

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ



**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ  
ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ІСПИТУ ПО  
ФАРМАКОГНОЗІЇ**

Харків  
НФаУ 2019

**УДК 615.32(075.8)**

**Автори:** О. М. Кошовий, А. М. Ковальова, Т. В. Ільїна, О. О. Стремоухов, Н. В. Бородіна, М. А. Комісаренко, Т. В. Упир, А. П. Осьмачко

Рецензент: докт. фарм. наук, професор А. Г. Сербін

Конспект лекцій для підготовки до іспиту з фармакогнозії / Під загальною редакцією О. М. Кошового. – Х.: НФаУ, 2019. - 84 с.

Конспект лекцій призначений для україномовних студентів і містить короткий виклад лекційного курсу фармакогнозії по всіх досліджуваних темах. У загальній частині наведено визначення і завдання фармакогнозії як науки, основні терміни, мету і методи товарознавчого аналізу, найважливіші аспекти ресурсознавства ЛР. У спеціальній частині наводяться визначення основних груп БАР, їх класифікація, фізико-хімічні властивості, методи виділення і дослідження, біологічна активність. Для зручності підготовки відомості про лікарську рослинну сировину узагальнені в структурно-логічних схемах. У додатках наведені: список колекції ЛРС, список формул біологічно активних сполук, основні домішки до лікарської рослинної сировини, заготівля якої проводиться в Україні, і список лікарських рослин, згрупованих за родинami.

## ВСТУП

Вивчення дисципліни фармакогнозія проводиться згідно з типовою навчальною програмою з фармакогнозії для студентів вищих фармацевтичних навчальних закладів і фармацевтичних факультетів вищих медичних навчальних закладів III-IV рівня акредитації. Оцінка успішності навчання проводиться за сукупністю знань, умінь і навичок, якими оволодів студент.

### СТУДЕНТИ ПОВИННІ ЗНАТИ:

- основні поняття фармакогнозії, предмет і завдання фармакогнозії, її значення для практичної діяльності фахівця фармації;
- основні етапи розвитку фармакогнозії; головні напрямки наукових досліджень в області лікарських рослин (ЛР);
- характеристику сировинної бази лікарських рослин (дикорослих і культивованих);
- організацію заготівлі лікарської рослинної сировини (ЛРС); основні заготівельні організації та їх функції;
- загальні правила заготівлі ЛРС та заходи щодо раціонального використання, охорони та відтворення ресурсів ЛР на природних експлуатаційних заростях;
- методи ресурсних досліджень для встановлення природних запасів і можливих обсягів заготівлі ЛРС;
- основи промислового вирощування ЛР;
- систему стандартизації ЛРС, методи фармакогностичного аналізу;
- види класифікації ЛРС (хімічна, фармакологічна, ботанічна, морфологічна);
- номенклатуру ЛР, ЛРС і лікарських засобів рослинного і тваринного походження, дозволених до застосування в медичній практиці і для використання в промисловому виробництві;
- основні відомості про поширення і місце зростання лікарських рослин, які застосовуються в народній медицині;
- вплив географічних і екологічних факторів на накопичення біологічно активних речовин (БАР) в лікарських рослинах;
- методи макроскопічного і мікроскопічного аналізу цілісної, подрібненої, таблетованої і брикетованої ЛРС; аналіз зборів;
- морфолого-анатомічні ознаки ЛР і ЛРС, дозволених до застосування в медичній практиці; можливі домішки;
- основні групи БАР природного походження і їх фізико-хімічні властивості; основні шляхи біосинтезу БАР;
- методи виділення і очищення діючих речовин ЛРС;
- основні методи якісного і кількісного визначення діючих речовин в ЛРС; біологічну стандартизацію ЛРС;
- числові показники, які регламентують доброякісність ЛРС, і методи їх визначення;
- вимоги до упаковки, маркування, транспортування і зберігання ЛРС відповідно методик контролю якості (МКЯ);

- документальне оформлення результатів аналізу ЛРС; юридичне значення фармакогностичного аналізу;
- основні способи і форми застосування ЛРС у фармацевтичній практиці і промисловому виробництві;
- основні відомості про застосування в медицині лікарських препаратів рослинного і тваринного походження;
- правила техніки безпеки під час роботи з ЛР і ЛРС.

### **СТУДЕНТ ПОВИНЕН ВМІТИ:**

- визначати за морфологічними ознаками ЛР в живому і гербаризованому вигляді;
- проводити заготівлю і сушку, первинну обробку та зберігання ЛРС;
- ідентифікувати ЛРС на основі мікроскопічного аналізу: коріння алтея, листя подорожника великого, трава грициків, кора калини, плоди шипшини, листя кропиви, листя мучниці, листя брусниці, кореневище папороті чоловічої, листя сени, кора жостеру, коріння ревеню, трава звіробою, трава череди, трава кропиви собачої п'ятилопастної, трава гірчаку перцевого і почечуйного, трава споришу, кора дубу, кореневище горця зміїного, корінь родовика, листя бобівника трилистого, коріння кульбаби, листя м'яти перцевої, листя шавлії, листя евкаліпту, коріння валеріани, кореневище лепехи, коріння оману, трава полину гіркого, трава деревію, трава тім'яну повзучого (чебрецю) і чебрецю звичайного, плоди анісу звичайного, плоди фенхелю, коріння солодки, трава хвоща, листя наперстянки пурпурової, листя конвалії, трава горицвіту весняного, трава жовтушнику, листя беладони, листя блекоти, листя дурману, трава термопсису ланцетного, трава чистотілу;
- володіти технікою макроскопічного аналізу ЛРС;
- визначати справжність ЛРС різних морфологічних груп в цілісному, різаному і порошкованому вигляді, а також у вигляді брикетів, таблеток та ін. формах за допомогою визначника;
- визначати склад офіцинальних лікарських зборів;
- розпізнавати домішки східних видів рослин при зборі, прийомі та аналізі ЛРС;
- проводити якісні та гістохімічні реакції на основні групи БАР ЛР і ЛРС (полісахариди, жирні олії, антраценпохідні, флавоноїди, кумарини, дубильні речовини, іридоїди, ефірні олії, сапоніни, серцеві глікозиди, алкалоїди, вітаміни та ін.);
- застосовувати відповідні методи хроматографії для аналізу ЛРС;
- визначати кількісний вміст в сировині: антраценпохідних, флавоноїдів, кумаринів, дубильних речовин, ефірних олій, сапонінів, серцевих глікозидів, аскорбінової кислоти, алкалоїдів методами, передбаченими відповідними МКЯ;
- проводити визначення втрати вологи при висушуванні, золи та екстрактивних речовин в ЛРС методами, передбаченими МКЯ;
- проводити прийом ЛРС і відбір проб, необхідних для аналізу, відповідно до МКЯ; проводити статистичну обробку та оформлення результатів товарознавчого аналізу.

## КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДО ІСПИТУ

1. Завдання фармакогнозії на сучасному етапі. Роль фармакогнозії в практичній діяльності фахівця фармації.
2. Організація заготівлі ЛРС; правила зберігання сировини різних морфологічних груп і хімічного складу.
3. Основні напрямки наукових досліджень в галузі вивчення ЛР. Методи виявлення нових ЛР, роль науково-дослідних і навчальних закладів.
4. Сировинна база ЛР України, їх раціональне використання, охорона і відтворення.
5. Фармакогностичний аналіз ЛРС: правила прийому ЛРС, відбір проб для аналізу, встановлення автентичності, чистоти і доброякісності сировини. поняття про «Партія сировини».
6. Визначення поняття «полісахариди». Їх класифікація, фізичні та хімічні властивості. Вилучення з ЛРС і якісні реакції.
7. Крохмаль. Будова крохмального зерна. Структура амілози і амілопектину. Сировинні джерела отримання крохмалю. Застосування крохмалю.
8. Інулін. Будова. Сировина, що містить інулін. Якісне виявлення, використання.
9. Слиз. Хімічний склад, фізичні властивості. Локалізація та походження в рослинах. ЛР і ЛРС, які містять слиз.
10. Камеді. Класифікація. Походження в рослинах. Сировинні джерела отримання. Хімічна будова і застосування камеді.
11. Пектини. Будова. Застосування. ЛР і ЛРС, які містять пектинові речовини.
12. Визначення поняття «ліпіди». Їх класифікація. Фізичні та хімічні властивості ліпідів.
13. Визначення типів жирних олій. Приклади типів. Найбільш поширені жирні кислоти, які входять до складу жирних олій. Простогландини.
14. Методи отримання жирів і жирних олій. Визначення фізичних і хімічних показників жирних олій, їх аналітичне значення.
15. Ліпоїди: бджолиний віск, спермацет, ланолін, фосфоліпіди. Сировинні джерела їх отримання. Будова. Застосування. Як відрізнити справжні ліпіди від ліпоїдів?
16. Визначення поняття «вітаміни». Поширення їх в рослинному світі. Вплив фаз вегетації і умов зростання на накопичення вітамінів в рослинах. Класифікація вітамінів. Кількісне визначення аскорбінової кислоти. Шляхи використання сировини, що містить вітаміни.
17. Визначення поняття «глікозиди». Типи класифікацій. Глікозинолатів (тіо глікозиди) і ціаноглікозиди.
18. ЛР та ЛРС, які містять ферменти і фітогормони, фітопрепарати на їх основі і застосування.
19. Фенольні сполуки. Їх класифікація. Поширення в рослинному світі і біосинтез.
20. ЛР та ЛРС, які містять прості феноли та фенологлікозиди. Якісні реакції на арбутин. Шляхи використання сировини.
21. Визначення поняття «лігніни». Класифікація ЛР і ЛРС, що містить лігнани. Застосування.
22. Визначення поняття «ксантони». Класифікація. ЛР і ЛРС, які містять ксантони. Застосування.

23. Антраценпохідні. Класифікація. Групи антрахінонів. Фізичні та хімічні властивості. Якісні реакції, хроматографічний аналіз, кількісне визначення антрахінонів. Зв'язок хімічної будови з біологічною дією.
24. Поширення антраценпохідних в природі. Біосинтез. ЛР і ЛРС, що містить похідні антрацену. Застосування.
25. Визначення поняття «флавоноїди». Хімічна будова. Класифікація. Фізичні і хімічні властивості. Якісні реакції, хроматографічний аналіз, кількісне визначення. Поширення в рослинах. Біосинтез. Медично-біологічне значення флавоноїдів.
26. ЛР та ЛРС, які містять катехіни, антоціани, флаванони, флавоноли, флавони, ізофлавонони, аурони, халкони.
27. Визначення поняття «кумарини» і «фурохромони». Хімічна будова. Класифікація. Фізичні та хімічні властивості. Якісні реакції, кількісний визначення. Поширення в рослинах. Біосинтез. Медико-біологічне значення, застосування кумаринів і фурохромонів. ЛР і ЛРС, що містить кумарини і фурохромони. Правила техніки безпеки при роботі з даною групою ЛРС.
28. Визначення поняття «дубильні речовини» (таніди). Хімічна будова. Типи класифікацій. Фізичні та хімічні властивості. Якісні реакції, кількісне визначення дубильних речовин. Поширення в рослинах. Біологічна роль в життєдіяльності рослин.
29. ЛР та ЛРС, які містять дубильні речовини. Шляхи використання.
30. Визначення поняття «терпеноїди». Класифікація. Біосинтез. Правило Ружички. Поширення БАР ізопренової структури в рослинному світі.
31. Визначення поняття «іридоїди». Хімічна будова. Класифікація. Якісні реакції на іридоїди, хроматографічний аналіз. ЛР і ЛРС, що містить іридоїди.
32. Визначення поняття «ефірні олії». Поширення, локалізація. Вплив онтогенетичних і зовнішніх чинників на накопичення в рослинах. Мінливість хімічного складу. Роль ефірних олій в життєдіяльності рослин.
33. Хімічний склад ефірних олій. Класифікація моно- і сесквітерпеноїдів за продуктами гідрування. Типи з'єднань. Фізичні та хімічні властивості ефірних олій. Методи отримання ефірних олій. Зберігання ЛРС, що містить ефірні олії. Методи кількісного визначення ефірних олій в ЛРС. Методи аналізу ефірних олій. Визначення фізичних і хімічних числових показників. Їх аналітичне значення.
34. ЛР і ЛРС, які містять: ациклічні, моноциклічні і біциклічні монотерпеноїди; сесквітерпеноїди і сесквітерпенові лактони (евдесманоліди і гваяноліди), сполуки ароматичного ряду. Їх застосування.
35. Визначення поняття «сапоніни». Фізичні, хімічні та біологічні властивості сапонінів. Класифікація в залежності від будови сапогеніну. Якісні реакції.
36. ЛР і ЛРС, які містять тритерпенові і стероїдні сапоніни. Шляхи використання.
37. Визначення поняття «кардіоглікозиди» («серцеві глікозиди»). Хімічна будова. Класифікація. Фізичні та хімічні властивості. Стандартизація ЛРС. Якісні реакції, хроматографічний аналіз. Зв'язок фармакологічних властивостей з хімічною будовою.
38. ЛР і ЛРС, які містять кардіоглікозиди. Шляхи використання. Техніка безпеки під час роботи з ЛР і ЛРС, що містять кардіоглікозиди.

39. Визначення поняття «алкалоїди». Сучасні типи класифікації алкалоїдів. Хімічна будова алкалоїдів. Шляхи біосинтезу. Фізико-хімічні властивості алкалоїдів. Якісні реакції, хроматографічний аналіз, методи кількісного визначення.
40. Поширення алкалоїдів в рослинному світі, локалізація їх в рослинах. Вплив різних факторів на накопичення алкалоїдів в рослинах. Правила техніки безпеки під час роботи з ЛР і ЛРС, які містять алкалоїди.
41. ЛР і ЛРС, які містять: протоалкалоїди, псевдоалкалоїди, істинні алкалоїди - тропанові, пірролізидинові, піридинові і піперидинові, хінолізидинові, ізохінолінові, індольні, пуринові.
42. Лікарська сировина тваринного походження: отрути змій, продукти життєдіяльності медоносної бджоли. Препарати, застосування.
43. Ресурсознавство лікарських рослин.

## ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

**Фармакогнозія** – наука, що вивчає лікарські рослини, лікарську сировину рослинного і тваринного походження, а також деякі продукти їх переробки (камеді, смоли, жирні та ефірні масла).

Назва «фармакогнозія» виникло в середині 1Х століття і походить від грецьких слів «pharmakon» - ліки (отрута) і «gnosis» - знання.

Фармакогнозія вирішує такі завдання:

Вивчення хімічного складу лікарських рослин, шляхів біосинтезу і динаміки освіти біологічно активних речовин, накопичення їх в органах і тканинах в процесі онтогенезу рослин і під впливом екологічних факторів; пошук оптимальних умов збору, сушки і зберігання лікарської рослинної сировини.

Стандартизація лікарської рослинної сировини; розробка проектів фармакопейних статей (ФС) і переробка існуючої аналітичної нормативної документації (АНД); удосконалення методів встановлення автентичності та доброякісності сировини.

Лікарське ресурсознавство: вивчення географічного поширення лікарських рослин, виявлення заростей, облік запасів дикорослих лікарських рослин, картування їх і визначення можливих обсягів заготівлі; розробка і здійснення заходів по відновленню природних ресурсів найцінніших видів.

Лікарська рослинництво: виявлення, акліматизація і інтродукція лікарських рослин, їх культивування, селекція високопродуктивних сортів.

Біотехнологія рослин: виділення біологічно активних речовин з ізольованих клітин і тканин рослин.

**Лікарські рослини (ЛР)** – рослини, які містять біологічно активні речовини і використовуються для заготівлі лікарської рослинної сировини.

**Лікарська рослинна сировина (ЛРС)** – цілі лікарські рослини або їх частини, які відповідають вимогам стандартів, і використовуються у висушеному (рідко в свіжому) вигляді для отримання лікарських речовин, лікарських засобів рослинного походження (фітопрепаратів), субстанцій та лікарських форм.

ЛРС, дозволена до застосування органами Міністерства охорони здоров'я України та включене до Державного реєстру, називається **офіційною** (від лат. *officina* – аптека). Лікарська рослинна сировина, що входить до Державної фармакопеї, називають **фармакопейною**.

**Лікарська сировина тваринного походження** – цілі тварини, їх частини або продукти життєдіяльності, дозволені до застосування органами МОЗ України.

**Біологічно активні речовини (БАР)** – речовини, які впливають на біологічні процеси в організмі людини і тварин.

**Діючі, або фармакологічно активні речовини** – біологічно активні речовини, які забезпечують терапевтичну цінність лікарської рослинної сировини. Вони можуть змінювати стан і функції організму, виявляють профілактичну, діагностичну чи лікувальну дію. Можуть використовуватися в вигляді субстанцій у виробництві готових лікарських засобів.

**Супутні речовини** – умовна назва продуктів метаболізму, які присутні в ЛРС спільно з БАР. Вони можуть діяти на живий організм позитивно або



негативно, впливати на екстрактивність, фармакодинаміку і фармакокінетику діючих речовин.

**Хімічний склад лікарських рослин.** Сучасна фармакогнозія використовує хімічну класифікацію ЛРС за діючими речовинами. Ця класифікація досить умовна, тому що в сировині завжди присутні кілька груп БАР і не завжди відомо, яка з них обумовлює терапевтичну активність. Завжди присутні **первинні метаболіти**: цукри, оліго- і полісахариди, органічні і мінеральні кислоти, ліпіди, ліпоїди, вітаміни, ферменти, мінеральні речовини. **Вторинними метаболітами** називають стероїди (фітостерини, кардіостероїди, стероїдні сапогеніни), терпеноїди (іридоїди, компоненти ефірних олій, смоли, тритерпеноїди, каротиноїди, каучук), фенольні сполуки (прості феноли та їх похідні, кумарини, хромони, ксантони, лігнани, флавоноїди, похідні антрацену, дубильні речовини) і алкалоїди.

**Мінливість хімічного складу лікарських рослин.** Розрізняють мінливість спадкову (генотипну), фенотипну, індивідуальну і групову. Наприклад, всередині однієї родини пасльонових ми спостерігаємо наявність істинних, псевдо- і протоалкалоїдів (тропанові алкалоїди, капсациноїди, стероїдні алкалоїди). Існують групи рослин, які переважно накопичують ефірні олії, серцеві глікозиди, похідні антрацену та ін. Прикладом наявності хемотипів у рослин служать азуленові і безазуленові форми ромашки аптечної. Хімічний склад ЛР пов'язаний з фазами розвитку і факторами зовнішнього середовища, до яких відносяться: склад і механічна структура ґрунту, вологість ґрунту і повітря, кількість тепла і світла, наявність біологічних ритмів (коливання характеру та інтенсивності біологічних процесів), агротехніка обробітку культурних рослин. До географічних чинників належать широта і довгота місця зростання рослини, висота над рівнем моря. Наприклад, ступінь висихання жирних олій збільшується в міру просування рослин на північ, а інтенсивність накопичення ефірних олій – на південь.

Особливістю рослин є нерівномірний розподіл діючих речовин в органах і тканинах і переважна локалізація їх в певних морфологічних органах. Кількість і склад БАР буває різним в різних органах рослини, наприклад, цитизин переважає в насінні термопсису ланцетного, а в траві - термопсин. Хімічний склад трави та коренів чистотілу однаковий, тому що алкалоїди локалізуються в молочних судинах, які пронизують усю рослину. Прийомами біотехнології отримують хемоформи і хемораси з переважним вмістом діючих речовин, наприклад, існують ерготамінові, егометрінові і ерготоксінові штами маткових ріжків.

Мінливість хімічного складу лікарських рослин враховують при організації заготівлі сировини. Наприклад, відомо, що алкалоїди маку снодійного утворюються відразу після проростання насіння, проте морфін синтезується тільки на другому місяці вегетації.

**Лікарські засоби** – речовини або їх суміші природного, синтетичного чи біотехнологічного походження, які застосовуються для профілактики, діагностики та лікування захворювань людей або для зміни стану і функцій організму людини.

До лікарських засобів належать: діючі речовини (субстанції); готові лікарські засоби (лікарські препарати, ліки, медикаменти), гомеопатичні засоби; засоби боротьби зі збудниками хвороби і паразитами; лікарські косметичні засоби; лікарські домішки до харчових продуктів.

**Препарат** – лікарський засіб в певній лікарській формі.

**Фітопрепарат** – лікарський засіб рослинного походження в певній лікарській формі.

**Галеновий препарат** – лікарський засіб рослинного походження у формі настойки або екстракту.

**Збори** – суміш декількох видів подрібненої, рідше цільної рослинної сировини, іноді з домішкою мінеральних солей, ефірної олії та ін. Із зборів готують в домашніх умовах настої і відвари.

**Настої і відвари** – водні витяги з лікарської рослинної сировини, які відрізняються за часом настоювання на киплячій водяній бані: 15 хв (настої) і 30 хв (відвари). З квіток, листя і трав виготовляють настої, з шкірястого листя, коренів, плодів, насіння і підземних органів – відвари.

**Стандартизація ЛРС** – встановлення автентичності, якості та інших показників відповідно до вимог стандарту.

**Нормативний документ** – це документ, який встановлює правила, загальні принципи або характеристики діяльності людини або результатів цієї діяльності. Термін охоплює такі поняття як стандарт (міжнародний, регіональний і державний), кодекс встановленої практики (звід правил) і технічні умови.

**Стандарт** – це нормативний документ для загального і багаторазового використання, в якому встановлені правила, вимоги, загальні принципи або характеристики для досягнення оптимального рівня впорядкування в певній галузі.

**Державні стандарти України (ДСТУ)** реєструються Держстандартом України на великотоннажну продукцію і рослинну сировину, що використовується в багатьох галузях народного господарства.

**Технічні умови України (ТУ У)** – нормативний документ, який встановлює вимоги до конкретної продукції (в даному випадку до ЛРС) і регулює взаємини між постачальником (виробником) і споживачем продукції.

**Галузеві стандарти України (ГСТ У)** – це стандарти, в яких викладені додаткові технічні умови для виробництва і поставки продукції (в даному випадку лікарської рослинної сировини). Даними стандартами регламентуються науково-технічні терміни, позначення; до них належить загальнотехнічна документація, технологічні норми і ін. Наприклад, ГСТ У 64-1-95. «Сировина лікарська рослинна. Порядок визначення термінів придатності».

**Методики контролю якості (МКЯ)** – матеріали, які містять методи аналізу лікарського засобу, а також інша документація (ФС), яка дозволяє контролювати його якість (Наказ МОЗ України № 223 від 19.09.2000 р). Затверджені МКЯ набувають чинності стандарту. Дотримання вимог, викладених в МКЯ, є обов'язковим для всіх підприємств і організацій, які виробляють, зберігають, контролюють або застосовують лікарські засоби.

**Фармакопейна стаття** – складова частина аналітичної нормативної документації, яка встановлює вимоги до лікарського засобу, його упаковки, умов і термінів зберігання та методів контролю якості лікарського засобу. Фармакопейні статті загального характеру викладені в фармакопеї.

**Державна фармакопея України (ДФУ)** є в Україні основним законодавчим документом в області фармації. ДФУ приведена у відповідність (гармонізована) з

Європейською фармакопеею (*PhEur*). Це передбачає виробництво лікарських засобів з обов'язковим дотриманням вимог *належної виробничої практики*. Фармакопея містить загальні статті та приватні статті, які в ГФ ХІ називаються *фармакопейними статтями*, а в *PhEur* і ДФУ – *монографіями*.

Перший випуск ДФУ не містить загальні статті та монографії на лікарську рослинну сировину, якість якого, до виходу відповідних аналітичних нормативних документів України, контролюється за статтями ГФ ХІ з використанням необхідних загальних статей.

Стандарти періодично переглядається з урахуванням досягнень науки. Наприклад, Європейська фармакопея перевидається кожні 5 років з щорічними доповненнями та змінами. Для збереження гармонізації з Європейською фармакопеею в такі ж терміни передбачається проводити перевидання і доповнення Державної фармакопеї України.

В даний час Фармакопейний комітет України не розглядає проекти ФС без хроматографічних методів ідентифікації біологічно активних речовин. Замість визначення екстрактивних речовин розробляються сучасні методики кількісного визначення БАР, що відповідно гарантує автентичність і підвищує вимоги до якості лікарської рослинної сировини.

**Заготівля ЛРС**, що відповідає вимогам МКЯ, проводиться в фазу максимального накопичення діючих речовин з урахуванням інструкцій щодо збору та сушіння лікарської сировини.

Існують загальні правила і методи збору лікарської сировини за морфологічними групами:

*бруньки* збирають ранньою весною в період набухання, поки не рушили в зростання; *соснові* зрізують у вигляді «коронки» з втратою не більше 3 мм; *березові* – одночасно з заготівлею мітел, які підсушують, потім бруньки обтрушують;

*кору* (дуба, крушини, калини) заготовляють навесні до розпускання листя в період активного сокоруху; гілки і стовбури спилують, потім наносять кільцеві надрізи на відстані 20 см, з'єднують їх 1-2 поздовжніми і знімають у вигляді трубочок;

*листя* збирають, коли вони повністю сформувалися, зазвичай в фази бутонізації та цвітіння, їх зрізують (конвалія, подорожник, мати-й-мачуха), іноді скошують всю надземну частину, а листя обривають (кропива) або після сушки обмолочують (м'ята, шавлія, мучниця, брусниця); після цвітіння збирають листя бобівника трилистого; листя мучниці заготовляють навесні до і на початку цвітіння або восени до появи снігу; листя брусниці – до початку цвітіння або після дозрівання плодів;

*траву* збирають під час цвітіння, деякі на початку (конвалія) або в кінці цвітіння – початку плодоношення (горицвіт весняний); їх зрізують або скошують на певній висоті, у деяких рослин зрізують тільки квітучі верхівки довжиною не більше 15 см (деревій), 25 см (полин), 30 см (хвощ, звіробій), 40 см (собача кропива), траву чебрецю, чебрецю звичайного, материнки після сушки обмолочують для видалення грубих і товстих стебел; однолітники висмикують з корінням (сухоцвіт болотяний), коріння обрізають (грицики);

*квітки і суцвіття* збирають на початку або в фазі повного цвітіння, зрізуючи з мінімальними залишками квітоніжок;

*плоди та насіння* збирають зрілими, рідше при дозріванні 60-70% плодів (зонтичні); супліддя вільхи збирають восени або взимку;

*підземні органи* заготовляють восени, рідше ранньою весною, поки рослина не зрушила в зростання; їх зазвичай викопують лопатами, відрізають надземну частину, очищають від землі, швидко промивають у воді (крім алтея і солодки); кореневища перстачу заготовляють під час цвітіння, тому що восени ЛР важко помітна в травостої.

**Сушка ЛРС** забезпечує зниження природної вологості сировини від 40-80% до 10-14%. Швидка сушка забезпечує інактивацію ферментів, що викликають гідроліз і руйнування діючих речовин.

Сушка буває природна і штучна. Природній сушці піддають листя, траву, квітки, заготовлені влітку в теплу погоду. Повітряно-сонячна сушка використовується для нефарбованого, що не містить біологічно активних глікозидів сировини (насіння, коріння, кора), тому що сонячна радіація сприяє руйнуванню хлорофілу, каротиноїдів, глікозидів. Повітряно-тіньову сушку проводять на горищах або під навісами з хорошою вентиляцією.

Температура сушіння в сушарках залежить від хімічного складу ЛРС:

25-30 °С – для сировини, що містить ефірну олію;

45-50 °С – коріння алтею, що містять слиз і крохмаль; 50-60 до 90 °С - ЛРС, що містить флавоноїди;

55-60 °С – ЛРС, що містить глікозиди, особливо кардіотонічні;

80-90 °С – ЛРС, що містить аскорбінову кислоту (плоди шипшини, чорної смородини), тому що при повільній сушці вітаміни руйнуються.

Добре висушена сировина при згинанні з тріском ламається.

**Терміни придатності сировини** визначають одночасно з розробкою проекту фармакопейної статті. Для цього 5 серій ЛРС закладають на зберігання в стандартних умовах і періодично (через кожні 6 місяців) проводять товарознавчий аналіз зразків на їх відповідність вимогам нормативного документа. Вивчають динаміку зміни наступних числових показників в процесі зберігання: кількість діючих речовин, вміст води, золи, золи, нерозчинної в 10% розчині хлористоводневої кислоти, подрібненість, органічних і мінеральних домішок. За термін придатності сировини приймають максимальний термін, протягом якого ЛРС має стандартні показники якості.

З введенням в дію чергових видань ДФУ втрачають чинність раніше встановлені монографії та фармакопейні статті на відповідні види лікарської рослинної сировини.

Стабільність ЛРС залежить від виконання вимог ГФ Х1 до процесу зберігання:

- сировину зберігають в штабелях на стелажах в упакованому вигляді за вимогами, вказаними в приватних МКЯ;
- в сухому, чистому, добре вентильованому, не зараженому шкідниками комор приміщенні, без прямого попадання сонячних променів;

- по групах в ізолюваних приміщеннях зберігають: отруйну і сильнодіючу сировину, ефіроолійну ЛРС, плоди та насіння;
- сировину щорічно перекладають і оглядають;
- приміщення і стелажі щорічно дезінфікують.

На стабільність ЛРС впливають такі чинники:

- зовнішні, пов'язані з умовами зберігання – вологість, температура, сонячна радіація,
- внутрішні – фізико-хімічні процеси, що протікають в ЛРС, на швидкість яких впливають умови зберігання і подрібненість сировини.

З введенням в дію чергових видань ДФУ втрачають чинність раніше встановлені монографії та фармакопейні статті на відповідні види лікарської рослинної сировини.

**Техніка безпеки** при роботі, заготівлі, сушінні, переробці і зберіганні рослинної сировини, що містить отруйні і сильнодіючі речовини (алкалоїди, серцеві глікозиди та ін.):

1. Підліткам, школярам збір дозволений тільки під наглядом відповідального інструктора або бригадира. До збору ЛР, що містять ці речовини, краще залучати доросле населення, до збору дурману, блекоти, чемериці не допускають підлітків!

2. Збір ЛРС, що містить кумарини, не можна проводити в сонячну погоду, щоб уникнути сонячного опіку, оскільки дані БАР мають фотосенсибілізуючу активність.

3. Під час збору не можна доторкатись до очей, обличчя, не приймати їжу. Після збору ретельно вимити руки з милом.

4. При переробці, сушінні, сортуванні, упакуванні захищають рот і ніс респіратором, вологою марлевою пов'язкою, очі – захисними окулярами. Не приймають їжу і не можна палити.

5. Після роботи ретельно витрушують одяг, миють обличчя і руки з милом, протирають респіратор, окуляри, марлю.

6. Під час роботи необхідно мати при собі аптечку.

7. До роботи з сильнодіючими і отруйними ЛР не допускають вагітних, жінок, що годують груддю і осіб з індивідуальною чутливістю до БАВ.

**Правила прийому.** Прийом лікарської рослинної сировини проводять партіями.

**Партією** вважають кількість сировини масою не менше 50 кг одного найменування, однорідного за всіма показниками і оформленого одним документом, що засвідчує його якість.

Документ повинен містити наступні дані: номер і дату видачі документа; найменування та адреса відправника; найменування сировини; номер партії; масу партії; рік і місяць збору або заготовки; район заготовки (для сировини від дикорослих рослин); результати випробувань якості сировини; позначення методики контролю якості на сировину (МКЯ) на сировину; підпис особи, відповідальної за якість сировини, із зазначенням прізвища і посади.

Кожну одиницю продукції (вид тари) піддають зовнішньому огляду для встановлення відповідності упаковки і маркування вимогам АНД. Звертають увагу

на правильність упаковки, стан тари (відсутність підсочки, патьоків та інших пошкоджень, що негативно впливають на якість і збереження сировини).

**Вибірка.** Для перевірки відповідності якості сировини вимогам МКЯ відбирають вибірку з непошкоджених одиниць продукції, взятих з різних місць партії в кількості, зазначеній в табл. 1. Перевірку якості сировини в пошкоджених одиницях продукції виробляють окремо від непошкоджених, розкриваючи кожну одиницю продукції.

