

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра загальної і клінічної фармакології та фармакогнозії

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ЛЕКЦІЇ  
Навчальна дисципліна: «Фармакогнозія»

Лекція № 15

**«Хінони. Загальна характеристика Методи якісного та кількісного  
визначення.»**

Курс: 3-й

Факультет: медико-фармацевтичний

Лекцію обговорено  
на методичній нараді  
кафедри  
30.08.2024 р.

Протокол № 1

Зав. кафедри   
проф. Рожковський Я.В.

Одеса-2024

Лекція № 15 «Хінони. Загальна характеристика Методи якісного та кількісного визначення.» (2 години)

1. *Актуальність теми. Обґрунтування теми.*

Хінони - це велика група фенольних сполук, до якої належать антрахінони - найбільш поширені у рослинному світі. На прикладі антрахінонів ілюструємо зв'язок між хімічною будовою БАВ та їх фармакологічною дією, розглядаємо та оцінюємо переваги традиційних та сучасних фітопрепаратів, звертаємо увагу на особливості застосування (дозування) фітопрепаратів, що містять спільно БАВ-антагоністи за фармакологічною дією - похідні емодину та дубильні речовини. Всі ці знання будуть використовуватись при засвоєнні студентами деяких розділів АТЛ, фармацевтичної хімії, фармакології, фармакотерапії та в майбутній професійній діяльності.

2. *Цілі лекції*

*-навчальні:*

-ознайомити студентів з особливостями будови, класифікацією хінонів, зокрема -антрахінонів;

-закріпити уявлення про зв'язок між хімічною будовою БАВ та їх фармакологічною дією;

-звернути увагу студентів на особливості сушіння та зберігання ЛРС, що містить похідні антрацену;

-звернути увагу на дозування й використання препаратів на основі ЛРС, яка містить антрахінони і дубильні речовини.

