять рослин. Культивується в Україні. Промислові плантації є на Далекому Сході.

Заготівля. Корені диких рослин збирають професійні заготівельники. Роблять вони це, коли досягають плоди і рослина стає добре помітною. Плоди зрізають і висівають у лунки. Корінь викопують, обережно, за допомогою кістяної лопатки, відділяють від стебел, очищають від землі, пакують у коробочку з кори, пересипаючи вологою землею, і здають на заготівельний пункт у свіжому вигляді. Пошкоджені корені легко загнивають, і, щоб запобігти цьому, їх консервують: проварюють і сушать. Крохмаль клейстеризується, корінь стає подібним до рога і набуває червоного кольору (червоний женьшень). Корені культурного женьшеня заготовляють віком 4–6 років, на цей час вони досягають ваги 50–160 г. Кореню, що росте у природних умовах, мало б бути 40–45 років. Заготівлю звичайно проводять у вересні-жовтні. Корені викопують вилами і, щоб запобігти загниванню, одразу ж сортують, миють і кладуть у сушарки.

Хімічний склад сировини. Корені містять складну суміш більш як 20 сапонінів, які називають панаксозидами, або гінсенозидами. Основу складають специфічні тетрациклічні сапоніни дама-ранового типу, агліконами яких є панаксادیол (3,12-діол) та панаксатріол (3,6,12-тріол), є пентациклічні сапоніни (олеанолова кислота). Глікозиди містять від 3 до 6 цукрових залишків. Терапевтичний ефект женьшеня розширюють специфічні оліго- та полісахариди, а також ацетиленові сполуки; містяться у ньому ефірна олія (0,05 %), вітаміни С, В1, В2 та інші, стерини, жирні кислоти тощо.

Біологічна дія та застосування. Препарати женьшеня ефективні при фізичному та розумовому втомленні, зниженій працездатності, особливо після тривалих захворювань, при діабеті, хронічному гіпо- та анацидному гастриті; вони підвищують загальну опірність організму до захворювань та несприятливого впливу зовнішнього середовища. Випускають настойку женьшеня. Настойка, сухий та рідкий екстракти входять до складу препарату йохімбе-гармонія і комплексних імпортованих ліків тонізуючої дії.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ТА СИРОВИНА, ЯКІ МІСТЯТЬ ТЕТРАЦИКЛІЧНІ
САПОНІНИ
ТИПУ ЦИКЛОАРТАНУ

ТРАВА АСТРАГАЛУ ШЕРСТИСТОКВІТКОВОГО — HERBA
ASTRAGALI DASYANTHI

Астрагал шерстистоквітковий — *Astragalus dasyanthus* Pall.,
род. бобові — Fabaceae

Астрагал густоцветковий (а.шерстистоцветковий); *Astragalus*— назва бобової рослини у Діоскорида (від грецьк. *astragalos*— гральна кістка з баранячих кісток, що формою нагадує зерно), *dasyanthus* — густоквітковий (від грецьк. *dasys* --густий та *anthos* — квітка).

Рослина багаторічна трав'яниста, заввишки до 40 см. Стебло волохате, опушене білими волосками. Листки завдовжки 12–20 см, непарнопірчасті, на коротких черешках, з великими білуватими плівчастими прилисками. Листочків 12–14 пар, усі вони довгасто-еліптичні, сірувато-зелені, з обох боків густо опушені білуватими волосками. Квітки по 10–20 в щільних головчастих китицях, квітконос коротший за листки. Квітки жовті, неправильні, метеликові. Віночок густоопушений. Плід — біб.

Поширення. Рослина зустрічається у степовій зоні на території України, Молдови, Передкавказзя, по течії Дніпра, у Волзько-Донському басейні та Причорномор'ї.

Заготівля. Збирають траву у період цвітіння. Стебла зрізають не нижче як за 10 см від землі. Сушать на відкритому повітрі. Не допускається до заготівлі зовні схожий вид — астрагал пухнастоквітковий.

Хімічний склад сировини. Трава містить дазіантозиди — похідні дазіантогеніну. Вченими Запорізького медичного інституту встановлена наявність флавоноїдних сполук — похідних кверцетину та кемпферолу, а також дубильних речовин, кумаринів.

Біологічна дія та застосування. Настій трави виявляє седативну, гіпотензивну та діуретичну дію.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ТА СИРОВИНА,
ЯКІ МІСТЯТЬ САПОНІНИ МАЛОВИВЧЕНОГО СКЛАДУ

КОРЕНЕВИЦА З КОРЕНЯМИ ЗАМАНИХИ — RHIZOMATA CUM
RADICIBUS ECHINOPANACIS

Оплопанакс високий — *Oplopanax elatus* Nakai. (син. Заманиха висока — *Echinopanax horridus* subsp. *elatum*),
род. аралієві — Araliaceae

Оплопанакс високий (заманиха високая, эхиопанакс высокий); назва *oplopanax* походить від грецьк. *hapax* — зброя та *panax* — назва роду женьшень; грецьк. *echinos* — їжак; латин. *elatus*, -um — високий, *horridus*, -um — жахливий.

Рослина. Колючий чагарник заввишки близько 1 м. Кореневище довге, горизонтальне, щільне, дерев'янисте, циліндричне, злегка зігнуте. Колір зовні бурувато-сірий, на зламі — жовтуватобілий. Стовбур вкритий довгими колючками. Листки на довгих черешках, густо вкриті короткими колючками. Листкова пластинка округла, з серцевидною основою. Квітки дрібні, малопомітні, у простих зонтиках, що зібрані у довгасту китицю. Плоди соковиті, жовто-червоні, кулясті.