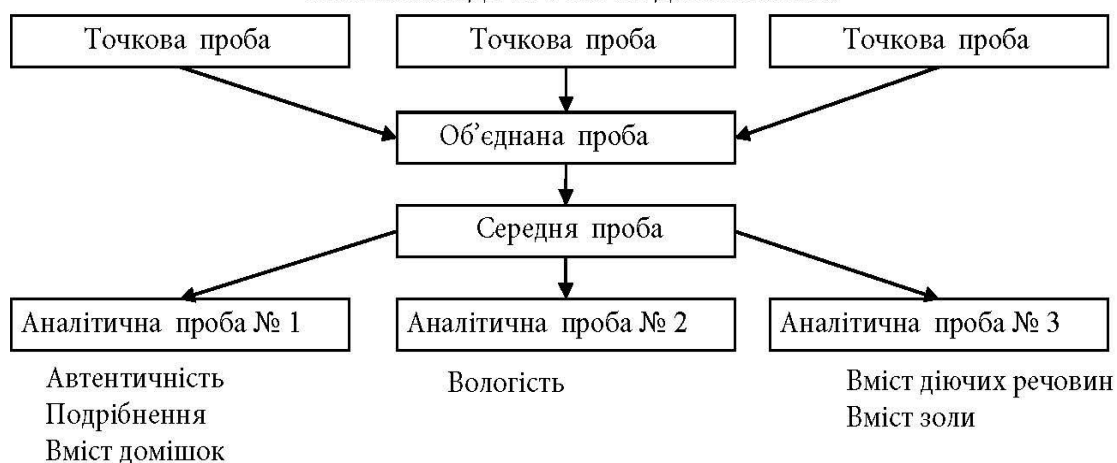
Таблиця 1.

Кількість одиниць продукції сировини	Об'єм вибірки
1-5	Всі одиниці
6-50	5 одиниць
Більше 50	10 % одиниць продукції, що становлять партію

Примітка. Неповні 10 одиниць продукції прирівнюють до 10 одиниць (наприклад, при наявності в партії 51 одиниці продукції обсяг вибірки становить 6 одиниць).

Одиниці продукції, що потрапили у вибірку розкривають і шляхом зовнішнього огляду визначають: однорідність сировини за способом підготовки (незбиране, подрібнене, пресоване і т.д.), колір, запах, засміченість; наявність цвілі, гнилі, стійкого стороннього запаху, що не зникає при провітрюванні; засміченість отруйними рослинами і сторонніми домішками (камені, скло, послід гризунів і птахів і т.д.). Одночасно неозброєним оком і за допомогою лупи (5-10X) визначають наявність комірних шкідників.

#### ТЕХНІКА ВІДБОРУ ПРОБ ДЛЯ АНАЛІЗУ



Примітка. Всі проби виділяють методом квартування. Для цього сировину розрівнюють на гладкій, чистій, рівній поверхні у вигляді квадрату по можливості тонким рівномірним по товщині шаром і по діагоналі ділять на чотири трикутники. Два протилежних трикутника сировини видаляють, а два, що залишилися з'єднують разом і перемішують. Цю операцію повторюють до тих пір, поки не залишиться кількість сировини в двох протилежних трикутниках, що відповідає масі середньої проби, зазначеної в ГФ XI.

При встановленні в процесі зовнішнього огляду неоднорідності сировини, наявності цвілі і гнилі, засміченості сторонніми рослинами в кількості, що явно перевищує допустимі домішки і т.д. вся партія повинна бути розсортована, після чого вдруге пред'явлена до здачі.

При виявленні в сировині затхлого, стійкого стороннього запаху, що не зникає при провітрюванні, отруйних рослин і сторонніх домішок (послід гризунів і

птахів, скло та ін.), зараженості шкідниками комор II і III ступенів партія сировини не підлягає прийому.

При встановленні в результаті випробувань невідповідності якості сировини вимогам МКЯ проводять його повторну перевірку. Для повторного аналізу відбирають вибірку в нерозкритих одиницях продукції. Результати повторного аналізу є остаточними і поширюються на всю партію.

## СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

### ПОЛІСАХАРИДИ

**Полісахариди (глікани)** – це природні полімерні високомолекулярні вуглеводи, що складаються з моносахаридів (олігосахаридів), з'єднаних глікозидними зв'язками в лінійні або розгалужені ланцюги.

З лікувальною метою застосовуються рослинні полісахариди (крохмаль, інулін, агар, карагенан), витяжки з лікарської рослинної сировини, що містять переважно полісахариди (слиз кореня алтея і ін.), комплексні препарати з деяких вищих рослин і водоростей (*плантаглюцид, мукалтин, ламинарид* і т. д.).

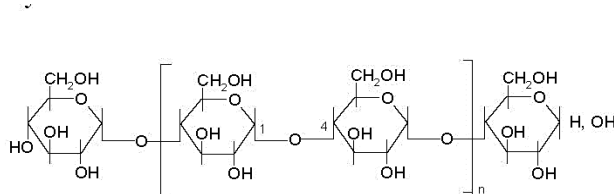
**Класифікація.** Полісахариди ділять на гомополісахариди і гетерополісахариди.

**Гомополісахариди** називають полісахариди, побудовані з однакових цукрових залишків. Наприклад, полісахариди крохмалю - амілоза і амілопектин складаються із залишків глюкози, інулін утворений залишками фруктози. **Гетерополісахариди** побудовані із залишків різних моносахаридів (нейтральних і кислих). В їх молекулах часто зустрічаються залишки глюкози, галактози, рамнози, ксилози, арабінози, манози. З кислих моносахаридів в рослинних полісахаридах переважають такі уронові кислоти: глюкуронова кислота, галактуронова кислота, маннуоронова кислота.

**Хімічна класифікація гомополісахаридів** враховує моносахаридний склад полімерної молекули. Наприклад, полісахариди, побудовані з глюкози, називають глюкани; якщо молекула складається із залишків фруктози - фруктани, манози - маннани, галактуронани утворені залишками галактуронової кислоти (ці кислі полісахариди відносяться до пектинових речовин). **Гетерополісахариди** називають і класифікують за домінуючими моносахаридами, наприклад, галактоманнани утворені залишками галактози і манози, арабіноглюкуроноксилани в складі полісахаридної молекули мають залишки арабінози, глюкуронової кислоти і ксилози.

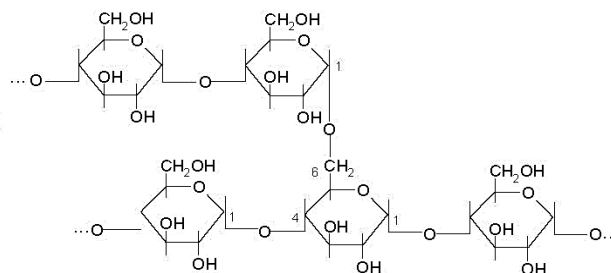
Біологічно активні гетерополісахариди класифікують на камеді, слизи і пектинові речовини.

**Будова полісахаридів** розглянемо на прикладі крохмалю. Крохмаль (*Amylum*) складається з двох гомополісахаридів: амілози і амілопектину. Амілоза побудована із залишків глюкопіраноз, які пов'язані 1 → 4 типом глікозидного зв'язку, в утворенні якого бере участь полуацетальний гідроксил однієї молекули глюкози і гідроксильна група біля четвертого вуглецевого атома другої молекули глюкози.



Ланка мальтози

Будова амілози



Амілопектин



Амінопектин є гомоглюканом, у якого залишки глюкози з'єднані  $1 \rightarrow 4$  зв'язком в лінійні ділянки молекули і  $1 \rightarrow 6$  глікозидним зв'язком в місцях розгалуження.

Виробництво крохмалю включає наступні стадії: а) подрібнення сировини б) вимивання крохмалю на ситах в) рафінування, тобто очищення від дрібних домішок на ситах г) осадження крохмалю в відстійниках або із застосуванням центрифугування д) підсушування.

**Фізико-хімічні властивості полісахаридів.** У чистому вигляді це аморфні, рідко кристалічні, високомолекулярні речовини. Полісахариди мають велику кількість вільних гідроксильних груп, тому вони полярні і нерозчинні в спирті і органічних розчинниках. Розчинність полісахаридів в воді різна: деякі лінійні гомоглікани (целюлоза, хітин, ксилан, маннани) у воді не розчиняються внаслідок міцних міжмолекулярних зв'язків; складні і розгалужені полісахариди розчиняються у воді (глікоген, декстрини) або утворюють драглі (пектини, агар, альгінові кислоти і т.д.). У розчинах глікани іноді утворюють структуровані системи і можуть випадати в осад. Слизи здатні набухати, в зв'язку з чим в Європейську фармакопею введений показник набухання для ЛРС, що містить слиз. З водних розчинів комплекси полісахаридів найчастіше висаджують 3-кратним об'ємом спирту.

**Якісні реакції** на полісахариди: а) реакції безпосередньо на полісахариди; б) реакції на продукти їх гідролізу – моносахариди, що відновлюються і уронові кислоти.

Класичним реактивом на крохмаль є розчин йоду (синє забарвлення). Слиз алтея жовтіє при нанесенні на поверхню кореня краплі розчину луку. Реактивом Моліша виявляють інουλін (фармакопейна реакція: при нанесенні на поверхню кореня рослин родини *Asteraceae*  $\alpha$ -нафтола і концентрованої сірчаної кислоти утворюється фіолетове забарвлення). Найбільш поширеною якісною реакцією на відновлюють цукру є реакція з реактивом Фелінга (цегляно-червоний осад закису міді); кислі моносахариди можна визначити карбазольним методом (малинове забарвлення).

## ЛІПІДИ

**Ліпідами** називають органічні сполуки неоднорідні за хімічною будовою, які мають спільні фізичні властивості, а саме, вони розчиняються в органічних розчинниках, але не розчиняються у воді.

Існують три основних класифікації ліпідів:

1. *біологічна* - ліпіди поділяють на резервні і структурні;
2. *фізична* - виділяють неполярні і полярні ліпіди;
3. *хімічна* - ліпіди бувають омилювальні (жири, воски, складні ліпіди) і неомилювальні (терпеноїди, стероїди, каротиноїди, хлорофіли і т.д.).

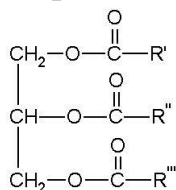
Крім того, ліпіди умовно поділять на справжні жири і жироподібні речовини, або ліпоїди (воски, фосфоліпіди, гліколіпіди та інші складні ліпіди).

Найпоширенішими в рослинних жирах є жирні кислоти з 18-ма атомами вуглецю. Стеаринова кислота не має подвійних зв'язків і позначається як  $C_{18:0}$ .

Олеїнова кислота містить один подвійний зв'язок і має скорочене хімічне позначення –  $C_{18:1}$ . Відповідно, лінолева кислота –  $C_{18:2}$  і ліноленова кислота –  $C_{18:3}$ . Рицинолова кислота, що переважає в рициновій олії, по структурі нагадує олеїнову кислоту  $CH_3-(CH_2)_5-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$ , але на відміну від неї ще містить гідроксильну групу у  $C_{12}$ .

**Жири класифікують за походженням** на тваринні і рослинні, а **по консистенції** виділяють тверді жири та жирні олії. У свою чергу, **жирні олії класифікують** на невисихаючі, напіввисихаючі і висихаючі. Консистенція і ступінь висихання жирних олій залежить від хімічної будови жиру. Якщо жир утворений переважно насиченими вищими жирними кислотами, то він буде твердим. Наприклад, тверде масло какао утворено переважно гліцеридами стеаринової ( $C_{18:0}$ ) і пальмітинової ( $C_{16:0}$ ) кислот. Невисихаючі жирні олії (оливкова, мигдальна, персикова олія) в складі гліцеридів містить переважно олеїнову кислоту з одним подвійним зв'язком. Напіввисихаючі жирні олії, такі як соняшникова, кукурудзяна, соєва, побудовані з гліцеридів переважно лінолевої кислоти. Прикладом висихаючого жирного масла є олія з насіння льону, яке містить в основному гліцериди ліноленової кислоти.

Справжні жири є тригліцеридами вищих жирних кислот. Складні ефіри можуть бути утворені однією кислотою (прості триацилгліцериди) або різними кислотами (змішані триацилгліцериди). Природні жири - це в основному змішані триацилгліцериди. Загальна формула жирів:



де  $R'$ ,  $R''$ ,  $R'''$  – залишки вищих жирних кислот.

Жирні кислоти, які зустрічаються в природі, можна розділити на три групи:

- насичені;
- мононенасичені (з одним подвійним зв'язком);
- поліненасичені (з двома і більше подвійними зв'язками).

Жирні масла отримують різними методами: пресуванням (холодне, гаряче); екстракцією органічними розчинниками; витоплюванням (тверді жири).

У жирах завжди містяться **супутні речовини**, які розчиняються в них і впливають на зовнішній вигляд жиру, фізико-хімічні та фармакологічні властивості. Вони складають так званий неомиляємий залишок жиру, величина якого не перевищує 2-3%. До них відносяться пігменти (хлорофіл, ксантофіл, каротиноїди), стерини (фітостерини, холестерин, ергостерол і ін.), жиророзчинні вітаміни (вітаміни А, Е, групи D, К, F) і інші речовини.

**Фізико-хімічні властивості жирних олій.** Прозорі, зазвичай більш-менш забарвлені маслянисті рідини без запаху або зі слабким характерним запахом. На папері залишають масну пляму, що не зникає при нагріванні (на відміну від ефірних олій). Нерозчинні у воді, розчиняються в спирті при нагріванні, легко - в ефірі, хлороформі, петролейному ефірі; змішуються з ефірними маслами в будь-якому співвідношенні. Виняток становить рицинова олія, легко розчинна у

спирті, важко - в петролейному ефірі. При додаванні лугу здатні обмилюватись з утворенням мила. При нагріванні вище 250 °С розкладаються з утворенням ненасиченого альдегіду акролеїну («кухонний чад»). Кисень повітря приєднується за місцем подвійних зв'язків з утворенням перекисів, що при неправильному зберіганні призводить до згіркнення. Тому жирні олії треба зберігати в повністю заповнених ємностях в темному місці.

Доброякісність жирних олій характеризується показниками **щільності і заломлення** (фізичні показники).

**Хімічними показниками якості** жирних олій є: **кислотне число, число омилення, ефірне і йодне числа**.

**Кислотне число** - кількість калію гідроксиду, в міліграмах, необхідне для нейтралізації вільних кислот, що містяться в 1 г олії. Воно показує кількість вільних кислот в досліджуваному жирі. За величиною кислотного числа судять про доброякісність жиру. Свіжий жир вільних кислот майже не містить.

**Число омилення** - кількість калію гідроксиду, в міліграмах, необхідне для нейтралізації вільних кислот і омилення складних ефірів, що містяться в 1 г досліджуваного жиру.

**Ефірне число** - кількість калію гідроксиду, в міліграмах, необхідне для омилення ефірів, що містяться в 1 г досліджуваного жиру.

**Йодне число** - кількість галогену в перерахунку на йод, в грамах, яке приєднується за місцем подвійних зв'язків ненасичених жирних кислот в 100 г випробуваного речовини в описаних умовах. Йодне число показує вміст ненасичених жирних кислот в 100 г жиру.

**Ліпоїди (жироподібні речовини)**. На відміну від справжніх жирів є складними ефірами одноатомних спиртів і вищих жирних кислот.

**Воски** відносяться до простих ліпоїдів. За хімічною будовою - це складні ефіри жирних кислот і вищих одноатомних спиртів. До їх складу найчастіше входять цетиловий і міріциловий спирти, пальмітинова і стеаринова кислоти. Крім ефірів, воски містять вільні спирти, вільні кислоти і вуглеводні.

Вони поділяться на:

- тваринні (бджолиний віск, спермацет, ланолін);
- рослинні (карнаубський віск).

За консистенцією воски бувають м'які і тверді.

**Ланолін** (*Lanolinum, Adeps Lanae*) складається, головним чином, зі спиртів - холестерину і ізохолестерину, як вільних, так і у вигляді складних ефірів церотінової і пальмітинової кислот. Він не розчиняється у воді, але на відміну від інших восків, здатний утворювати стійкі емульсії з подвійною кількістю води. Це дозволяє використовувати ланолін як мазеву основу для введення до складу мазей водорозчинних лікарських речовин.

**Спермацет** (*Cetaceum*) складається на 98% з цетіну (цетилпальмітину). Використовують в фармації і парфумерії як основу для мазей, супозиторіїв, кремів і т.д.

**Бджолиний віск** (*Cera*) - містить в основному мірицилпальмітат. Використовують для приготування мазей, паст і косметичних препаратів.

Крім того, до ліпоїдів відносяться: фосфоліпіди, гліколіпіди і ліпопротеїди.

У фосфоліпідів, на відміну від справжніх жирів, один гідроксил гліцерину етерифіковані орто-фосфорною кислотою, яка, в свою чергу, з'єднана ефірним зв'язком з аміноспиртом (лецитин, кефалін) або речовинами, що не містять азот (глікоспирт інозит - інозитфосфати). Фосфоліпиди сої є основою гепатопротекторного препарату «Ессенціале».

*Гліколіпіди* - сполуки, у яких один гідроксил гліцерину пов'язаний з вуглеводним залишком (глюкоза, маноза, арабіноза, олигоцукри або інозит).

*Ліпопротеїди* - біологічні комплекси жирів і білків.

## ПЕПТИДИ І БІЛКИ

**Пептиди і білки** - речовини, які утворені  $\alpha$ -амінокислотами, пов'язаними між собою пептидними зв'язками  $-C(O)-NH-$ . Умовно вважають, що в пептидах міститься до 100 амінокислотних залишків, а в білках - більше. Це відповідає молекулярній масі пептидів до 10 тис., а білків - від десятків тисяч до 1 мільйона і вище. Пептиди, які містять від 2 до 10 амінокислотних залишків, називають олігопептиди, понад 10 - поліпептиди. Олігопептиди за своїми властивостями подібні до амінокислот, а поліпептиди - до білків.

Білки є основою структури організму і беруть участь в його функціонуванні. Білки входять в складні клітинні структури.

За хімічною будовою білки класифікують на прості і складні. Прості білки - *протеїни* (альбуміни, глобуліни; гістони, глутеліни, проламіни, протеноїди), складаються тільки з амінокислот. Складні, крім білкової частини, містять небілковий компонент, так звану *простетичну групу*. Складні білки включають такі типи: глікопротеїни, що містять вуглеводи, ліпопротеїди, що містять ліпіди, хромопротеїни, що містять пігменти, фосфопротеїди, що містять фосфорну кислоту, нуклеопротеїни, що містять нуклеїнові кислоти, металопротеїни, що містять метали.

Застосування в медицині і фармації знаходять ферменти, лектини, токсини пептидної і білкової природи.

**Ферменти, або ензими**, - біологічні каталізатори білкової природи, які присутні у всіх живих клітинах. Вони беруть участь в біохімічних перетвореннях в організмі, направляючи і регулюючи обмін речовин.

Прикладом простих ферментів є гідролітичні ферменти, зокрема пепсин, трипсин, папаїн, уреаза, лізоцим та ін. Більшість ензимів відноситься до класу складних білків, що містять і небілковий компонент (кофактор). Лікування захворювань ферментами здійснюється шляхом замісної терапії або при безпосередньому впливі ферментів на патологічний процес.

### Структурно-логічні схеми з теми «Білки»

Назва рослинної сировини	Препарати	Фармакологічна активність	Діючі речовини
Насіння чорнушки - <i>Semina Nigellae</i>	Нігедаза, Орнізім-Д	Літолітична, регулює процеси травлення	Ферменти нігедаза, ораза
Плоди динного дерева - <i>Fructus Papayae</i>	Вобензім	Системна ензимотерапія	Папаїн

Назва рослинної сировини	Препарати	Фармакологічна активність	Діючі речовини
Насіння кавуна – <i>Semina Citrulli lanati</i>	Уреаза, Вобензим	Гідролізує сечовину Системна ензимотерапія	Уреаза Бромелайн
Пагони омели – <i>Corni Visci</i>	Іскадор, Геліксор-М	Цитолітична	Лектини ML-1, ML-2
Види спіруліни – <i>Spirulina spp.</i>	Спіруліна	Загальнозміцнююча	Білки, амінокислоти, вітаміни, мікроелементи

**Токсини пептидної і білкової природи.** Токсини (від грецького *toxikon* - отрута) - речовини, здатні викликати порушення функцій органів або систем організму, внаслідок чого виникають симптоми інтоксикації, а при важких ураженнях - загибель організму.

**Зміїний отрута** - це секрет отруйних залоз змії. Застосовують отрути змії:

- род. гадюкові - *Viperidae*: гадюка звичайна (*Vipera berus*), гадюка степова (*Vipera ursine*), гюрза (*Vipera lebetina*);
- род. аспіди - *Elapidae*: кобра (*Naja naja oxiana*);
- род. канальчатозубі, або гримучі змії - *Crotalidae*: щитомордик східний (*Ancistrodon blomhoffi*) і щитомордик звичайний (*Ancistrodon halys*).

Представники роду гадюка переважно поширені в Європі, аспіди і гримучі змії - в Азії. Використовують диких змії або вирощують їх в серпентарії. Яд отримують за допомогою механічного масажу отруйних залоз, роздратуванням їх слабким електричним струмом або дають змії кусати спеціальну мембрану на скляній чашці.

Отрута змії - це комплекс біологічно активних речовин: ферментів, токсичних білків, амінокислот, мінеральних компонентів, пігментів і т.д. Отрути гадюкових і гримучих змії містять відповідно токсичні білки віперотоксин і крототоксин і мають *геморрагічну дію*. Отрута кобри містить білок кобротоксин і має *нейротропну активність*. Всі отрути містять фосфоліпазу A2, гіалуронідазу, оксидазу L-амінокислот, фосфодіестеразу, 5'-нуклеотидази. Крім того, отрути гадюк і щитомордика - протеази, отрута кобри - ферменти ацетилхолінестеразу і лужну фосфатазу.

*Віпраксін* - ін'єкційний препарат для лікування моно- та поліартритів; міозиту, невралгії. *Кобротоксин* - ін'єкційний препарат отрути кобри, болезаспокійливий, спазмолітичний, протисудомний засіб для лікування невралгій, невритів, радикуліту, захворювань серця, нервової системи, епілепсії. *Віпералгін* - стабілізований розчин отрути гадюки для ін'єкцій при атеросклерозі, гіпертонії, неврозах, епілепсії, тромбофлебіті, больовому синдромі. *Епіларктін (епілептозід)* - стандартизований препарат за отрутою гримучої змії, який використовують у вигляді ін'єкцій при захворюваннях нервової системи, мігрені, хореї. Мазі з отрутами змії *віпратокс (віпракутан, віпросал, віпразід, віплетокс)* застосовують для лікування люмбаго, міозиту, ревматизму, невралгій. Отрути змії також використовують для виробництва антизмійних сироваток.

З окремих компонентів отрут, таких як оксидази L-амінокислот, фосфоліпази A2, фосфодіестерази, ендонуклеази отримують хімічні реактиви для діагностики хвороб крові, нервової системи, системних захворювань.

**Бджолина отрута** (*Apitoxinum*) виробляється залозами бджіл. Кожна бджола в черевці має дві отруйні залози, з'єднані з жалом, і резервуар для отрути. Якщо бджола встромляє жало в шкіру, отрута з резервуара по каналу жала надходить в рану. Для отримання отрути бджіл поміщають в скляну камеру і впливають на них ефіром або електричним струмом.

Бджолина отрута - безбарвна густа рідина, має запах меду і гіркий пекучий смак. До складу отрути входять поліпептиди (мелітін, апамін, мінімін), ферменти (фосфоліпаза А2, гіалуронідаза), ліпоїди, кислоти (мурашина, соляна, ортофосфорна), амінокислоти (аланін, валін, лейцин, ізолейцин, треонін, лізин, фенілаланін, аргінін, аспарагінова кислота, триптофан, пролін, тирозин, цистин, метіонін, гістидин). Поліпептид мелітін має загальну токсичну, місцевоподразнювальну, гемолітичну, гангліоблокувальну дію, підвищує секрецію глюкокортикоїдів. У малих дозах проявляє протизапальну, спазмолітичну активність, розширює судини, уповільнює згортання крові, знижує рівень холестерину.

Бджолину отруту з лікувальною метою в організм хворого вводять: безпосереднім жаленням (апітерапія), втиранням в шкіру в області хворого органу (мазі *апизартрон*, *фораранін*); шляхом електрофорезу (таблетки *апіфор*); ін'єкційним шляхом (*Венапіолін*, *Віранін*).

Препарати бджолиної отрути і апітерапія застосовуються для лікування ревматизму, поліартритів, міозитів, радикулітів, невралгій, бронхіальної астми, мігрені, трофічних виразок, гіпертонії, тиреотоксикозу, хвороб очей і ін.

До інших продуктів життєдіяльності медоносної бджоли відносяться: мед (тема «Вуглеводи»), віск (тема «Ліпіди»), маточне молочко.

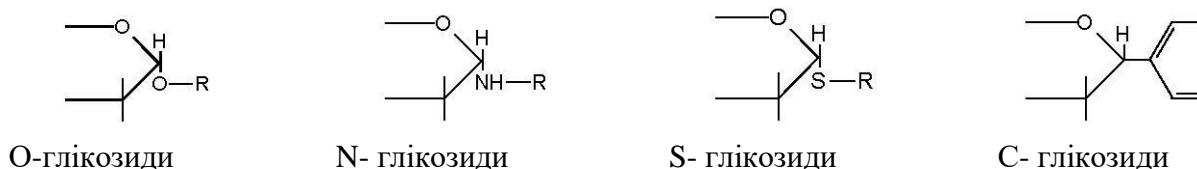
**Маточне молочко** (*Apilac*) утворюється в щелепних залозах молодих бджіл-робітниць. Маточне молочко - це їжа бджолиної матки, до складу якої входять білки (альбуміни і глобуліни), 22 амінокислоти, ліпіди, вуглеводи, мікроелементи, вітаміни В1, В2, В6, В12, РР, Н, С, ферменти, гормоноподобні речовини, ацетилхолін, ДНК, РНК та ін. Завдяки своєму унікальному складу маточне молочко є біологічно активним продуктом з антивірусною і антимікробною дією. *Апілак* (таблетки, свічки, мазь і крем) знижує рівень холестерину, стимулює кровотворення, регулює функцію залоз внутрішньої секреції, підвищує імунітет. Випускають капсули з лактозою - *Апілактоза*.

## ГЛІКОЗИДИ

**Глікозиди** - група природних з'єднань, в молекулі яких цукровий залишок (*глікон*) з'єднаний з нецукровою частиною (*агліконом*, або геніни) через гетероатоми кисню, азоту, сірки або вуглецю.

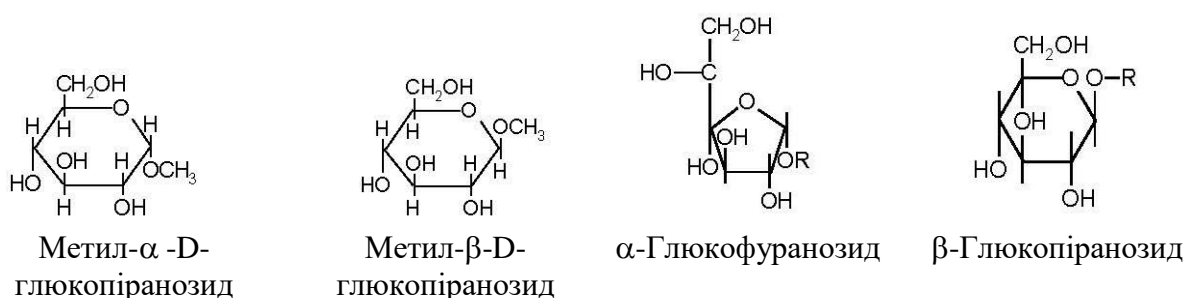
**Класифікація.** Існує кілька класифікацій глікозидів: за типом зв'язку, за структурою цукрового компонента і за структурою аглікону.

1. За типом зв'язку виділяють О-глікозиди, N-глікозиди, S-глікозиди і C-глікозиди. Крім того, зустрічаються змішані О, С-диглікозиди.



2. За структурою вуглеводного компоненту. За кількістю залишків моносахаридів виділяють *монозиди*, або моноглікозиди (один залишок цукру); *біозиди* або диглікозиди (два залишку цукру); *триозиди*, або триглікозиди (три залишку цукру) і *олігозиди*. Глікозиди з двома залишками моносахаридів, які з'єднані між собою ланцюжком, називають *біозідом*, а в *диглікозиді* два цукру приєднані до аглікону в різних положеннях.

Залежно від *конфігурації глікозидного зв'язку* розрізняють  $\alpha$ - і  $\beta$ - глікозиди, а в залежності від *розміру циклу вуглеводного залишку* - фуранозиди і піранозиди:



За *назвою моносахаридів*, що входять в молекулу глікозиду, бувають глюкозиди, галактозиди, галактуранозиди (галактуранова кислота) і ін.

Глікозиди можуть містити дезоксицукри, в яких групи OH заміщені атомами водню (наприклад, D-рамноза, дигітоксоза, цимароза).

3. За будовою аглікону. Залежно від природи аглікону глікозиди поділяються на чотири групи:

*аліфатичні глікозиди* - глікозиди жирних кислот, жирних спиртів і гліцерину;

*аліциклічні глікозиди* - карденоліди і буфадієноліди, тритерпенові і стероїдні сапоніни, моно-, ди- і сесквітерпенові глікозиди, глікозиди іридоїдів, глікоалкалоїди;

*ароматичні глікозиди* - антраглікозиди, фенологлікозиди, глікозиди кумаринів, флавоноїдів і ряд інших;

*гетероциклічні глікозиди* - нуклеотиди, нуклеозиди та ін.

Фармакологічну активність глікозидів обумовлюють аглікони. Тому в фармакогнозії об'єкти, як правило, класифікують за типом аглікону. Вуглеводний компонент посилює біодоступність аглікону за рахунок підвищення гідрофільних властивостей молекули.

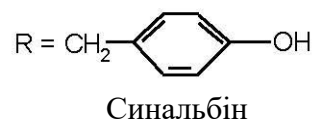
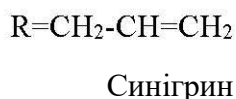
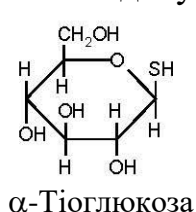
Глікозиди гідролізуються ферментами і кислотами. Лужний гідроліз можливий лише в разі фенольних глікозидів. Швидкість кислотного гідролізу залежить від будови аглікону, конфігурації цукрового залишку і місця його приєднання. Ензиматичний гідроліз є специфічним. Наприклад,  $\beta$ -глікозиди

розщеплюються тільки під впливом  $\beta$ -глікозидази. Ферментативний гідроліз застосовують для вивчення будови глікозидів.

При **сушінні** глікозидвмісної сировини втрачається вода, знижується тургор клітин і підвищується напівпроникність їх оболонок. При цьому ензими, присутні в складі всіх рослин, можуть вступати в контакт з глікозидами. Для того, щоб не відбувалося розкладання глікозидів на аглікон і цукор, сировину необхідно сушити швидко при температурі  $60^{\circ}\text{C}$ ; відбувається коагуляція білка ферменту, і гідроліз не відбувається.

**Тіоглікозиди** (глюкозинолати) - невелика група з'єднань, в яких вуглеводна частина пов'язана з агліконом через атом сірки.

Тіоглікозиди можна розглядати як похідні  $\alpha$ -тіоглюкози, в яких атом водню в меркапто-(SH)-групі заміщений на аглікон (R). При лужному гідролізі тіоглікозидів утворюються тіоцукри:



У водному середовищі при температурі  $60-70^{\circ}\text{C}$  і наявності ензимного комплексу мірозинази (мірозина) тіоглікозиди поступово гідролізуються. На першому етапі під впливом ензиму міросульфатази відщеплюється гидросульфат натрію. На другому етапі гідролізу під впливом  $\beta$ -тіоглюкозидази розривається глюкозидний зв'язок біля атома сірки і утворюється гірчичне масло, що має характерний запах.

Тому гірчичний порошок і гірчичники слід зберігати в сухому прохолодному місці.



## ВІТАМІНИ

**Вітаміни** (від лат. *vita* - життя) - органічні сполуки різної хімічної природи, необхідні в малих кількостях для здійснення біохімічних і фізіологічних процесів в живих організмах.

Організм людини не синтезує вітаміни або синтезує в незначній кількості і тому повинен отримувати їх в готовому вигляді або у вигляді провітамінів з продуктами харчування.

Захворювання, що виникають в результаті нестачі або відсутності вітамінів в організмі, називаються *гіпо-* або *авітаминозами*. При надходженні в організм надмірно великих кількостей вітамінів розвивається *гіпервітаміноз*. Особливо небезпечні в цьому відношенні вітаміни А і D.

