

Загальна характеристика та
класифікація основних груп
біологічно активних сполук
лікарських рослин



ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ЛЕКЦІЇ

- Вступ
- Хімічний склад рослин як живих представників природи
- Вода у живій клітині та у лікарській рослинній сировині
- Мінеральні компоненти рослин
- Біологічно активні сполуки (БАС) первинного синтезу
- білки
- вуглеводи
- ліпіди
- змішані структури
- вітаміни
- БАС вторинного синтезу. Класифікація та коротка характеристика
- Контрольні запитання та відповіді

Хімічний склад рослин як живих представників природи

Рослини як і всі живі об'єкти планети складаються з

- води та
- сухих речовин.

Сухі речовини рослин представлені

- мінеральними компонентами та
- органічними сполуками.

Органічні речовини, що утворюються в рослині або виділяються нею внаслідок обміну речовин, називають **метаболітами**.

Їх поділяють

- на речовини **первинного синтезу**, або біосинтезу, і
- речовини **вторинного синтезу**.

Хімічний склад рослин як живих представників природи

Речовини первинного синтезу, або первинні метаболіти,— це

- вуглеводи,
- білки та
- ліпіди.

Деякі з них діють специфічно.

Речовини вторинного синтезу, або вторинні метаболіти, належать до різних хімічних груп

фенольні сполуки,
алкалоїди,
терпеноїди

Вони беруть участь у процесах обміну речовин і виконують важливі для рослин функції.

Хімічний склад рослин як живих представників природи

Деякі з них, наприклад

- органічні кислоти,
- моносахариди та інші,

не накопичуються в рослинах і, як правило, після утворення витрачаються рослиною на біосинтетичні потреби.

Інші речовини

- флавоноїди,
- полісахариди,
- терпеноїди тощо

навпаки, мають тенденцію до накопичення в значних кількостях, що дає можливість розглядати рослину як джерело цих речовин.

Вода у живій клітині та у лікарській рослинній сировині

Вода у живій рослині та у рослинній сировині. Внутріклітинна жива вода.

Кожна рослина складається з води і сухих речовин.

- **Вода** — найпоширеніша на Землі сполука.

Вона є природним середовищем для життєдіяльності всіх живих організмів.

Органи і тканини рослин здатні утримувати різну кількість води (в середньому від 50 до 90 %).

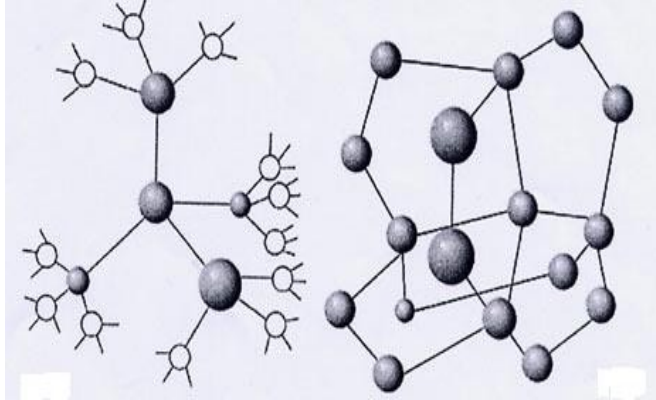
Основна частина води перебуває у вільному стані, решта — зв'язана у клітинних колоїдах.

Залишкова («товарна») вологість, до якої висушують рослинну сировину, не повинна перевищувати 15 %.

Вода у живій клітині та у лікарській рослинній сировині

- Поняття про структурованість людського організму та можливості самовідновлення структури.
- Роль структурованої води у підтриманні гомеостазу.
- Надоступніші методи очищення та структурування води у побуті.



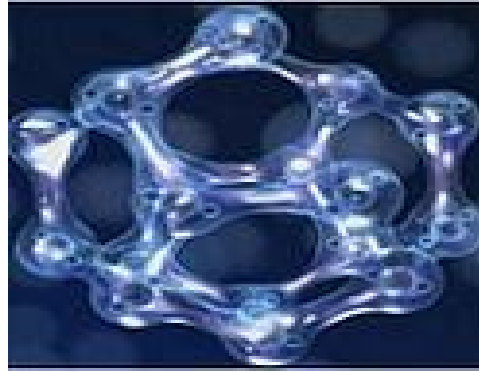


здатність води та рідких лікарських засобів до структуроутворення в твердій фазі після висихання краплини базується на

- аналізі геометричних фазових переходів молекули води виходячи з особливостей міжмолекулярних зв'язків, тобто утворення кластерів***

Властивості води обумовлюються вмістом кількості зародків кластерів.

Зменшення розмірів кластера впливає на збільшення ефективності водної системи.



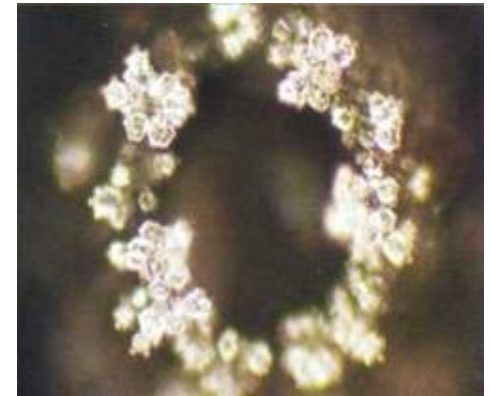
Спосіб контролю за **гармонічним поєднанням біологічно активних сполук у засобах рослинного походження** є

- **ступінь упорядкованості** системи лікарського засобу,
- **її фракталізація,**

яку спостерігають під мікроскопом в твердій фазі після висихання краплі відвару, настою чи гомеопатичної матричної настойки