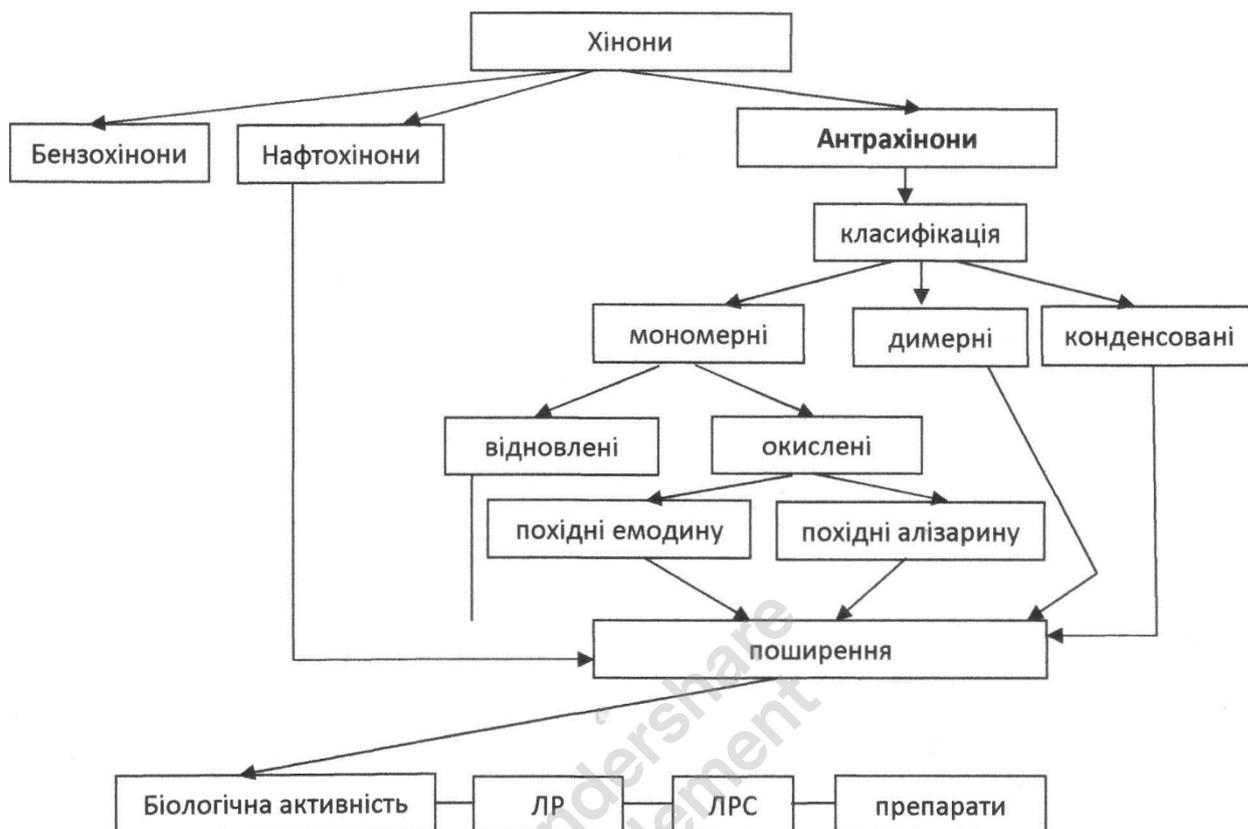
*-виховні:*

Виховання у студентів професійного мислення, свідомого ставлення до вибору (заміни) наявних лікарських рослинних препаратів послаблюючої дії;

патріотизму та відчуття гордості за вітчизняну науку, яка дала світу великого ученого, академіка В.П.Філатова.

### 3. План та організаційна структура лекції

№	Основні етапи лекції та їх зміст	Цілі у рівнях абстракції	Тип лекції, обладнання лекції	Розподіл часу
1	2	3	4	5
<b>I.</b> 1. 2.	<b>Підготовчий етап</b> Визначення навчальної мети Забезпечення позитивної мотивації			5%
<b>II.</b> 3.	<b>Основний етап</b> Викладання лекційного матеріалу План: 1. Класифікація хінонів 2. <b>Антрахінони:</b> - визначення поняття - класифікація - поширення - ф.-х. властивості - виділення і дослідження - активність, застосування - ЛР та ЛРС, що містять похідні антрацену 3. <b>Нафтохінони:</b> 4. – визначення поняття 5. – поширення 6. ЛР та ЛРС, що містять нафтохінони	I I I I II II-III III  I I III	Комбінована, таблиці, Кодоскоп, слайди, гербарії ЛР, зразки ЛРС, препарати	90%
<b>III.</b> 4. 5.	<b>Заключний етап</b> Резюме лекції, загальні висновки. Відповіді лектора на можливі запитання. Завдання для самопідготовки		Перелік літератури, питання, завдання	5% 2% 2% 1%

4. **Зміст лекційного матеріалу:****- Структурно-логічна схема лекції**

*-текст лекції (додається).*

5. **Матеріали щодо активації студентів під час проведення лекції:****Питання:**

1. Яку будову мають кетони?
2. Яку будову повинні мати циклічні дікетони?
3. Дайте визначення поняття «хінони».
4. Яка група хінонів є найпоширенішою?
5. Назвіть специфічну якісну реакцію на антрахінони.
6. Охарактеризуйте розчинність антрахінонів.

**Ситуаційні завдання:**

1. Запропонуйте метод виділення суми агліконів та глікозидів антрахінонів із ЛРС, спираючись на відомі фізико-хімічні властивості цих БАВ. *Відповідь: екстракція 70 або 96% спиртом.*

2. Найпоширеніший нафтохінон юглон виділений з листя рослини, назва якої присутня у назві БАВ. Яка це рослина? *Відповідь: Горіх волозький, лат.назва якого Juglans regia/*

3. Поясніть, чому задля одержання послаблюючого ефекту застосування порошку кінського щавлю необхідно взяти більшу його дозу, ніж для одержання в'язучого ефекту ?