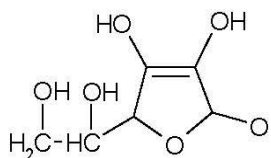


**Класифікація.** Існує кілька класифікацій вітамінів. Першою була запропонована *літерна* класифікація. Одночасно вітаміни отримували назви, відповідні їх *біологічній* або *фізіологічній* ролі в організмі.

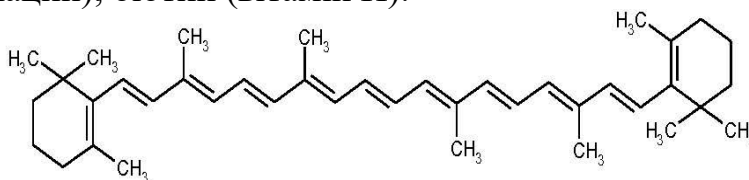
Класифікація вітамінів *по розчинності* полягає в розподілі їх на жиророзчинні. До жиророзчинних відносяться вітаміни груп А, D, Е, К, F; до водорозчинних - груп В, РР, С, Н, U.

Відповідно до *хімічної* класифікацією вітаміни діляться на чотири групи:

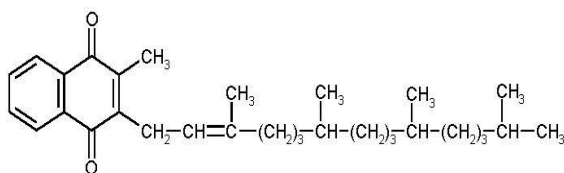
1. Аліфатичні: аскорбінова кислота (вітамін С); пангамовая кислота (вітамін В<sub>15</sub>); пантотенова кислота (вітамін В<sub>3</sub>); метилметіонінсульфонію хлорид (вітамін U).
2. Аліциклічні: ретинол (вітамін А); кальциферол (вітамін D).
3. Ароматичні: філохінон (вітамін К1).
4. Гетероциклічні: токоферол (вітамін Е); біофлавоноїди (вітамін Р); нікотинова кислота (вітамін РР, нікотинамід, ніацин); тіамін (вітамін В<sub>1</sub>); рибофлавін (вітамін В<sub>2</sub>); піридоксин (вітамін В<sub>6</sub>); кобаламіна (вітамін В<sub>12</sub>); фолієва кислота (вітамін Вс, фолацин); біотин (вітамін Н).



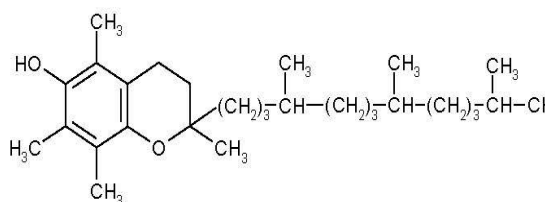
Аскорбінова кислота



β-Каротин



Вітамін К<sub>1</sub>



α-Токоферол

З'єднання, які не є вітамінами, але служать попередниками їх утворення в організмі, називаються *провітамінами*. До них відносяться, наприклад, каротиноїди, які розщеплюються в організмі з утворенням вітаміну А, деякі стерини, що перетворюються в вітамін D.

Ідентифікація та метод кількісного визначення аскорбінової кислоти в плодах шипшини заснований на здатності аскорбінової кислоти окислюватися до дегідроформи розчином 2,6-діхлорфеноліндофеноляту натрію і відновлювати останній до лейкоформи. Точка еквівалентності встановлюється появою рожевого забарвлення, яке свідчить про відсутність відновника, тобто аскорбінової кислоти (2,6-діхлорфеноліндофенол в лужному середовищі має синє забарвлення, в кислому - червоне, а при відновленні знебарвлюється).



Каротиноїди виявляються на хроматограмі у вигляді жовто-помаранчевих плям різної інтенсивності. Кількісне визначення проводять спектрофотометричним методом в перерахунку на  $\beta$ -каротин; максимум поглинання лежить в області 450 нм.

Каротиноїди і токоферолі накопичуються переважно в квітках і плодах. Ними багаті нагітки лікарські (*Calendula officinalis*), плоди шипшини секції корична - *Cinnamomeae* і секції *Canina* (шипшина собача), обліпихи крушиновидної - *Hippophae rhamnoides*, горобини звичайної - *Sorbus aucuparia*, аронії чорноплідної - *Aronia melanocarpa*, перцю стручкового однорічного - *Capsicum annuum*.

Терапевтичну дозу аскорбінової кислоти містять плоди шипшини секції *Cinnamomeae*, листя і плоди смородини чорної - *Ribes nigrum*, суниці лісової - *Fragaria vesca*, листя і підземні органи первоцвіту весняного - *Primula veris*.

Антигеморрагічний вітамін К обумовлює дію препаратів кропиви дводомної - *Urtica dioica*, рідких екстрактів стовпчиків з рильцями кукурудзи (*Zea mays*), калини звичайної (*Viburnum opulus*) і пастушої сумки (*Capsella bursa-pastoris*).

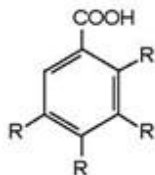
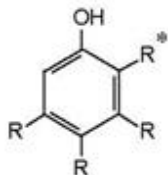
## ФЕНОЛЬНІ СПОЛУКИ

До речовин фенольної природи прийнято відносити ароматичні сполуки, які містять бензольне ядро з однією або декількома гідроксильними групами. В основу хімічної класифікації фенольних сполук покладено біогенетичний принцип, за яким вони поділяються на кілька груп в порядку ускладнення молекулярної структури.

### Класифікація фенольних сполук

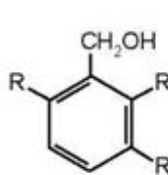
Одне бензольне кільце мають: прості феноли, їх глікозиди і ефіри ( $C_6$ ), фенолоспірти і фенолоальдегіди ( $C_6-C_1$ ), фенілоцтові кислоти ( $C_6-C_2$ ), гідроксикоричні кислоти, кумарини, хромони ( $C_6-C_3$ ).

#### $C_6$ - Прості феноли

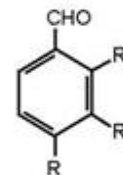


Фенольні кислоти

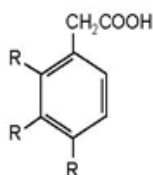
#### $C_6-C_1$



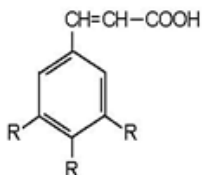
Фенольні спирти



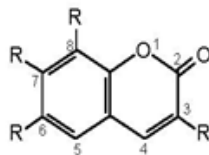
Фенольні альдегіди

$C_6-C_2$ 

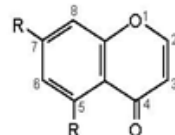
Фенілоцтові кислоти

 $C_6-C_3$ 

Гідроксикорична кислота

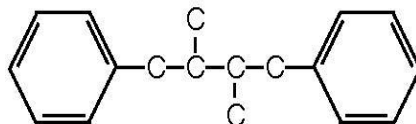


Кумарин

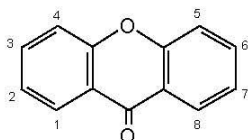


Хромон

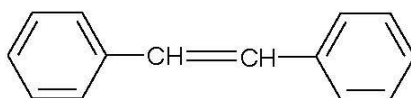
До димерних сполук відносяться лігнани –  
( $C_6-C_3$ )<sub>2</sub>.



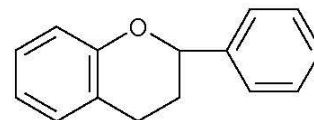
Два бензольних кільця мають: ксантони ( $C_6-C_1-C_6$ ),  
стильбени ( $C_6-C_1-C_1-C_6$ ),  
флавоноїди ( $C_6-C_3-C_6$ ).



Ксантони

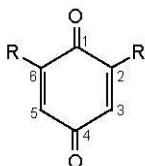
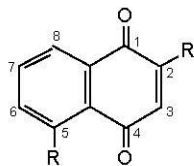
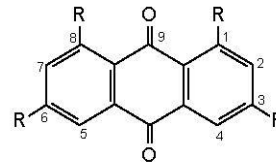


Стильбени



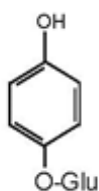
Флавоноїди

До фенольних сполук відносяться хінони, які класифікуються за кількістю ароматичних кілець на бензохінони (з одним кільцем), нафтохінони (з двома кільцями), антрахінони і інші похідні антрацену (з трьома кільцями).

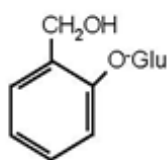
Бензохінони ( $C_6$ )Нафтохінони ( $C_{10}$ )Антрахінони ( $C_{14}$ )

**Полімерні фенольні сполуки** – це дубильні речовини і лігніни ( $C_6-C_3$ )<sub>n</sub>. Дубильні речовини, в свою чергу, класифікують на ті, що гідролізуються і конденсовані. Фенольну частину молекули дубильних речовин, що гідролізуються можна описати як ( $C_6-C_1$ )<sub>n</sub> або ( $C_6-C_2$ )<sub>n</sub>, конденсовані таніни мають загальну формулу ( $C_6-C_3-C_6$ )<sub>n</sub>.

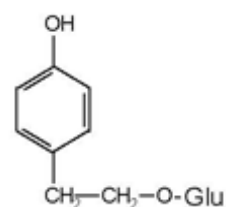
**Фенологлікозиди** - форма фенольних сполук, у яких гідроксильна група пов'язана з молекулами цукру. Найпростіша форма такої комбінації - феніл-О-глікозиди. Сюди ж відносяться похідні бензойної кислоти і фенольних спиртів. Перший фенологлікозид саліцин, або β-глюкозид саліцилового спирту, був виділений французьким вченим Леру (1828) з кори верби.



Арбутин



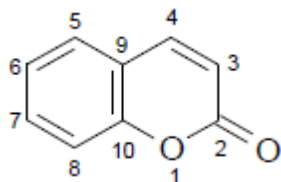
Саліцин



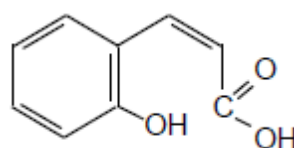
Салідрозид

## КУМАРИНИ

Кумарини - фенольні сполуки загальної формули  $C_6-C_3$ , в основі будови яких лежить скелет бензо- $\alpha$ -Пірона (лактона цис-*орто*-оксикоричної кислоти).



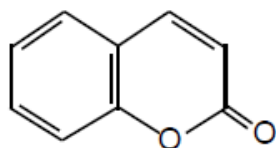
Бензо- $\alpha$ -пірон



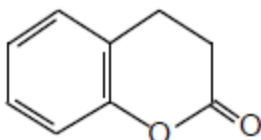
Цис-*орто*-оксикорична кислота

### Класифікація

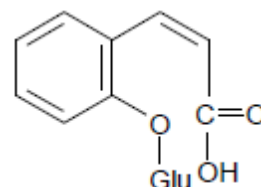
1. Прості кумарини і їх глікозиди. Виділені з трави буркуну лікарського.



Кумарин

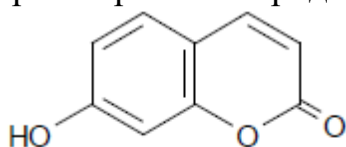


Дигідрокумарин

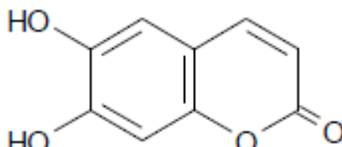


Мелілотозид

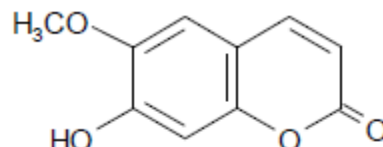
2. **Окси-, метокси і метилендіоксикумарини.** Замісники можуть бути в бензольному і піроновому кільці, а також в обох кільцях одночасно. Найбільш поширені в рослинах родин *Ariaceae* і *Rutaceae*.



Умбеліферон (7-оксикумарин)

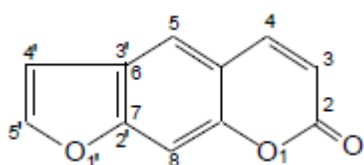


Ескулетин

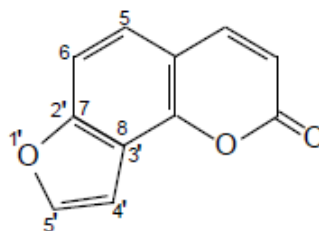


Скополетин

3. **Фурокумарини.** Сполуки, які утворюються в результаті конденсації фуранового кільця з кумариновим ядром в 6,7- положеннях (похідні *псоралена*) або в 7,8-положеннях (похідні *ангеліціна*).



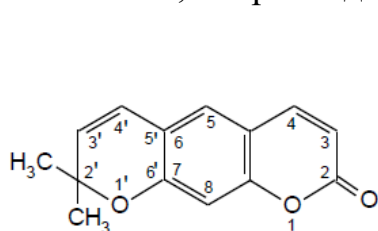
Псорален  
(фуру-2',3': 7,6-кумарин)



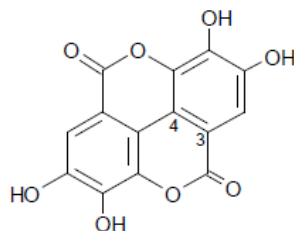
Ангеліцин (ізопсорален)  
(фуру-2',3':7,8-кумарин)

4. **Піранокумарини.** Сполуки, які утворюються в результаті конденсації кумарину з 2,2-діметилпіраном в положеннях 5,6; 6,7 або 7,8.

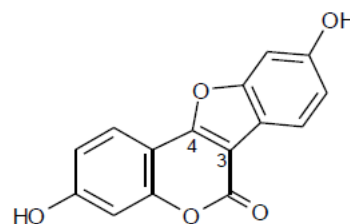
5. **Бензокумарини** містять бензольне кільце, сконденсоване з кумарином в 3,4-положенні, наприклад елагова кислота.



2',2'-Диметилпіран-5',6':6,7-кумарин



Елагова кислота



Куместрол

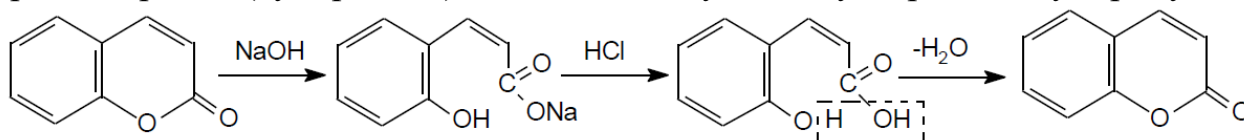
Конденсовані похідні кумарину, наприклад, куместрол який містять систему бензофурана, сконденсовану з кумарином в 3,4-положенні.

**Фізико-хімічні властивості.** Кумарини в рослинах присутні в формі агліконів, рідше – глікозидів. Аглікони розчинні в органічних розчинниках, глікозиди розчиняються у воді і нерозчинні в неполярних розчинниках. Виділені в індивідуальному стані вони являють собою кристалічні речовини, безбарвні або злегка жовтуваті. При нагріванні до 1000 °С деякі кумарини сублімуються у вигляді голчастих кристалів.

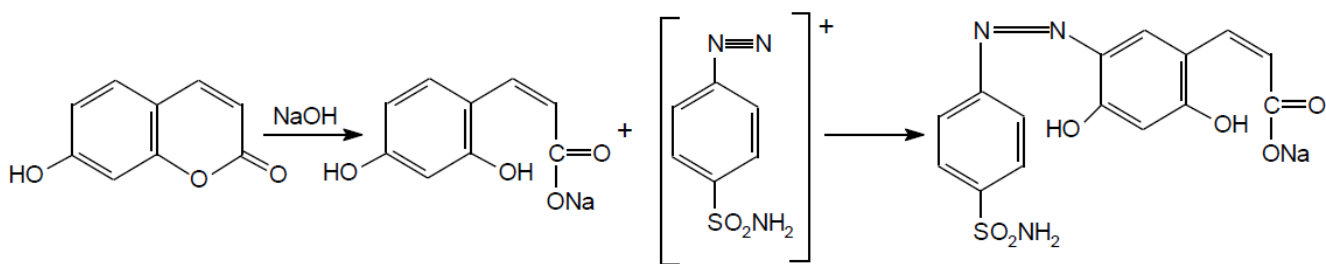
Виділення кумаринів проводять органічними розчинниками: метиловий і етиловий спирти, хлороформ, хлористий метилен, діетиловий і петролейний ефіри. Часто сировину попередньо очищають від ліпофільних речовин петролейним ефіром, а потім кумарини екстрагують хлороформом. Для очищення і розділення суміші кумаринів на окремі компоненти використовують їх здатність сорбуватися на оксиді алюмінію, силікагелі, поліаміді і сефадексі.

**Якісні реакції.** Для виявлення кумаринів в ЛРС використовують мікросублімацію, їх лактонні властивості, здатність флуоресціювати в УФ-світлі і давати забарвлені розчини з діазосполуками.

**Лактонна проба.** Особливістю кумаринів як лактонів є їх специфічне ставлення до лугів, при впливі яких вони утворюють жовтий розчин солей кумаринової кислоти (кумаринати). При підкисленні лужних розчинів *цис*-орто-гідроксикорична (кумаринова) кислота циклізується з утворенням кумарину.



**Реакція діазотування.** При взаємодії солей діазонію з кумаринами в слаболужному середовищі діазорадикал приєднується до С-6 кумаринової системи, тобто в *пара*-положення до фенольного гідроксилу. При цьому розчин забарвлюється в червоний колір.



Але ця реакція не специфічна для кумаринів, оскільки в неї вступають і інші фенольні сполуки.

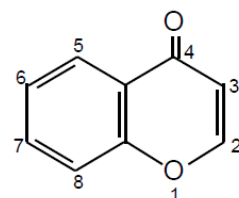
**Кількісне визначення** проводять різними методами з урахуванням особливостей хімічної структури: титриметричним, полярографічним, спектрофотометричним, хромато-спектрофотометричним, флуориметричним.

**Біологічна активність.** Для кумаринів характерна фотосенсибілізуюча (плоди псоралії, аммі великої, листя інжиру), спазмолітичну (плоди пастернаку, коріння здутоплідника сибірського і смовдь гірська), Р-вітамінна (насіння каштана) активність. У чистому вигляді вони проявляють антикоагулюючу (дикумарол) антимікробну (умбеліферон), естрогенну (куместрол конюшини), протипухлинну (остол) дію.

Деяким кумаринам притаманні інсектицидні властивості. Кумарини і фурукумарини токсичні для молюсків і риб. Кумарин в чистому вигляді має наркотичну дію на кроликів, гіпотензивну і седативну – на мишей, а також є отрутою для овець, собак і коней.

## ХРОМОНИ

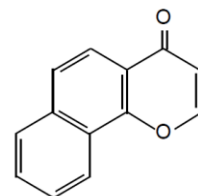
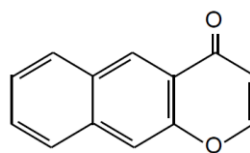
**Хромони** – фенольні сполуки із загальною формулою  $C_6-C_3$ , які утворюються в рослинах в результаті конденсації  $\gamma$ -піронового і бензольного кілець, тобто є похідними бензо- $\gamma$ -пірона.



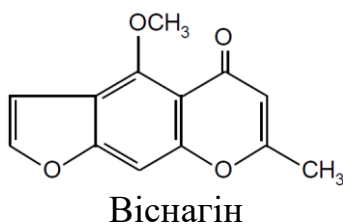
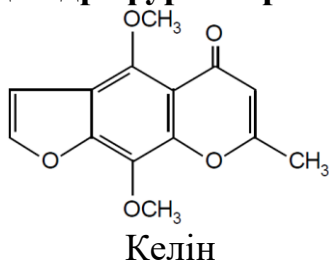
### Класифікація хромонов

1. **Прості хромони** і їх глікозиди: а) з радикалами в  $\gamma$ -піроновому кільці; б) з радикалами в бензольному кільці; в) з радикалами в бензольному і  $\gamma$ -піроновому кільці

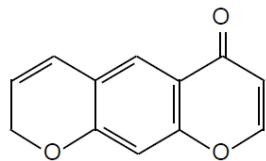
2. **Бензохромони** лінійної будови (6,7-бензохромони) і ангулярної будови (7,8-бензохромони)



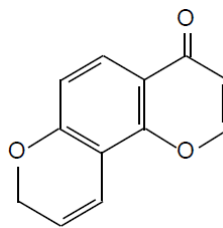
3. **Фуранохромони, дигідрофуранохромони** і їх глікозиди



#### 4. Піранохромони



а) лінійної будови  
(6,7-піранохромони)



б) ангулярної будови  
(7,8-піранохромони)

#### 5. Оксепінохромони.

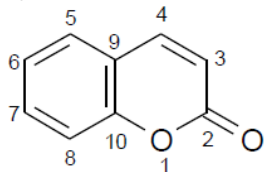
Реакція з лугами дозволяє відрізнити хромони від кумаринів при їх сумісній присутності. Хромони не дають забарвлених сполук з діазотованою сульфаніловою кислотою. На відміну від флавоноїдів, хромони не дають характерного забарвлення з розчинами цирконію хлориду, алюмінію хлориду, ціанідіновою реакцією.

Основним ЛРС, що містить фуранохромони (келін) є плоди віснаги морквоподібної (амі зубної) – *Fructus Visnagae daucoides* (*Fructus Ammi visnagae*), ЛР – віснага морквоподібна – *Visnaga daucoides*, род. селерові – *Apiaceae*. Келін, а також келін в складі препаратів авісан, вікалін, фітоліт, келлатирин проявляє спазмолітичну активність.

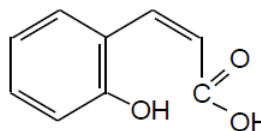
З рослин род. *Apiaceae* також використовуються плоди кропу пахучого – *Fructus Anethi*, ЛР – кріп пахучий – *Anethum graveolens* (фітопрепарат анетін) і плоди моркви дикої – *Fructus Dauci carotae*, ЛР – морква дика – *Daucus carota* (в складі препарату уролесан)

### КСАНТОНИ

**Ксантони** – група біологічно активних речовин фенольної природи з загальною формулою  $C_6-C_1-C_6$ , в основі яких лежить дібензо- $\alpha$ -пірон.



9,10-бензо- $\alpha$ -пірон



Цис-орто-оксикорична кислота

Назва походить від грецького "*xanthos*" або "*xanhtus*", що означає "жовтий". Перший представник цієї групи був виділений Генрі в 1821 р з коренів *Gentiana lutea* і названий гентізіном. Найбільш поширений в природі ксантоновий С-глікозид мангіферин, виділений з плодів манго *Mangifera indica*. В даний час з рослин родин тирличеві, звіробійні, шовковицеві виділені і вивчені більше 300 ксантонів.

Ксантони поділяють на 5 груп: **власне ксантони** – це дібензо- $\alpha$ -пірони, які мають в якості замісників окси-, алкокси-, алкільні групи і їх О- і С-глікозиди; **фураноксантони**; **пірано-** і **дигідропіраноксантони** лінійні і ангулярні; **дипіраноксантони**; **ксантолїгноїди**.

Ксантони – кристалічні речовини жовтого кольору. У рослинах знаходяться у вільному вигляді і в формі глікозидів. Аглікони ксантонів розчиняються в



хлороформі, ацетоні, метанолі, етанолі, не розчиняються у воді; глікозиди розчинні у воді, нижчих спиртах і не розчиняються в хлороформі. В УФ-світлі ксантони флуоресціюють жовтим або жовто-зеленим кольором.

Ксантони з замісниками в положеннях 1,3,8 мають протигрибкову активність; в 1,3,7,8 – проявляють протитуберкульозний ефект; 1,6 і 1,3 – є інгібіторами саркоми. Мангіферин стимулює ЦНС, у великих дозах виявляє кардіотонічну, діуретичну, антибактеріальну і протизапальну дію. Противірусний препарат алпізарин з трави солодушки – *Herba Hedysari*, ЛР – солодушка альпійська – *Hedysarum alpinum*, род. бобові – *Fabaceae*, містить ксантони з замісниками в положеннях 1,3,5,8. Ксантони також містяться в рослинах род. тирличеві – *Gentianaceae*. Настій трави золототисячника – *Herba Centaurii* (золототисячник звичайний – *Centaureum erythraea*) і відвар коренів тирлича жовтого – *Radix Gentianae lutei* стимулює апетит і секрецію травних залоз.

## ЛІГНАНИ

**Лігнани** – це фенілпропаноїди із загальною формулою  $(C_6-C_3)_2$ , у яких два фенольних фрагмента з'єднані С-С зв'язком між  $\beta$  атомами вуглецю бічних ланцюгів.

Термін "лігнано" запропонований в 1936 році. Вперше ці сполуки були отримані з деревини (лат. *lignum* – деревина, дерево), звідки і отримали свою назву. Різноманітність лігнанів обумовлено розташуванням фенольних ядер, ступенем їх насиченості, ступенем насиченості бічних ланцюгів і окислення  $\gamma$ -вуглецевих атомів.

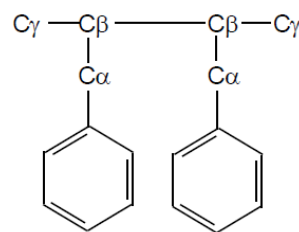
Лігнани в залежності від розташування ароматичних ядер ділять три групи: власне лігнани, неолігнани і лігноїди.

**Власне лігнани** – сполуки, в молекулах яких арилпропанові  $(C_6-C_3)$  фрагменти з'єднані по типу "хвіст до хвоста". Відомо шість типів структур цієї групи: диарилбутановий, дигідронафталіновий, диарилтетрагідрофурановий, тетрагідронафталіновий, діоксабіціклооктановий (сезаміновий) і діарилоктановий

**Неолігнани** – сполуки, в молекулах яких арилпропанові фрагменти з'єднані між собою за типом "голова до хвоста". У положенні  $C_\beta-C_\gamma$  часто буває подвійний зв'язок.

Лігнани – безбарвні кристалічні речовини. У рослинах знаходяться у вільному стані і у вигляді глікозидів, розчинених в смолах, жирних або ефірних маслах. Лігнано розчиняються в бензолі, ефірі, нижчих спиртах; не розчиняються у воді. В УФ-світлі флуоресциують блакитним або жовтим кольором. Лігноїди проявляють властивості тих з'єднань, які входять до їх складу.

Лігнани мають стимулюючу і адаптогенну дію (схізандрин з плодів лимонника – *Fructus Schizandrae*, насіння лимонника – *Semina Schizandrae*, ЛР – лимонник китайський – *Schizandra chinensis*, род. лимонникові – *Schizandraceae* і похідні сирінгорезинолу з кореневищ та коренів елеутерококу – *Rhizomata et radices Eleuterococci*, ЛР – елеутерокок колючий – *Eleutherococcus senticosus*, род. аралієвих – *Araliaceae*), протипухлинну дію (подофілотоксин з кореневищ з коренями подофілу – *Rhizomata cum radicibus Podophylli*, ЛР – подофіл

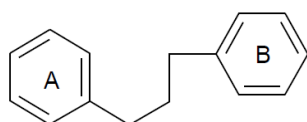




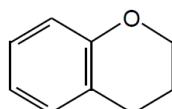
щитковидний – *Podophyllum peltatum*, род. барбарисові – *Berberidaceae*), антигеморагічну дію (сезамін), антимікробну дію (арктіїн), гепатопротекторну дію (флаволігнан силібін з насіння розторопші – *Semina Silybi*, ЛР – розторопша плямиста – *Silybum marianum*, род. астрові – *Asteraceae*).

## ФЛАВОНОЇДИ

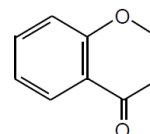
**Флавоноїди** – це рослинні ароматичні сполуки, похідні діфенілпропана (C6-C3-C6) різного ступеня окиснення і заміщення. Флавоноїди можна розглядати як похідні кульгала і хромона, що містять в положенні 2, 3 або 4 арильний радикал.



Дифенілпропан

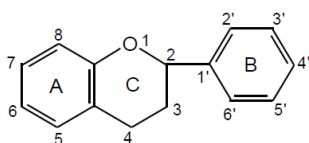


Хроман

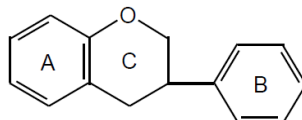


Хромон

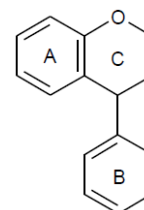
Класифікація флавоноїдів заснована на ряді ознак таких, як ступінь окиснення пропанового фрагмента, положення бокового фенільного радикала, величина гетероциклу та ін. По розташуванню кільця «В» виділяють власне флавоноїди, ізофлавоноїди і неофлавоноїди.



Флаван



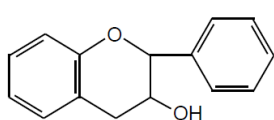
Ізофлаван



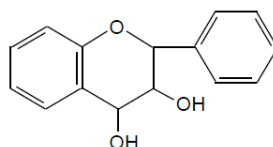
Неофлаван

### Класифікація власне флавоноїдів:

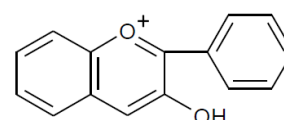
#### 1. похідні флавану (хроману):



Катехіни  
*Folia Theae*

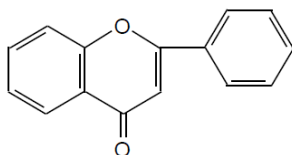


Лейкоантоціанідин)  
*Fructus Crataegi*  
*Flores Crataegi*

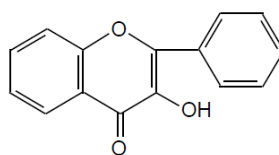


Антоціанідини  
*Flores Centaureae cyani*  
*Fructus Aroniae melanocarpae*  
*Flores Violae*

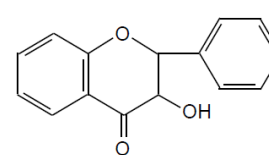
#### 2. похідні флавона (хромона):



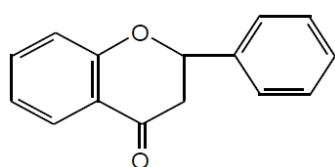
Флавоон  
*Flores Helichrysi arenarii*  
*Flores Tanacetii*  
*Herba Gnaphalii uliginosi*



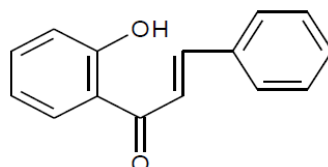
Флавонол  
*Alabastrae Sophorae japonicae*  
*Herba Fagopyri*  
*Polygonum spp.*



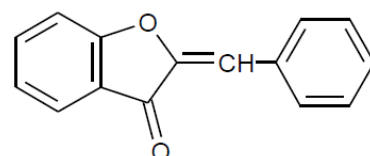
Флаванонол  
*Glycyrrhiza glabra*



Флаванон



Халкон



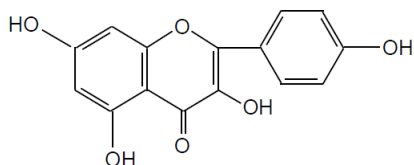
Аурон

*Radices Glycyrrhizae*  
*Herba Bidentis*

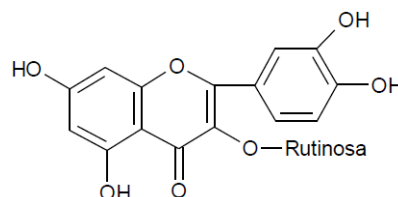
*Herba Bidentis*

Крім мономерних флавоноїдів існують димерні форми (наприклад, біофлавоноїди *Ginkgo biloba*).

У рослинах флавоноїди зустрічаються переважно у вигляді глікозидів, рідше – у вигляді агліконів.



Аглікон кемпферол



Біозид рутин (аглікон – кверцетин)

Різноманіття флавоноїдних глікозидів обумовлено значним набором цукрів і місцем приєднання їх до аглікону, а також тим, що цукри можуть мати різну величину і конфігурацію циклів (фуранозної та піранозної форми моносахаридів, *D*- і *L*-сахариди), конфігурацію глікозидних зв'язків ( $\alpha$ - або  $\beta$ -зв'язок), порядок і поєднання цукрів і зв'язків.

За типом зв'язку розрізняють *O*- і *C*-глікозиди флавоноїдів. *O*-глікозиди легко гідролізуються кислотами і ферментами. *C*-глікозиди не гідролізуються ферментами і розведеними кислотами, їх гідроліз здійснюється сумішшю Кіліані (конц. хлористоводнева і оцтова кислоти).