Фракталізація структури в системах рослинних лікарських засобів

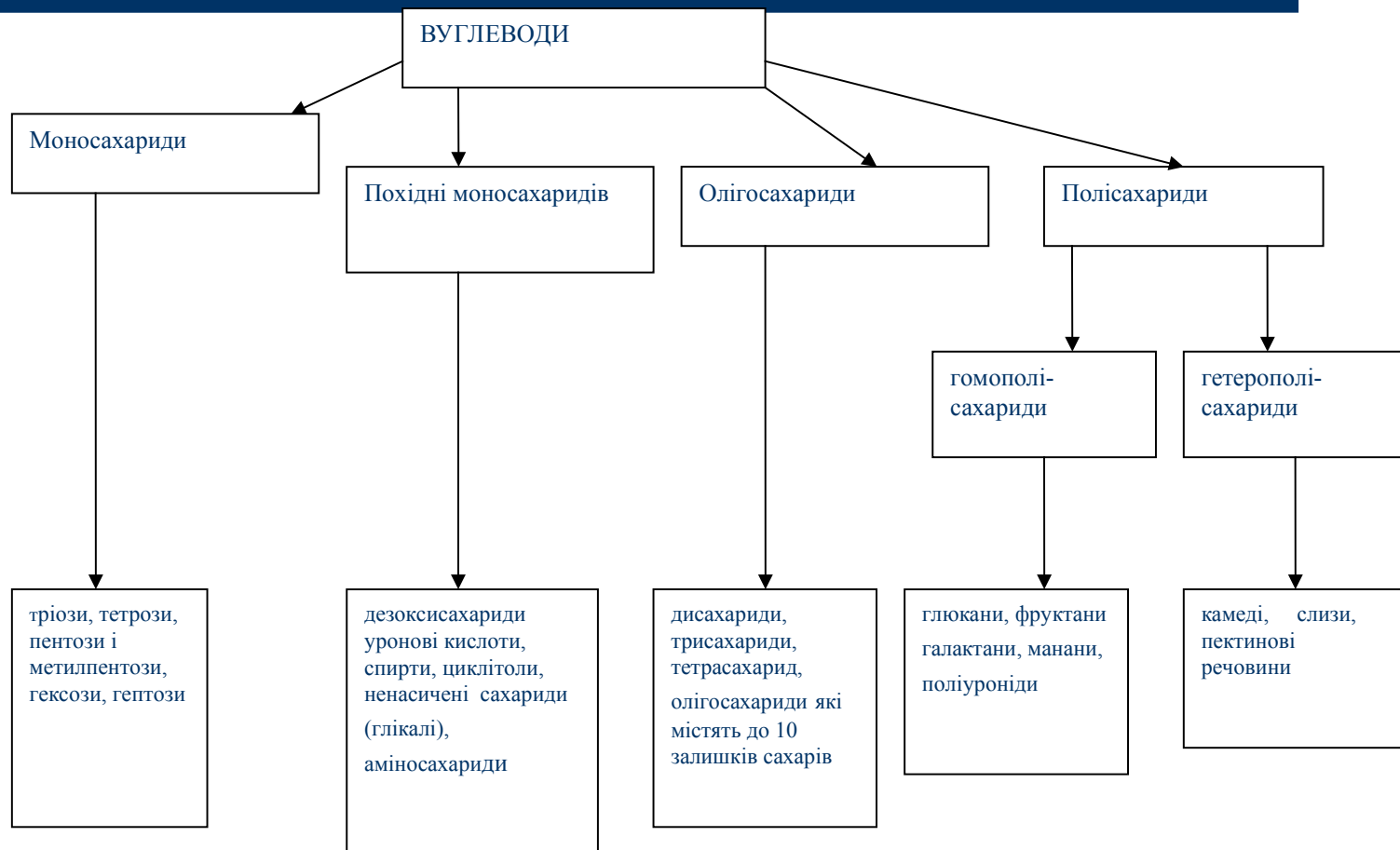
- **Фракталами** називають нерегулярні, але самоподібні структури
- Фракталізацію структури в системах рослинних лікарських засобів доцільно використовувати як критерій кондиційності системи, завершеності її структурної самоорганізації за законами синергетики
- В контролі за виконанням параметрів технології виготовлення лікарського засобу визначення упорядоченості структури є доступним і експресним методом моніторингу за «визріванням» системи



Біологічно активні сполуки, що забезпечують характер структури висихання сліду краплини

- Пектини-здатність до гелеутворення
- Іридоїди- вбудовуються низькомолекулярні речовини
- Каротиноїди і ліпофільні компоненти - забезпечують структурування за рідкокристалічним типом
- Фенольні сполуки вносять лепту в утворення впорядкованої структури, яка корелює з набором і кількістю БАС, що вилучаються водою в певну лікарську форму.

Біологічно активні сполуки (БАС) первинного синтезу



Речовини первинного синтезу

МОНОСАХАРИДИ

- Моносахариди (монози, сахари) - полігідроксиальдегіди або полігідроксикетони з загальною формулою $C_nH_{2n}O_n$ ($n = 3-9$).

За наявністю альдегідних або кетонних груп моносахариди поділяють на альдози і кетози.

- триози - альдози (альдотриози) або кетози (кетотриози);
- тетрози — альдози (альдотетрози) або кетози (кетотетрози);
- пентози — альдози (альдопентози) або кетози (кетопентози, пентулози);
- гексози — альдози (альдогексози) або кетози (кетогексози).

Речовини первинного синтезу

МОНОСАХАРИДИ

Більшість моносахаридів містить **прямий ланцюг** вуглецевих атомів,

але відомі і **«розгалужені»** сахари, наприклад,

- у глікозиді *апіїні*, з коренів і листків петрушки (*Petroselinum sativum*, *Apiaceae*);
- в морських водоростях знайдена *апіоза*,
- а у складі антибіотика *стрептоміцина* — *стрептоза*

Речовини первинного синтезу

МОНОСАХАРИДИ

Моносахариди зустрічаються у **вільному** стані або входять до складу

- олігосахаридів,
- полісахаридів та

змішаних сполук, які містять вуглеводи, наприклад,

- глікозидів,
- люкопротеїнів.