Поширення. Росте в південній частині Приморського краю на кам'янистих ґрунтах, у місцях з високою вологістю повітря.

Заготівля. Збирають кореневища з коренями під час достигання плодів. Викопують, видаляють надземну частину, миють у проточній воді, розрізають на шматки завдовжки до 3–5 см і розкладають для підв'ялювання; потім сушать на горищах, піднаметами. Хімічний склад сировини. Всі органи містять тритерпенові сапоніни ехіноксозиди (до 7 %), будову яких не встановлено. Крім того, міститься ефірна олія (1,8–5 %), фенольні глікозиди, кумарини (0,2 %), флавоноїди (0,9 %) і алкалоїди.

Біологічна дія та застосування. Настойка застосовується як тонізуючий засіб при нервових та психічних захворюваннях, гіпотонії, легкій формі діабету. Близька за дією до настойки женьшеня, але виявляє слабкішу дію.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ТА СИРОВИНА, ЯКІ МІСТЯТЬ СТЕРОЇДНІ САПОНІНИ

КОРЕНЕВИЩА З КОРЕНЯМИ ДІОСКОРЕШ — RHIZOMATA CUM RADICIBUS DIOSCOREAE

Діоскорейя ніпонська — *Dioscorea nipponica* Makino, діоскорейя дельтовидна — *Dioscorea deltoides* Wall.,

род. діоскорейні — *Dioscoreaceae*

Діоскорейя ниппонская, діоскорейя дельтовидная; на-звана *dioscorea* на честь грецького лікаря Діоскорида; латин. *nipponicus*, -а — японська, від *Nippon* — Японія.

Рослина. Дводомна багаторічна трав'яниста ліана завдовжки до 4 м з витким стеблом і товстим горизонтальним, розгалуженим, бугристим кореневищем завдовжки до 20 см, завтовшки від 0,5 до 4 см. Має перекручені або злегка зігнуті циліндричні короткі і товсті відгалуження. Поверхня поздовжньо-тріщинувата, жовтувато-брунатного кольору. Корені тонкі, пружні, завдовжки до 30 см, завтовшки 0,5–1 мм. Листки чергові, черешкові, широкояйцеподібні, з серцевидною основою, семилопатеві, з найбільшою середньою лопаттю, верхні листки — трьох-, п'ятилопатеві. Квітки одностатеві, дводомні, зеленкуваті. Тичинкові квітки звичайно зібрані по три–сім у напівзонтик, що утворює прості, рідше гілчасті пазушні китиці; маточкові квітки зібрані у просту китицю. Плід — трьохгніздова коробочка.

Поширення. Діоскорейя ніпонська росте у Приморському та Хабаровському краях, діоскорейя дельтовидна у дикому вигляді росте у Пакистані. Обидва види культивуються.

Заготівля. Кореневища з коренями викопують протягом усього вегетаційного періоду, ріжуть на шматки і сушать.

Хімічний склад сировини. Діючими сполуками сировини є стероїдні сапоніни (до 8 %), головними з яких є глікозиди діосгеніну — діосцин (1,2 %) і грацилін. Максимальне накопичення глікозидів спостерігається у фазі утворення пуп'янків.

Діосгенін має протизапальні властивості. Він виділений вперше з коренів *Dioscorea tokogo* у 1936 р. Крім видів діоскорейї, діосгенін синтезується у деяких рослинах родин *Solanaceae* та *Fabaceae*.

Біологічна дія та застосування. Діосгенін є субстанцією для синтезу гормональних стероїдних препаратів — кортизону, прогестерону. Із сировини одержують препарат поліспонін — очищений екстракт кореневищ діоскорейї із вмістом суми водорозчинних стероїдних сапонінів не менше 30 %. Його використовують у комплексній терапії атеросклерозу.

ТРАВА ЯКІРЦІВ СЛАНКИХ – HERBA TRIBULI TERRESTRIS

Якірці сланкі (бабині зуби) — *Tribulus terrestris* L.,

род.паролистові — *Zygophyllaceae*

Якорці стелючіеся; латинізована грецька назва рослини *tribulas*; латин. *terrestris*, -e — наземний.

Рослина однорічна трав'яниста жорстковолосиста. Стебло лежаче, розгалужене, завдовжки 10-15см. Листки супротивні, парноперисті з шістьма-вісьмома парами довгастих листочків. Квітки двостатеві, правильні, дрібні, п'ятипелюсткові, жовті, одиночні, в пазухах листків. Плід п'ятикутний, розпадається на п'ять вкритих гострими колючками горішків.

Поширення. Ареал займає увесь південь України. Зустрічається в Криму, в Степу і зрідка в лісостепу на сухих піскуватих місцях, баштанах, городах, полях та біля доріг.

Заготівля. Траву висмикують з коренями під час цвітіння і плодоношення рослини. Протягом 2–3 год траву підв'ялюють на сонці, а потім досушують під наметом або в добре провітрюваних приміщеннях.

Хімічний склад сировини. Трава якірців містить стероїдні глікозиди (2 %), серед яких діосцин та грацилін, тіогенін, гекогенін; флавоноїдні глікозиди (астргалін, трібулосид, рутин), дубильні та смолисті речовини, аскорбінову кислоту.