**Фізико-хімічні властивості.** Флавоноїди – кристалічні речовини, що мають забарвлення від білого до жовто-помаранчевого в залежності від структури. Наприклад, флаванони, ізофлавоноїди – білі, флавоноли і флавоноли – жовті, халкони і ауруни мають колір від яскраво-жовтого до червоно-оранжевого. Антоціани забарвлені в червоний або синій колір в залежності від рН середовища.

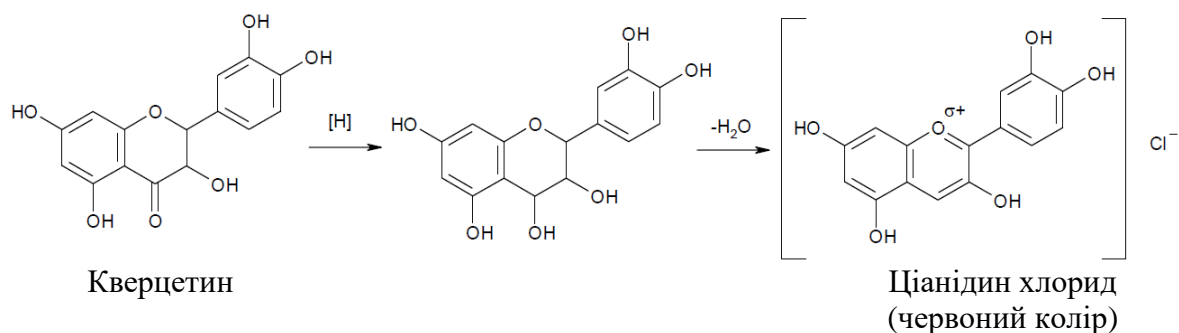
Флавоноїди позбавлені запаху, деякі з них мають гіркий смак. Самим гірким є нарингенин, який в 5 разів більш гіркий, ніж хініну гідрохлорид. Фенольні сполуки мають оптичну активність.

Аглікони добре розчинні в ефірі, ацетоні і спиртах, майже не розчиняються в бензолі і хлороформі.

Флавоноїдні глікозиди розчиняються в спиртах і спиртоводних сумішах. Монозиди краще розчинні в міцному спирті, диглікозиди – в 50 % спирті, глікозиди з трьома і більше цукрами – в слабкому спирті і навіть у воді.

**Якісні реакції.** Загальної реакції, специфічної для всіх класів флавоноїдів, не існує.

Найбільш часто для виявлення флавоноїдів в ЛРС застосовують *ціанідинову реакцію* (проба *Chinoda*). Реакція заснована на відновленні флавоноїдів атомарним воднем в кислому середовищі до антоціанідинів з утворенням яскраворожевого забарвлення.



Ціанідинову реакцію не дають халкони, аурони, катехіни, але вони можуть утворювати в кислому середовищі забарвлені оксонієві солі.

*Ціанідинова реакція по Бріанту* дозволяє визначити агліконову або глікозидну природу досліджуваної речовини. До забарвленого розчину продукту ціанідинової реакції додають рівний об'єм октанолу і струшують. Глікозиди залишаються у воді, а аглікони переходять в шар органічного розчинника.

З розчином луку флаволи, флавоноли, флаванони набувають жовте забарвлення, халкони і аурони – жовто-помаранчеве, оранжево-червоне; з заліза (III) хлоридом утворюються забарвлення від зеленого до темних відтінків червоного кольору.

Флаволи, халкони, аурони, що містять вільні орто-гідроксильні групи в кільці «В», при обробці спиртових розчинів *середнім ацетатом свинцю* утворюють осад, забарвлений в яскраво-жовтий або червоний колір. Антоціани утворюють осад, пофарбований як в червоний, так і в синій колір.

Флавоноїди вступають в реакцію комплексоутворення з 5 % спиртовим розчином алюмінію хлориду, з 2 % спиртовим розчином цирконію (III) хлориду. Флавоноїди з оксигрупами у С-3 та С-5 дають хелати жовтого кольору за рахунок утворення водневих зв'язків між карбонільною і гідроксильною групами.

*Реакція з борно-лимонним реактивом* (реакція Вільсона). Флавоноїди, у яких гідроксильна і карбоксильна групи відокремлені вуглецевим атомом, утворюють комплекси з борною кислотою, які не руйнуються лимонною і щавлевою кислотами. При цьому з'являється жовте забарвлення або яскраво-жовта флуоресценція, яка різко посилюється в УФ-світлі.

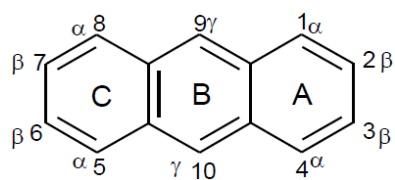
Флаванони і флаваноли відновлюються *боргідридом натрію* з утворенням забарвлених продуктів червоно-фіолетового кольору.

Катехіни з 1 % розчином ваніліну в концентрованій хлористоводневій кислоті утворюють малиново-червоне забарвлення.

**Біологічна активність.** Флавоноїди мають широкий спектр дії: капіляророзміцнювальну, жовчогінну, сечогінну, гепатопротекторну, седативну, протизапальну, противиразкову, кровоспинну, бактерицидну, гіпотензивну, гіпоглікемічну, анаболізуючу, протипроменеву та антиоксидантну.

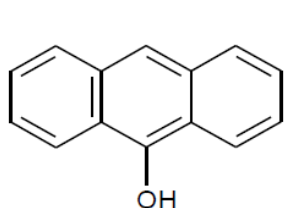
## ПОХІДНІ АНТРАЦЕНУ

**Антраценпохідні** – група фенольних сполук, в основі яких лежить ядро антрацену різного ступеня окислення. У рослинах присутні у вигляді мономерних, димерних і конденсованих форм.

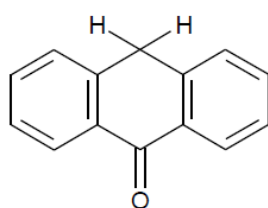


Антрацен

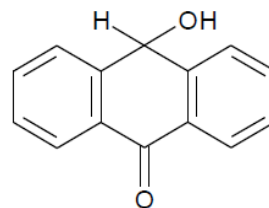
**Класифікація.** У рослинах похідні антрацену присутні у вигляді мономерних, димеризованих і конденсованих форм. За ступенем окиснення мономерні сполуки класифікують на похідні антранолу, антрона, оксиантрона і антрахінона.



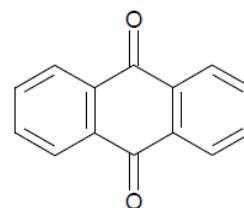
Антранол



Антрон



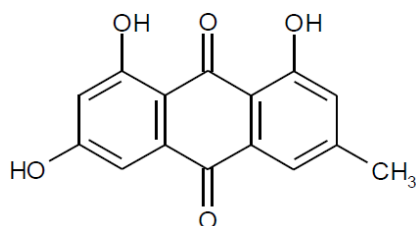
Оксиантрон



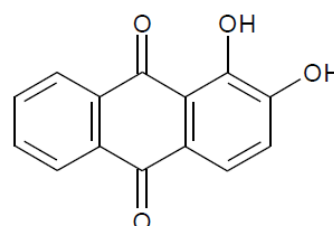
Антрахінон

В ЛРС містяться аглікони і глікозиди похідних антрацену з переважанням останніх. Медичне значення мають антрахінони, які мають замісники в 1,2 і 8 положеннях, їх поділяють на групу емодину і групу алізарину.

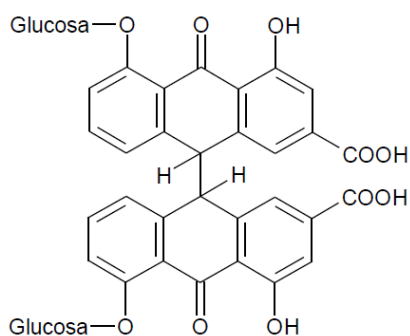
Група емодину



Група алізарину



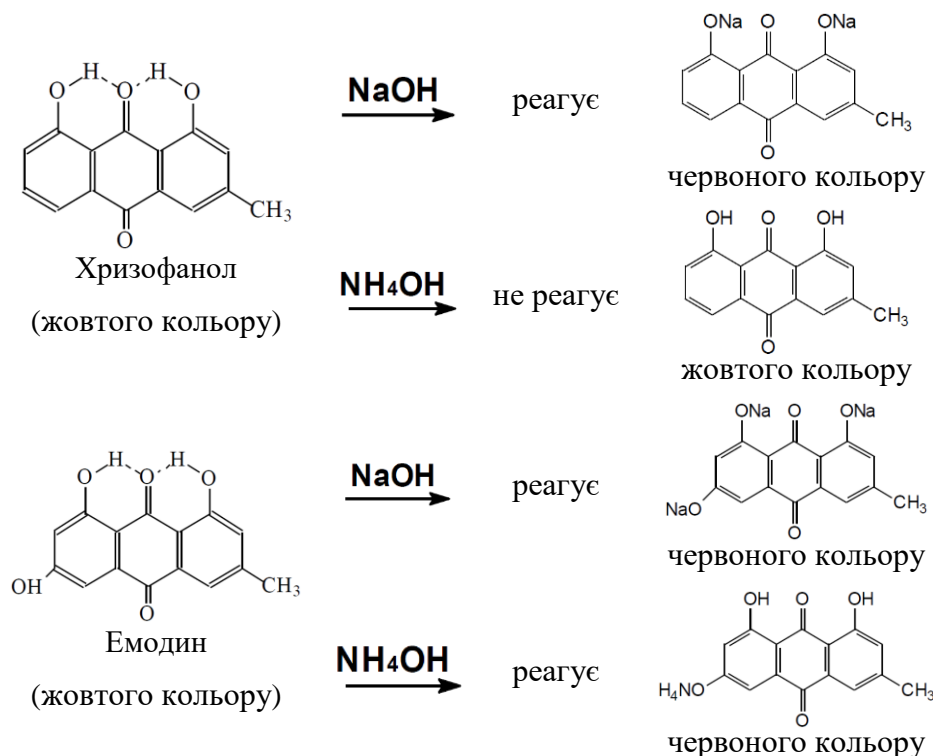
Як правило, похідні алізарину виявляють проносну, а похідні алізарину – нефролітичну активність. Похідні емодину містяться у *Frangula alnus*, *Rhamnus cathartica*, *Rheum palmatum*, *Aloe spp.*, *Rumex confertus*, а похідні алізарину – *Rubia tinctorum*. Прикладом димерних сполук є сенозид:



#### Фізико-хімічні властивості.

Антраценпохідні – кристалічні речовини, що мають забарвлення від блідо-жовтого до червоного. Аглікони добре розчиняються в ефірі, хлороформі, низькомолекулярних спиртах, гірше в бензолі, гексані; у воді не розчиняються. Глікозиди нерозчинні в органічних розчинниках, а розчиняються у водно-спиртових розчинах (50-80 %), спиртах, ацетоні, а деякі – в воді. При нагріванні подрібненої ЛРС понад 210 °С антраценпохідні сублімуються. В похідних антрахінону гідроксильна група в  $\alpha$ -положенні утворює з карбонільними групами внутрішньо-молекулярні водневі зв'язки, тому подібні з'єднання взаємодіють тільки з розчинами їдких лугів і не взаємодіють з розчинами карбонатів лужних металів і аміаку. Антрахінони, що мають вільну гідроксильну групу в  $\beta$ -положенні, більш

реакційноздатні та вступають в реакції з їдкими лугами, гідрокарбонатами і аміаком з утворенням солей, забарвлених в червоний або фіолетовий колір.



З солями важких металів гідроксіантрахінони утворюють комплексні сполуки, забарвлені в яскраві кольори, т.зв. «лаки» і використовуються як барвники.

Більшість похідних антрацену флуоресціюють в УФ-світлі. Характер флуоресценції залежить від ступеня окиснення і розташування замісників: антрахінони мають помаранчеву, рожеву, червону, вогненно-червону або фіолетову флуоресценцію; антраколи і антрон – жовту, блакитну або синю.

**Виділення.** Антраценпохідні екстрагують з лікарської рослинної сировини спирто-водними сумішами, чистими спиртами або водою. Для відділення агліконів від глікозидів екстракцію сировини проводять хлороформом або хлористим метиленом. Наступною екстракцією тієї ж сировини спиртом, спирто-водною сумішами або водою (залежно від виду сировини) отримують суму антраглікозидів. Для поділу суміші агліконів або глікозидів на окремі компоненти використовують колонкову хроматографію на силікагелі або поліаміді.

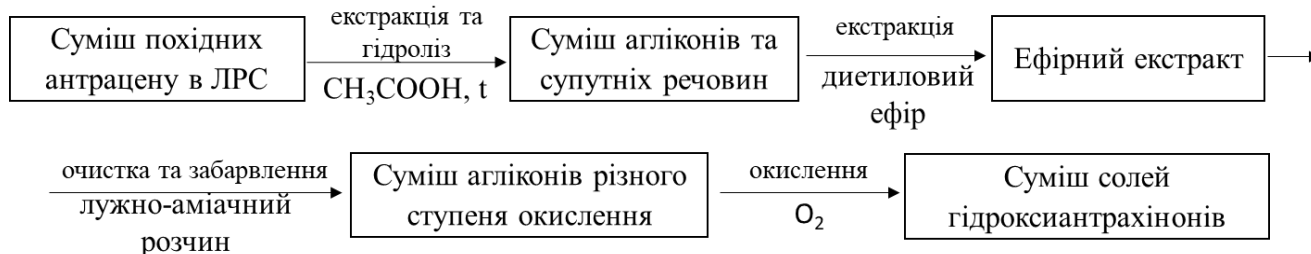
**Якісні реакції і хроматографія.** ДФ XI видання пропонує якісну реакцію з лугом, яка складається з наступних етапів: 1) екстракція антраценпохідних спиртовим розчином лугу; 2) руйнування фенолятів хлористоводневою кислотою; 3) екстракція агліконів ефіром; 4) додавання водного розчину аміаку до ефірного екстракту. По забарвленню водного і ефірного шару судять про наявність  $\alpha$ - або  $\beta$ -оксипохідних антрахінону.

Виявити антраценпохідні також можна після сублімації, провівши забарвлення сублімату розчином лугу в червоний колір.

Більшість похідних антрацену має специфічну флуоресценцію в УФ-світлі (жовту, помаранчеву, оранжево-червоне; відновлені форми – зеленувато-

блакитну). Після обробки хроматограм розчином їдких лугів або бікарбонатом натрію плями набувають жовтого, червоного або фіолетового забарвлення у видимому світлі.

**Кількісне визначення.** Фармакопейні статті ДФ XI видання пропонують визначати кількість агліконів антрахінону колориметричним або спектрофотометричним методом. Хід визначення антраценпохідних в корі крушини представлений на схемі:



**Біологічна активність** антрахінонів залежить від структури молекули: глікозиди групи емодину виявляють проносну дію, похідні алізарину мають нефролітичну активність, конденсовані антраценпроізводніе трави звіробою (гиперицин) впливають на антидепресивний ефект його препаратів.

Крім того, антраценпохідні беруть участь у окиснювальновідновлювальних процесах, виявляють бактерицидну і спазмолітичну активність. Вони використовуються як проносні, психотропні, літолітичні, протипухлинні (антрацикліни) засоби і впливають на активність різних ферментів.

## ДУБИЛЬНІ РЕЧОВИНИ (таніди)

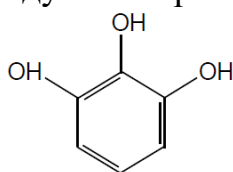
**Дубильні речовини** – комплекс генетично пов'язаних низько- і високомолекулярних поліфенолів, які проявляють дубильні властивості, мають терпкий смак, осаджують білки і алкалоїди з розведених розчинів.

Назва "дубильні" отримали речовини рослинних екстрактів, які здатні дубити і перетворювати в шкіру невиченену кожу тварин. Дублення – це складна хімічна взаємодія фенольних груп танінів з молекулами колагену шкіри. На білковій молекулі утворюються стійкі водневі зв'язку.

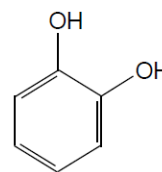
Прості поліфеноли (псевдотанін, харчові таніни, чайний танін) мають невелику масу, тому не утворюють міцні перехресні зв'язку і не виявляють дублячих властивостей, проте вони мають терпкий смак і мають лікувальну дію при ряді захворювань.

## Класифікація

Проктера (1894) по продуктам термічного розпаду: а) *пірогалові* і б) *пірокатехінові* дубильні речовини.



Пірогалол

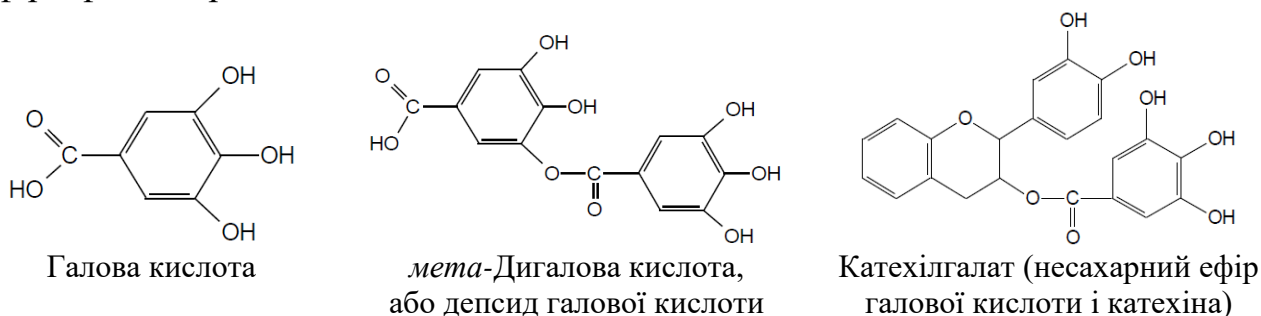


Пірокатехін

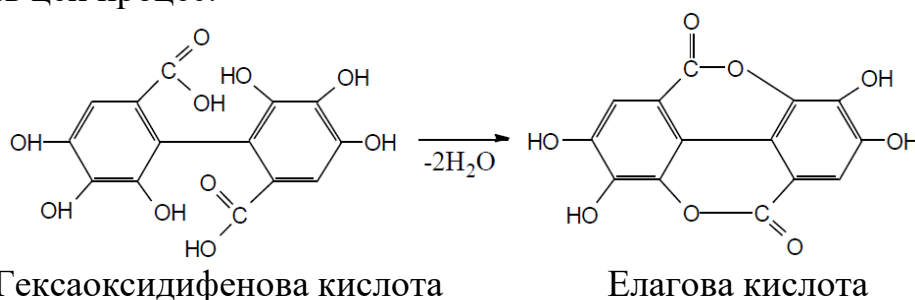


Фрейденберга (1920): а) гідролізуємі і б) конденсовані дубильні речовини.

**1. Гідролізуємих дубильні речовини:** галотаніни; елаготаніни; несахаридні ефіри фенолкарбонових кислот.

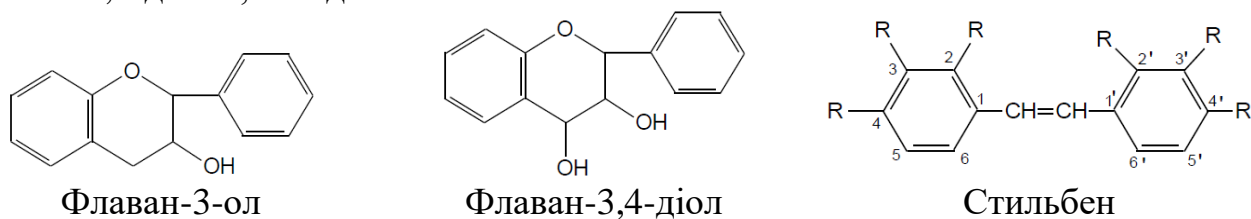


Елагова кислота утворюється лактонізацією оксигексацифенової кислоти при гідролітичному розкладі елаготанінів. Нагрівання і мінеральні кислоти прискорюють цей процес.



Під дією кислот, ферментів і лугів гідролізуємі дубильні речовини розщеплюються на прості фенольні сполуки і цукор. Останній може бути глюкозою, галактозою, арабінозою тощо. Або фрагментом, який виконує роль цукру – хінна або оксикорична кислоти, флавані.

**2. Конденсовані дубильні речовини:** похідні флаван-3-олів; похідні флаван-3,4-діолів; похідні оксистерильбенів.



**Фізико-хімічні властивості.** Дубильні речовини, які здатні дубити шкіру тварин і перетворювати її в шкіру (істинні дубителі, істинні таніни) мають молекулярну масу від 1000 до 20000. Це аморфні речовини, добре розчинні у воді, метиловому і етиловому спирті, нерозчинні в хлороформі, бензолі, петролейному ефірі.

Поліфеноли, що мають меншу молекулярну масу (псевдотаніни, або в'язучі таніни) не взаємодіють з білком шкіри, але мають терпкий смак і використовуються в медичній і харчовій промисловості. Багато таніни оптично активні, легко окислюються на повітрі, набуваючи темного забарвлення (флобафени, "барвники" – продукти окислення конденсованих дубильних речовин).

**Виділення.** З ЛРС дубильні речовини екстрагуються гарячою водою, а потім екстракт очищають від супутніх речовин послідовною обробкою хлороформом, діетиловим ефіром і етилацетатом.

**Якісні реакції** поділяють на осадові і кольорові.

**Загальні осадові реакції:** 1. з розчином желатини; 2. з солями алкалоїдів (хініну гідрохлорид); 3. з солями важких металів.

**Характерні осадові реакції**

1. При дії ацетатом свинцю в оцтовокислому середовищі гідролізуємі дубильні речовини випадають в осад, а конденсовані залишаються в розчині.

2. З бромною водою. Осаджуються конденсовані дубильні речовини.

3. З 40 % розчином формальдегіду в присутності хлористоводневої кислоти. Осаджуються конденсовані дубильні речовини.

**Кольорові реакції**

1. З солями заліза (III) гідролізуємі дубильні речовини набувають темно-синього, а конденсовані – темно-зеленого кольору.

2. З нітритом натрію в кислому середовищі (гідролізуємі дубильні речовини утворюють продукти червоно-фіолетового кольору).

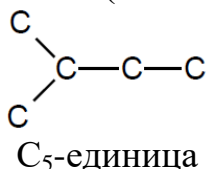
3. З ваніліном в кислому середовищі (катехіни дають червоне забарвлення).

**Кількісне визначення.** Відомо понад 100 методів, найпоширенішим серед яких є метод Левенталю (ДФ XI). В його основі лежить здатність дубильних речовин окислюватися перманганатом калію в слабкокислому середовищі в присутності індикатора індігосульфокислоти. Перевага методу – його простота, проте на точність впливає здатність перманганату калію окислювати і інші природні сполуки.

**Біологічна активність.** 1) Безпосередній вплив на клітинні мембрани, ферментні білки і нуклеїнові кислоти. 2) Протизапальна активність пов'язана з ущільненням мембран і взаємодією з білками, в т.ч. і ферментними. 3) В'язуча. 4) Детоксикаційна. 5) Антиоксидантна (гасять вільнорадикальне окислення ліпідів). 6) Антимікробна. 7) Як всі поліфеноли зміцнюють капіляри. 8) Радіопротекторна.

## ТЕРПЕНОЇДИ (ізопреноїди)

**Ізопреноїди** – природні вуглеводні, вуглецевий скелет яких містить ізопентанові ланки (насичені чи ненасичені C<sub>5</sub>-єдиниці).



Ізопреноїди за кількістю C<sub>5</sub>-єдиниць поділяють на:

- \* Терпени та їх похідні;
- \* Стероїди;
- \* Поліізопреноїди.

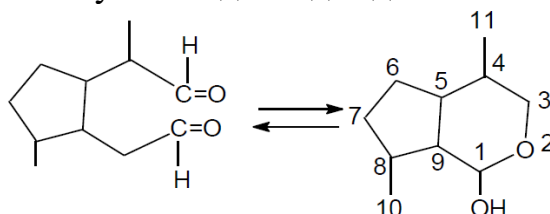
## Класифікація терпенів



Клас терпенів	Кількість атомів вуглецю	Поширення у природі
<i>Гемітерпени</i>	C <sub>5</sub>	Ефірні олії
<i>Монотерпени</i>	C <sub>10</sub>	Ефірні олії, іридоїди, алкалоїди
<i>Сесквітерпени</i>	C <sub>15</sub>	Ефірні олії, алкалоїди
<i>Дитерпени</i>	C <sub>20</sub>	Смоли, алкалоїди, хлорофіл, вітаміни групи К, гібереліни (стимулятори росту рослин)
<i>Сестеротерпени</i>	C <sub>25</sub>	Офіоболани продукуються тільки грибами
<i>Тритерпени, стероїди</i>	C <sub>30</sub>	Сапоніни, кардіотонічні глікозиди, алкалоїди, екдистероїди тощо
<i>Тетратерпени</i>	C <sub>40</sub>	Каротиноїди
<i>Політерпени</i>	(C <sub>5</sub> ) <sub>n</sub>	Поліпреноли, каучук, гутаперча

## МОНОТЕРПЕНОВІ ГЛІКОЗИДИ (іридоїди)

**Іридоїди** – група монотерпеноїдів (C<sub>10</sub>), які містять в структурі частково гідровану циклопентанпіранову систему. В основі іридоїдів лежить структура іридодіалю, який може існувати в диальдегідній і лактонній формах.

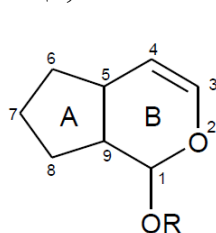


Іридодіаль

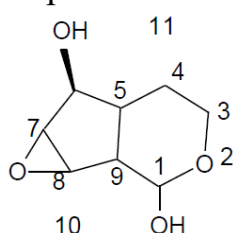
Диальдегідна форма

Лактонна форма

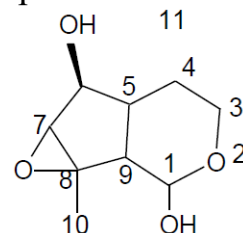
**Іридоїди класифікують** на чотири групи: *циклопентанові іридоїди*, *секоіридоїди*, іридоїди сімейства валеріанових (*валепотріати*) і складні іридоїди-алкалоїди. Серед циклопентанових іридоїдів виділяють C<sub>8</sub>-тип, C<sub>9</sub>-тип, C<sub>10</sub>-тип і C<sub>14</sub>-тип цих сполук. Як правило, це глікозиди, у яких цукровий залишок приєднано до гідроксилу у С-1. Секоіридоїди містять розкрите циклопентанове кільце, а в основі валепотріатів лежить валтрат.



Циклопентанові іридоїди

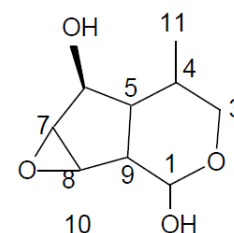


C<sub>8</sub> тип

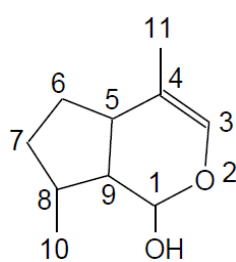


C<sub>9</sub> тип

C<sub>11</sub> нор-іридоїд

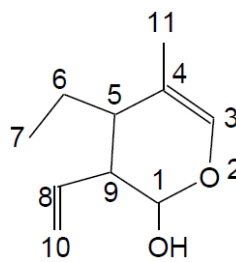


C<sub>10</sub>-нор- іридоїд

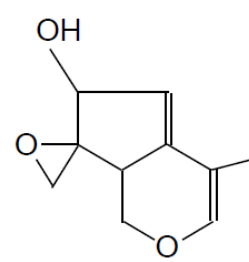


C<sub>10</sub>-тип

C<sub>1</sub> О-глікозид



Секоіридоїд



Валтрат

C<sub>11</sub> О-глікозид

**Фізико-хімічні властивості.** Іридоїди – безбарвні рідкі або кристалічні (іноді аморфні) речовини, в більшості своїй легко розчинні у воді і нижчих спиртах.

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

**Якісні реакції і хроматографічний аналіз.** Для виявлення іридоїдів в ЛРС використовують реакції з реактивами Трім-Хілла і Шталя, а також метод ТШХ.

**Кількісне визначення.** Кількість іридоїдів в ЛРС визначають загальноприйнятими фізико-хімічними методами і за показником гіркоти.

Гіркоту в рослинній сировині визначають шляхом порівняння порога концентрації гіркоти в екстракті з рослинної сировини зі стандартним розчином хініну гідрохлориду. *Поріг чутливості гіркоти* – це найменша концентрація розчину, яка дозволяє відчувати гіркоту протягом 30 сек.

**Біологічна активність.** Секоіридоїди типу генціопікросиду підвищують апетит, стимулюють травлення, підвищують секрецію шлункового соку. Завдяки гіркому смаку вони подразнюють рецептори язика і рефлекторно діють на органи травлення. Валепотріати чинять седативну дію.

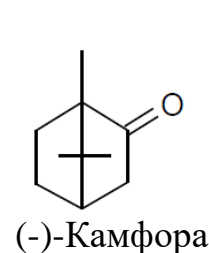
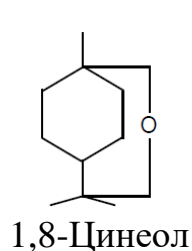
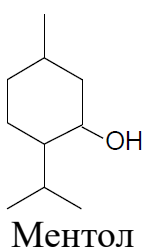
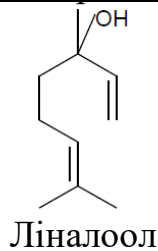
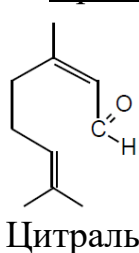
## ЕФІРНІ ОЛІЇ

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

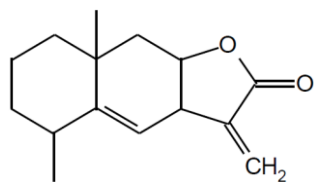
**Класифікація ефірних масел і ефіроолійної сировини** заснована на будові основних компонентів:



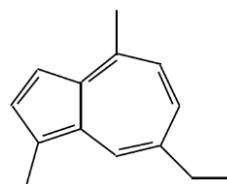
### Приклади монотерпенів



### Приклади сесквітерпеноїдів

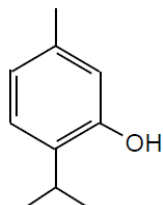


Алантолактон

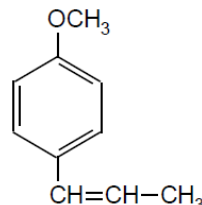


Хамазулен

### Приклади ароматичних сполук в складі ефірних олій



Тимол



Анетол

**Фізичні властивості.** Ефірні олії – прозорі безбарвні або пофарбовані (жовті, зелені, сині, бурі) рідини з характерним запахом і пряним пекучим смаком, мають нейтральну або кислу реакцію середовища. Питома вага олій знаходиться в інтервалі від 0,700 г/см<sup>3</sup> до 1,060 г/см<sup>3</sup>. Більшість з них оптично активні. Переганяються з водяною парою. Добре розчинні в малополярних органічних розчинниках, нерозчинні у воді, під дією кисню повітря і світла окислюються, змінюючи колір і запах. При охолодженні деяких ефірних олій випадає осад (м'яти, аніса, рози, камфори). Нанесені на папір масла випаровуються, не залишаючи жирних плям на відміну від жирних олій.

**Сушити** ефіроолійну сировину слід при температурі не вище 35 °С.

**Отримання.** Ефірні масла отримують методом перегонки з водяною парою (гідродистиляції); екстракцією органічними розчинниками, інертними газами, жирним маслом, шляхом поглинання твердим жиром (анфлераж); пресуванням (з кожуре цитрусових).

Вибір способу отримання залежить від хімічного складу ефірної олії, морфолого-анатомічних властивостей сировини і галузі використання масла. Для виділення ефірних олій використовують свіжозібрану, підв'ялену, висушену або попередньо ферментовану сировину.

Медичні масла одержують перегонкою з водяною парою.

**Аналіз ефірних олій.** Досліджують ефірні масла по справжності, доброякісності і чистоті.

**Органолептичний контроль:** визначення кольору, запаху, смаку, прозорості, консистенції.

**Фізичні показники:** встановлення питомої ваги; кута обертання площини поляризації; показника заломлення; розчинності в спирті; вивчення складу за допомогою газової (ГХ) і газорідинної хроматографії (ГРХ).

**Хімічні константи** вказують на присутність у складі ефірної олії вільних кислот, спиртів і ефірів. Подібно аналізу жирних олій в них визначають кислотне число, ефірне число, ефірне число після ацетилювання (гідроксильне число).