беруть участь у вторинному біосинтезі

- глікозидів,
- амінокислот,
- поліфенолів та ін.

У цих перетвореннях, як правило, бере участь нуклеозиддифосфосахара.

Речовини первинного синтезу

МОНОСАХАРИДИ

У рослинах моносахариди містяться у вільному стані та у вигляді високомолекулярних полісахаридів —

- **пентозанів**
- **гексозанів.**

Найважливіші представники пентоз

- D-ксилоза,
- L-арабіноза,
- D-арабіноза і
- D-рибоза,

метилпентоз

- L-рамноза,
- L-фукоза.

Речовини первинного синтезу

МОНОСАХАРИДИ

Медичне застосування

У вигляді допоміжних речовин або самостійних лікарських засобів мають гексози — глюкоза та фруктоза.

D-Глюкоза (декстроза, виноградний цукор),
 $C_6H_{12}O_6$ — вуглевод групи моносахаридів, що відноситься до альдоз.

У вільному стані міститься у цитоплазмі клітин рослин та крові тварин;
у зв'язаному — є складовою частиною

- сахарози,
- крохмалю,
- клітковини,
- глікогену,
- декстринів,
- багатьох глікозидів;
- головне джерело енергії для більшості організмів.

Речовини первинного синтезу

МОНОСАХАРИДИ

Медичне застосування

В медицині застосовують ізотонічний (4,5–5 %) та гіпертонічний (10–40 %) розчини глюкози:

- при гіпоглікемії,
- інфекціях,
- інтоксикаціях,
- геморагічних діатезах,
- декомпенсації серцевої діяльності,
- захворюваннях нирок,
- набряку легень

Вона є складовою частиною кровозамінників та поживною речовиною.

Речовини первинного синтезу

МОНОСАХАРИДИ

Медичне застосування

D-Фруктоза (левульоза, фруктовий сахар, плодовий сахар) вуглевод з групи моносахаридів, що належить до кетогексоз. Фруктоза — найсолодший сахар; вона в 2,5–3 рази солодша за глюкозу і в 1,5 рази солодша за сахарозу.

Міститься разом з глюкозою

- у фруктах,
- нектарі квітів,
- зелених частинах рослин,
- є основною складовою бджолиного меду.

Фруктоза у вигляді D-фруктофуранози є складовою частиною дисахаридів сахарози і рафінози, а також багатьох полісахаридів, що отримали назву фруктанів. Найвідоміший фруктан — інулін.

Фруктоза бере участь у вуглеводному обміні; може перетворюватися на глюкозу. Вона краще, ніж глюкоза, засвоюється хворими на цукровий діабет, тому її застосовують як замінник цукру у лікувальному харчуванні.

Фруктоза становить більш як третинускладу меду.

Речовини первинного синтезу

МОНОСАХАРИДИ

Медичне застосування

- **D-Ксилоза** (деревний сахар) є складовою частиною поширеного дисахариду примверози, бере участь у синтезі полісахаридів (ксиланів), камедей, пектинів і геміцелюлоз.
- **L-Арабіноза** входить до складу природних камедей, глікозидів (арабінозиди) і полісахаридів (арабани, слизи).
- **D-Арабіноза** в природі зустрічається рідко.
- **D-Рибоза** бере участь у синтезі нуклеїнових кислот і вітаміну В12.
Метилпентози можна розглядати як 6-дезоксигексози.
- **L-Рамноза** входить до складу глікозидів, полісахаридів.
- **L-Фукоза** утворює олігосахариди молока, рослинні і тваринні полісахариди.

Речовини первинного синтезу
МОНОСАХАРИДИ

Медичне застосування

Мед (*Mel depuratum*)

До складу меду входять:

15–18 % води, 0,4–0,8 протеїнів, 70–80 *інвертних сахарів*, у тому числі

- 38,19 фруктози,
- 31,28 глюкози,
- 5 сахарози,
- 6,83 мальтози та інших олігосахаридів,

А також

- 3,2 % вітамінів (А, В2, В5, В6, В12),

- Ферменти

- інвертаза

- діастаза

- каталаза

- оксидаза

До складу меду входять: (продовження)

- Аміни
 - холін,
 - ацетилхолін та ін
- **мінеральні солі**
 - солі натрію,
 - калію,
 - кальцію,
 - заліза,
 - марганцю,
 - Фосфору
 - літію
 - цинку
- **флавоноїди,**
- **кумарини,**
- **терпенові сполуки та ін.**

До складу меду входять: (продовження)

- **органічні кислоти**
 - Яблучна
 - лимонна
 - винна
 - молочна
 - щавлева
 - фолієва,
- мікроелементи,
- амінокислоти,
- гормональні та антибіотичні речовини,

Біологічно активні речовини вже є продуктами взаємодії з ферментами бджоли й повністю готові до засвоєння

Речовини первинного синтезу
МОНОСАХАРИДИ
Медичне застосування
Мед (*Mel depuratum*)

Мед — солодкий продукт, який виробляється у слинних залозах бджіл медоносних (*Apis mellifera*, род. апіди — *Apidae*) з нектару квіток або паді.

Падь — солодкувата рідина, яку виділяють комахи, переробивши сік рослин.

Бджоли збирають падь, якщо нема нектару, тому мед може бути

- квітковий,
- падевий
- змішаний.

У медовому зобі бджіл нектар змішується з кислотами і ферментами слини, потім його відкладають у воскові чарунки.

Поступово нектар втрачає вологу, гусне і перетворюється на зрілий мед.

Мед містить речовини, характерні для квіток, з яких бджола його збирає.

Так, у липовому меду є фарнезол — сесквітерпеновий спирт, який діє заспокійливо та антисептично.