Біологічна дія та застосування. Рідкий екстракт якірців виявляє сечогінну, антисклеротичну та гіпотензивну дію, стимулює секрецію шлункового соку. З цієї рослини виготовляють препарат трибуспонін для профілактики й лікування атеросклерозу, який супроводжується гіпертонією і стенокардією. У Болгарії з трави якірців виготовляють препарати із стимулюючою дією.

НАСІННЯ ГУНЬБИ СІННОШ — SEMINA FOENIGRAECI

Гуньба сінна — *Trigonella foenum-graecum* L.,

род. бобові — Fabaceae

Пажитник сенной; назва походить від грецьк. *trigonon* — трикутник; латин. *foenum* — сіно та *graecus*, -a, -um — грецький.

Рослина однорічна трав'яниста. Стебло прямостояче, розсіяноопушене, заввишки 10–50 см. Листки чергові, трійчасті, із зубчастих листочків. Квітки зигоморфні, по одній-дві у пазухах листків; віночок блідожовтий. Плід — біб. Насіння неправильно-ромбічної або кулястої, рідше квадратної форми, завдовжки 5–7 мм, жовте, жовтувато-зелене, жовтувато-брунатне або брунатне. Смак гірко-пряний, запах специфічний, ароматний.

Поширення. Походить із Середземномор'я. В Україні розводять як кормову та ефіроолійну культуру.

Заготівля. Заготовляють насіння у період повної стиглості.

Хімічний склад сировини. Насіння містить стероїдні сапоніни (0,1–0,3 %), похідні агліконів: діосгеніну, ямогеніну, тігогеніну, гітогеніну, неотігогеніну і неогітогеніну. Вони можуть бути субстанціями для напівсинтезу гормонів та інших стероїдів. Вміст стероїдних сполук у насінні підвищується при інкубації його з ауксинами (стимуляторами росту рослин). Насіння містить багато слизу, у складі якого є сахароза та галактоманани. Сполуками, що містять азот, є тригонелін (метилбетаїн нікотинової кислоти), холін. Вміст жирної олії у межах 6–10 %, у складі ліпідів встановлено близько 2 % лецитину, фітин. З інших речовин досліджені С-флавоноїди (вітексин, ізовітексин, віценін, кумароїлвітексин), білки (до 30 %), ефірна олія, нікотинова кислота.

Біологічна дія та застосування. Сировина для виробництва стероїдних гормонів. Екстракт входить до складу препарату фітолізин. Насіння виявляє антисклеротичну активність, вживається як тонізуючий засіб та такий, що збуджує апетит.

ЛИСТЯ АГАВИ — FOLIA AGAVAE

Агава американська — *Agava americana* L., агави сисальська — *A. sisalana* Perrino,

род. агавові — Agavaceae Агава американская, агави сисальская; назва походить від грецьк. *agave* — дочка Кадма, мати Пенфея.

Рослина багаторічна трав'яниста. Стебло вкорочене, біля основи має розетку видовжених м'ясистих листків. Листки соковиті (сукулентні), шкірясті, блакитно-зеленого кольору, по краю мають тверді колючки, верхівка гостра і закінчується колючкою завдовжки до 1,5 см; поверхня з блакитним восковим полиском. Квітки двостатеві, зеленкувато-жовті, на високому квітконосі, у багатоквітковій волоті. Плід — коробочка.

Поширення. Відомі понад 300 видів агави, які дико ростуть у Східній та тропічній Африці, Південній Америці. Агаву американську вирощують у Криму у відкритому ґрунті.

Заготівля. Листя зрізають і переробляють у свіжому вигляді.
Хімічний склад сировини. Листя містить стероїдні сапоніни — гекогенін, маногенін, гітогенін.

Біологічна дія та застосування. Сировина для виробництва стероїдних гормонів. У гомеопатії використовується свіже листя при атонічному запорі та як сечогінний засіб.

Лекція №10 Тема лекції: « Лікарські рослини і сировина, які містять кардіоглікозиди »

Мета: Вміти відрізнити лікарські рослини за зовнішніми та анатомічними ознаками від близьких видів, визначати тотожність та доброякісність лікарської сировини, яка містить кардіоглікозиди. Вміти обґрунтувати питання заготівлі, знати умови сушіння та зберігання лікарської сировини, яка містить кардіоглікозиди.

Актуальність:

Підвищення попиту на лікарські засоби рослинного походження вимагає від спеціалістів практичних навичок із заготівлі, зберігання, переробки і стандартизації лікарської рослинної сировини. Знання і навички за визначенням ідентичності лікарської рослинної сировини, яка містить кардіоглікозиди та їх похідні будуть використані провізорами у практичній діяльності та у процесі заготівлі й аналізу сировини.

План лекції:

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 в медицині.
9. Зв'язок між хімічною будовою і фармакологічною дією серцевих глікозидів.

Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу

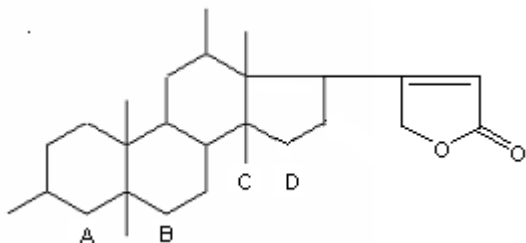
Серцеві глікозиди – група глікозидів, похідних циклопентанпергідрофенантрону, які мають у С-17 ненасичене п'яти – або шестичленне кільце та вибірково діють на серцевий м'яз.

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.