Характеристику та аналітичне значення показників см. В темі «Ліпіди», аналіз жирних олій.

**Кількісне визначення** ефірної олії в ЛРС проводять шляхом перегонки з водяною парою в апараті Гінзберга з подальшим виміром обсягу отриманого масла. Вміст висловлюють в об'ємно-вагових відсотках в перерахунку на суху сировину.

**Зберігання.** Щоб уникнути втрат ефірних олій сировину слід зберігати в добре закупореній тарі з дотриманням температурного режиму та умов зберігання «пахучих речовин», тобто окремо від інших видів сировини.

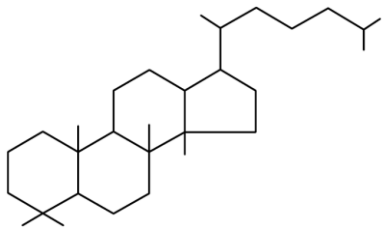
Термін зберігання сировини, залежить від характеру ефіроолійних вмістилищ. Наприклад, якщо ефірна олія локалізується в екзогенних утвореннях (плями, залозки, залозисті волоски), то термін зберігання ЛРС буде нижче, ніж сировини, що містить ефірну олію в ендогенних утвореннях (видільні клітини, вмістилища, каналці).

**Біологічна активність.** 1. Бактеріостатична, антисептична, дезинфікуюча, фунгістатична (скипидарна, камфорна, розмаринова олія та ін.). 2. Відхаркувальна, пов'язана з впливом на секрецію бронхів, зі збудженням дихального центру. 3. Слабка анальгезуюча і седативна. 4. Сечогінна, пов'язана з подразнюючою дією на нирки. 5. З подразненням слизової оболонки ротової порожнини і шлунку пов'язано використання ароматичних гіркот і приправ для поліпшення апетиту і травлення. 6. Антигельмінтна. 7. Фітонцидна. 8. Антиоксидантна. 9. Імуностимулююча.

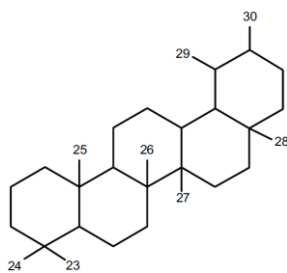
## САПОНІНИ

**Сапоніни** (від лат. "*Sapo*" – мило) – природні глікозиди ізопреноїдної природи, більшість з яких виявляють поверхневу і гемолітичну активність і токсичність для холонокровних тварин. Залежно від будови аглікона (сапогеніна) сапоніни класифікують на тритерпенові і стероїдні. Тритерпенові сапоніни за кількістю кілець в молекулі бувають тетрациклічними і пентациклічними. Серед тетрациклічних сапонінів найбільш поширені два типи: циклоартану і дамарану. До пентациклічних тритерпеноїдів відносяться похідні лупану, урсану, олеанану, фріделіну, гопану та ін. В ЛРС переважно містяться похідні олеанана (β-амірина), часто зустрічаються олеанолова і урсолова кислоти, які не виявляють властивостей сапонінів, тобто не мають здатності до піноутворення.

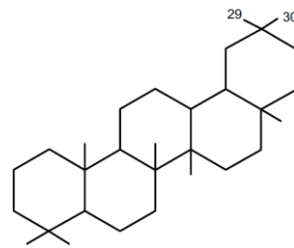
<i>Тетрациклічні</i>		<i>Пентациклічні</i>				
Циклоартан	Дамаран	Лупан	Урсан	Олеанан	Фріделін	Гопан



Дамаран



Урсан

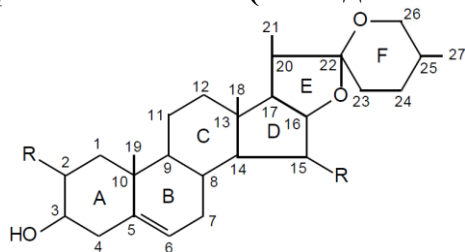


Олеанан

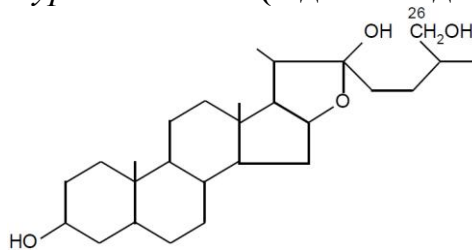
Стероїдні сапоніни розділяють в залежності від замісника біля С-22 атома вуглецю на два типи. При наявності піранового кільця F стероїдні сапоніни відносять до спіростанолового типу. Якщо цикл розімкнати, то тип сапонінів змінюється на фуростаноловий.

### Стероїдні сапоніни

#### Спиростанолового (монодесмозиди)



#### Фуростанолові (бідесмозиди)



**Фізико-хімічні властивості.** Сапоніни, як правило, безбарвні або жовтуваті аморфні речовини без чіткої температури плавлення. У кристалічному вигляді отримані сапоніни з 4 моносахаридними залишками. Внаслідок високої поверхневої активності при струшуванні водних розчинів сапонінів утворюється стовпчик стійкої, довго не осідаючої піни.

Тритерпенові глікозиди бувають нейтральними і кислими, що обумовлено наявністю або відсутністю карбоксильної групи в агліконі або уонових кислот в вуглеводному ланцюзі. Водні розчини стероїдних сапонінів мають нейтральну рН середовища.

Сапоніни нерозчинні в петролейном ефірі, хлороформі, ацетоні, розчинні в етиловому і метиловому спиртах. Розчинність в воді підвищується зі збільшенням кількості цукрових залишків.

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

\* Реакції, засновані на фізичних властивостях – реакція піноутворення, пов'язана зі здатністю сапонінів зменшувати поверхневий натяг на межі повітря-рідина;

\* Реакції, засновані на хімічних властивостях (кольорові та осадкові реакції). Більшість тритерпенових і стероїдних сапонінів *осаджується* розчином холестерину, баритовою водою, гідроксидом барію і магнію, солями ртуті, міді, цинку, свинцю, причому тритерпенові сапоніни осаджується середнім ацетатом свинцю, а стероїдні – основним.

#### Кольорові реакції на сапогенін

Реактив	Забарвлення
---------	-------------

Реактив	Забарвлення
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , конц.	Жовте → червоно-фіолетове
Лібермана-Бурхарда (оцтовий ангідрид, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> конц., хлороформ)	На межі шарів червоне кільце → фіолетове → смарагдово-зелене
Формальдегід, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> конц.	Жовте → малинове
Лафона (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> конц., солі Cu <sup>2+</sup> , > t°C)	Синьо-зелене
Сальковського (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> конц., хлороформ)	Нижній шар забарвлений в помаранчевий колір
Розчини Sb (III), Sb (V) хлоридів в хлороформі	Червоне → фіолетове
Саньє (ванилин, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> конц., >t°C)	Тритерпенові – червоне; стероїдні – жовте
Ерліха (ПДАБА, HCl конц.)	Фуростанолові – рожеве
Хлорсульфонова кислота	β-амірин – коричневе, фіолетове; бетулінова кислота – блакитне

\* Реакції, засновані на біологічних властивостях сапонінів (гемоліз). Сапоніни утворюють комплекси з холестерином мембран еритроцитів, їх ліпідна оболонка розчиняється і гемоглобін з еритроцитів переходить в плазму крові, роблячи її яскраво-червоною і прозорою, утворюючи так звану "лакову кров". Ця реакція характерна тільки для глікозидів, сапогеніни не виявляють гемолітичну активність.

**Кількісне визначення.** Застосовують методи, засновані на використанні біологічних і фізичних властивостей сапонінів, а також хімічні методи.

Кількісне визначення сапонінів гемолітичним методом засновано на припущенні, що гемолітична дія прямо пропорційна кількості речовини в розчині.

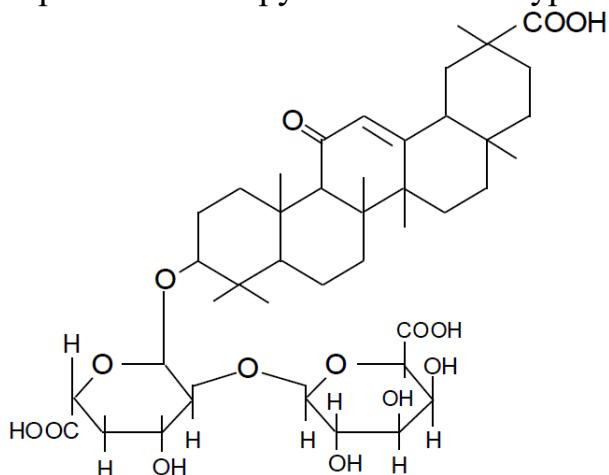
*Гемолітичним індексом* називається найменша концентрація настою, яка викликає повний гемоліз еритроцитів і розрахована на одиницю досліджуваної речовини. Однак позитивний результат гемолітичної проби ще не є доказом наявності сапонінів, так як інші рослинні речовини (деякі ефірні олії, кислоти, спирти) також викликають гемоліз.

Найбільш часто для кількісного визначення сапонінів використовують колориметричні і спектрофотометричні методи (особливо для стероїдних сапонінів і їх препаратів). Тритерпенові сапоніни кислої природи, що містять карбоксильні групи в агліконі або вуглеводному ланцюзі, визначають потенціометричним титруванням.

Біологічна активність. Сапоніни стимулюють і тонізують центральну нервову систему, регулюють водно-сольовий обмін. Для ЛРС і препаратів, що містять сапоніни, характерна адаптогенна, відхаркувальна, сечогінна, нейролептична, седативна, протизапальна, противірусна дія. Щоб уникнути гемолізу, всі препарати сапонінів застосовують перорально. Емульгуючі властивості сапонінів використовують для стабілізації емульсій, суспензій і інших дисперсних лікарських форм.

Класичним прикладом сировини, що містить тритерпенові сапоніни, є коріння солодки, основна діюча речовина яких – гліциризинова кислота. Агліконом цього біозиду є гліциретинової кислоти, яка відноситься до

тритерпеноїдів типу олеанану. Особливістю даної сполуки є наявність карбоксильної групи в агліконі і уронових кислот в вуглеводній частині.



Гліциризинова кислота

заманихи), впливають на центральну нервову систему і використовуються як тонізуючі, стимулюючі і адаптогенні засоби.

Комплексні препарати солодки проявляють муколітичну, відхаркувальну і проносну дію. Схожість просторової структури зі стероїдами обумовлює естрогенну дію. Препарат «Гліцерам», який є амонієвою сіллю гліциризинової кислоти, завдяки кортикоїдній дії, застосовується як протиалергічний засіб.

Препарати з ЛРС сімейства аралієвих (настоянка женьшеню, настоянка коренів аралії маньчжурської, рідкий екстракт елеутерококу, настоянка

## КАРДІОГЛІКОЗИДИ

Кардіотонічні глікозиди (серцеві глікозиди) відносяться до стероїдних сполук. В основі аглікону лежить ядро стерана, або циклопентанпергідрофенантрена. Від інших стероїдів вони відрізняються наявністю у C<sub>17</sub> ненасиченого лактонного кільця. Свою назву кардіоглікозиди отримали завдяки біологічній активності – здатності чинити вибірккову тонізуючу дію на міокард.

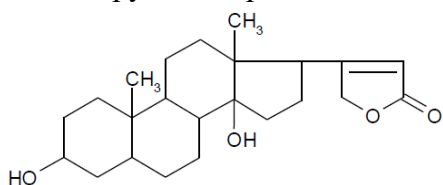
За величиною лактонного циклу серцеві глікозиди класифікуються на **карденоліди** і **буфадієноліди**.

У медицині переважно використовуються карденоліди, серед яких виділяють групу наперстянки (у C-10 положенні знаходиться метильний радикал) і групу строфанту, у яких в цьому положенні присутня альдегідна група.

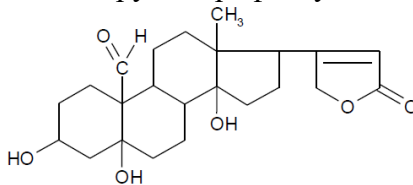
### Класифікація кардіостероїдів

#### Карденоліди

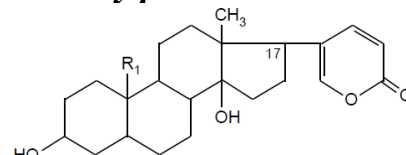
Група наперстянки



Група строфанту



#### Буфадієноліди



**Зв'язок хімічної структури і біологічної активності.** Кардіотонічну дію серцевих глікозидів зумовлює лактонне кільце в C-17 положенні аглікона. Зміна конфігурації лактонного кільця з 17β- в 17α-положення, відновлення його подвійного зв'язку або утворення ізокарденолідів призводить до різкого зниження кардіотонічної активності. Розрив лактона веде до повної втрати активності.

Кардіостероїди на відміну від інших стероїдів мають специфічну просторову орієнтацію молекули. Щодо кільця «В» кільце «С» завжди займає транс-положення. Кільця «С»/«D» завжди мають *цис*-зчленування. Кільця



«А»/«В» можуть мати як *цис*-, так і *транс* просторову орієнтацію. Глікозиди з *цис*-з'єднанням кілець «А»/«В» високо активні.

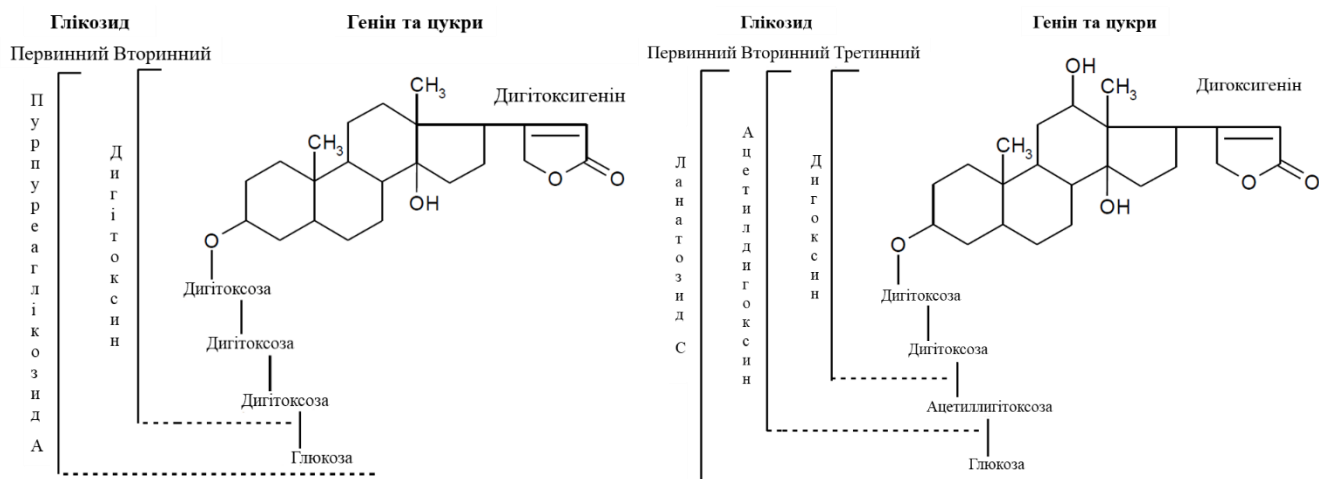
Велике значення в активності серцевих глікозидів мають кількість, природа і положення замісників в стероїдному ядрі. Гідроксильна група в С-11 $\alpha$  і в С-12 $\beta$ -положеннях підвищує біологічну активність, а введення цієї ж групи в положення 17 $\beta$  або 16 $\beta$  знижує її. Малоактивними є карденоліди і буфадієноліди з карбоксильною групою в молекулі.

Природа вуглеводного залишку також впливає на біологічну активність. Цукри приєднуються до гідроксилу в С-3 стероїдної частини молекули. Характерною особливістю кардіоглікозидів є лінійна будова вуглеводного ланцюга. З агліконом пов'язані найчастіше специфічні дезоксицукри. Глікозиди з цукровим залишком L-ряду значно активніші глікозидів з цукровим залишком D-ряду. Буфадієноліди чинять більш короткочасну дію. Монозиди буфадієнолідів менш активні, ніж монозиди карденолідів, а біозиди, навпаки, більш активні у буфадієнолідів.

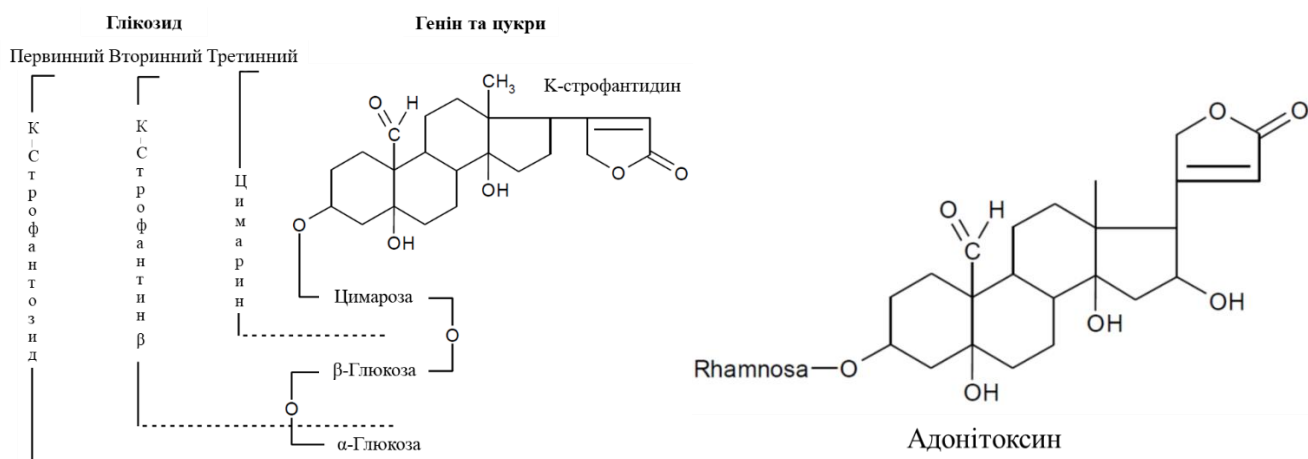
Повний гідроліз призводить до втрати активності за рахунок зниження біодоступності агліконів, нерозчинних в біологічних середовищах.

Глікозиди групи *наперстянки*, мають метильну групу в положенні С-10, повільно всмоктуються з шлунково-кишкового тракту, повільно виводяться з організму і кумулюються, тобто під час прийому підвищується їх концентрація в крові, що важливо при хронічній серцевій недостатності. Глікозиди наперстянки шерстистої, що мають в вуглеводній частині молекули ацетильовану дигітоксозу, характеризуються низькою кумулятивною здатністю.

Глікозиди *строфанту* мають в С-10 альдегідну групу і швидко виводяться, не проявляючи ефекту кумуляції. Тому вони використовуються при гострій серцевій недостатності.







**Сушка.** Рослинну сировину, яка містить глікозиди, сушать швидко при температурі 50-60 °С, щоб звести до мінімуму дію ферментів. Якщо потрібно отримати вторинні глікозиди кардіостероїдів, то сушать повільно протягом 7-10 днів при температурі 20 °С.

**Якісні реакції.** Для виявлення серцевих глікозидів використовують кольорові реакції, які поділяються на три групи: на стероїдне ядро, на лактонне кільце, на вуглеводну частину молекули.

**На стероїдне ядро** класичною реакцією є *реакція Лібермана-Бурхарда*. Утворюється синьо-зелене забарвлення при додаванні оцтового ангідриду і сірчаної кислоти.

\* З *реактивом Чугаєва* (хлорид цинку і ацетилхлоридом в оцтовій кислоті) утворюється рожеве забарвлення.

\* Карденоліди, які містять дієнову групу або здатні її утворювати під дією трихлороцтової кислоти, дають позитивну реакцію *Розенгейма*. З'являється рожеве забарвлення, що переходить в бузкове або синє.

**На п'ятичленне лактонне кільце** проводять реакції з ароматичними нітропохідними в лужному середовищі:

\* реакція *Кедді* з 3,5-динітробензойною кислотою (фіолетово-червоне забарвлення) є специфічною на γ-лактонне кільце карденолідів;

\* *реакції Легалю* з натрію нітропрусидом (червоне забарвлення);

\* *реакція Раймонда* з м-динітробензолом в бензолі (фіолетове забарвлення);

\* *реакція Бальє* з пікриновою кислотою.

**На шестичленне лактонне кільце** специфічні реакції не знайдені. Для ідентифікації буфадієнолідів знімають УФ-спектр, де при позитивному результаті виявляють характерну смугу поглинання при довжині хвилі 300 нм. П'ятичленне лактонне кільце показує інтенсивне поглинання при 215-220 нм.

**На дезоксицукри** специфічною є реакція *Келлера-Кіліані* з сумішшю двох реактивів: льодяної оцтової кислоти, що містить сліди заліза (III) сульфату, і концентрованої сірчаної кислоти зі слідами заліза (III) хлориду (васильково-синє забарвлення).

К-строфантин і строфантозид (ді- і триглікозиди) не дають цієї реакції. Для подібних випадків застосовують більш чутливий метод, за яким проводять гідроліз глікозиду трихлороцтовою кислотою, а вільний 2-дезоксицукри обна-

ружівають по блакитному фарбуванню після реакції з *p*-нітрофенілгідразином в лужному середовищі.

Вільні 2-дезоксисукри з *p*-нітрофенілгідразином і лугом утворюють блакитне забарвлення.

**Кількісне визначення** серцевих глікозидів можна проводити біологічним і фізико-хімічними методами.

*Біологічний метод* заснований на визначенні кардіотонічної активності серцевих глікозидів на лабораторних тварин: котів, жабах, голубів в порівнянні зі стандартними зразками серцевих глікозидів (целанід-стандарт, цимарин-стандарт, строфантин G-стандарт і ерізімін-стандарт). Кількісне визначення складається з наступних етапів: 1. екстракція кардіоглікозидів з ЛРС 70 % спиртом; 2. розведення стандартного зразка або препарату водою; 3. підшкірне введення розчину лабораторним тваринам в різних розведеннях; 4. спостереження і розрахунок.

За одиницю дії (1 КОД, 1 ЛОД, 1 ГОД) прийнято найменшу кількість досліджуваного об'єкта (1 мг речовини або 1 мл витяжки рослини), що викликає систолічну зупинку серця тварин протягом 1 години. Кількість одиниць дії в 1 г сировини називається *валор*.

*Фізико-хімічні методи.* Спектрофотометричний і колориметричний методи засновані на визначенні оптичної щільності продуктів реакції серцевих глікозидів з різними хромогенними реактивами.

**Біологічна дія.** Характерною ознакою серцевих глікозидів являється специфічна дія на серцевий м'яз: в малих дозах вони посилюють її скорочення, у великих – навпаки, пригнічують роботу серця і можуть викликати його зупинку. Дія серцевих глікозидів проявляється в зміні всіх основних функцій серця.

**Зберігання.** Насіння строфанту зберігають окремо з обережністю (список А) як отруйна ЛРС. Таким же чином зберігаються чисті серцеві глікозиди і їх розчини. Вся інша сировина і препарати, що містять серцеві глікозиди, зберігаються за списком «Б» як сильнодіючі лікарські засоби. Один раз на рік сировину і препарати, які містять кардіоглікозиди, стандартизують (піддають переконтролю). На етикетках повинні бути зазначені: дата аналізу і кількість одиниць дії в 1 г сировини.

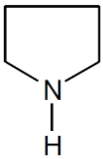
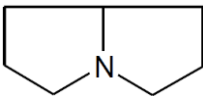
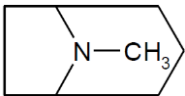
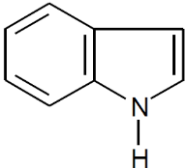
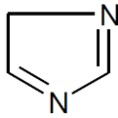
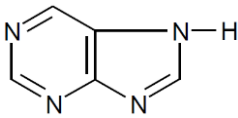
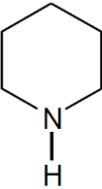
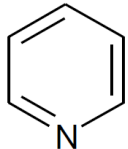
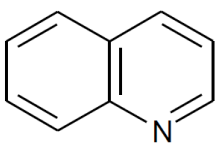
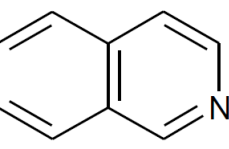
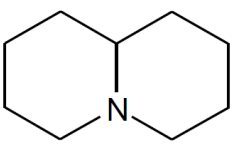
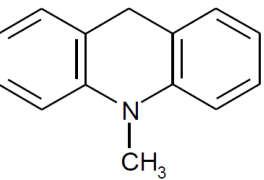
## АЛКАЛОЇДИ

**Алкалоїди** – це вторинні рослинні метаболіти, які містять в структурі молекули один або більше атомів азоту, проявляють властивості основ і мають високу фармакологічну активність.

Алкалоїди в рослинах утворюються з амінокислот (*істинні і протоалкалоїди*) або з мевалонової кислоти по типу синтезу ізопреноїдів (*псевдоалкалоїди*).

Протоалкалоїди містять азот за межами циклічної частини молекули. В основі класифікації істинних алкалоїдів покладена структура гетероциклу.

## Класифікація справжніх алкалоїдів

Піролідин	Піролізидин	Тропан	Індол	Імідазол	Пурин
					
<i>Betonica officinalis</i> <i>Leonurus spp.</i> <i>Erythroxylon coca</i>	<i>Senecio Securinega suffruticosa</i>	<i>Atropa spp.</i> <i>Datura spp.</i> <i>Hyoscyamus spp.</i> <i>Scopolia spp.</i> <i>Erythroxylon coca</i>	<i>Passiflora incarnata</i> <i>Rauwolfia spp.</i> <i>Vinca spp.</i> <i>Catharanthus roseus</i> <i>Secale cornutum</i> <i>Strychnos nux vomica</i>	<i>Pilocarpus spp.</i>	<i>Thea chinensis</i> <i>Coffea arabica</i> <i>Guarana</i> <i>Illex paraguariensis</i> <i>Theobroma cacao</i>
Піперидин	Піридин	Хінолін	Ізохінолін	Хінолізидин	Акридин
					
<i>Anabasis aphylla</i> <i>Lobelia spp.</i> <i>Conium maculatum</i>	<i>Nicotiana spp.</i> <i>Ricinus communis</i>	<i>Cortex Cinchonae</i> <i>Echinops ritro</i>	<i>Papaver spp.</i> <i>Glaucium flavum</i> <i>Chelidonium majus</i> <i>Macleaya microcarpa</i> <i>Berberis spp.</i> <i>Stephania glabra</i> <i>Cephaelis ipecacuanha</i>	<i>Thermopsis spp.</i> <i>Sophora pachycarpa</i> <i>Lycopodium selago</i>	<i>Растения сем. Rutaceae</i>

Псевдоалкалоїди класифікують за принципом ізопреноїдів на монотерпенові, сесквітерпенові, дитерпенові, тритерпенові і стероїдні алкалоїди. Стероїдні алкалоїди інакше називають глікоалкалоїди, оскільки біологічну активність проявляють тільки глікозидні форми.

## Класифікація псевдоалкалоїдів

Монотерпенові алкалоїди	Сесквітерпенові алкалоїди	Дитерпенові алкалоїди	стероїдні або глікоалкалоїди
<i>Rhizomata cum radicibus Valerianae</i>	<i>Rhizomata Nupharis lutei</i>	<i>Tuber Aconiti</i> <i>Herba Delfinii</i> <i>Taxus baccata</i>	<i>Herba Solani laciniati</i> <i>Rhizomata cum radicibus Veratri</i>

Алкалоїди виявляють властивості амонієвих сполук і існують у формі солей і у формі основ. Зустрічаються первинні аміни (мескалін), вторинні аміни (ефедрин), третинні аміни (атропін) і похідні четвертинних амонієвих основ. Група третинних амінів найбільш численна.

Алкалоїди, як правило, в рослинах знаходять у вигляді солей лимонної, щавлевої, бурштинової, оцтової, сірчаної, фосфорної та ін. кислот. Лікарські препарати створюються на основі хлоридів, сульфатів, нітратів, фосфатів, іноді тартратів саліцилатів алкалоїдів.

**Фізико-хімічні властивості.** У елементному складі більшості алкалоїдів присутні вуглець, водень, азот і кисень. Це, як правило, кристалічні речовини. Деякі алкалоїди, що не містять кисень, являють собою леткі маслянисті рідини (нікотин, коніїн). Зустрічаються алкалоїди, які містять в структурі молекули сірку (алкалоїди латаття жовтого), дуже рідко – хлор або бром. Більшість алкалоїдів оптично активні речовини, без запаху, мають гіркий смак, з чіткою температурою плавлення або кипіння, без кольору, але відомі забарвлені в жовтий і оранжевий колір алкалоїди, наприклад, берберин, серпентин, хелеретрин, сангвінарин. Багато алкалоїдів володіють характерною флуоресценцією в УФ-світлі.

Алкалоїди є слабкими одноосновними сполуками і утворюють солі подібно поєднанню аміаку з соляною кислотою в амонієвих солях. Тому вони можуть існувати в трьох формах: у вигляді основ, солей і N-оксидів. У рослинах, найчастіше, алкалоїди перебувають у вигляді солей з органічними або мінеральними кислотами. Луги, розчин аміаку, карбонати і оксид магнію розкладають солі алкалоїдів до вільних основ.

*Солі алкалоїдів* розчинні у воді, практично не розчинні або мало розчинні в органічних розчинниках (крім спирту). Деякі солі, наприклад, папаверину гідрохлорид, розчинні в хлороформі. Солі алкалоїдів мають різний ступінь стійкості. До найбільш слабким основ відноситься кофеїн, до найбільш сильним – кодеїн, який виготовляється у вигляді кодеїну фосфату і кодеїну-основи.

*Алкалоїди-основи* розчинні в органічних розчинниках (спирт, хлороформ, ефір, бензол і т.д.) і, як правило, не розчинні або мало розчинні у воді. Однак є алкалоїди розчинні у воді, це – кофеїн, ефедрин, кодеїн.

Алкалоїди, які містять фенольний гідроксил, утворюють з лугами феноляти, наприклад, морфін. Він випадає в осад під дією лугів, а потім розчиняється в їх надлишку, що дає можливість визначити морфін серед інших алкалоїдів. Складні ефіри (атропін, кокаїн) омиляються лугами.

**Виділення.** Алкалоїди можуть міститися в ЛРС від сотих часток відсотка до 10-15 %. Вони знаходяться, як правило, групами до 20 і більше алкалоїдів, багато з яких подібні за хімічною будовою. З рослинної сировини алкалоїди можуть бути вилучені у вигляді вільних основ і у вигляді солей.

*Для виділення алкалоїдів у вигляді солей* рослинну сировину обробляють водою або спиртом з додаванням 1-2 % кислоти (хлористоводневої, сірчаної, винної, оцтової або ін.). Для очищення від баластних гідрофільних речовин витяг підлужують, щоб утворилися алкалоїди-основи та екстрагують органічним розчинником, що не змішується з водою (хлороформом, дихлоретаном, бензолом та ін.) Процедуру очищення повторюють кілька разів. Органічний розчинник відганяють, залишок, що містить суму алкалоїдів, при необхідності розділяють на окремі сполуки за допомогою хроматографії.

*Для виділення алкалоїдів у вигляді основ* рослинну сировину обробляють розчином аміаку або бікарбонатом натрію. Основи алкалоїдів, що утворилися, екстрагують органічним розчинником, в який переходять деякі ліпофільні домішки. Очищення проводять переводом алкалоїдів основ в солі, а потім знову в основи.

Можна виділити алкалоїди і за допомогою хроматографічної адсорбції на іонообмінних смолах, вугіллі, природних глинах та ін. Використовують як молекулярну, так і іонообмінну адсорбцію. У першому випадку відбувається перехід молекул розчиненої речовини з рухомої фази в нерухому (тверду). Адсорбція проходить на поверхні твердого сорбенту без хімічної реакції. Десорбцію (елюювання) проводять відповідним розчинником.

У другому випадку відбувається обмін іонів розчиненої речовини з іонами сорбенту. Хроматографічна адсорбція широко використовується в промисловості.

**Якісні реакції.** Для виявлення алкалоїдів в рослинних екстрактах використовують загальні (осадові) реакції. Для ідентифікації проводять специфічні (кольорові) реакції, мікрокристалоскопічні реакції і хроматографічний аналіз.