#### **6. Загальне матеріальне та методичне забезпечення лекції:**

- навчальне приміщення : лекційна аудиторія (Малиновського, 37);
- обладнання: кодоскоп (або мультимедіапроектор), екран;
- ілюстративні матеріали: слайди, гербарії ЛР, зразки ЛС, фасована ЛРС, фарм.препарати.

#### **7. Матеріали для самопідготовки студентів:**

##### **Питання**

1. Визначення поняття «хінони»
2. Класифікація хінонів
3. Визначення поняття «антрахінони»
4. Класифікація похідних антрацену.
5. Фізико-хімічні властивості похідних антрацену.
6. Дослідження (якісні реакції виявлення) похідних антрацену.
7. Охарактеризувати поширення похідних антрацену у рослинному світі.
8. Особливості заготівлі, сушіння зберігання ЛРС, що містить антрахінони.

9. Шляхи використання сировини, що містить антрахінони, та її медичне значення.

10. Охарактеризувати ЛРС, що містить нафтохінони, та її використання.

### *Ситуаційні та тестові завдання*

1. Поясніть, спираючись на характер дії похідних антрацену, чому рослинні послаблюючі препарати рекомендують приймати на ніч.

2. Складіть таблицю відмінних ознак кори крушини та її домішок.

3. Аглікони похідних антрацену не розчиняються у

- A. Воді
- B. Ефірі
- C. Бензолі
- D. Хлороформі
- E. Спирті

4. ЛРС каси гостролистої є

- A. Листя, плоди
- B. Кора
- C. Квітки
- D. Корені
- E. Трава

5. За допомогою якої реакції можна визначити похідні антрацену в сухій сировині:

- A. Мікросублімації
- B. Келлера-Кіліані
- C. Цианідинової проби
- D. Лібермана-Бухарда
- E. Іафона

6. Послаблюючий ефект виявляють БАВ

- A. Антрахінони групи емодину
- B. Нафтахінони
- C. Антрахінони групи алізарину
- D. Конденсовані антрахінони
- E. Дубильні речовини

7. Джерелом препаратів біогенних стимуляторів, технологію одержання яких розробив академік В.П. Філатов:

- A. Свіже листя алое після спеціальної обробки
- B. Сухе листя алое деревовидного
- C. Свіже листя алое деревовидного
- D. Сабур

8. Опишіть, в чому полягає метод спеціальної підготовки свіжої сировини алое за В.П.Філатовим, для її подальшого використання як біостимулятора.

9. На внутрішню поверхню кори нанесли краплю 5% розчину NaOH та спостерігали появу темно-червоного забарвлення, що свідчило про наявність у сировині

- A. Похідних антрацену
- B. Дубильних речовин
- C. Ефірної олії
- D. Фенолглікозидів
- E. Фуранохромонів

10. Знайдіть відповідність між ЛРС та групою хінонів, які в ній містяться:

A. Листя волоського	горіху	Нафтохінони (A)
------------------------	--------	-----------------

Б. Кора крушини	Димерні антрахінони (Г)
В. Кореневища і корені марени	Конденсовані антрахінони(Д) Мономерні антрахінони-похідні алізарину(В)
Г. Листя касії гостролистої	Мономерні антрахінони-похідні емодину (Б)
Д. Трава звіробою	

11. Цей вид сировини, що містить похідні антрацену, потребує особливих умов сушіння (протягом 1 години при  $100^{\circ}$ , а якщо на повітрі - то сировину використовують лише на наступний рік). Ця сировина:

- A. Кора крушини
- B. Плоди жостеру
- C. Корені ревеню
- D. Листя сени
- E. Кореневища і корені марени

12. Нефролітична дія притаманна препаратам на основі

- A. Коренів та кореневищ марени расильної
- B. Кори крушини
- C. Листя сени
- D. Листя алое
- E. Коренів щавлю кінського