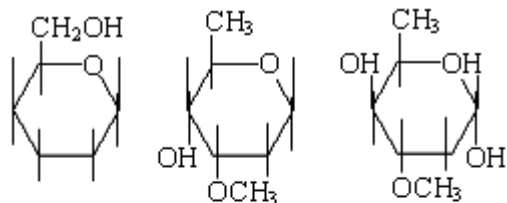
В основі будови агліконів серцевих глікозидів лежить циклопентанпергідрофенантронова система, на відміну від інших сполук цього класу вони мають специфічну просторову орієнтацію молекули. Кільця А/В та С/Д у кардіостероїдів знаходяться в цис-положенні, а кільця В/С у транс-положенні.



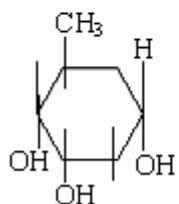
Будова сахарного компоненту

До складу серцевих глікозидів входить до п'ятнадцяти різних моносахаридів. Більшість з них (крім 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:



Д-глюкоза Д-цимароза L-олеандроза



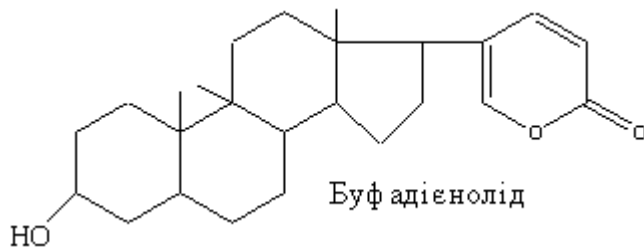
Д-дигітоксоза

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

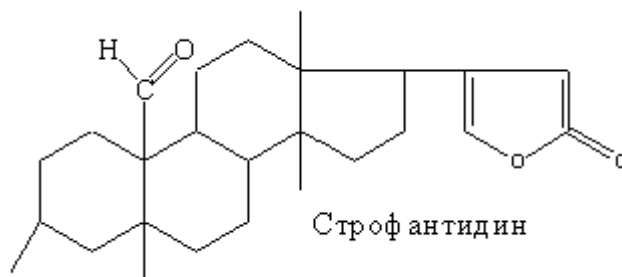
Стероїдні глікозиди за характером бічного ланцюга у С-17 поділяються на дві групи:

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.

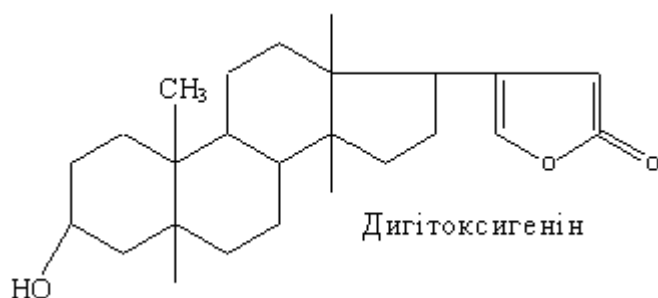


В залежності від замісників у С-10 – положенні серцеві глікозиди поділяються на три групи: з альдегідною групою, зі спиртовим та метильним радикалом.

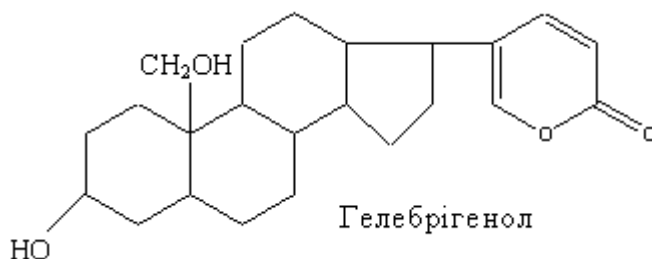
Перша група – підгрупа строфанту включає серцеві глікозиди, аглікони яких у С-10 – положенні мають альдегідну групу. Ці глікозиди не виявляють кумулятивних властивостей (швидко виводяться із організму людини).



Друга підгрупа – наперснянки включає серцеві глікозиди, аглікони яких у С-10 – положенні мають метильну групу. Серцеві глікозиди наперснянки мають властивість кумулюватися, тобто накопичуватися в організмі.



Третя підгрупа об'єднує серцеві глікозиди, які мають у положенні С-10 спиртовий радикал (група морозника):



ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ТА СИРОВИНА, ЯКІ МІСТЯТЬ КАРДЕНОЛІДИ

ЛИСТЯ НАПЕРСТЯНКИ — FOLIA DIGITALIS

Наперстянка пурпурова — *Digitalis purpurea* L.,

род. ранникові — Scrophulariaceae

Наперстянка пурпурная; латинізована назва походить від *digitalis* — пальцевий, у зв'язку з наперсткоподібною формою квіток; *purpureus* — пурпуровий, червоний.

Рослина дворічна трав'яниста, заввишки до 120 см. Прикореневі листки видовжено яйцеподібні, черешкові, завдовжки до 30 та завширшки до 16 см, листовка пластинка спускається вздовж черешка. Стеблові листки: нижні завдовжки 12–20 см, яйцевидні, різко відтягнуті у крилатий

черешок, середні — короткочерешкові, верхні — сидячі. Край листків нерівногородчастий. Зверху листки зморшкуваті, темно-зелені, зісподу — сіруваті від численних волосків, з виступаючою сіткою жилок. Квітки великі, завдовжки 3–4 см, пониклі, зібрані в однобічне гроно, віночок у вигляді наперстка, зовні пурпуровий, а всередині білий з пурпуровими плямами. Плід — яйцевидна двогнізда коробочка, з великою кількістю дуже дрібного насіння.

Поширення. Вітчизна — центральні та західні області Західної Європи. Культивується в Україні.