*Загальні реакції на алкалоїди*, або реакції осадження, дозволяють попередньо встановити наявність алкалоїдів навіть при незначному їх вмісті. Внаслідок різної чутливості алкалоїдів до загальноосадових реактивів, реакції зазвичай проводять з 5-7 різними реактивами. Найбільш часто використовують реактиви *Майєра* (розчин ртуті дихлориду і калію йодиду), *Вагнера і Бушарда* (розчини йоду в розчині калію йодиду), *Драгендорфа* (розчин вісмуту основного нітрат і калію йодиду з додаванням оцтової кислоти), *Марме* (розчин кадмію йодиду в розчині калію йодиду), розчини кремневольфрамової, фосфорномолібденової, фосфорновольфрамової, пікринової кислот, таніну та ін.

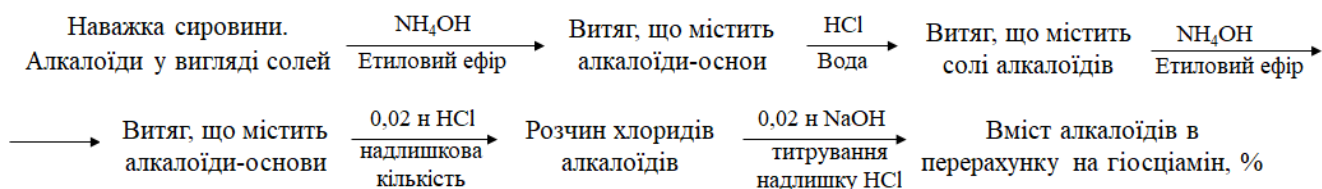
Однак слід враховувати, що з загальними осадовими реактивами утворюють осадки і деякі інші органічні сполуки, які знаходяться в неочищених витягах (холін, бетаїн, протеїни, білки, продукти їх розкладання та ін.).

*Специфічні реакції на алкалоїди* проводять з індивідуальними алкалоїдами або з очищеною сумою речовин. Часто використовують концентровану сірчану або азотну кислоти, а також концентровану сірчану кислоту, яка містить формальдегід (*реактив Маркі*), амонію молібдат (*реактив Фреде*) та ін. Тропанові алкалоїди виявляють реакцією *Віталі-Морена*; пуринові основи ідентифікують мурексидною пробою. Мікрокристалоскопічні реакції проводять, в основному, в токсикологічній хімії. Вивчають під мікроскопом форму кристалів після проведення реакцій з пікриновою і пікроловою кислотами, з роданідним і йодидним комплексами металів.

На хроматограмах алкалоїди виявляють по флуоресценції в УФ-світлі і після обробки реактивом *Драгендорфа* або реактивом, що складається з водного розчину платинохлористоводневої кислоти і розчину калію йодиду.

**Кількісне визначення** включає стадії виділення, очищення і власне кількісне визначення. Застосовують наступні методи власне кількісне визначення: ацидиметрія в неводних середовищах; нейтралізація; гравіметрія; методи, засновані на індивідуальних хімічних властивостях алкалоїдів; фізико-хімічні методи (фотометрія, полярографія, полярометрія, спектрофотометрія, фотонейтралізація та ін.).

Методику кількісного визначення тропанових алкалоїдів по ДФ XI видання методом зворотнього титрування можна представити у вигляді схеми:



**Біологічна активність.** Алкалоїди впливають на організм людини безпосередньо або рефлекторно, впливаючи на ЦНС, на активність ферментів або на специфічні рецептори. Пуринові алкалоїди відносяться до психостимулюючих лікарських засобів (аналептиків). Кофеїн – головний алкалоїд насіння кави *Coffea spp.*, *Rubiaceae*. Він поширений в род. *Theaceae* (*Thea sinensis*, *Camellia spp.*), *Sterculiaceae* (родів *Theobroma*, *Cola*, *Sterculia*). Кофеїн впливає на кору головного мозку, зменшує стомлюваність, поліпшує зір, слух і розумову діяльність.

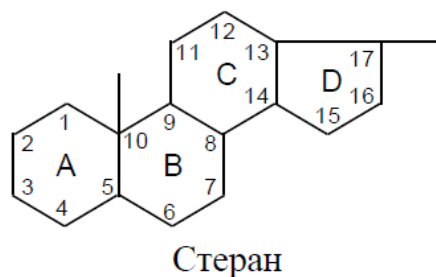
В беладонні (*Atropa belladonna*), блекоті (*Hyoscyamus niger*), дурмані звичайному (*Datura stramonium*) і дурмані індійському (*Datura innoxia*) род. пасльонові – *Solanaceae* накопичуються справжні алкалоїди групи тропану. Це складні ефіри, у яких кислотним компонентом є тропова кислота. Спирти тропін і скопін утворюють з троповою кислотою відповідно гіосціамін і скополамін. Тропова кислота легко рацемується внаслідок чого 1-гіосціамін перетворюється в 1, D-гіосціамін, який називають «атропіном». Екстракт беладонни, алкалоїди атропін, гіосціамін і скополамін належать до м- холінолітиків.

Ізохінолінові алкалоїди синтезуються в рослинах родини макові – *Papaveraceae* і відносяться до декількох типів: бензилізохіноліну, протоберберину, протопіну і морфіну. Біогенетично вони утворюються з амінокислот фенілаланіну або їх гідроксипохідних – тирозину, який є попередником опійних алкалоїдів. Найбільше медичне значення мають препарати маку снотворного (*Papaver somniferum*) – опій, морфін, кодеїн, папаверин. З трави мачка жовтого (*Glaucium flavum*) отримують протикашльовий препарат глауцин. Трава чистотілу звичайного (*Chelidonium majus*) відноситься до засобів фітотерапії кашлю, а з трави Маклеї дрібноплідої (*Macleaya microcarpa*) отримують антимикробний препарат сангвіритрин, в складі якого сума алкалоїдів, переважно сангвінарин і хелерітрин.

Рослини з род. кутрові – *Apocynaceae* найбільш багаті індольними алкалоїдами. До цієї групи належать раувольфія зміїна – *Rauwolfia serpentina* (*Radices Rauwolfiae serpentinae*), барвінок малий – *Vinca minor* (*Herba Vincae minoris*) і катарантус рожевий – *Catharanthus roseus* (*Herba Catharanthi rosei*). Препарати раувольфії – резерпіна гідрохлорид, раунатин (гіпотензивна, заспокійлива), аймалін, Пульснорма (антиаритмічна); препарати барвінку – девінкан, вінкаторн, вінкапан (гіпотензивна), катарантусу – розевін, вінкристин, вінбластин (цитостатична при лейкемії)

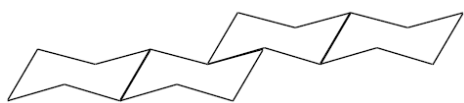
## СТЕРОЇДИ

**Стероїди** – органічні сполуки рослинного і тваринного походження, в основі яких лежить ядро стерану, або циклопентанпергідрофенантрени.

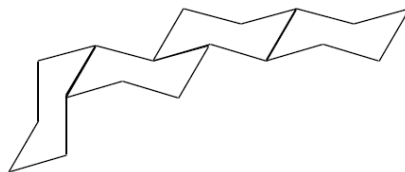


Фізіологічна активність стероїдів залежить від просторової орієнтації кілець і функціональних груп, але найбільше від радикала в С-17 положенні.

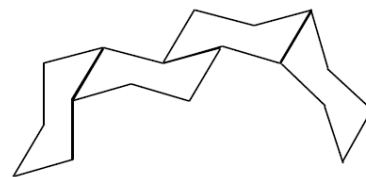
**Будова і класифікація.** Стеран може існувати в трьох просторових конфігураціях:



**Транс–транс–транс**  
5α–стероїди



**Цис–транс–транс**  
5β–стероїди

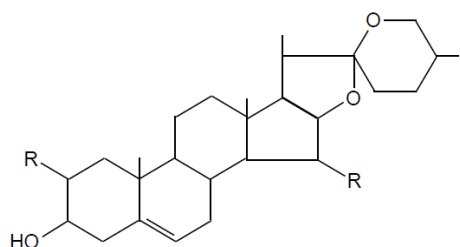


**Цис–транс–цис**  
серцеві глікозиди

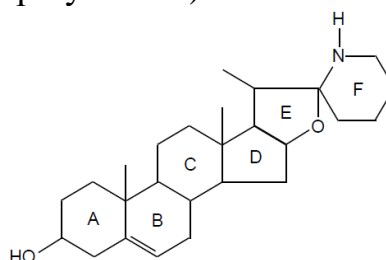
Залежно від характеру заступника у С-17 стероїди поділяють на стероли (холестерол, ерго і фітостероли), жовчні кислоти, стероїдні гормони, стероїдні сапогеніни, кардіостероїди (геніни серцевих глікозидів), стероїдні алкалоїди (глікоалкалоїди), ектистероїди, вітаноліди та ін.

### **Порівняльна характеристика стероїдних сапонінів і глікоалкалоїдов.**

**Загальні властивості:** основою молекули є стеран; існують у формі агліконів і глікозидів; цукровий залишок приєднується завжди по С-3 положенню; біологічну активність проявляють тільки в формі глікозидів; аглікони розчинні в органічних розчинниках, глікозиди – в воді і спирто-водних сумішах. Обидві аналізовані групи БАР служать джерелом структури стероїдної природи для подальшого синтезу глюкокортикоїдів (кортизон, гідрокортизон та ін.). Синтетичні похідні активніше діють в менших дозах, не викликають місцеві та системні побічні ефекти. *Відрізняються* гетероциклом «F»: стероїдні сапоніни містять піранове кільце, а стероїдні алкалоїди – піперидин. Стероїдні сапоніни мають здатність знижувати рівень холестерину в крові і є основою антихолестеринемічних препаратів (поліспонін, трібуспонін).



Спіростаноловий тип сапонінів



Аглікон глікоалкалоїду соласоніну



# ДОДАТКИ

## Додаток 1.

### Словник назв лікарських рослин

Латинська	Українська	Російська	БАР
<b><i>Ranunculaceae</i></b>	<b><i>Жовтецеві</i></b>	<b><i>Лютиковые</i></b>	
<i>Heleborus caucasicus</i>	Чемерник кавказський	Морозник кавказский	Сердцеві глікозиди
<i>Aconitum napellus</i>	Аконіт отруйний	Аконит ядовитый	Дитерпенові алкалоїди
<i>Delfinium elatum</i>	Дельфіній високий	Живокость высокая	Такі ж самі
<i>Nigella damascena</i>	Чорнушка дамаська	Чернушка дамасская	Фермент нігедаза
<i>Adonis vernalis</i>	Горицвіт весняний	Горицвет весенний	Сердцеві глікозиди
<i>Thalictrum minus</i>	Рутвиця мала	Василистник малый	Ізохінолінові алкалоїди
<b><i>Papaveraceae</i></b>	<b><i>Макові</i></b>	<b><i>Маковые</i></b>	
<i>Papaver somniferum</i>	Мак снотворний	Мак снотворный	Ізохінолінові алкалоїди
<i>Glaucium flavum</i>	Мачок жовтий	Мачок желтый	Такі ж самі
<i>Chelidonium majus</i>	Чистотіл великий	Чистотел большой	Такі ж самі
<i>Macleaya cordata</i>	Маклея серцева	Маклея сердечная	Такі ж самі
<b><i>Polygonaceae</i></b>	<b><i>Гречкові</i></b>	<b><i>Гречишные</i></b>	
<i>Polygonum hydropiper</i>	Гірчак перцевий	Горец перечный	Флавоноїди
<i>Polygonum Persicaria</i>	Гірчак почечуйний	Горец почечуйный	Такі ж самі
<i>Polygonum aviculare</i>	Гірчак звичайний, спориш	Горец птичий, спорыш	Такі ж самі
<i>Polygonum bistorta</i>	Гірчак зміїний, ракові шийки	Горец змеиный, змеевик	Дубильні речовини
<i>Fagopyrum sagittatum</i>	Гречка посівна	Гречиха посевная	Флавоноїди
<i>Rheum palmatum</i>	Ревінь тангутський	Ревень тангутский	Антраценпохідні, Дубильні речовини
<i>Rumex confertus</i>	Щавель кінський	Щавель конский	Такі ж самі
<b><i>Brassicaceae</i></b>	<b><i>Капустяні</i></b>	<b><i>Капустные</i></b>	
<i>Capsella bursa pastoris</i>	Грицики звичайні	Пастушья сумка	Вітамін К
<i>Erysimum canescens</i>	Жовтушник сірий	Желтушник серый	Сердцеві глікозиди
<i>Brassica nigra</i>	Гірчиця чорна	Горчица черная	Тіоглікозиди
<i>Sinapis juncea</i>	Гірчиця сарептська	Горчица сарептская	Такі ж самі
<i>Brassica capitata</i>	Капуста головчаста	Капуста головчатая	Вітамін U
<b><i>Ericaceae</i></b>	<b><i>Вересові</i></b>	<b><i>Вересковые</i></b>	
<i>Ledum palustre</i>	Багно звичайне	Багульник болотный	Ефірні олії
<i>Calluna vulgaris</i>	Верес звичайний	Вереск обыкновенный	Фенольні сполуки
<i>Arctostaphylos uva ursi</i>	Мучниця звичайна	Толокнянка обыкновенная	Фенологлікозиди



Латинська	Українська	Російська	БАР
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	Брусниця	Брусника обыкновенная	Такі ж самі
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Чорниці	Черника обыкновенная	Дубильні речовини
<i>Oxycoccus palustris</i>	Журавлина болотна	Клюква болотная	Органічні кислоти
<b>Rosaceae</b>	<b>Розові</b>	<b>Розоцветные</b>	
<i>Fragaria vesca</i>	Суниця лісові	Земляника лесная	Вітаміни
<i>Potentilla erecta</i>	Перстач прямостоячий	Лапчатка прямостоячая	Дубильні речовини
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Родовик лікарський	Кровохлебка лекарственная	Такі ж самі
<i>Rosa cinnamomea</i>	Шипшина корична	Шиповник коричный	Вітамін С, каротини
<i>Rosa canina</i>	Шипшина собача	Шиповник собачий	Каротини
<i>Malus domestica</i>	Яблуня домашня	Яблоня домашняя	Пектинові речовини
<i>Sorbus aucuparia</i>	Горобина звичайна	Рябина обыкновенная	Вітамін С, каротини
<i>Aronia melanocarpa</i>	Горобина чорноплідна, аронія	Рябина черноплодная	Вітамін С, біофлавоноїди
<i>Crataegus sanguinea</i>	Глід криваво-червоний	Боярышник кроваво-красный	Флавоноїди
<i>Amygdalus communis</i>	Мигдаль звичайний	Миндаль обыкновенный	Невисихаюча жирна олія
<i>Padus avium</i>	Черемха звичайна	Черемуха обыкновенная	Дубильні речовини
<i>Armeniaca vulgaris</i>	Абрикос звичайний	Абрикос обыкновенный	Невисихаюча жирна олія, камеді
<i>Persica vulgaris</i>	Персик звичайний	Персик обыкновенный	Невисихаюча жирна олія
<b>Fabaceae</b>	<b>Бобові</b>	<b>Бобовые</b>	
<i>Cassia acutifolia</i>	Касія гостроліса	Кассия остролистная	Антраценпохідні
<i>Acacia catechu</i>	Акація катеху	Акация катеху	Дубильні речовини
<i>Thermopsis lanceolata</i>	Мишатник, термопсис ланцетовидний	Термопсис ланцетовидный	Хінолізидинові алкалоїди
<i>Melilotus officinalis</i>	Буркун лікарський	Донник лекарственный	Оксикумарини
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Солодка гола	Солодка голая	Сапоніни, Флавоноїди
<i>Astragalus dasyantus</i>	Астрагал шерстистоквітковий	Астрагал шерстистоцветковый	Сапоніни, Флавоноїди
<i>Arachys hypogea</i>	Арахіс підземний	Арахис подземный, земляной орех	Жирна олія

Латинська	Українська	Російська	БАР
<i>Hedsarum alpinum</i>	Солодушка альпійська	Солодушка альпийская	Ксантони
<i>Ononis arvensis</i>	Вовчуг польовий	Стальник полевой	Ізофлавоноїди
<i>Sophora japonica</i>	Софора японська	Софора японская	Флавоноїди
<i>Lespedeza capitata</i>	Ласпедеца головчаста	Леспедеца головчатая	Такі ж самі
<i>Pisum sativum</i>	Горох посівний	Горох посевной	Такі ж самі
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Квасоля звичайна	Фасоль обыкновенная	Такі ж самі
<i>Glycine hispida</i>	Соя щетиниста	Соя щетинистая	Жирна олія, фосфоліпіди
<b>Araliaceae</b>	<b>Аралієві</b>	<b>Аралиевые</b>	
<i>Panax ginseng</i>	Женьшень	Женьшень	Сапоніни
<i>Echinopanax elatum</i>	Заманиха висока	Заманиха высокая	Такі ж самі
<i>Aralia mandshurica</i>	Аралія маньчжурська	Аралия маньчжурская	Такі ж самі
<i>Eleutherococcus senticosus</i>	Елеутерокок колючий	Элеутерококк колючий	Лігнани
<i>Hedera helix</i>	Плющ звичайний	Плющ обыкновенный	Сапоніни
<b>Apiaceae</b>	<b>Селерові</b>	<b>Сельдерейные</b>	
<i>Pimpinella anisum</i>	Аніс звичайний, ганус	Анис обыкновенный	Ефірні олії
<i>Carum carvi</i>	Кмин звичайний	Тмин обыкновенный	Такі ж самі
<i>Foeniculum vulgare</i>	Фенхель звичайний	Фенхель обыкновенный	Такі ж самі
<i>Anethum graveolens</i>	Кріп пахучий	Укроп пахучий	Хромони
<i>Visnaga daucoides</i>	Віснага морквоподібна, амі зубна	Виснага морковевидная, амми зубная	Фуранохромони
<i>Ammi majus</i>	Амі велика	Амми большая	Фурокумарини
<i>Daucus carota</i>	Морква дика	Морковь дикая	Хромони
<i>Petroselinum crispum</i>	Петрушка городня	Петрушка огородная	Ефірні олії
<i>Pastinaca sativa</i>	Пастернак посівний	Пастернак посевной	Фурокумарини
<i>Coriandrum sativum</i>	Коріандр посівний	Кориандр посевной	Ефірні олії
<i>Archangelica officinalis</i>	Дягель лікарський	Дягиль лекарственный	Кумарини
<i>Levisticum officinalis</i>	Любисток лікарський	Любисток лекарственный	Ефірні олії
<i>Ferula assa foetida</i>	Ферула смердюча	Ферула вонючая	Камедесмола
<i>Conium maculatum</i>	Болиголов плямистий	Болиголов пятнистый	Алкалоїди, Ефірні олії
<b>Aprocynaceae</b>	<b>Кутрові</b>	<b>Кутровые</b>	

Латинська	Українська	Російська	БАР
<i>Strophantus Kombe</i>	Строфант Комюе	Строфант Комбе	Сердцеві глікозиди
<i>Rauwolfia serpentina</i>	Рауфольфія зміїна	Раувольфія змеиная	Індольні алкалоїди
<i>Catharanthus roseus</i>	Барвінок рожевий, катарантус	Барвинок розовый, катарантус	Такі ж самі
<i>Vinca minor</i>	Барвінок малий	Барвинок малый	Такі ж самі
<i>Nerium oleander</i>	Олеандр звичайний	Олеандр обыкновенный	Сердцеві глікозиди
<i>Apocynum cannabinum</i>	Кендир конопляний	Кендырь коноплевый	Такі ж самі
<b><i>Solanaceae</i></b>	<b><i>Пасльонові</i></b>	<b><i>Пасленовые</i></b>	
<i>Atropa belladonna</i>	Белладонна звичайна	Красавка обыкновенная	Тропанові алкалоїди
<i>Scopolia carniolica</i>	Скополія карніолійська	Скополия карнеолийская	Такі ж самі
<i>Datura stramonium</i>	Дурман звичайний	Дурман обыкновенный	Такі ж самі
<i>Hyascyamus niger</i>	Блекота чорна	Белена черная	Такі ж самі
<i>Capsicum annuum</i>	Перець стручковий однорічний	Перец обыкновенный	Протоалкалоїди
<i>Solanum laciniatum</i>	Паслін дільчастий	Паслен дильчатый	Глікоалкалоїди
<i>Solanum tuberosum</i>	Картопля	Картофель клубненосный	Полісахариди
<i>Nicotiana tabacum</i>	Тютюн справжній	Табак обыкновенный	Алкалоїди
<b><i>Lamiaceae</i></b>	<b><i>Ясноткові</i></b>	<b><i>Яснотковые</i></b>	
<i>Salvia officinalis</i>	Шавлія лікарська	Шалфей лекарственный	Ефірні олії
<i>Savlia sclarea</i>	Шавлія мускатна	Шалфей мускатный	Такі ж самі
<i>Mentha piperita</i>	М'ята перцева	Мята перечная	Такі ж самі
<i>Leonurus cardiaca</i>	Собача кропива звичайна	Пустырник сердечный	Флавоноїди
<i>Scutellaria baicalensis</i>	Шоломниця байкальська	Шлемник байкальский	Такі ж самі
<i>Thymus vulgaris</i>	Чебрець звичайний	Тимьян обыкновенный	Ефірні олії
<i>Thymus serpyllum</i>	Чебрець плазкий	Тимьян ползучий, чабрец	Такі ж самі
<i>Origanum vulgare</i>	Материнка звичайна	Душица обыкновенная	Такі ж самі
<i>Orthosiphon stamineus</i>	Нирковий чай	Ортосифон тычиночный (почечный чай)	Сапоніни
<i>Lavandula vera</i>	Лаванда справжня	Лаванда настоящая	Ефірні олії
<b><i>Asteraceae</i></b>	<b><i>Айстрові</i></b>	<b><i>Астровые</i></b>	

Латинська	Українська	Російська	БАР
<i>Helianthus annuus</i>	Соняшник однорічний	Подсолнечник однолетний	Жирна олія
<i>Helianthus tuberosus</i>	Соняшник бульбистий, топінамбур	Подсолнечник клубненосный, топинамбур	Полісахариди
<i>Chamomilla recutita</i>	Хамоміла лікарська	Хамомилла лекарственная	Ефірні олії
<i>Artemisia absinthium</i>	Полин гіркий	Полынь горькая	Такі ж самі
<i>Artemisia vulgaris</i>	Полин звичайний	Полынь обыкновенная	Такі ж самі
<i>Artemisia cina</i>	Полин цитварний	Полынь цитварная	Такі ж самі
<i>Helichrysum arenarium</i>	Цмин пісковий	Бессмертник песчаный	Флавоноїди
<i>Erigeron canadensis</i>	Злинка канадська	Мелколепестник канадский	Такі ж самі
<i>Solidago canadensis</i>	Золотушник канадський	Золотарник канадский	Такі ж самі
<i>Achillea millefolium</i>	Деревій звичайний	Тысячелистник обыкновенный	Ефірні олії
<i>Senecio platyphylloides</i>	Жовтозілля широколисте	Крестовник плосколистный	Алкалоїди
<i>Calendula officinalis</i>	Нагідки лікарські, календула	Календула лекарственная, ноготки	Каротини, тритепреноїди
<i>Rhaponticum carthamoides</i>	Рапонтікум софлоровидний	Левзея софлоровидная	Стероїди
<i>Bidens tripartita</i>	Череда трироздільна	Череда трехраздельная	Флавоноїди
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	Сухоцвіт багновий	Сушеница топяная	Такі ж самі
<i>Arnica montana</i>	Арніка гірська	Арника горная	Ефірні олії
<i>Centaurea cyanus</i>	Волошка синя	Василек синий	Флавоноїди
<i>Taraxacum officinale</i>	Кульбаба лікарська	Одуванчик лекарственный	Гіркоти
<i>Tussilago farfara</i>	Мати-й-мачуха, підбіл звичайний	Мать-и-мачеха	Слизи
<i>Tanacetum vulgare</i>	Пижмо звичайне	Пижма обыкновенная	Флавоноїди, Ефірні олії
<i>Pyretrum cinerariifolium</i>	Маруна цинтарієлиста, ромашка далматська	Пиретрум цинтарієлистный	Піретрини
<i>Cichorium intybus</i>	Цикорій дикий	Цикорий обыкновенный	Полісахариди
<i>Inula helenium</i>	Оман високий	Девясил высокий	Ефірні олії

Латинська	Українська	Російська	БАР
<i>Arctium lappa</i>	Лопух справжній	Лопух большой	Полісахариди
<i>Cynara scolymus</i>	Артишок посівний	Артишок посевной	Фенольні сполуки

## Структурно-логічні схеми

Рослини	Клас БАР	Препарати	Застосування
<i>Alabastra Caryophylli</i> - Пуп'янки гвоздичного дерева Гвоздичне дерево - <i>Syzygium aromaticum</i> <i>seu Eugenia caryophyllata</i> Миртові - <i>Myrtaceae</i>	Евгенол	Настоянка	Пряність, тонізує
<i>Alabastra Sophorae japonicae</i> - Пуп'янки софори японської <i>Fructus Sophorae japonicae</i> - плоди софори японської Софора японська - <i>Sophora japonica</i> Бобові - <i>Fabaceae</i>	Флавоноли	Рутин Настоянка	Капіллярозміцню є Бактерицидне
<i>Bulbotubera Colchici recens</i> - Бульбоцибулини пізньоцвіту свіжі Пізньоцвіт чудовий - <i>Colchicum</i> <i>speciosum</i> Мелантієві - <i>Melanthiaceae</i>	Колхамін, колхіцин	Колхаміновa мазь	Протипухлинне
<i>Bulbus Scillae</i> - Цибулини морського лука Морський лук (Ургінея) - <i>Drimia (Scilla)</i> <i>maritima</i> Лілейні - <i>Liliaceae</i>	Просцілларідін	Глюкоцилларен а, сцилларена, просцілларідін а	Кардіотонічне
<i>Capita Papaveris</i> - Коробочки маку Мак снодійний - <i>Papaver somniferum</i> Макові - <i>Papaveraceae</i>	Морфін Кодеїн Папаверин	Оmnopон  Кодеїну фосфат Папаверину гідрохлорид	Наркотичний анальгетик Протикашльовий Спазмолітичне
<i>Cormus Securinegae</i> - Пагони секурінегі Секурінега напівчагарникова - <i>Securinega suffruticosa</i> Молочайні - <i>Euphorbiaceae</i>	Секурінін	Секурініна нітрат	Тонізує ЦНС
<i>Cortex Chinae (Cortex Cinchonae)</i> - Хінна кора Цинхона красносорова - <i>Cinchona</i> <i>succirubra</i> ; Ц.Леджера - <i>C. Ledgeriana</i> ; Ц.аптечна - <i>C. officinalis</i> Маренові - <i>Rubiaceae</i>	Хінін	Хініну гідрохлорид	Протималарійне
<i>Cortex Frangulae</i> – Кора крушина Крушина ломка – <i>Frangula alnus</i> Крушинові - <i>Rhamnaceae</i>	Глюкофрангулі ни а и б, франгуліни а и б	Рамніл	Послаблює
<i>Cortex Quercus</i> - Кора дуба Дуб звичайний - <i>Quercus robur</i> Дуб скельний - <i>Q. petraea</i> Букові - <i>Fagaceae</i>	Таніни	Відвар	В'яжучий
<i>Cortex Salicis</i> - Кора верби Верба гостролиста - <i>Salix acutifolia</i> Вербові - <i>Salicaceae</i>	Саліцин	Відвар	Протизапальне

Рослини	Клас БАР	Препарати	Застосування
<i>Cortex Viburni</i> - Кора калини Калина звичайна - <i>Viburnum opulus</i> Жимолостеві - <i>Caprifoliaceae</i>	Вітамін к, ірідоїди	Рідкий екстракт	Кровоспинний
<i>Exocarpium Citri</i> - Шкірка лимона Лимон - <i>Citrus limon</i> Рутові - <i>Rutaceae</i>	Флаванони	Вітамін р	Капіллярозміцню юче
<i>Flores Arnicae</i> - Квітки арніки Арніка гірська - <i>Arnica montana</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Арніфолін	Мазь	Розсмоктуюча
<i>Flores Calendulae</i> - Квітки нагідок Нігтики лікарські - <i>Calendula officinalis</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Каротиноїди, тритерпеноїди	Настоянка Калефлон, ротокан	Антисептичне, Протизапальне
<i>Flores Centaureae cyani</i> - Квітки волошки синьої волошка синій - <i>Centaurea cyanus</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Антоціани	Настій	Сечогінне
<i>Flores Chamomillae</i> - Квітки ромашки Ромашка лікарська - <i>Chamomilla recutita</i> Ромашка без'язичкова (пахуча) - <i>Matricaria matricarioides</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Матріцин	Ромазулан	Протизапальне
<i>Flores Crataegi</i> - Квітки глоду <i>Fructus Crataegi</i> - плоди глоду Глід криваво - червоний – <i>Crataegus sanguinea</i> , б. колючий - <i>C. oxyacantha</i> і ін. види Розові - <i>Rosaceae</i>	Флавоноли	Настоянка, кратал Рідкий екстракт	Кардіотонічне
<i>Flores Filipendulae ulmariae</i> - Квітки гадючника в'язолистого Гадючник в'язолистий - <i>Filipendula ulmaria</i> Розові - <i>Rosaceae</i>	Саліцилати	Настій	Потогінне
<i>Flores Helichrysi arenarii</i> - Квітки цмину піщового Цмин піщовий <i>Helichrysum arenarium</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Флаволи, флаванони	Фламін	Жовчогінне
<i>Flores Lavandulae</i> - Квітки лаванди Лаванда вузьколиста - <i>Lavandula angustifolia</i> Ясноткові - <i>Lamiaceae</i>	Ліналоол	Лівіан	Протизапальне
<i>Flores Tanacetii</i> - Квітки пижма Пижмо звичайна - <i>Tanacetum vulgare</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Флаволи	Танацехол	Жовчогінне
<i>Flores Tiliae</i> - Суцвіття липи ( «липовий цвіт») Липа серцеподібна - <i>Tilia cordata</i> Липові - <i>Tiliaceae</i>	Флавоноли, ефірна олія, слизи	Настій	Потогінне

Рослини	Клас БАР	Препарати	Застосування
<i>Flos Rosae</i> - Пелюстки троянди Роза Казанликська (дамаська) і ін. Види - <i>Rosa damascena</i> , <i>Rosa gallica</i> , <i>Rosa centifolia</i> , <i>Rosa casanlica</i> Розові - <i>Rosaceae</i>	Гераніол	Розанол	Литолитичне
<i>Folia Agavae</i> - Листя агави Агава американська - <i>Agava americana</i> А. сізальська - <i>A. sisalana</i> Агавових - <i>Agavaceae</i>	Монодісмозід	Для виробництва глюкокортикоїдів	Глюкокортикоїдне
<i>Folia Aloes arborescentis recens</i> - Листя алое свіжі алоє деревовидне - <i>Aloe arborescens</i> Лілейні - <i>Liliaceae</i>	Алое-емодін, алоин	Рідкий екстракт	Імуностимулююче
<i>Folia Berberidis</i> - Листя барбарису <i>Radices Berberidis</i> - коріння барбарису барбарис звичайний - <i>Berberis vulgaris</i> Барбарисові - <i>Berberidaceae</i>	Берберин	Настоянка  Берберина бісульфат	Кровоспинне Жовчогінне
<i>Folia Castaneae dentatae</i> - Листя каштана зубчастого Каштан зубчастий - <i>Castanea dentata</i> Букові - <i>Fagaceae</i>	Дубильні речовини	Настій	В'язуче
<i>Folia Cotini coggigrae</i> - Листя скумпії Скумпія шкіряна - <i>Cotinus coggyria</i> Сумахові - <i>Anacardiaceae</i>	Галлотаніни, флавоноїди	Танін Флакумін	В'язуче Жовчогінне
<i>Folia Cynarae, Anthodia Cynarae</i> - Листя артишоку, кошики артишоку Артишок посівний - <i>Cynara scolymus</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Цинарин	Хофітол	Жовчогінне, гепатопротекторне
<i>Folia Digitalis</i> - Листя наперстянки Наперстянка пурпурова - <i>Digitalis purpurea</i> Н. великоквіткова - <i>Digitalis grandiflora</i> Норічникові - <i>Scrophulariaceae</i>	Пурпуреаглікозиди	Дигитоксин, кордігін	Кардіотонічне
<i>Folia Digitalis lanata</i> - Листя наперстянки шерстистої Наперстянка шерстиста - <i>Digitalis lanata</i> Норічникові - <i>Scrophulariaceae</i>	Ланатозід	Дигоксин, целанід, лантозід	Кардіотонічне
<i>Folia Ginkgo</i> - Листя гінкго Гінкго дволопатево - <i>Ginkgo biloba</i> Гінкгові - <i>Ginkgoaceae</i>	Флавоноли	Танакан	Поліпшує кровообіг в периферичних церебральних судинах
<i>Folia Eucalypti</i> - Листя евкаліпта евкаліпт кульковий - <i>Eucalyptus globulus</i> Евкаліпт попелястий - <i>Eucalyptus cinerea</i> евкаліпт прутовидний - <i>Eucalyptus viminalis</i> Миртові - <i>Myrtaceae</i>	1,8-цинеол	Ефірна олія, інгалянт, хлорофілліпт	Бактерицидне