Методи лікування показання

- після тривалих і важких хвороб для швидкого відновлення сил
- вагітним і матерям, що годують для повноцінного розвитку плоду
- ослабленим дітям
- дітям і старим рекомендують застосовувати на ніч із молоком.
- при застудах, ОРВІ, грипі.
- при ангінах, тонзилітах.
- при стоматитах.
- при пневмоніях, бронхітах.
- при колітах, дисбактеріозах.
- при гастритах.
- при запальних процесах статевих органів у чоловіків і жінок.
- при гнійничкових захворюваннях, фурункульозі.
- при захворюваннях очей - заковувати 10% розчин.
- при діабеті.
- при захворюваннях щитовидної залози.
- при хворобах наднирників.
- при порушеннях статевої системи .
- Си меду - відповідає за процеси тканевого дихання, а також полегшує токсикоз вагітних.

ПОХІДНІ МОНОСАХАРИДІВ

Уронові кислоти

Дуже поширені продукти обміну речовин.

З природних джерел виділено вісім уронових кислот.

Найпоширеніша з них ***D-галактуронова кислота*** бере участь у будові пектинових речовин.

D-Мануронова і L-гулурунова кислоти містяться в полісахаридах водоростей (альгинова кислота).

D-глюкуронова кислота входить до складу

- глікозидів,
- ксиланів,
- камедей, а також
- крові і сечі.

Токсичні речовини знешкоджуються в організмі і виводяться у вигляді глюкуронідів.

ПОХІДНІ МОНОСАХАРИДІВ

Багатоатомні спирти

D-Сорбіт (D-глюцит) у вигляді 20 % розчинів використовується як субстрат для енергозабезпечення хворих.

Його отримують гідруванням глюкози. До 7 % сорбітолу накопичується

- в плодах горобини *Sorbus aucuparia*,
- значна кількість — у плодах глоду *Crataegus oxyacantha* та інших плодах рослин з род. *Rosaceae*.

D-Маніт (манітол) отримують відновленням глюкози.

В природі зустрічається у так званій

- манні — застиглому ексудаті ясена та платана (30–50 та 80–90 % відповідно),
- в грибах,
- водоростях,
- плодах і овочах (ананас, морква, цибуля, маслина).

Маніт діє як діуретик. Його включають до лікарських та косметичних засобів.

ПОХІДНІ МОНОСАХАРИДІВ

Аміносахариди

D-Глюкозамін (2-аміно-2-дезоксиглюкоза, хітозамін) - найпоширеніший в природі аміносахар, є структурним елементом глікопротеїнів, гіалуронової кислоти, гепарину, гангліозидів, деяких олігозидів молока і полісахаридів бактерій.

N-метил-L-глюкозамін виступає як структурна одиниця хітину, гідролізом якого отримують глюкозамін.

Хітин -це природний полісахарид, з якого побудований скелет членистоногих та оболонки клітин деяких грибів. У природі перебуває у сполучі з білками. Речовини, які містять глюкозамін, знайдені й у вищих рослинах. Крім нього, у природі зустрічається галактозамін.

ПОХІДНІ МОНОСАХАРИДІВ

Дезоксисахариди

- моносахариди, у яких одна або декілька гідроксильних груп заміщені атомами водню.

монодезоксид-, дидезоксид- і тридезоксисахариди.

Вони поширені в природі, входять до складу оліго- та полісахаридів.

Найважливіший представник цієї групи **2-дезоксид-D-рибоза**, яка бере участь у побудові ДНК.

Дезоксисахара-складова частина серцевих глікозидів, антибіотиків, ліпополісахаридів.

Характерною властивістю 2-дезоксисахаридів є легке утворення O-глікозидів, гідроліз яких іде у 100 разів швидше, ніж звичайних глікозидів.

ПОХІДНІ МОНОСАХАРИДІВ

Циклітоли (цикліти)

До цієї групи похідних моносахаридів належать гексагідроксициклогексани (інозити, інозитолі) з брутто-формулою **C₆H₁₂O₆** та деякі їх похідні.

Застосування у фармації знаходить

- циклітол
- інозитол.

Він має 8 ізомерних форм, і всі вони знайдені у природі.

В рослинах поширений міоінозитол, який ще називають мезоінозитол, або просто **інозит**.

ОЛІГОСАХАРИДИ

Олігосахариди (олігозиди) - полімерні низькомолекулярні вуглеводи.

Залежно від числа залишків моносахаридів, що входять до складу молекули, розрізняють

- дисахариди, або біози,
- трисахариди, або триози,
- тетрасахариди, або тетрози,
- пентасахариди, або пентози,
- гексасахариди, або гексози,
- а також гептози,
- октози, нонози і декози відповідно.

Сполуки, що містять більше 10 моносахаридів, відносять до полісахаридів.

ОЛІГОСАХАРИДИ

Олігосахариди, переважно у вигляді ди- і трисахаридів, дуже поширені у вільному стані та у вигляді структурних компонентів

- складних білків,
- мукополісахаридів,
- гліколіпідів,
- глікозидів
- та інших речовин мікроорганізмів, рослин, тварин, які мають велике біологічне значення.

Властивості олігосахаридів залежать від властивостей моносахаридів, що входять до їх складу.

Більшість олігосахаридів є джерелом енергії.

Деякі з них **одержують у великих кількостях**, наприклад,

- сахарозу - з цукрових буряків, цукрової тростини,
- лактозу - молока тощо.

ОЛІГОСАХАРИДИ

Сахароза (буряковий цукор, тростинний цукор, 4-О- α -D-глюкопіранозил- β -D-фруктофуранозид), $C_{12}H_{22}O_{11}$ -вуглевод групи дисахаридів, найпоширеніший цукор рослинного походження.

Сахароза утворюється в листках рослин внаслідок фотосинтезу з D-глюкопіранози і D-фруктофуранози.

Найбагатші на сахарозу корені цукрових буряків (до 24 %) та стебла цукрової тростини (до 20 %).

Сахароза добре засвоюється організмом, є цінним харчовим продуктом.

Для виготовлення ліків використовують

- цукровий сироп як коригуючий засіб та
- цукрову пудру - при виготовленні таблеток.