Заготівля. На плантаціях першого року листя збирають двічі: в кінці літа, коли воно досягає довжини 15–25 см, та восени; на плантаціях другого року — починаючи з фази цвітіння і до визрівання плодів, у міру відростання листя. Перед сушінням черешки краще зрізати, бо вони бідні на глікозиди і довго

сохнуть. Сушать листя швидко, при температурі 55–60 °С, або повільно, при 20 °С, протягом 7–10 днів. Р о с л и н а о т р у й н а!

Хімічний склад сировини. Встановлено, що в усіх частинах рослини знаходиться більш як 50 кардіотонічних глікозидів та їхніх агліконів, активність яких дорівнює 50–70 ЖОД. Найбільш вивченими генуїнними глікозидами наперстянки пурпурової є пурпуреаглікозид А, пурпуреаглікозид В і глюкогіталоксин, що мають різні радикали у С-16. Крім карденолідів, знайдені стероїдні сапоніни (дигітонін, гітонін, тігонін), флавоноїди (глікозиди апігеніна і лутеоліна), ароматичні кислоти (оксибензойна, ванілінова, п-кумарова, кофейна, ферулова та ін.).

Первинний тетразид пурпуреаглікозид А містить три залишки дигітоксози і один — глюкози, при відщепленні якого утворюється вторинний триозид дигітоксин.

Біологічна дія та застосування. Дигітоксин, гітоксин, кордигіт вживаються при хронічній (рідше гострій) серцевій недостатності II та III ступеня, яка супроводжується порушенням кровообігу. Дія цих препаратів настає через 30–60 хв після вживання, терапевтичний ефект триває від 8 до 24 год. Щодо тривалості дії інші препарати серцевих глікозидів не можуть зрівнятися з препаратами наперстянок. Та препарати наперстянки мають властивість кумулюватися, тобто накопичуватися в організмі, тому слід чергувати їх з препаратами інших рослин (конвалії, горицвіту, жовтушника), які не виявляють кумулятивних властивостей.

У гомеопатії використовується свіже листя, зібране перед початком цвітіння, при ревматизмі, слабкому пульсі, катаракті, уретриті, набряках.

ЛИСТЯ НАПЕРСТЯНКИ ШЕРСТИСТОЇ — FOLIA DIGITALIS LANATAE

Наперстянка шерстиста — *Digitalis lanata* Ehrh.,
род. ранникові — *Scrophulariaceae*

Наперстянка шерстистая; латинізована назва походить від *digitalis* — пальцевий, у зв'язку з наперсткоподібною формою квітів; *lana* — шерсть.

Рослина багаторічна або дворічна з невеликим кореневищем та стрижневим корінням. Стебла поодинокі (рідше декілька) прямостоячі. Прикореневе та нижнє листя видовжено-яйцевидне, тупувато-загострене, цілюнокрає або рідкозубчасте, голе, завдовжки 6–12 та завширшки 1,5–3,5 см, верхні листки сидячі, ланцетоподібні, жилкування дугонервовоє, з гострою верхівкою; суцвіття — довге, густе, різнобічне гроно. Всі суцвіття, приквітники та частки чашечки білоповстистоопушені. Віночок буро-жовтий з ліловими жилками, завдовжки 20–30 мм, кулястоздутий.

Поширення. У дикому вигляді росте на Балканах; зустрічається на Закарпатті та в Молдові, вирощується в Угорщині, Швеції та ряді інших країн Європи. Культивується в Україні.

Заготівля. Збирають сировину на першому році життя рослини, коли довжина листя розетки не менш як 6 см, на другому році збирають до цвітіння рослини, оскільки в цей період вміст карденолідів максимальний (до 18 мг на 1 г сировини). Сушать так, як листя наперстянки пурпурової. Р о с л и н а о т р у й н а!

Хімічний склад сировини. Листя містить близько 30 карденолідів. Основними є первинні глікозиди — ланатозиди А, В, С, D і Е. Близькі за будовою до пурпуреаглікозидів, вони відрізняються наявністю ацетильної групи у молекулі дигітоксози.

Біологічна активність сировини не менш як 100 ЖОД. З інших класів природних сполук листя містить флавоноїди (лютеолін, skutellarin) та стероїдні сапоніни.

Біологічна дія та застосування. Препарати наперстянки шерстистої мають ряд переваг перед препаратами наперстянки пурпурової: швидше діють на серце; мають менші кумулятивні властивості та краще переносяться хворими. У медичній практиці застосовуються дигоксин, целанід, ізоланід, ланікор, ланатозид, ланатозид С, до складу якого входить дигоксин, а також новогаленовий препарат, що містить суму серцевих глікозидів наперстянки шерстистої.

НАСІННЯ СТРОФАНТА — SEMINA STROPHANTHI

Строфант комбе — *Strophanthus kombe* Oliv., строфант щетинистий — *Strophanthus hispidus* DC, строфант привабливий — *Strophanthus gratus* (Hook.) Franch, род. кутрові — Аросупасеае

Строфант комбе, строфант щетинистий, строфант привлекательный; латинізована назва походить від грецьк. *strophos* — перекручений та *anthos* — квітка, що вказує на спірально перекручені пелюстки квіток; *kombe* — африканська назва виду.