13. Гіперіцин, що міститься в траві видів звіробою, відноситься до

- A. Конденсованим похідним антрацену
- B. Нафтохінонам
- C. Похідним алізарину
- D. Бензохінонам
- E. Димерним похідним антрацену

### *Питання*

1. Визначення поняття «дубильні речовини».
2. Локалізація дубильних речовин у рослинних організмах.
3. Фізико-хімічні властивості дуб. речовин.
4. Методи виділення та дослідження дуб. речовин.
2. Які види сировини використовуються для промислового виготовлення таніну?
3. Які фенольні сполуки входять до складу дубильних речовин і зумовлюють бактерицидну дію?



4. З якими хімічними речовинами не можна готувати лікарські форми, що вміщують дубильні речовини?

*Тестові завдання*

1. Дубильні речовини - це:
  - A. Похідні багатоатомних фенолів
  - B. Похідні антрацену
  - C. Похідні простих фенолів
  - D. Глікозиди фенол спиртів
  - E. Конденсовані похідні антрацену
  
2. *Tanninum* у медичній практиці застосовують як:
  - A. В'язучий та кровоспинний засіб
  - B. Спазмолітичний
  - C. Протистоцидний
  - D. Противірусний
  - E. Протипухлинний засіб
  
3. Одним з компонентів лікарського засобу «Танальбін», що виявляє специфічну дію на кишковий тракт, є
  - A. Танін
  - B. Катехін
  - C. Пірогалол
  - D. Флороглюцин
  - E. Пірокатехін
  
4. Назвіть рослину, відвар кори якої дає з розчином залізо амонійного галуноу чорно-синій колір :
  - A. Дуб
  - B. Черемха
  - C. Крушина

- D. Калина
- E. Жостір

5. Для визначення тотожності сировини до відвару коренів родовика додали декілька крапель розчину залізо амонійного галуну. Поява чорно-синього забарвлення свідчить про наявність в сировині:

- A. Дубильних речовин
- B. Вітаміну С
- C. Похідних антрацену
- D. Простих фенолів
- E. Кумаринів

6. З ЛРС дубильні речовини екстрагують:

- A. Гарячою водою
- B. Хлороформом
- C. Бензолом
- D. Етилацетатом
- E. Діетиловим ефіром

7. Галотаніни – це

- A. Дубильні речовини, що гідролізують
- B. Дубильні речовини, що не гідролізують
- C. Дубильні речовини суплідь вільхи
- D. Конденсовані похідні катехінів
- E. Флавоноїди

### **8. Література, яку використано лектором для підготовки лекції**

1. Фармакогнозія: підручник (I—III р. а.) / І.А. Бобкова, Л.В. Варлахова. – 3-є видання Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина» 2018, 504с.
2. Фармакогнозія: базовий підручн. для студ. вищ. фармацев. навч. закл.(фармац.

- ф-тів) IV рівня акредитації / В.С. Кисличенко, І.О. Журавель, С.М. Марчишин та ін.; за ред. В.С. Кисличенко. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2015. - 736 с.
3. Навчальний посібник з дисципліни «Фармакогнозія» / Я. В. Рожковський, Б. В. Приступа, І. А. Бойко, Н. В. Герасимюк, В. В. Черногорюк -: Методична розробка кафедри фармакогнозії ОНМедУ. – Одеса: ОНМедУ, 2019 – 51 с.
4. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1500 с.

#### **Додаткова література:**

- 1 Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 3. – 732 с.
2. Сербін А.Г., Сіра Л.М., Слободянюк Т.О. Фармацевтична ботаніка. Підручник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2007. – 488 с.
3. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини: навч. посіб. / [В. М. Ковальов, С. М. Марчишин, О. П. Хворост та ін.] ; за ред. В. М. Ковальова, С. М. Марчишин. – Тернопіль: ТДМУ, 2014. – 250 с.