ОЛІГОСАХАРИДИ

Промисловість випускає

- сиропи шипшини,
- кореню алтеї,
- алое з залізом та ін.
- Існує комплексний препарат алсукрал (вентер, сукральфат), в якому сульфат сахарози поєднаний з гідратом окису алюмінію.

Мальтоза (солодовий цукор, 4-O- α -D-глюкопіранозил- α -D-глюкопіраноза).

Залишки глюкози з'єднані по місцю 1 \rightarrow 4 вуглецевих атомів.

Альдегідна група другого залишку залишається вільною, тому мальтоза вступає у всі реакції, властиві відновлюючим моносахаридам.

Мальтозу виробляють гідролізом крохмалю у вигляді патоки (меляси), яка використовується в харчовій промисловості та для технічних потреб.

ОЛІГОСАХАРИДИ

Лактоза (молочний цукор, 4-О-β-D-галактопіранозил-α-D-глюкопіраноза). Входить до складу молока ссавців, звідки її і отримують.

Має відновні властивості.

На зброджуванні лактози з утворенням молочної кислоти засновано виготовлення молочнокислих продуктів.

Лактозу використовують в харчовій промисловості, медицині і бактеріології.

Целобіоза (4-О-β-D-глюкопіранозил-α-D-глюкопіраноза) відрізняється від мальтози β-глікозидним зв'язком між молекулами глюкози.

Отримують її з целюлози.

ОЛІГОСАХАРИДИ

Відомі інші **гомодисахариди**, які побудовані з залишків D-глюкози, але з різним типом зв'язку, наприклад,

- софороза (1 → 2),
- генціобіоза (1 → 6).

Вони часто містяться у складі флавоноїдних глікозидів.

Рутиноза (6-O- α -L-рамнопіранозил-D-глюкопіраноза) — дисахарид, який утворює сахарну частину відомого і поширеного в рослинах **флавонола рутину**

Примвероза (6-O- β -D-ксилопіранозил-D-глюкопіраноза) — дисахарид, який **виділений з продуктів гідролізу багатьох фенольних глікозидів**

- примверозид,
- примулаверозид,
- монотропитозид

ПОЛІСАХАРИДИ

Полісахариди ($C_nH_{2n-2n-1}O)_m$ - природні полімерні високомолекулярні вуглеводи, побудовані з моносахаридів, з'єднані глікозидними зв'язками і утворюють лінійні або розгалужені ланцюги

Будова і класифікація

Полісахариди поділяють на гомополісахариди, що побудовані з одного сахару, і гетерополісахариди, до складу яких входять залишки різних моносахаридів (від двох до шести).

Найпоширеніші з рослинних полісахаридів:

- гексози — глюкоза,
- галактоза,
- маноза,
- галактуронова кислота;

пентози –

- арабіноза,
- ксилоза;

поширені також **дезоксигексози** – рамноза,фруктоза;

2-аміносахари –глюкозамін, галактозамін.

Багато поліолів мають замітники неуглеводної природи - залишки сірчаної або фосфорної, органічних кислот, найчастіше оцтової.

Схематична класифікація поширених полісахаридів

- 1. Глюкани
 - 1.1. Амілоза
 - 1.2. Амілопектин } Крохмаль
 - 1.3. Глікоген
 - 1.4. Целюлоза
 - 1.5. Інші глюкани
- 2. Манани
 - 2.1. Гомоманани
 - 2.2. Глюкоманани
 - 2.3. Галактоманани
 - 2.4. Глюкурономанани
 - 2.5. Галактоглюкоманани
- 3. Галактани
 - 3.1. Гомогалактани
 - 3.2. Арабіногалактани
 - 3.3. Сульфовані галактани

Схематична класифікація поширених полісахаридів

- 4. Фруктани
- 5. Ксилани
 - 5.1. Гомоксилани
 - 5.2. Арабіноксилани
 - 5.3. Глюкуроноксилани
 - 5.4. Арабіноглюкуроноксилани
- 6. Арабінани
- 7. Поліуроніди
 - 7.1. Галактуронани — пектинові речовини
 - 7.2. Мануронани — альгінова кислота
- 8. Хітин
- 9. Мукополісахариди

Дія Полісахаридів:

-Слизи:

- обволікаюча (для шлунково-кишкового тракту)(насіння льону)
- відхаркувальна (для пульмонології) (лист подорожнику)
- адаптогенна(суцвіття липи)
- гормоноподібна (через підшлункову залозу) дія

-Інулін:

- адаптогенні,
- адсорбуючі,
- протимікробні,
- гормоноподібні властивості (при лікуванні цукрового діабету)
(дивясил, земляна груша, корінь цикорію і кульбаби)

Пектини:

- найкращі ентеросорбенти,
- протизапальна дія(яблучний пектин)

Приклад фітотерапевтичного лікування цукрового інсулінзалежного діабету лікарськими рослинами, що містять інулін

В патогенезі та лікуванні захворювання цукрового інсулінзалежного діабету на перше місце виступає перекисне окислення мембран, відповідно збільшення їх проникності для кальцію та зниження гормон-рецепторної взаємодії.

Виникає необхідність відновлення антиоксидантної системи. Найкращими антиоксидантами на сьогодні є біологічно активні сполуки рослин –

1. аскорбінова кислота та
2. поліфеноли:
 - флавоноїди,
 - кумарини,
 - дубильні речовини.

Приклад фітотерапевтичного лікування цукрового інсулінзалежного діабету лікарськими рослинами, що містять інулін

Імовірно, зниження гормон-рецепторної взаємодії в організмі може бути спричинене наявністю значної кількості токсичних сполук у кров'яному руслі.

Серед токсинів значною мірою виявляються білкові сполуки, які можуть виявляти спорідненість до певних рецепторів, блокуючи їх взаємодію з інсуліном.

Таким чином виникнення інсулінозалежного діабету при достатній кількості в організмі гормону можна пояснити неспроможністю рецепторів сприймати цей гормон.