Рослина. Багаторічні ліани із супротивнимволосистим листям овальної форми із загостреною верхівкою. Квітки зібрані в півзонтики; віночок зовні білий, усередині жовтий, пелюстки витягнуті в довгі шнуроподібні кінці. Плід — збірна листянка, що складається з двох супротивно розміщених долей завдовжки до 1 м. Кожна доля веретеноподібна, одногнізда, містить численне насіння — округлене з одного і видовжене з другого кінця, біля основи має коротку борідку, а на кінці — довгу вісь з широким чубчиком з шовковистих волосків; завдовжки 1–1,5 см; колір сріблясто-сірий або зеленкувато-сірий.

Поширення. Строфант комбе росте у вологих тропічних лісах Східної Африки. Його та строфант щетинистий і привабливий культивують в Африці та Індії.

Заготівля. Заготовляють стигле насіння. Рослина отруйна.

Хімічний склад сировини. У насінні строфанту комбе вміст суми серцевих глікозидів становить 8–10, у строфантів щетинистого та привабливого — 4–8 %. Основні кардіоглікозиди строфанту комбе та

щетинистого: К-строфантозид (2–3 %), К-строфантин-β, цимарин, строфантидол, цимарол. Останні два мають у С-10 положенні метоксильну групу. Головний глікозид строфанту привабливого — G-строфантин або убаїн, (становить до 90 % від суми усіх глікозидів). Крім серцевих глікозидів, насіння містить сапоніни, тригонелін, холін, ферменти і до 30 % жирної олії.

Біологічна дія та застосування. Для лікування в основному застосовується строфантин-К (розчин в ампулах). Строфантин-G використовують як стандарт при біологічній оцінці сировини та препаратів. Як засоби «швидкої допомоги» застосовують такі ін'єкційні препарати: строфантин-К, що є сумішшю глікозидів строфанту комбе (в основному К-строфантин-β і К-строфантозид), строфантин-G та ацетилстрофантин. У гомеопатії використовується дозріле насіння при різкому падінні кров'яного тиску у гіпертоніків, тахікардії в уражених базедовою хворобою, слабкому, нерівному пульсі.

ТРАВА ГОРИЦВІТУ ВЕСНЯНОГО — HERBA ADONIDIS VERNALIS

Горицвіт весняний — *Adonis vernalis* L.,

род. жовтецеві — *Ranunculaceae*

Адонис весенний (горицвіт весенний, стародубка, черногорка); латинізована назва походить від грецьк. *Adonis* — ім'я сина кіпрського царя Кініра; латин. *vernalіs*, -e — весняний.

Рослина багаторічна трав'яниста, з жовтим коротким кореневищем і декількома прямостоячими стеблами, які густо вкриті листям, з притиснутими гілочками. Листки за обрисом широкояйцеподібні, пальчасторозсічені, сегменти вузькі, лінійні, цілокраї. Квітки поодинокі, яскраво-жовті, з 10–20 пелюстками. Плід — багатогорішок. З інших видів горицвіту можна назвати горицвіт туркестанський — *Adonis turkestanicum* (рівноцінний офіційному виду), горицвіт амурський — *Adonis amurensis* (активніший), горицвіт золотистий — *Adonis chrysocyanthus* (сировина — кореневище з корінням); з нього виробляють К-строфантин-β.

Поширення. Росте на різнотравних степах, на узліссях степових дібров та лісів у степовій та лісостеповій зонах в Україні, Криму, на Північному Кавказі та в Західному Сибіру.

Заготівля. Від початку цвітіння до осипання плодів траву зрізають, обов'язково ножем або серпом (оскільки в неї коротке кореневище, то, якщо зривати її, пошкоджується коріння і кореневище всихає). Сушать швидко (при температурі 50–60 °С) або повільно (при температурі 20 °С), в залежності від того, які глікозиди необхідно отримати. 1 г трави містить 50–60 ЖОД, або 6,3–8 КОД.

Хімічний склад сировини. У траві містяться серцеві глікозиди (0,7 %): адонітоксин, цимарин, К-строфантин-β (утворюється при повільному сушінні із цимарину) та ін. Виявлено також флавоноїди, сапоніни, в коренях — кумарини (вернадин тощо).

Біологічна дія та застосування. Разом з кардіотонічною дією, яка слабкіша аніж у строфанту та наперстянки, препарати горицвіту заспокоюють ЦНС. Настій трави горицвіту входить до складу мікстури Бехтерева, яка містить також натрію бромід, кодеїн (або кодеїну фосфат). Екстракт горицвіту сухий (випускається 1:1 та 2:1) використовують для виготовлення таблеток та настою. Таблетки адоніс-бром, вкриті оболонкою, містять: сухого екстракту горицвіту (1:1) — 0,25 або (2:1) — 0,125 г. Використовується як заспокійливий засіб. Адонізид — новогаленовий препарат, який містить суму глікозидів горицвіту, входить до складу препарату кардіовален; адонізид сухий, кардіофіт. У гомеопатії використовується ціла свіжа рослина при серцевій недостатності з аритмією, серцебиттям, набряками, альбумінурією.

ТРАВА КОНВАЛІЇ — HERBA CONVALLARIAE, ЛИСТЯ КОНВАЛІЇ — FOLIA CONVALLARIAE
КВІТКИ КОНВАЛІЇ — FLORES CONVALLARIAE

Конвалія звичайна — *Convallaria majalis* L., конвалія закавказька — *Convallaria transcaucasica* Utkinex Grossh., конвалія Кейске (японська) — *Convallaria keiskei* Miq.,

род. конвалієві — *Convallariaceae*

Ландыш майский, ландыш закавказский, ландыш Кейске; назва походить від лат. *convallis* — долина, грецьк. *leigion* — лілея, тобто «лілея долин», *majalis* — травневий.