Рослини	Клас БАР	Препарати	Застосування
<i>Folia Farfarae</i> - Листя мати-й-мачухи Мати-й-мачуха - <i>Tussilago farfara</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Гетерополісахариди	Настій	Відхаркувальний
<i>Folia Ficus caricae</i> - Листя смоківниці (інжиру) Смоківниця звичайна - <i>Ficus carica</i> Шовковиці - <i>Moraceae</i>	Фурукumarіни	Псоберан	Фотосенсебілізуюче
<i>Folia Hamamelidis</i> - Листя гамамелісу Гамамеліс вірджинський - <i>Hamamelis virginiana</i> Гамамелісові - <i>Hamamelidaceae</i>	Галлотаніни	Мазь	Протизапальне
<i>Folia Hederae helix</i> - Листя плюща Плющ звичайний - <i>Hedera helix</i> Аралієві - <i>Araliaceae</i>	Олеанан (β-амирин)	Геделікс	Відхаркувальний
<i>Folia Hyoscyami</i> - Листя блекоти Блекота чорна - <i>Hyoscyamus niger</i> Пасльонові - <i>Solanaceae</i>	Гиосциамін, атропін, скополамін	Белкоти масло	Зовнішнє при невралгіях, ревматизмі
<i>Folia Melissa</i> - Листя меліси Меліса лікарська, лимонна м'ята - <i>Melissa officinalis</i> Ясноткові - <i>Lamiaceae</i>	Цитраль	Персен	Седативне
<i>Folia Menthae piperitae</i> - Листя м'яти перцевої М'ята перцева - <i>Mentha piperita</i> Ясноткові - <i>Lamiaceae</i>	Моноциклічні монотерпеноїди	Ментол	Подразнююче
<i>Folia Menyanthidis</i> - Листя вахти трилистої Вахта трилисна - <i>Menyanthes trifoliata</i> Вахтові - <i>Menyanthaceae</i>	Секоїрідоїди	Збір заспокійливий	Седативне
<i>Folia Orthosiphonis</i> - Листя ортосифона Ортосифон тичінковий - <i>Orthosiphon stamineus</i> Ясноткові - <i>Lamiaceae</i>	Урсан (α-амирин)	Настій	Діуретична, литолитичне
<i>Folia Plantaginis majoris</i> - Листя подорожника великого Подорожник великий - <i>Plantago major</i> Подорожникові - <i>Plantaginaceae</i>	Кислі гетерополісахариди	Плантаглюцид	Протизапальне, репаративне, при анацидних гастритах
<i>Folia Salviae</i> - Листя шавлії Шавлія лікарський - <i>Salvia officinalis</i> Ясноткові - <i>Lamiaceae</i>	1,8-цинеол	Сальвін	Антимікробне
<i>Folia Sennae</i> - Листя сени (касії) <i>Fructus Sennae</i> - плоди сени Сенна гостролистна - <i>Senna (Cassia) caudifolia</i> Бобові - <i>Fabaceae</i>	Сеннозиди а, в, с	Глаксена, сеннадексин Кафіол	Проносне
<i>Folia Stramonii</i> - Листя дурману Дурман звичайний - <i>Datura stramonium</i> Пасльонові - <i>Solanaceae</i>	Гиосциамін, скополамін	Масло дурману	Зовнішнє при невралгіях, ревматизмі
<i>Folia Theae</i> - Листя (флеші) чаю Чай китайський -	Катехіни	Настій	Капіллярозміцнююче

Рослини	Клас БАР	Препарати	Застосування
<i>Thea sinensis</i> (syn. <i>Camellia sinensis</i> ) Чайні - <i>Theaceae</i>	Низькомолекулярні таніди	Настій	Антиоксидантне
<i>Folia Ungerniae victoris</i> - Лист Унгерн Віктора Унгернія Віктора - <i>Ungernia victoris</i> Амарилісові - <i>Amaryllidaceae</i>	Кофеїн	Кофеїн	Тонізує ЦНС
<i>Folia Urticae</i> - Листя кропиви Кропива дводомна - <i>Urtica dioica</i> Кропив'яні - <i>Urticaceae</i>	Галантамін, лікорін	Галантаміну бромгідрат	Антихолінергестеразні
<i>Folia Urticae</i> - Листя кропиви Кропива дводомна - <i>Urtica dioica</i> Кропив'яні - <i>Urticaceae</i>	Філлохінон, вітамін С, каротиноїди	Аллахол, Настій	Жовчогінне Кровоспинне
<i>Folia Uvae ursi, Cormus Uvae ursi</i> - Листя мучниці, пагони мучниці Мучниця звичайна - <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> Вересові - <i>Ericaceae</i>	Арбутин	Відвар	Сечогінний, антисептичний
<i>Folia Vitis idaeae, Cormus Vitis idaeae</i> - Листя брусниці, пагони брусниці Брусниця - <i>Vaccinium vitis-idaea</i> Вересові - <i>Ericaceae</i>	Арбутин	Відвар	Сечогінний, антисептичний
<i>Fructus Alni</i> - Супліддя вільхи Вільха сіра - <i>Alnus incana</i> Вільха клейка (в. Чорна) - <i>Alnus glutinosa</i> Березові - <i>Betulaceae</i>	Елаготаніни	Альтан	Протизапальне
<i>Fructus Ammi majoris</i> - Плоди аммі великої Аммі велика - <i>Ammi majus</i> Селерові - <i>Apiaceae</i>	Фурукумаріни	Амміфурин	Фотосенсибілізує
<i>Fructus Anethi graveolentis</i> - Плоди кропу Кріп запашний - <i>Anethum graveolens</i> Селерові - <i>Apiaceae</i>	Фуранохромони	Анетін	Спазмолітичне
<i>Fructus Anisi stellati</i> - Плоди анісу зірчастого Аніс зірчастий, бадьян - <i>Illicium verum</i> Бадьянові - <i>Illiciaceae</i>	Анетол	Ефірне масло	Відхаркувальне
<i>Fructus Anisi vulgaris</i> - Плоди анісу Аніс звичайний - <i>Anisum vulgare</i> Селерові - <i>Apiaceae</i>	Анетол	Краплі нашатирно-анісові	Відхаркувальне
<i>Fructus Aroniae melanocarpa recens</i> - Плоди аронії чорноплідної свіжі Аронія чорноплідна - <i>Aronia melanocarpa</i> Розові - <i>Rosaceae</i>	Аскорбінова кислота, флавоноїди(антоціани)	Вітамін р Аромелін	Капіллярозміщуюче Репаративна
<i>Fructus Capsici</i> - Плоди перцю стручкового Перець стручковий однорічний - <i>Capsicum annuum</i> Пасльонові - <i>Solanaceae</i>	Капсаїціноїди	Еспол, перцевий пластир	Подразнююче
<i>Fructus Carvi</i> - Плоди кмину Кмин звичайний - <i>Carum carvi</i> Селерові - <i>Apiaceae</i>	Карвон, карвакрол	Настій	Поліпшує травлення

Рослини	Клас БАР	Препарати	Застосування
<i>Fructus Coriandri</i> - Плоди коріандру Коріандр посівний - <i>Coriandrum sativum</i> Селерові - <i>Apiaceae</i>	Ліналоол	Цитраль	Антисептичне
<i>Fructus Dauci carotae</i> - Плоди моркви дикої Морква дика - <i>Daucus carota</i> Селерові - <i>Apiaceae</i>	Фуранохромон и	Уролесан	Спазмолітичне
<i>Fructus Fici caricae</i> - Плоди інжиру (фіги) Смоківниця звичайна - <i>Ficus carica</i> Шовковиці - <i>Moraceae</i>	Пектинові речовини	Регулакс	Проносне
<i>Fructus Foeniculi</i> - Плоди фенхеля Фенхель звичайний - <i>Foeniculum vulgare</i> Селерові - <i>Apiaceae</i>	Анетол	Кропова вода	Вітрогінне
<i>Fructus Hippophaes rhamnoides recentes</i> - Плоди обліпихи крушиновідной свіжі Обліпиха крушиновидная - <i>Hippophae rhamnoides</i> Лохіви - <i>Eleagnaceae</i>	Каротиноїди, токофероли	Масло, олазоль	Репаративна
<i>Fructus Juniperi</i> - Плоди ялівцю Ялівець звичайний - <i>Juniperus communis</i> Кипарисові - <i>Cupressaceae</i>	Пинен	Настій	Діуретична
<i>Fructus Myrtilli</i> - Плоди чорниці <i>Folia Myrtilli</i> - листя чорниці Чорниця звичайна - <i>Vaccinium myrtillus</i> Вересові - <i>Ericaceae</i>	Конденсовані таніди, флавоноїди	Відвар Збір «арфазетин»	В'яжучий Гіпоглікемічне
<i>Fructus Olivae</i> - Плоди маслини Маслина європейська - <i>Olea europaea</i> Маслинові - <i>Oleaceae</i>	Тригліцериди олеїнової кислоти	Масло невисихаюче	Розчинник препаратів для внутрішнього і зовнішнього застосування
<i>Fructus Pastinacae</i> - Плоди пастернаку Пастернак посівний - <i>Pastinaca sativa</i> Селерові - <i>Apiaceae</i>	Фурокумаріни	Бероксан  Пастинацин	Фотосенсибілізу юче Спазмолітичне
<i>Fructus Psoraleae</i> - Плоди псоралеи Псоралея костянковая - <i>Psoralea drupacea</i> Бобові - <i>Fabaceae</i>	Фурокумаріни	Псорален	Фотосенсибілізу юче
<i>Fructus Rhamni catharticae</i> - Плоди жостеру Жостір проносний - <i>Rhamnus cathartica</i> Крушинові- <i>Rhamnaceae</i>	Франгулаемоді н, Хризофанол	Відвар	Проносне
<i>Fructus Ribis nigri</i> - Плоди смородини чорної Смородина чорна - <i>Ribes nigrum</i> Крижовникові - <i>Grossulariaceae</i>	Аскорбінова кислота, антоціани	Настій	Полівітамінне, антиоксидантне
<i>Fructus Rosae</i> - Плоди шипшини Шипшина коричнева - <i>Rosa cinnamomea</i> і ін. Види секції <i>Cinnamomea</i> Шипшина собача -	Каротиноїди  Аскорбінова кислота, вітамін р	Масло, каротолін  Сироп, настої, збори	Репаративне  Полівітамінний

Рослини	Клас БАР	Препарати	Застосування
<i>Rosa canina</i> і ін. Види секції <i>Canina</i> Розові - <i>Rosaceae</i>	Вітамін р	Холосас	Жовчогінне
<i>Fructus Rubi idaei</i> - Плоди малини Малина - <i>Rubus idaeus</i> Розові - <i>Rosaceae</i>	Саліцилати	Сік	Потогінне
<i>Fructus Schizandrae</i> - Плоди лимонника Лимонник китайський - <i>Schizandra chinensis</i> Лимонникові - <i>Schizandraceae</i>	Лігнани	Настоянка	Адаптогенне
<i>Fructus Sorbi</i> - Плоди горобини Горобина звичайна - <i>Sorbus aucuparia</i> Розові - <i>Rosaceae</i>	Каротиноїди	Збори	Полівітамінне
<i>Fructus Visnagae daucoides</i> ( <i>Fructus Ammi visnagae</i> ) - Плоди віснага і морковевідної (аммі зубної) Віснага морковевідная (аммі зубна) - <i>Visnaga daucoides</i> Селерові - <i>Apiaceae</i>	Фуранохромони	Келлін і в складі ависану, фітоліт, викалин, марелін	Спазмолітичне
<i>Gemmae Betulae, Folia Betulae</i> - бруньки берези, листя берези береза бородавчаста - <i>Betula verrucosa</i> Береза пухнаста - <i>Betula pubescens</i> Березові - <i>Betulaceae</i>	Бетулін	Настій	Сечогінне
<i>Gemmae Pini</i> - Соснові бруньки сосна звичайна - <i>Pinus sylvestris</i> Соснові - <i>Pinaceae</i>	Пінен, терпінени	Пиносол	Антимікробне
<i>Gummi Tragacanthae</i> - трагакантовий камедь Види роду астрагал - <i>Astragalus gummifer</i> з підроду <i>Tragacantha</i> види роду акація - <i>Acacia spp.</i> сем. <i>Fabaceae</i> Абрикос звичайний - <i>Armeniaca vulgaris</i> Розові - <i>Rosaceae</i>	Гетерополісахариди	Камедь	Емульгатор
<i>Herba Absinthii</i> - Трава полину гіркою листя полину гірко - <i>Folia Absinthii</i> Полин гіркий - <i>Artemisia absinthium</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Абсинтин	Настоянка гірка	Гіркота, що поліпшує травлення
<i>Herba Aconiti leucostomi</i> - Трава аконіту белоустого аконіт белоустого - <i>Aconitum leucostomum</i> Жовтецеві - <i>Ranunculaceae</i>	Лаппаконітин, лаппаконідін	Аллапінін	Антиаритмічна
<i>Herba Adonidis vernalis</i> - Трава горицвіту Горицвіт весняний - <i>Adonis vernalis</i> Жовтецеві - <i>Ranunculaceae</i>	Адонітоксин	Адонізид, адоніс-бром	Кардіотонічне, седативне

Рослини	Клас БАР	Препарати	Застосування
<i>Herba Aervae lanatae</i> - Трава ерви шерстистої Ерва шерстиста - <i>Aerva lanata</i> Амарантові - <i>Amarantaceae</i>	Флавоноли	Настій	Сечогінне, літолітичне
<i>Herba Althaeae officinalis</i> - Трава алтея лікарського Алтей лікарський - <i>Althaea officinalis</i> Мальвові - <i>Malvaceae</i>	Слизи	Мукалтин	Муколітична
<i>Herba Anaba sidis</i> - Трава анабазису безлистного Анабазис безлистий - <i>Anabasis aphylla</i> Мареві - <i>Chenopodiaceae</i>	Анабазин	Жувальна гумка	Знижує нікотинову абстиненцію
<i>Herba Astragali dasyanthi</i> - Трава астрагала шерстистоквіткового астрагал шерстистоквітковий - <i>Astragalus dasyanthus</i> Бобові - <i>Fabaceae</i>	Ціклоартан, флавоноїди	Настій	Діуретичне, гіпотензивне
<i>Herba Belladonnae</i> - Трава беладони <i>Folia Belladonnae</i> - листя беладони <i>Radices Belladonnae</i> - коріння беладони Беладона (беладона) звичайна - <i>Atropa belladonna</i> Пасльонові - <i>Solanaceae</i>	Гиосциамін, атропін, скополамін	Екстракт в складі препаратів Атропіну сульфат	Болезаспокійливий  Спазмолітичне
<i>Herba Bidentis</i> - Трава череди Череда трироздільна - <i>Bidens tripartita</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Халкони, аурони	Настій	Нормалізуюче обмін речовин
<i>Herba Bidentis</i> - Трава череди Череда трироздільна - <i>Bidens tripartita</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Вітаміни к, с, аміни, сполуки сірки	Рідкий екстракт	Кровоспинне
<i>Herba Catharanthi rosei</i> - Трава катарантуса рожевого Катарантус (барвінок) рожевий - <i>Catharanthus roseus</i> Кутрові - <i>Apocynaceae</i>	Вінкристин, вінбластин	Вінкристин, вінбластин, розевін	Цитостатична
<i>Herba Centaurii</i> - Трава золототисячника Золототисячник звичайний (з. Зонтичний, з. Малий) - <i>Centaurium erythraea</i> ( <i>C. umbellatum</i> , <i>C. minus</i> ) Тирличеві - <i>Gentianaceae</i>	Ксантони, секоірідоїди	Настій, гірка настоянка	Гіркота, збуджує травлення
<i>Herba Chelidonii</i> - Трава чистотілу Чистотіл великий - <i>Chelidonium majus</i> Макові - <i>Papaveraceae</i>	Хелідонін і ін. Ізохінолінові алкалоїди	Настій, сік	Жовчогінну, цитостатичне
<i>Herba Convallariae</i> - Трава конвалії <i>Folia Convallariae</i> - листя конвалії, <i>Flores Convallariae</i> - квітки конвалії Конвалія травнева - <i>Convallaria majalis</i> Лілейні - <i>Liliaceae</i>	Конвалотоксінк онвалотоксол конвалозід	Коргликон Настоянка	Кардіотонічне

Рослини	Клас БАР	Препарати	Застосування
<i>Herba Delphinii confuse</i> - Трава живокосту сплутаний Живокіст сплутана - <i>Delphinium confusum</i> Жовтецеві - <i>Ranunculaceae</i>	Алкалоїди групи аконитина - кондельфін	Кондельфін	Міорелаксant
<i>Herba Delphinii dictyocarpae</i> - Трава живокосту сітчастоплідного Живокіст сітчастоплідний - <i>Delphinium dictyocarpum</i> Жовтецеві - <i>Ranunculaceae</i>	Метілліаконітин, кондельфін	Мелліктін	Міорелаксant
<i>Herba Echinaceae purpureae</i> - Трава ехінацеї; кореневища і коріння - <i>Rhizomata et radices Echinaceae purpureae</i> Ехінацея пурпурна - <i>Echinacea purpurea</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Ехінакозид, інулін	Іммунал	Імуностимулююче
<i>Herba Ephedrae</i> - Трава ефедри Ефедра хвощова - <i>Ephedra equisetina</i> Ефедрові - <i>Ephedraceae</i>	Ефедрин	Ефатін	Бронхорозширююча
<i>Herba Equiseti</i> - Трава хвоща Хвощ польовий - <i>Equisetum arvense</i> Хвощові - <i>Equisetaceae</i>	Флавоноли, трітерпеноїди	Фітолізін	Сечогінний, літолітичний
<i>Herba Erigeronis canadensis</i> - Трава злинок канадської Злинка канадська - <i>Erigeron canadensis</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Флавоноли	Ерікан	Антидіарейне
<i>Herba Erysimi</i> - Трава жовтушник Жовтушник сірий (розкидистий) - <i>Erysimum canescens (E. diffusum)</i> Капустяні - <i>Brassicaceae</i>	Ерізімін, ерізімозид, глюкоерізімозид	Кардіовален	Кардіотонічний, сечогінний, седативний
<i>Herba Fagopyri sagittati</i> - Трава гречки звичайної Гречка звичайна - <i>Fagopyrum sagittatum</i> Гречані - <i>Polygonaceae</i>	Флавоноли	Рутин	Капіляророзміцнююче
<i>Herba Glaucii flavi</i> - Трава мачка жовтого Мачок жовтий - <i>Glaucium flavum</i> Макові - <i>Papaveraceae</i>	Глауцин ізохінолінові алкалоїд	Глауцина гідрохлорид	Протикашльовий
<i>Herba Gnaphalii uliginosi</i> - Трава сухоцвіту болотного Сухоцвіт болотна - <i>Gnaphalium uliginosum</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Флавоноли, каротиноїди	Настій	Гіпотензивне
<i>Herba Hedysari</i> - Трава солодушки Солодушка альпійська - <i>Hedysarum alpinum</i> Бобові - <i>Fabaceae</i>	Ксантони	Алпизарин	Противірусне
<i>Herba Huperziae selaginis</i> - Трава плауна - баранца Баранець звичайний - <i>Huperzia selago</i> Плаунові - <i>Lycopodiaceae</i>	Селягін хінолізидіновий алкалоїд	Настій	Для лікування алкоголізму

Рослини	Клас БАР	Препарати	Застосування
<i>Herba Hyperici</i> - Трава звіробою Звіробій звичайний - <i>Hypericum perforatum</i> Клузієві - <i>Clusiaceae</i>	Ефірна олія, поліфеноли Похідні антрацену	Настоянка, новоіманін, настоянка Деприм	Бактерицидне  Антидепресант
<i>Herba Hyperici maculati</i> - Трава звіробою плямистого звіробій плямистий - <i>Hypericum ma z ulatum</i> Клузієві - <i>Clusiaceae</i>	Ксантони	Настій	Бактерицидне
<i>Herba Ledi palustris</i> - Трава багна болотного Багно звичайне - <i>Ledum palustre</i> Вересові - <i>Ericaceae</i>	Ледол	Ледин	Відхаркувальний
<i>Herba Leonuri</i> - Трава кропиви собачої Кропива собача п'ятилопатева та серцева - <i>Leonurus quinquelobatus</i> , <i>L. cardiaca</i> Ясноткові - <i>Lamiaceae</i>	Флавоноли	Настоянка	Седативне
<i>Herba Lespedezae bicoloris</i> - Трава леспедції двоколькової Леспедція двоколькова - <i>Lespedeza bicolor</i> Бобові - <i>Fabaceae</i>	Флавоноли	Леспефлан	Гіпоазотемічне
<i>Herba Lespedezae capitatae</i> - Трава леспедції Леспедція головчата - <i>Lespedeza capitata</i> Бобові - <i>Fabaceae</i>	Флавоноли	Леспенефріл	Гіпоазотемічене
<i>Herba Lespedezae hedysaroides</i> - Трава леспедція копеечнікова Леспедція копеечнікова - <i>Lespedeza hedysaroides</i> Бобові - <i>Fabaceae</i>	Флавоноли	Хелепін	Противірусне
<i>Herba Lobeliae</i> - Трава лобелії Лобелія роздута - <i>Lobelia inflata</i> Лобелієві - <i>Lobeliaceae</i>	Лобелін	Лобесил	Аналептична
<i>Herba Macleayae</i> - Трава Маклеї Маклея серцевидна - <i>Macleaya cordata</i> Маклея дрібноплідна - <i>Macleaya microcarpa</i> Макові - <i>Papaveraceae</i>	Сангвінарин	Сангвиритрин	Антихолінестеразн е
<i>Herba Meliloti</i> - Трава буркуну Буркун лікарський - <i>Melilotus officinalis</i> Бобові - <i>Fabaceae</i>	Оксикумарини	Дикумарол	Антикоагулянт
<i>Herba Millefolii</i> - Трава деревію Деревій звичайний - <i>Achillea millefolium</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Ахіллін	Ротокан	Протизапальне
<i>Herba Origanii vulgaris</i> - Трава материнки Материнка звичайна - <i>Origanum vulgaris</i> Ясноткові - <i>Lamiaceae</i>	Ефірне масло	Уролесан	Спазмолітичне

Рослини	Клас БАР	Препарати	Застосування
<i>Herba Paeoniae anomalaе, Rhizomata et radices Paeoniae anomalaе</i> - Трава півонії ухильної, кореневища і коріння п. ухильної Півонія - <i>Paeonia anomala</i> Піонієві - <i>Paeoniaceae</i>	Саліцин, поліфеноли	Настоянка	Седативне
<i>Herba Passiflorae</i> - Трава пасифлори Пассифлора інкарнатна - <i>Passiflora incarnata</i> Страстоцвіті - <i>Passifloraceae</i>	Гармін, гарман, гармол	Рідкий екстракт, новопассит	Седативне
<i>Herba Plantaginis majoris recens</i> - Трава подорожника великого свіжа Подорожник великий - <i>Plantago major</i>	Кислі гетерополісахариди	Сік	Протизапальне, спазмолітичне, репаративне при анацидних гастритах
<i>Herba Plantaginis psyllii recens</i> - Трава подорожника блошного свіжа Подорожник блошиний - <i>Plantago psyllium</i> Подорожникові - <i>Plantaginaceae</i>			
<i>Herba Polygoni avicularis</i> - Трава споришу (горця пташиного) Спориш - <i>Polygonum aviculare</i> Гречані - <i>Polygonaceae</i>	Флавоноли	Фітоліт	Літолітичне
<i>Herba Polygoni hydropiperis</i> - Трава горця перцевого (водяного перцю) Горець перцевий (водяний перець) - <i>Polygonum hydropiper</i> Гречані - <i>Polygonaceae</i>	Флавоноли	Рідкий екстракт	Кровоспинний
<i>Herba Polygoni persicariae</i> - Трава горця почечуйного горець геморойний - <i>Polygonum persicaria</i> Гречані - <i>Polygonaceae</i>	Флавоноли, вітамін К	Настій	Кровоспинний
<i>Herba Serpylli</i> - Трава чебрецю (чебрецю повзучого) Чебрець повзучий - <i>Thymus serpyllum</i> Ясноткові - <i>Lamiaceae</i>	Тимол	Пертусин	Відхаркувальний
<i>Herba Solani laciniati</i> - Трава пасльону дольчастого Паслін дольчастий - <i>Solanum laciniatum</i> Пасльонові - <i>Solanaceae</i>	Соласодін, соланідін	Соласодін	Для синтезу глюкокортикоїдів
<i>Herba Solidaginis canadensis</i> - Трава золотушника канадського Золотарник канадський - <i>Solidago canadensis</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Флавоноли	Фітоліт	Літолітичне



Рослини	Клас БАР	Препарати	Застосування
<i>Herba Sophorae pachycarpa</i> - Трава софори товстоплідної Софора товстоплідна (Вексібія товстоплідна) - <i>Sophora pachycarpa</i> (Vexibia pachycarpa) Бобові - <i>Fabaceae</i>	Пахикарпин	Пахикарпина гідродід	Гангліоблокуюче
<i>Herba Thermopsidis alterniflorae</i> - Трава термопсису почерговоквітково-го Термопсис почерговоквітковий - <i>Thermopsis alterniflora</i> Бобові - <i>Fabaceae</i>	Цитизин	Цититон Табекс	Аналептичне Знижує нікотинову абстиненцію
<i>Herba Thermopsidis lanceolatae</i> - Трава термопсису ланцетного Насіння термопсису - <i>Semina Thermopsidis</i> Термопсис ланцетний - <i>Thermopsis lanceolata</i> Бобові - <i>Fabaceae</i>	Термопсин Цитизин	Кодтермопс Цититон	Відхаркувальний Аналептичний
<i>Herba Thymi vulgaris</i> - Трава чебрецю звичайного Чебрець звичайний - <i>Thymus vulgaris</i> Ясноткові - <i>Lamiaceae</i>	Тимол	Бронхикум	Відхаркувальний
<i>Herba Tribuli terrestris</i> - Трава якірці сланких Якірці сланкі - <i>Tribulus terrestris</i> Парнолістні - <i>Zygophyllaceae</i>	Стероїдні сапоніни	Трибуспонин	Гіпохолестеринемічне
<i>Herba Vincae minoris</i> - Трава барвінку малого Барвінок малий - <i>Vinca minor</i> Кутрові - <i>Apocynaceae</i>	Вінкамін	Вінкапан, вінкатон, девінкан	Гіпотензивне, поліпшує мозковий кровообіг
<i>Herba Violae</i> - Трава фіалки Фіалка триколірна - <i>Viola tricolor</i> , Фіалка польова - <i>Viola arvensis</i> Фіалкові - <i>Violaceae</i>	Саліцилати	Настій	Потогінний
<i>Radices Althaeae</i> - Коріння алтея Алтей лікарський - <i>Althaea officinalis</i> Алтей вірменський - <i>Althaea armeniaca</i> Мальвові - <i>Malvaceae</i>	Слизи	Сухий екстракт	Відхаркувальний
<i>Radices Gentianae</i> - Коріння тирличу Тирлич жовтий - <i>Gentiana lutea</i> Тирличеві - <i>Gentianaceae</i>	Секоірідоїди	Настоянка	Гіркота
<i>Radices Glycyrrhizae</i> - Коріння солодки Солодка гола - <i>Glycyrrhiza glabra</i> Бобові - <i>Fabaceae</i>	Сапоніни, вуглеводи Сіль глицирризинов ої кислоти Халкони, флаванони	Екстракт, сироп Глицерам Ліквірітон, Флакарбін	Відхаркувальний Антиастматичних Противиразковий

Рослини	Клас БАР	Препарати	Застосування
<i>Radices Levistici</i> - Коріння любистку Любисток лікарський - <i>Levisticum officinale</i> Селерові - <i>Apiaceae</i>	Ефірне масло	Канефрон	Сечогінний
<i>Radices Ononidis</i> - Коріння стальника Стальник польовий - <i>Ononis arvensis</i> Бобові - <i>Fabaceae</i>	Ізофлавіони	Настоянка Флаванобол	Сечогінний Анаболічний засіб
<i>Radices Rauwolfiae serpentinae</i> - Коріння раувольфії зміїної Раувольфія зміїна - <i>Rauwolfia serpentina</i> Кутрові - <i>Apocynaceae</i>	Резерпін, аймалин	Раунатин, резерпін  Аймалін	Гіпотензивне, заспокійливе  Антиаритмічна
<i>Radices Rhei</i> - Коріння ревеню Ревінь тангутський - <i>Rheum palmatum</i> Гречані - <i>Polygonaceae</i>	Хризофанол, реїн	Порошок	Проносне
<i>Radices Rumicis</i> - Коріння щавлю кінського Щавель кінський - <i>Rumex confertus</i> Гречані - <i>Polygonaceae</i>	Хризофанол, алое-емодін, фісціон	Відвар	Проносне
<i>Radices Scutellariae</i> - Коріння шоломниці байкальської Шоломниця байкальська - <i>Scutellaria baicalensis</i> Ясноткові - <i>Lamiaceae</i>	Флавіони	Рідкий екстракт	Гіпотензивне
<i>Radices Taraxaci</i> - Коріння кульбаби Кульбаба лікарська - <i>Taraxacum officinale</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Сесквітерпенов і лактони	Відвар	Апетитне, жовчогінне
<i>Radix Araliae elatae</i> - Корінь аралії високої Аралія маньчжурська (А. висока) - <i>Aralia mandshurica</i> (A. elata) Аралієві - <i>Araliaceae</i>	Олеанан (β-амірин)	Настоянка, сапарал	Адаптогенна
<i>Radix Ginseng</i> - Коріння женьшеню Женьшень - <i>Panax ginseng</i> Аралієві - <i>Araliaceae</i>	Дамаран	Настоянка	Адаптогенна
<i>Rhizoma Nupharis</i> - Кореневища кубушки жовтої Кубишка жовта - <i>Nuphar luteum</i> Німфейні - <i>Nymphaeaceae</i>	Нуфарідіни	Лютенурін	Протистостатичне
<i>Rhizomata Bergeniae</i> - Кореневища бадану Бадан товстолистого - <i>Bergenia crassifolia</i> Ломикаменеві - <i>Saxifragaceae</i>	Дубильні речовини	Відвар	В'язучий
<i>Rhizomata Bistortae</i> - Кореневища змійовика Горець зміїний - <i>Polygonum bistorta</i> Гречані - <i>Polygonaceae</i>	Дубильні речовини	Рідкий екстракт	В'язучий

Рослини	Клас БАР	Препарати	Застосування
<i>Rhizomata Calami</i> - Кореневіща лепехи Аір болотний - <i>Acorus calamus</i> Ароїдні - <i>Araceae</i>	Елемен, каламен, акорон Ефірна олія	Викалин, викаир  Оліметін	Антацидне  Літолітичне
<i>Rhizomata cum radicibus Dioscoreae</i> - Кореневища і коріння Діоскора Диоскорея кавказька - <i>Dioscorea caucasica</i> Д. ніпонська - <i>D. nipponica</i> Д. дельтовидная - <i>D. deltoidea</i> Діоскорейні - <i>Dioscoreaceae</i>	Стероїдні сапоніни	Поліспонін Діосгенін	Гіпохолестеринем ічне Для синтезу глюкокортикоїдів
<i>Rhizomata cum radicibus Hellebori</i> - Кореневіща з корінних морозника Морозник кавказький - <i>Helleborus caucasicus</i> М. червоніє - <i>H. purpurascens</i> Жовтецеві - <i>Ranunculaceae</i>	Корельборин	Корельборин-к	Кардіотонічне
<i>Rhizomata cum radicibus Podophylli</i> - Кореневища з корінням подофилла Подофілл щитковидний - <i>Podophyllum peltatum</i> Барбарисові - <i>Berberidaceae</i>	Лігнани	Подофіллін	Цитотоксичне
<i>Rhizomata cum radicibus Polemonii</i> - Кореневища з корінням синюхи Синюха блакитна - <i>Polemonium coeruleum</i> Сінюхові - <i>Polemoniaceae</i>	Олеанан (β-амірин)	Настій	Відхаркувальне, седативне
<i>Rhizomata cum radicibus Senecionis platyphylloides</i> - Кореневища з корінням крестовника плосколистного Трава крестовника плосколистного - <i>Herba Senecionis platyphylloides</i> Крестовник плосколистного - <i>Adenostyles (Senecio) platyphylloides</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Платифиллін -пірролізидінові алкалоїди	Платифіліну гідр отартрат	Спазмолітичне
<i>Rhizomata cum radicibus Valerianae</i> - кореневища з корінням валеріани валеріана лікарська - <i>Valeriana officinalis</i> Валеріанові - <i>Valerianaceae</i>	Валепотріати , валтрат, борнілізовалері анат	Густий екстракт, таблетки	Седативне
<i>Rhizomata Curcumae longae</i> - кореневища куркуми Куркума довга (куркума домашня) - <i>Curcuma longa</i> імбирні - <i>Zingiberaceae</i>	Сесквітерпеної ди, куркумін	Порошок	Жовчогінне