Приклад фітотерапевтичного лікування цукрового інсулінзалежного діабету лікарськими рослинами, що містять інулін

- В даному випадку необхідна детоксикація, після цього додають лікарські рослини, що містять значну кількість **інуліну**. Ці рослини мають детоксикаційні властивості, а також постачають в організм фруктору та поліфруктозани, які мають протидіабетичну дію.

Інулін та його похідні поступово зменшують ацидоз, це сприяє перетворенню глюкози на фруктозу (процес відбувається лише в лужному середовищі).

За потреби відновлюють активність β -клітин і, відповідно, синтез інсуліну.

Приклад фітотерапевтичного лікування цукрового інсулінзалежного діабету лікарськими рослинами, що містять інулін

Для посилення ефекту необхідно додати рослину, що містить **інозит**-найчастіше вживають **кукурудзяні стовпчики**.

Лікарські рослини, якими можна досягти швидкої детоксикації організму хворого, а також які здатні звабезпечити:

- а) відновлення острівців Лангенгарса та б-клітин,
- б) гіпоглікемічну дію,
- в) жовчогінну,
- г) сечогінну
- д) спазмолітичну,
- е) протизапальну,
- є) загальну антиоксидантну

це-корінь лопуха, цикорію, кульбаби, оману високого, бульби топінамбура.

Приклад фітотерапевтичного лікування цукрового інсулінзалежного діабету лікарськими рослинами, що містять інулін

- **Коріння оману** виявляє протидіабетичну активність на високому рівні завдяки синергізмові дії наявних тритерпенів та полісахаридів. Проте оман є алергеном і має абортивний ефект. Включати до збору з урахуванням протипоказань, не вживати при вагітності, менструації (під час лікування припиняють прийом засобу за три доби до початку і відновлюють через три дні по її закінченню).
- Відомо, що **квасолі стулки** ефективні при цукровому діабеті через присутність в бобових сапонінів (обумовлюють протидіабетичну ефективність, зокрема - гуанідини та тритерпени) а глікокінін фазеолін має властивість знижувати рівень глюкози в крові.

Найефективнішим з усіх цукровознижувкальних рослин (містить до 0,6% алкалоїду галегіну) є *козлятник лікарський*.

- Лікарські засоби, отримані з трави або насіння козлятнику – синергісти похідних сульфонілсечовини, яка в комплексі з алкалоїдом галегіном діє сильніше, довше, м'якше.

Проте рослина отруйна-потрібно вживати обережно.

Гіпоглікемічну дію виявляють також плоди та листя **чорниці звичайної**, особливо **зелені пагони** за рахунок вмісту

- міртіліну,
- неоміртіліну,
- флавоноїдів (переважно групи антоціанів, похідні кверцетину та кемферолу),
- тритерпенів.

Є дослідження щодо регенеруючого впливу на паренхіму підшлункової залози, острівковий апарат та β -клітини настою пагонів чорниці .

Приклад фітотерапевтичного лікування цукрового інсулінзалежного діабету лікарськими рослинами, що містять інулін

Таким чином, для лікування цукрового інсулінзалежного діабету

основою збору можуть слугувати *кукурудзяні стовпчики*, а також *квасолі стулки*, *корінь цикорію*, *корінь кульбаби*, *зелені пагони чорниці звичайної*, взятих порівну, та $\frac{1}{2}$ частина *трави козлятнику лікарського та коріння оману* через їх високу токсичність.

Лікарську форму потрібно готувати у вигляді *настою* у розрахунку 1 столова ложка на пів - літра окропу. Вживати за 20-30 хвилин до їжі.

Фармакологічна дія БАС первинного синтезу :

- **Ліпіди** (олії- тригліцериди ненасичених жирних кислот)
- запобігають інтоксикаціям, що викликані процесами вільнорадикального окислення ліпідів.
- ***ненасичені жирні кислоти***
- - будівельний матеріал для клітинних мембран
- ***простагландини***
- – стимулюють мускулатуру матки, судино, тонізуюча активність, седативна активність.
- **білкові сполуки** (пептиди, протеїни, протеїди)
- Протеїни-рослинні ферменти, під впливом яких відбувається повний гідроліз будь-якого білку до амінокислот.

Фармакологічна дія БАС первинного синтезу :

Вітаміни (водорозчинні, жиророзчинні)

- Регулюють життєві процеси організму,
- вживаються для лікування гіпо-авітамінозів (вітаміни групи А),
- приймають участь у окислювально-відновних процесах,
- активують синтез та функціональну спроможність багатьох ензимів (вітамін С),
- приймають участь в нормалізації перебігу вагітності та пологів,
- ліпідного обміну (вітамін Є),
- тромбогенний фактор (вітамін К), тощо.

Фармакологічна дія БАС вторинного синтезу:

1.терпени (C_5H_8)_n

1.1 терпеноїди

1.1.2 монотерпени ($C_{10}H_{16}$)

1.1.3 сесквітерпени($C_{15}H_{24}$)

Терпеноїди називають ефірними оліями.

- Ефірні олії-душа рослини, мають чудову проникаючу здатність та цілий букет показань, як то
- бактерицидні,
- протизапальні
- ранозагоюючі
- протиалергічні,
- болетамувальні властивості,



Їх фармакологічні властивості:

- протизапальні,
- репаративні,
- протимікробні,
- спазмолітичні,
- жовчогінні,
- сечогінні,
- вітрогінні,
- заспокійливі,
- гіпотензивні,
- стимулюючі для травних залоз,
- лактогінні,
- анальгезуючі,
- фунгістатичні та багато інших.

БАС вторинного синтезу:

- 2.глікозиди
- *2.1. іридоїди.*
- Дія:
- антиоксидантна,
- протизапальна,
- репаративна,
- протимікробна,
- послаблююча,
- холеретична,
- діуретична,
- седативна, тощо.

БАС вторинного синтезу:

2.2. тритерпени

Дія:

- гормоноподібна,
- адаптогенна,
- діуретична,
- седативна,
- холеретична.