Рослина багаторічна трав'яниста, заввишки до 20 см, з повзучим кореневищем. Надземна частина — два прикореневих листки і між ними квіткова стрілка з однобічною китицею запашних квітів. Листки піхвові, продовгувато-еліптичні, з дугонервовим жилкуванням, завдовжки 10–12 та завширшки 4–8 см, яскраво-зелені, зверху із сизуватим нальотом. Квітки білі, кулястодзвоникуваті, на довгих (15–20 см) квітконосах. Плід — куляста червона ягода.

Поширення. Ареал конвалії звичайної — лісова зона європейської частини України, Башкортостан, Північний Кавказ та Закавказзя, Крим. Конвалія закавказька та конвалія Кейске — це субвиди конвалії звичайної, які мають обмежений ареал зростання.

Заготівля. Основні райони заготівлі — Східна Україна, Росія, Кавказ та Далекий Схід. Рослина отруйна. Листки доцільно збирати до цвітіння, коли вони містять максимальну кількість глікозидів. Траву та квіти заготовляють під час цвітіння. Сушать швидко в сушарках при температурі 50–60 °C або на горіщі.

Хімічний склад сировини. Усі частини рослини містять близько 20 сполук карденолідної природи, флавоноїди (похідні кверцетину, кемпферолу та лютеоліну), кумарини, терпеноїди, стероїдні сапоніни. Основними серцевими глікозидами є конвалотоксин, конвалотоксол, конвалозид.

Біологічна дія та застосування. Настойка конвалії 1:10 на 70 % спирті (готують з трави); корглікон (сума глікозидів з листя конвалії); краплі

Зеленіна, конвафлавін (містить суму флавоноїдів трави конвалії Кейске) застосовують як жовчогінний засіб та у складі літолітичного препарату марелін.

ТРАВА ЖОВТУШНИКА СИВІЮЧОГО СВІЖА — HERBA ERYSIMI CANESCENS RECENS

Жовтушник сивіючий — *Erysimum canescens* Roth, син. жовтушник розлогий (ж. сіруватий) — *Erysimum diffusum* Ehrh.,
род. капустяні — Brassicaceae

Желтушник седеюший (ж. раскидистый, ж. серый); латинізована назва походить від грецьк. *eryomai* — рятувати, лікувати; латин. *canescens* — сивіючий, *diffusum* — розлогий.

Рослина. Рід жовтушника об'єднує більш як 130 видів, з яких у нас в країні зустрічається близько 60. У половини з них виявлено карденоліди. Практичне значення має жовтушник сіруватий (розлогий), який культивують для медичних потреб. Дворічна рослина, стебла розгалужені, поодинокі або їх декілька, заввишки 30–90 см. На першому році життя утворює прикореневу розетку. Розеточні

листки довгасті, звужені до черешка, зубчасті, стеблові — короткочерешкові, довгасті, лінійноланцетні, цілокраї, біля суцвіття — сидячі. Суцвіття — пухка китиця до 25 см. Квітки дрібні, правильні, чотирипелюсткові, лимонно-жовтого кольору. Плід — чотиригранний стручок, який відхиляється від стебла.

Поширення. Рослина степової та лісостепової зони європейської частини України та Білорусі, росте в Середній Азії та Сибіру. Утворює багато різноманітних форм, які розрізняються за біологічною активністю, тому для одержання заготовляють траву зрізають косилками на висоті 10–15 см від землі, підв'ялюють на вільному повітрі та досушують у сушарках при температурі 40–60 °С. Рослина отруйна.

Хімічний склад сировини. Серцеві глікозиди містять усі органи рослини: насіння та квітки (2–6 %), листки (1,0–1,5 %), стебла (0,5–0,7 %) та корені (до 0,2 %). Із трави та насіння виділені еризимін, еризимозид, глюкоеризимозид, нейротоксин та інші, агліконом яких є строфантин. У насінні багато (до 40 %) жирної олії. У траві та квітках містяться флавоноїди.

Біологічна дія та застосування. Препарати жовтушника (еризимін) виявляють кардіотонічну, седативну та діуретичну дію. Сік жовтушника входить до складу комплексного препарату кардіовален, 1 мл якого містить 45–50 ЖОД.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Нормативно-правові документи

1. Державна фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-ше вид. – Х. : РІРЕГ, 2001. – 556 с.
2. Державна фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-ше вид., 1 допов. – Х. : РІРЕГ, 2004. – 520 с.
3. Державна фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-ше вид., 2 допов. – Х. : РІРЕГ, 2008. – 620 с.
4. Державна фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-ше вид., 3 допов. – Х. : РІРЕГ, 2009. – 279 с.
5. Державна фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-ше вид., 4 допов. – Х. : РІРЕГ, 2011. – 538 с.

Основна:

1. Бобкова І. А. Фармакогнозія. Посібник для практичних занять : навч. посіб. для студ. вищ. мед. (фармац.) закл. освіти / І. А. Бобкова, В. В. Бур'янова. - 3-є вид., переробл. і допов. - Київ : Медицина, 2017. - 328 с.
2. Ковальов, В. М. Фармакогнозія з основами біохімії рослин : підручник / В.М. Ковальов, О.І. Павлій, Т.І. Ісакова; за ред. В. М. Ковальова. - 2-ге вид. - Харків : МТК-Книга, 2004. - 704 с.
3. Фармакогнозія : базовий підруч. для студ. вищ. фармац. навч. закл. (фармац. ф-тів) IV рівнів акредитації / В. С. Кисличенко [та ін.] ; за ред.: В. С. Кисличенко. - Харків : НФаУ Золоті сторінки, 2015. - 736 с.
4. Фармакогнозія. Гомеопатія. Фітотерапія : навч. посіб. / О. Ф. Кучмістова [та ін.] ; за ред.: О. П. Шматенка. - Київ : Леся, 2016. - 551 с.
5. Фітокосметологія : навч. посіб. для студ. фармац. ф-тів вищ. навч. закл. МОЗ України / Ю. І. Корнієвський [та ін.]. - Запоріжжя : Карат, 2016. - 397 с.