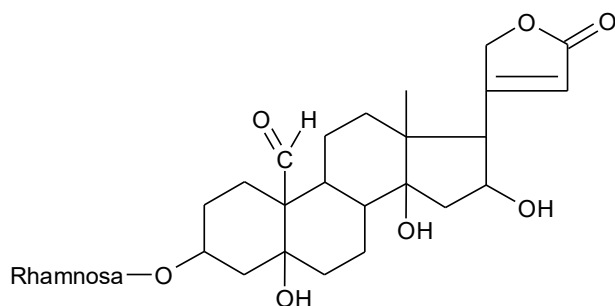
Рослини	Клас БАР	Препарати	Застосування
<i>Rhizomata et radice Leuzeae</i> - кореневища и корінням левзеї Маралів корінь (син. Маралів корінь, великоголовник) - <i>Leuzea carthamoides</i> Айстрові - <i>As teraceae</i>	Екдистероїди	Рідкий екстракт	Тонізує
<i>Rhizomata et radices Eleuterococci</i> - кореневища и коріння елеутерококу елеутерокок колючий - <i>Eleutherococcus senticosus</i> Аралієві - <i>Araliaceae</i>	Лігнани (сірін горезінол )	Рідкий екстракт	Адаптогенне
<i>Rhizomata et radices Inulae</i> - кореневища и коріння оману Оман високий - <i>Inula helenium</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Алантолактон	Алантон	Противиразковий
<i>Rhizomata et radices Rhodiola roseae</i> кореневища и коріння родіоли рожевої родіола рожева - <i>Rhodiola rosea</i> Товстолисті - <i>Crassulaceae</i>	Салідрозід	Рідкий екстракт	Адаптогенное
<i>Rhizomata et radices Rubiae</i> - Кореневища і коріння марени красильної Марена красильна- <i>Rubia tinctorum</i> Маренові - <i>Rubiaceae</i>	Алізарин, руберітріновья кислота	Цистенал	Літолітичне
<i>Rhizomata et radices Sanguisorbae</i> - Кореневища і коріння родовика Кровохлебка лікарська - <i>Sanguisorba officinalis</i> Розові - <i>Rosaceae</i>	Гідролізуемі дубильні речовини	Рідкий екстракт	Кровоспинний
<i>Rhizomata Filicis maris</i> - Кореневища щитовника чоловічого Щитовник чоловічий - <i>Dryopteris filix - mas</i> Щитникові - <i>Dryopteridaceae</i>	Аспідінол	Густий екстракт	Антигельмінтне
<i>Rhizomata Scopoliae carniolicae</i> - Кореневища скополии карніолійської Скополія карніолійская - <i>Scopolia carniolica</i> Пасльонові - <i>Solanaceae</i>	Гиосциамін, скополамін	Скополамина гідробромід	Заспокійливе
<i>Rhizomata Tormentillae</i> - Кореневища перстачу Перстач прямостоячий (калган) - <i>Potentilla erecta (Potentilla tormentilla )</i> Розові - <i>Rosaceae</i>	Конденсовані таніди	Вундехіл	Ранозагоювальне
<i>Rhizomata Zingiberis</i> - Кореневища імбиру Імбир аптечний - <i>Zingiber officinale</i> Імбирні - <i>Zingiberaceae</i>	Зінгеберени	Сироп	Поліпшує травлення

Рослини	Клас БАР	Препарати	Застосування
<i>Rhizomata cum radiciblis Veratri</i> - Кореневища з корінням чемериці Чемериця Лобеля - <i>Veratrum lobelianum</i> Лілейні - <i>Liliaceae</i>	Йервін, ізоервін	Чемерічна вода	Протипаразитарне
<i>Secale cornutum</i> - Ріжки (маткові ріжки) - <i>Claviceps purpurea</i> Спориневі - <i>Clavicipitaceae</i> Клас сумчасті гриби - <i>Ascomycetes</i>	Ергоалкалоїди: ергометрін, ерготамін, ерготоксин і ін.	Ерготал, ергометрину малеат Ерготаміну гідротартрат	Утеротонічене  Гіпотензивне, седативне
<i>Semen Daturae innoxiae</i> - Насіння дурману індіанського Дурман індіанський - <i>Datura innoxia</i> Пасльонові - <i>Solanaceae</i>	Гиосциамін, скополамін	Скополамина гідробромід Аерон	Заспокійлива  При закачуванні
<i>Semen Hippocastani</i> - Насіння каштана Каштан кінський - <i>Aesculus hippocastanum</i> Кінськокаштанові - <i>Hippocastanaceae</i>	Оксикумарины Олеанан (β-амирин)	Ескузан Есцин	Венотонізуюча  Венотонізуюча
<i>Semina Amygdalae</i> - Насіння мигдалю Мигдаль звичайний - <i>Amygdalus communis</i> Розові - <i>Rosaceae</i>	Тригліцериди олеїнової кислоти	Масло невисихаюче	Замінник оливкового масла
<i>Semina Amygdali amarae</i> - Насіння гіркого мигдалю мигдаль гіркий - <i>Amygdalus communis, f. amara</i> Розові - <i>Rosaceae</i>	Ціаноглікозиди	Гірка мигдальна вода	Ароматизатор
<i>Semina Cacao</i> - Насіння какао Какао (шоколадне дерево) - <i>Theobroma cacao</i> Стеркулієві - <i>Sterculiaceae</i>	Тригліцериди пальмітинової кислоти Теобромін, теофілін, кофеїн	Масло какао  Теобромін	Основа для супозиторіїв  Діуретичне
<i>Semina Coffeae</i> - Насіння кави Кава арабійський - <i>Coffea arabica</i> Маренові - <i>Rubiaceae</i>	Кофеїн, теобромін, теофілін	Кофеїн	Збуджує ЦНС
<i>Semina Colae (Hux Colae)</i> - Насіння коли Кола блискуча - <i>Cola nitida</i> Кола загострена - <i>Cola acuminata</i> Стеркулієві - <i>Sterculiaceae</i>	Кофеїн, теобромін, теофілін	Екстракт	Тонізуюче, збуджує ЦНС
<i>Semina Helianthi</i> - Насіння соняшника Соняшник однорічний - <i>Helianthus annuus</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Тригліцериди лінолевої кислоти	Масло напіввисихаюче	Розчинник каротиноїдів (зовнішнє і внутрішнє)
<i>Semina Lini</i> - Насіння льону Льон звичайний - <i>Linum usitatissimum</i> Льонові - <i>Linaceae</i>	Гетерополісахариди Тригліцериди лінолевої кислоти	Слиз  Линетол Лівіан	Обволікаюче  Антисклеротичне Протиопіковий

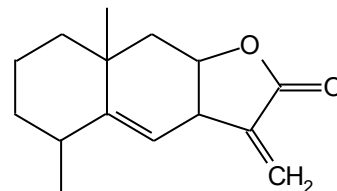
Рослини	Клас БАР	Препарати	Застосування
<i>Semina Persicae</i> - Насіння персика Персик звичайний - <i>Persica vulgaris</i> Розові - <i>Rosaceae</i>	Тригліцериди олеїнової кислоти	Масло невисихаюче	Замінник оливкового масла
<i>Semina Psyllii</i> - Насіння подорожника блошного Подорожник блошного - <i>Plantago psyllium</i> Подорожникові - <i>Plantaginaceae</i>	Гетерополісахариди	Слиз	Проносне
<i>Semina Ricini</i> - Насіння рицини Рицина звичайна - <i>Ricinus communis</i> Молочайні - <i>Euphorbiaceae</i>	Тригліцериди рицинолевої кислоти	Касторове масло	Проносне
<i>Semina Silybi</i> - Насіння розторопші Розторопша плямиста - <i>Silybum marianum</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Флаволігнани	Силібор, карсил, легалон, гепабене	Гепатопротектор
<i>Semina Sinapis</i> - Насіння гірчиці Гірчиця сарептська - <i>Brassica juncea</i> Гірчиця чорна - <i>Brassica nigra</i> Капустяні - <i>Brassicaceae</i>	Тіоглікозиди	Гірчичники	Місцевоподразню юче
<i>Semina Sojae (Glycine)</i> - Насіння сої Соя щетиниста - <i>Glycine hispida</i> Бобові - <i>Fabaceae</i>	Фосфоліпіди	Есенціале	Гепатопротектор
<i>Semina Strychni (Semen Nux vomicae)</i> - Насіння чилибухи (бловотного горіха) чілібуха - <i>Strychnos nux vomica</i> Логанієві - <i>Loganiaceae</i>	Стрихнін	Стрихніну нітрат	Збуджує ЦНС
<i>Semina Strophanthi</i> - Насіння строфанта Строфант Комбе - <i>Strophanthus Kombe</i> С. щетинистий - <i>S. hispidus</i> С. привабливий - <i>S. gratus</i> Кутрові - <i>Apocynaceae</i>	К- строфантозид	Строфантин-к	Кардіотонічне
<i>Strobili Lupuli</i> - Супліддя хмелю Хміль звичайний - <i>Humulus lupulus</i> Конопльові - <i>Cannabaceae</i>	Хмелеві кислоти Гумулон	Настій Настій, корвалдін	Поліпшує травлення Седативне
<i>Styli cum stigmatidis Maydis</i> - Стовпчики з рильцями кукурудзи Кукурудза звичайна - <i>Zea mays</i> Злакові - <i>Poaceae</i>	Вітаміни к і ін.	Рідкий екстракт	Жовчогінне
<i>Summitates Abietis</i> - Пагони ялиці сибірської Ялиця сибірська - <i>Abies sibirica</i> Соснові - <i>Pinaceae</i>	Борнеол	Камфора рацемічна	Місцевоподразню юче
<i>Taxis baccata</i> (Деревина та культура тканин) - Тісс ягідний Тісові - <i>Taxaceae</i>	Дитерпенові алкалоїди	Таксол	Цитостатична
<i>Thalli Laminariae</i> - Слоєвіща ламінарії (морська капуста) Ламінарія цукрова і ін. Види - <i>Laminaria saccharine, L japonica, L digitata</i> Мамінареві - <i>Laminariaceae</i>	Пектинові речовини	Ламінарід	Проносне

Рослини	Клас БАР	Препарати	Застосування
<i>Tuber cum radicibus Stephaniae glabrae</i> - Бульби з корінням Стефанії гладкою Стефанія гладка - <i>Stephania glabra</i> Луносемянніковіе - <i>Menispermaceae</i>	Гіндарін  Стефаглабріна	Гіндарін гідрохлорид Стефаглабріна сульфат	Седативне  Антихолінестеразн е
<i>Tuber Helianthi tuberosi</i> - Бульби топінамбура (земляної груші) Топінамбур (земляна груша) - <i>Helianthus tuberosus</i> Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Гомополісахар иди	Інулін	Джерело фруктози
<i>Tuber Solani tuberosi</i> - бульби картоплі Картопля - <i>Solanum tuberosum</i> Пасльонові - <i>Solanaceae</i>	Гомополісахар иди	Крохмаль	Обволікаюче, коригуюче

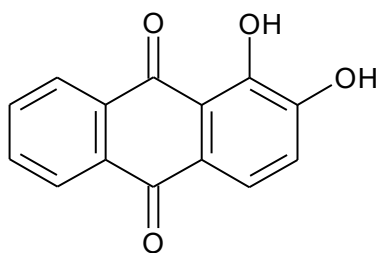
## СПИСОК ФОРМУЛ



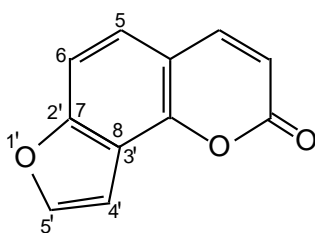
Адонітоксин



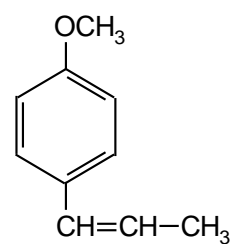
Алантолактон



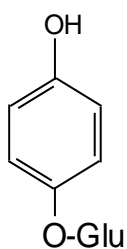
Алізарин



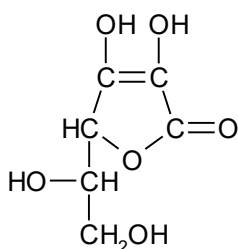
Ангеліцин



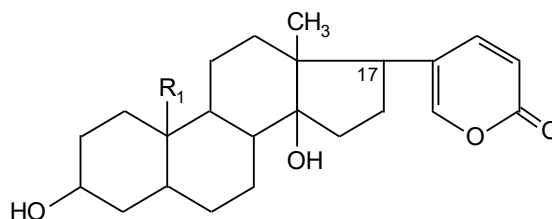
Анетол



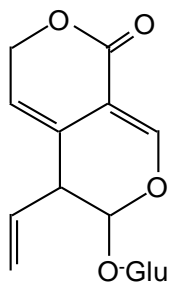
Арбутин



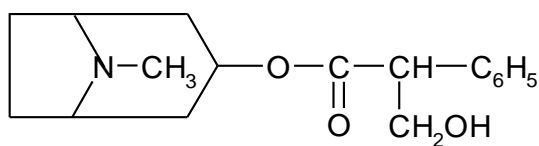
Аскорбінова кислота



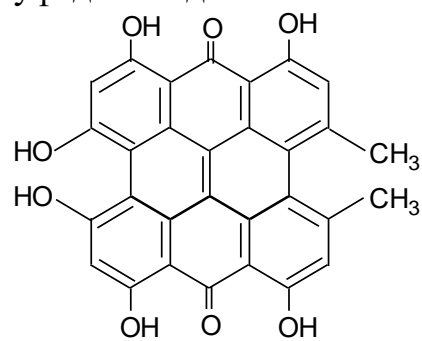
Буфадієнолід



Генціопікрозид

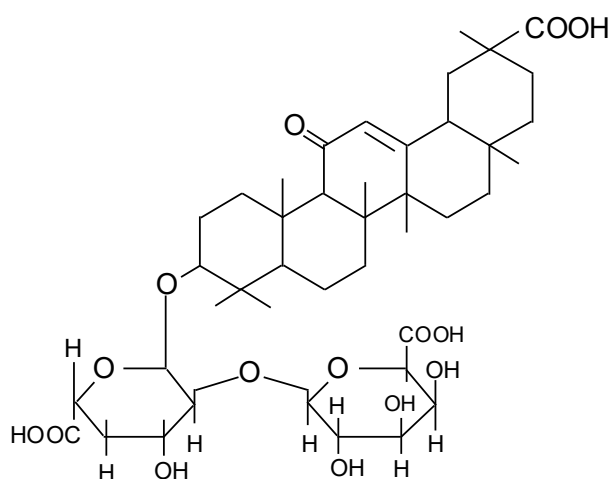


Гіосціамін (атропін)

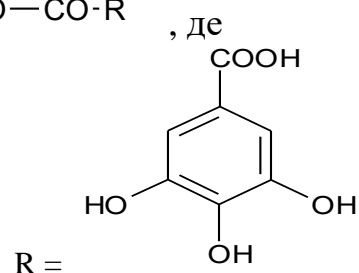
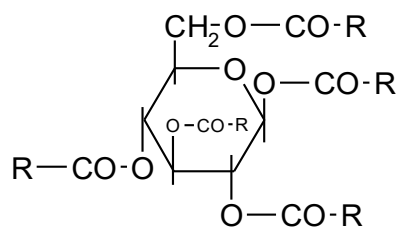


Гіперіцин

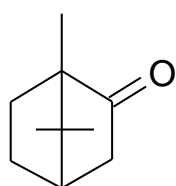




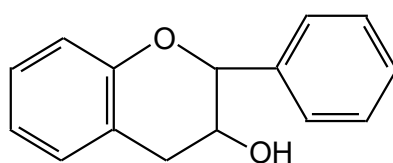
Гліцерізінова кислота



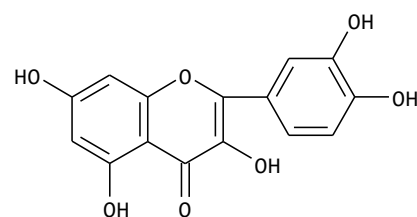
Галотанін



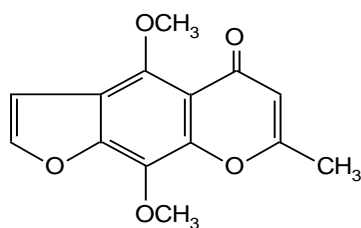
Камфора



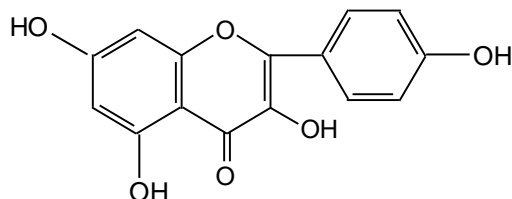
Катехін



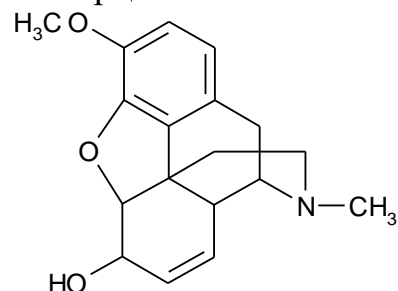
Кверцетин



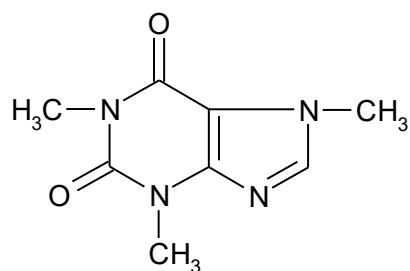
Келлін



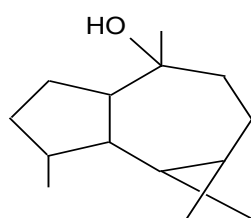
Кемпферол



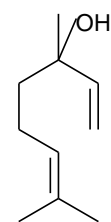
Кодеїн



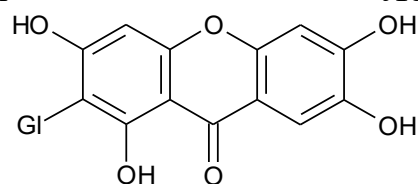
Кофеїн



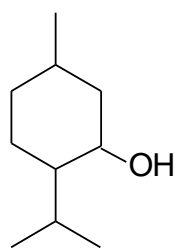
Ледол



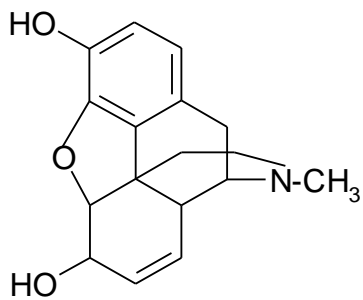
Ліналоол



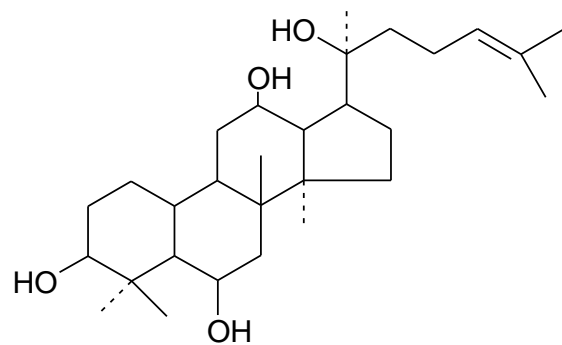
Ксантон мангіферин



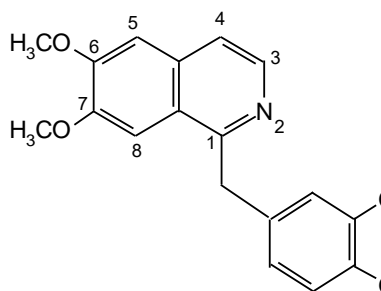
Ментол



Морфін

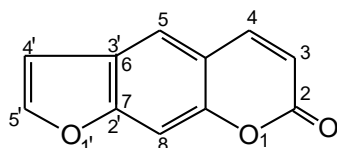


Панаксатріол



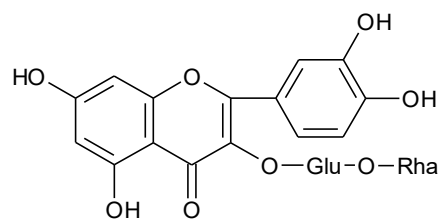
Папаверин

Гликозиды



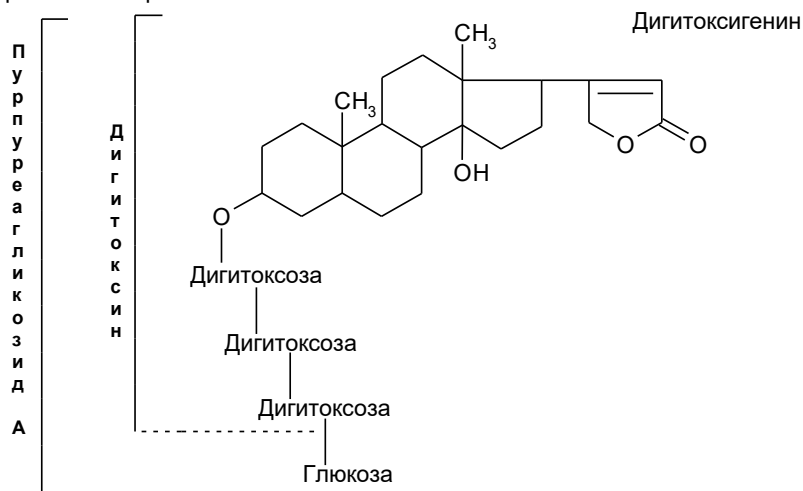
Псорален

Генин и сахара

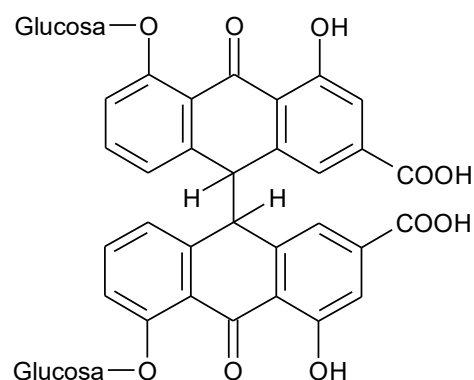


Рутин

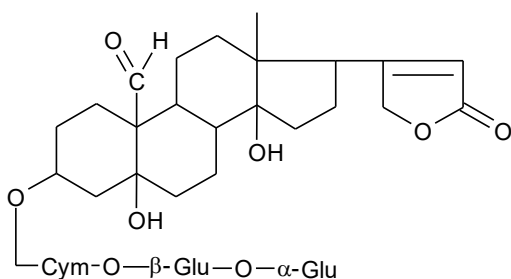
Первичный Вторичный



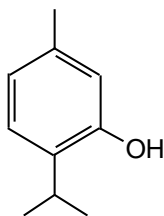
Пурпуреагликозид А



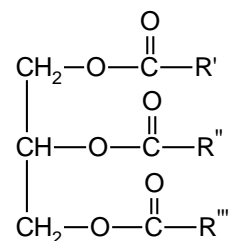
Сеннозид



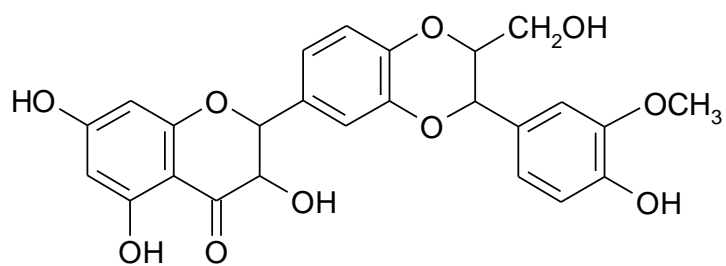
Строфантозид



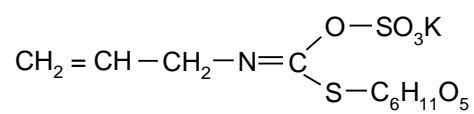
Тимол



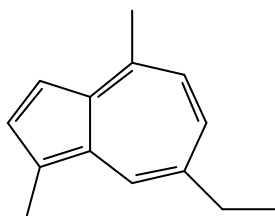
де R – жирні кислоти  
Триацилгліцерид



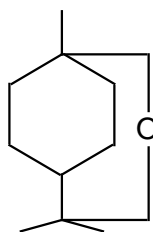
Флаволігнан силібін



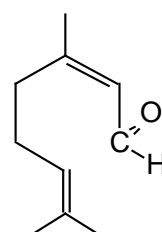
Тіоглікозид синігрин



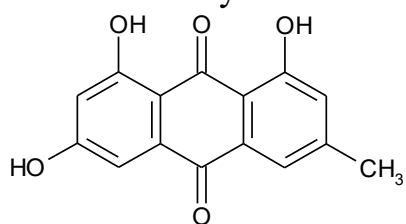
Хамазулен



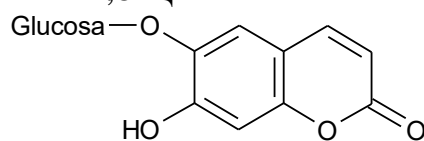
1,8-Цинеол



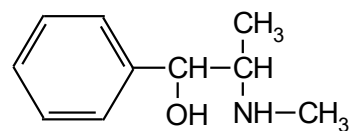
Цитраль



Емодин



Ескулін



Ефедрин

## СПИСОК КОЛЛЕКЦІЙ

**ЕФІРНІ ОЛІЇ**

1. Fructus Coriandri
2. Mentolum
3. Flores Chamomillae
4. Herba Serpylli
5. Folia Eucalypti
6. Rhizomata cum radicibus Valerianae
7. Fructus Anisi
8. Folia Salviae
9. Herba Absinthii
10. Fructus Foeniculi
11. Folia Menthae piperitae
12. Camphora
13. Flores Arnicae
14. Herba Millefolii
15. Fructus Juniperi
16. Rhizomata Calami
17. Fructus Carvi
18. Folia Betulae
19. Herba Origani
20. Cormus Ledi palustris
21. Rhizomata et radices Inulae
22. Strobili Lupuli
23. Flores Tiliae
24. Gemmae Betulae
25. Radices Taraxaci
26. Folia Menyanthidis
27. Herba Centaurii

**ФЛАВОНОЇДИ**

28. Herba Bidentis
29. Herba Polygoni avicularis
30. Herba Polygoni hydropiperis
31. Flores Helichrysi arenarii
32. Fructus Sophorae japonicae
33. Herba Gnaphalii uliginosi
34. Fructus Aroniae melanocarpae
35. Flores Tanacetii
36. Herba Leonuri
37. Fructus Crataegi
38. Flores Crataegi
39. Flores Centaureae cyani
40. Herba Polygoni persicariae
41. Radices Ononidis
42. Folia Theae

**ПОЛІСАХАРИДИ**

43. Radices Althaeae
44. Folia Althaeae officinalis
45. Semina Psyllii
46. Folia Farfarae
47. Folia Plantaginis majoris
48. Amylum Solani
49. Semina Lini
50. Thalli Laminariae

**ДУБІЛЬНІ РЕЧОВИНИ**

51. Folia Cotini coggygriae
52. Cortex Quercus
53. Rhizomata Bistortae
54. Fructus Myrtilli
55. Rhizomata et radices Sanguisorbae
56. Rhizomata Bergeniae
57. Rhizomata Tormentillae
58. Fructus Padi
59. Fructus Alni

**АЛКАЛОЇДИ**

60. Fructus Capsici
61. Herba Passiflorae incarnatae
62. Herba Vincae minoris
63. Cornua Secalis
64. Rhizomata cum radicibus Veratri
65. Folia Belladonnae
66. Rhizomata Nupharis lutei
67. Herba Ephedrae
68. Herba Thermopsisidis
69. Semina Daturae innoxiae
70. Capitata Papaveris
71. Folia Hyoscyami
72. Cormi Securinegae
73. Herba Chelidonii
74. Herba Glaucii flavi
75. Folia Daturae
76. Folia Berberidis
77. Radices Berberidis
78. Radices Rauwolfiae

### **ВІТАМІНИ**

- 79. Herba Bursae pastoris
- 80. Cortex Viburni
- 81. Fructus Rosae
- 82. Flores Calendulae
- 83. Fructus Sorbi
- 84. Folia Urticae
- 85. Fructus Ribis nigri
- 86. Style cum stigmatibus Zeae maydis

### **САПОНІНИ**

- 87. Radices Glycyrrhizae
- 88. Herba Equiseti
- 89. Rhizomata cum radicibus  
Dioscoreae
- 90. Rhizomata cum radicibus  
Polemonii
- 91. Herba Astragali dasycarpi

### **СЕРДЦЕВІ ГЛІКОЗИДИ**

- 92. Herba Erysimi canescens
- 93. Herba Adonis vernalis
- 94. Folia Convallariae
- 95. Folia Digitalis lanatae
- 96. Folia Digitalis purpureae
- 97. Semina Strophanthi

### **ПРОСТІ ФЕНОЛИ**

- 98. Folia Uvae ursi
- 99. Folia Vitis idaeae
- 100. Rhizomata et radices Rhodiolae  
roseae
- 101. Rhizomata Filicis maris
- 102. Herba Violae

### **АНТРАЦЕНПОХІДНИ**

- 103. Cortex Frangulae
- 104. Fructus Rhamni catharticae
- 105. Folia Sennae
- 106. Radices Rhei
- 107. Herba Hyperici
- 108. Rhizomata et radices Rubiae

### **КУМАРИНИ І ХРОМОНИ**

- 109. Folia Ficus caricae
- 110. Fructus Pastinacae sativae
- 111. Fructus Anethi graveolentis
- 112. Fructus Visnagae daucoides
- 113. Fructus Ammi majoris
- 114. Semina Hippocastani

### **ЛІПІДИ**

- 115. Semina Amygdalarum
- 116. Semina Persicorum
- 117. Semina Armeniacae
- 118. Semina Ricini
- 119. Fructus Helianthi
- 120. Fructus Maydis

**P.S.** Студент повинен вміти писати формули і знати джерела отримання: крохмалю, інуліну, не висихаючих та напіввисихаючих жирних олій, аскорбінової кислоти, каротиноїдів, філлохінону, арбутину, фурукумаринів, рутина, таніну, лігнанів, ментолу, камфори, сесквітерпенових лактонов, тимолу, анетолу, секоїридоїдів, стероїдних сапонінів, скополетину, серцевих глікозидів групи строфанту, ферментів рослинного походження, камеді.

## Зміст

ВСТУП .....	3
ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА.....	8
СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.....	16
ПОЛІСАХАРИДИ .....	16
ЛІПІДИ .....	17
ПЕПТИДИ І БІЛКИ .....	20
ГЛІКОЗИДИ .....	22
ВІТАМІНИ.....	24
ФЕНОЛЬНІ СПОЛУКИ.....	26
КУМАРИНИ .....	28
ХРОМОНИ.....	30
КСАНТОНИ.....	31
ЛІГНАНИ .....	32
ФЛАВОНОЇДИ.....	33
ПОХІДНІ АНТРАЦЕНУ .....	35
ДУБИЛЬНІ РЕЧОВИНИ (таніди).....	38
ТЕРПЕНОЇДИ (ізопреноїди).....	40
МОНОТЕРПЕНОВІ ГЛІКОЗИДИ (іридоїди) .....	41
ЕФІРНІ ОЛІЇ .....	42
САПОНІНИ.....	44
КАРДІОГЛІКОЗИДИ.....	47
АЛКАЛОЇДИ .....	50
СТЕРОЇДИ .....	54
ДОДАТКИ.....	56