2.3. стероїдні сапоніни

- гіпохолестеринемічна дія,
- здатні поліпшувати екстракцію та біологічну доступність кардіотонічних глікозидів.

БАС вторинного синтезу:

2.4 кардіотонічні глікозиди

Кардіотонічна дія.

2.5.глікозиди похідні фенолу

2.5.1. Глікозиди простих фенолів

- Арбутин та метиларбутин в нирках гідролізуються до гідрохінону, який виділяється системою ниркових канальців і спричиняє **дезинфікуючу дію на сечовивідні шляхи.**

2.5.2. Фенолоспирти, фенолокислоти

- Адаптогенні властивості

2.5.3.Лігнани

- Адаптогенні властивості, серед сполук цього ряду- канцеролітики (рослина-подофіл),засоби лікування геморагічного діатезу (рослина-кунжут).

2.5.4. Хромони

- Фурохромони амі зубної- келін- для лікування стенокардії

БАС вторинного синтезу:

2.5.5. Феноли з двома ароматичними кільцями

2.5.5.1. **Флавоноїди** (С6-С3-С6).

Дія : Р-вітамінна,

- капіляророзміцнююча,
- антиоксидантна активність (катехіни, лейкоантоціанідіни, антоціани)

Флаволи:

- Спазмолітична (апигенін),
- протизапальна (лютеолін),
- сечогінна (лютеолін).

БАС вторинного синтезу:

Флавоноли:

- протизапальна,
- Р-вітамінна (кверцетин),
- сечогінна,
- гіпоазатемічна (кемпферол)

Ізофлавоноїди:

- гормоноподібна,
- протипухлинна дія.

БАС вторинного синтезу:

Флавоноїди загалом мають дуже широкий сектр фармакологічної дії:

- Антиоксидантна,
- протизапальна,
- антитоксична,
- кардіоваскулярна,
- протисклеротична,
- гіпотензивна,
- протимікробна,
- спазмолітична,
- гіпоглікемічна,
- психотропна,
- протиалергічна,
- естрогенна, р
- адіопротекторна,
- жовчогінна,
- сечогінна,
- гіпоазотемічна,
- гастро-, гепатопротекторна,
- репаративна дії

БАС вторинного синтезу:

2.55.2. Полімерні фенольні сполуки

Дубильні речовини або таніни

- В'яжуча, кровоспинна, протимікробна дія.

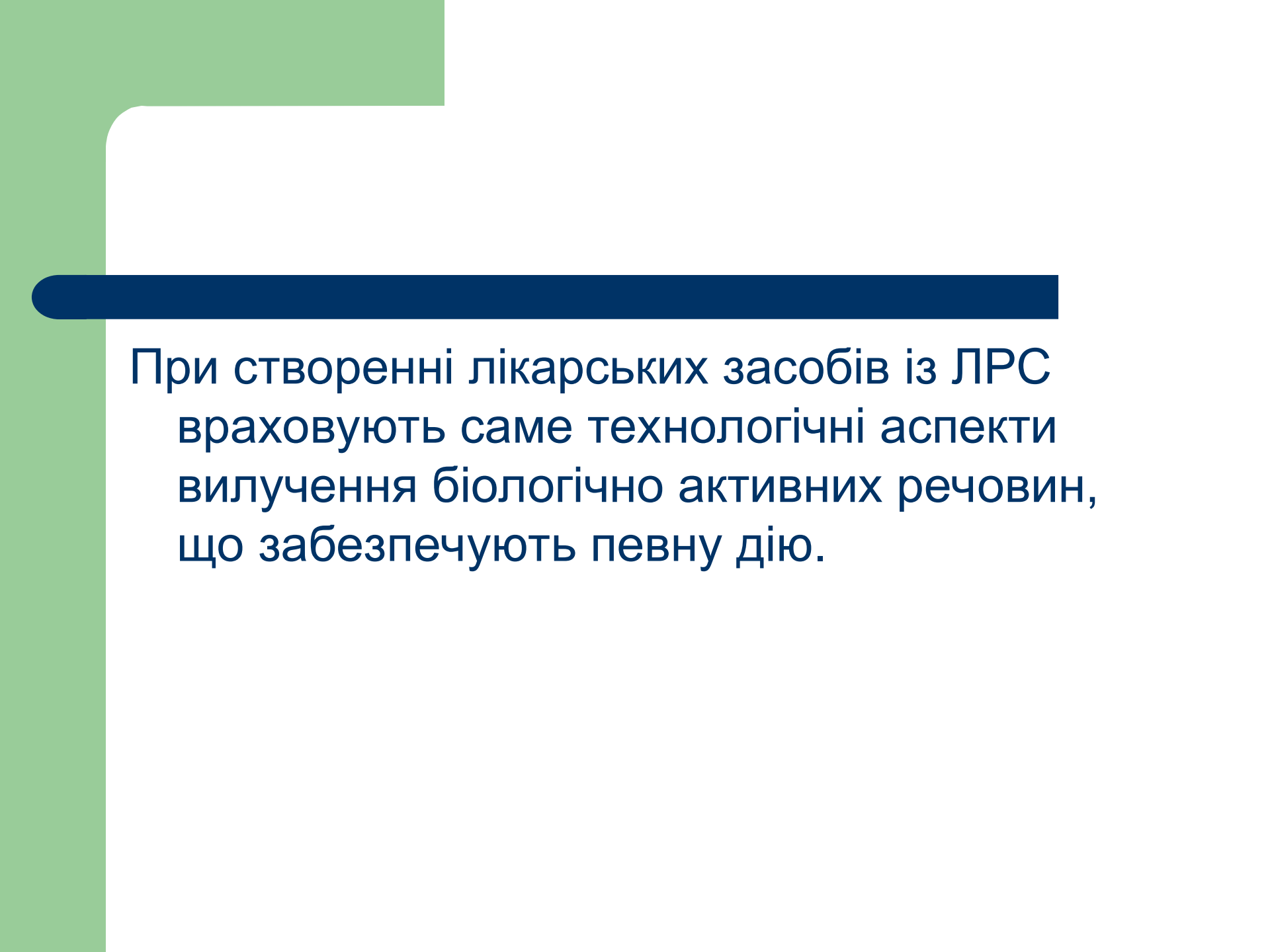
2.5.6 Феноли з трьома ароматичними кільцями

Антраценпохідні (антраглікозиди)

- Проносна, нефролітична, сечогінна дія.