Додаткова:

1. Коновалова, О. Ю. Біологічно активні речовини лікарських рослин : навч. посіб. з фармакогнозії для студ. вищ. фарм. навч. закл. і фарм. факульт. ВМНЗ 3-4 рівнів акредитації / О. Ю. Коновалова, Ф. А. Мітченко, Т. К. Шураєва. – К., 2008. – 352 с.

2. Лікарські рослини і фітотерапія. Фітотерапевтична рецептура : навч. посіб. / Л. В. Бензель [та ін.]. - Київ : ВСВ "Медицина", 2010. - 400 с.
3. Методика підготовки та проведення лабораторних занять з фармакогнозії : навч.-метод. посіб. для викладачів вищ. фармацев. навч. закл. та фармацев. ф-тів вищ. мед. навч. закл. МОЗ України: у 2 т. Т. 1 / В. С. Кисличенко [та ін.] ; за ред.: В. С. Кисличенко, С. В. Огарь. - Тернопіль : ТДМУ, 2016. - 396 с.
4. Методика підготовки та проведення лабораторних занять з фармакогнозії : навч.-метод. посіб. для викладачів вищ. фармацев. навч. закл. та фармацев. ф-тів вищ. мед. навч. закл. МОЗ України: у 2 т. Т. 2 / В. С. Кисличенко [та ін.] ; за ред.: В. С. Кисличенко, С. М. Марчишин. - Тернопіль : ТДМУ, 2018. - 304 с.
5. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини : [навч. посіб. для студ. ВНЗ] / за ред. В. М. Ковальова, С. М. Марчишин. – Тернопіль : ТДМУ «Укрмедкнига», 2014. – 264 с.
6. Серета, П. І. Фармакогнозія : Лікарська рослинна сировина та фітозасоби : навч. посіб. для студ. вищ. фарм. навч. закладу і фарм. факультетів ВМНЗ IV рівня акредитації / П.І. Серета, Н.П. Максютіна, Л.Л. Давтян ; за ред. П. І. Середи. - Вінниця : Нова книга, 2006. - 352 с.
7. Фітотерапія в практиці сімейного лікаря : навч. посіб. / В. І. Кривенко [та ін.] ; Запоріж. держ. мед. ун-т, Навч.-наук. мед. центр "Університетська клініка". - Запоріжжя : ЗДМУ, 2015. - 756 с.
8. Фітотерапія в урології : навч. посіб. / Ю. М. Колесник [та ін.]. - Запоріжжя : ЗДМУ, 2014. - 343 с.
9. Фітотерапія в акушерстві та гінекології : навч. посіб. / Ю. І. Корнієвський [та ін.]. - Запоріжжя : Карат, 2014. - 337 с.
10. Фітотерапія інсомнії : навч. посіб. / В. І. Кривенко [та ін.] ; рец.: О. Г. Морозова, Т. М. Гонтова ; Запоріж. держ. мед. ун-т, Навч.-наук. мед. центр "Університетська клініка". - 2-ге вид., допов. - Запоріжжя : ЗДМУ, 2018. - 255 с.
11. Фітотерапія в кардіології : навч. посіб. / Ю. І. Корнієвський [та ін.]. - Запоріжжя : ЗДМУ, 2017. - 469 с.
12. British Pharmacopoeia Codex. - London, Phrm. Press, 1996. - 1433 p.
13. Clarke TC, Black LI, Stussman BJ, Barnes PM, Nahin RL. Trends in the use of complementary health approaches among adults: United States. 2002-2012.
14. Dutta AP, Daftary MN, Egba PA, Kang H. State of CAM education in U.S. schools of pharmacy: Results of a national survey. J Am Pharm Assoc (Wash) 2003;43(1):81–83.
15. Max Wichtl Herbal drugs and Phytopharmaceuticals, 3-rd ed. – medpharm, Scientific Publishers Stuttgart, 2004. – 704 p.
16. Pearce KL, Cross G. A. 4-week nutrition and therapeutics course in an undergraduate pharmacy program. Am J Pharm Educ. 2013;77(7):Article 154.

Зміст

1. Методи фармакогностичного аналізу .Аналіз ЛРС різних морфологічних груп, мікрохімічні реакції	4
2. Лікарські рослини і сировина, які містять полісахариди	18
3. Лікарські рослини і сировина, які містять жири і жироподібні речовин	31
4. Лікарські рослини і сировина, які протеїни і білки.Сировина тваринного походження.Продукти бджільництва..	43
5. Лікарські рослини і сировина, які містять вітаміни	54
6. Лікарські рослини і сировина, які містять терпеноїди (ізопреноїди), іридоїди і гіркоти.	73
7. Лікарські рослини і сировина, які містять ефірні олії.	81
8. ЛР і сировина, які містять дитерпеноїди, смоли і бальзами.	102
9. Лікарські рослини і сировина, які містять сапоніни.	105
10.Лікарські рослини і сировина, які містять кардіоглікозиди.	124
11. Література.	133