2.6. Органічні кислоти

- Протизапальна, послаблююча дія (яблучна, молочна кислота)
- Антисептична, бронхолітична дія (бензойна кислота)
- Седативна дія (ізовалеріанова кислота)
- Антидот при отруєнні оловом та лугами, слугує для ліквідації явищ ацидозу (лимонна кислота)
- Протизапальна, легка жовчогінна, сечогінна, антимікробна дія (корична кислота).



При створенні лікарських засобів із ЛРС враховують саме технологічні аспекти вилучення біологічно активних речовин, що забезпечують певну дію.

ЕКСТРАКЦІЯ ДІЮЧИХ РЕЧОВИН

Екстемпоральне виготовлення лікарських форм:

Слиз – чай, холодний мацерат

Пектинові речовини – відвар

Терпени ефірних олій – чай, настій, холодний мацерат

Тритерпенові глікозиди (сапоніни) – настій, відвар

Флавоноїди та оксикоричні кислоти – чай, настій, відвар

Іридоїди – відвар (при наявності пектинів)

Полімерні феноли – чай, настій, відвар

Фармакогнозія як наукова основа фітотерапії

Водні вилучення із лікарської рослинної сировини (ЛРС) в аптеках за індивідуальними рецептами на сьогодні майже не виготовляються. В основному сировина відпускається в розфасованому вигляді.

Дозування найчастіше вказано в інструкції, яку необхідно дотримуватись.

Іноді вважають, що при більш тривалому вилученні можна отримати лікарську форму з більш вираженим терапевтичним ефектом, але іноді хворі отримують терапевтично менш ефективний засіб.



- Різна технологія вилучення біологічно активних речовин із рослинної сировини приводить до того, що ми отримуємо лікарську форму різної направленості за дією.
- Це пояснюється з точки зору різноманітності хімічного складу.
- Наприклад, з листа подорожника готують настій шляхом заварювання по технології лікарської форми «чай» . Така лікарська форма буде виявляти відхаркуючу дію. Настій - гастропротекторну.

Технологічні аспекти

- **Настої** -водні витяжки із листя, бруньок, трав, квіток, .
- Готують: варити 15 хвилин, настоювати 45 хвилин
- **Відвари**-водні витяжки кори, коренів, кореневищ.
- Готують: варити 30 хвилин, настоювати 10-15 хв.
- **Чаї**-запарити окропом, настоювати 5-7 хвилин

На прикладі суцвіття липи



Вміст липового цвіту – квітки містять слиз (найкращий імуномодулятор)

При довгому нагріванні слиз деградує на мономері і втрачає свої цілющі властивості.

Ефірні олії-складовою яких є фарнезол (приємний запах)

Флавоноїди - похідні кемферолу, ацетильовані по кислотному залишку

Тому лф «Чай» з липи має потогінні властивості, в основному за рахунок терпеноїдів, а протизапальні – за рахунок флавоноїдів.

- Ми переслідуюмо ціль- окислення дубильних речовин і перетворення їх

у флавофени в організмі за рахунок перекисів, які накопичуються на наших мембранах при запальних процесах.

- Перекиси зв'язуються і за рахунок цього зменшується запальний процес.
- Лікарська форма «чай» стабілізує клітинні мембрани і знижує температуру тіла
-



- Дубильні речовини-конденсованої групи при приготуванні лікарської форми “чай” вилучаються в невеликій кількості-протизапальний ефект
- Якщо чай не випити через 5-7 або 10 хвилин після заварювання, то при подальшому настоюванні дубильні речовини вилучаються в великій кількості, окислюються киснем повітря і перетворюються у флавофени (полімеризуються) – чай червоніє
- антиоксиданні властивості чаю знижуються.



Якщо приготувати ЛФ “**настій**”-більша частина слизу деградує, вилучаються речовини, близькі за молекулярною масою до пектину.

Пектини- не погані детоксиканти, мають протизапальні властивості.

Терпеноїди в деякій мірі втрачаються, флавоноїди вилучаються не погано, більше буде дубильних речовин .

Настій із суцвіть липи має виражені протизапальні властивості і **адаптогенну дію**, яка близька по ефективності до настойки женьшеню.

Адаптогени можуть сприяти підвищенню температури.

Для зниження температури - лікарська форма «чай» .



- **Відвар із суцвіття липи буде** насиченим дубильними речовинами, в ньому зберігаються флавоноїди, а з полісахаридів залишаться високомолекулярні пектини, але їх мало.
- **Відвар із суцвіття липи має *адаптогенні властивості, які найкраще*** реалізуються в цукровознижувальній ***активності*** (як адаптоген).

Порівняння лікарської форми «чай» і «настій» на прикладі ромашки лікарської .

- Методом приготування **«чай»** із ромашки лікарської вилучаються ефірні олії (0,8% блакитної рідини, до складу якої входить хамазулен, прохамазулен, слиз, флавоноїди, які забезпечують ***протизапальну*** активність.





- При приготуванні методом **«настій»** хамазулен перетворюється в азулен, який має яскраво виражені **протиалергічні** властивості.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДО ЛЕКЦІЇ

- Що таке структурована вода? Наведіть приклади.
- Які рослинні олії найцінніші в харчовому раціоні? Чому?
- Які БАС рослин найбільш відомі вам з літератури?
- Які біологічно активні сполуки рослин є сильнодіючими? Як вони використовуються в медицині?

- ДЯКУЮ ЗА УВАГУ