Лекцію склав  д.м.н., професор Я.В. Рожковський

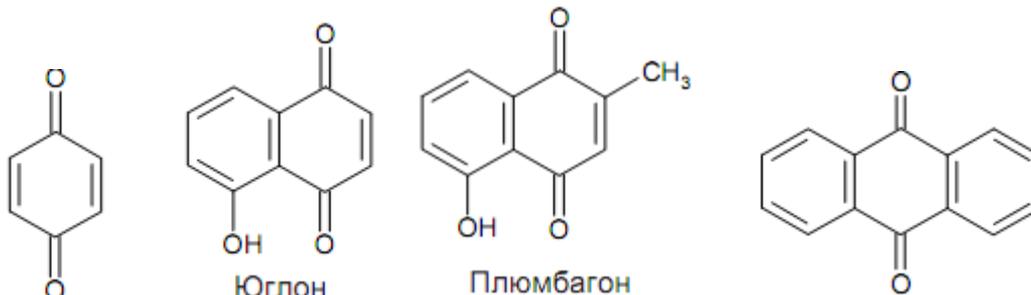
## ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

## ХІНОНИ

**Хінони**- це циклічні дикетони

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

Антрахінони ( $C_{14}$ )



Юглон

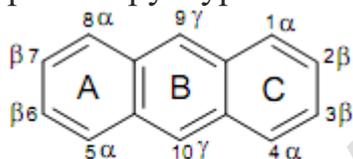
Плюмбагон

Антрахінони - найбільша група природних хінонов (відомо понад 200 представить.)

З нафтохінонів відомі: юглон, виділений з листя волоського горіха; плюмбагон і дрозерон, виділені з трави росички.

## АНТРАХІНОНИ ТА ІНШІ ПОХІДНІ АНТРАЦЕНА

**Визначення:** Антраценпохідні - це з'єднання, в основі яких лежить ядро антрацену різного ступеня окислення, типу з'єднання і конденсації мономерних структур.



Антрацен

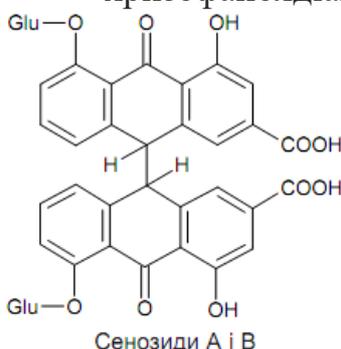
## Класифікація:

за кількістю ядер антрацена:

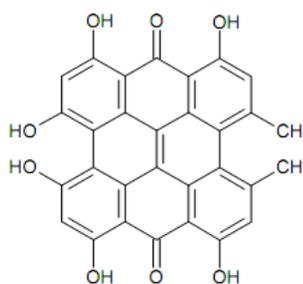
Мономерні;

Димерні (сенозиди А і В,  
хризофанолдіантрол)-

конденсовані (гіперіцини)

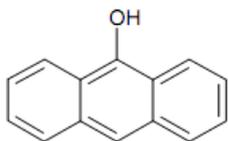


Сенозиди А і В



Гіперіцин

Мономерні : Відновлені форми (похідні антона, антраноли і оксіантрона)



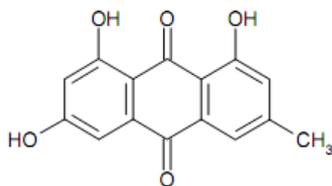
Антранол

Антраон

Окислені форми (похідні антрахінона)

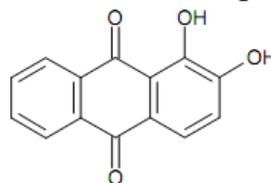
Мономерні антрахінони за положенням ОН-груп:

Похідні емодину (хризацина)



Франгулін А, Б

Похідні алізарина



Алізарин

### Локалізація та поширення:

Антраценпохідні виявлені в вищих рослинах, грибах (особливо нижчих), лишайниках, бактеріях, комах і морських тварин. В вищих рослинах А. частіше зустрічаються в рослинах родин маренових. Крушинових, гречаних, бобових, асфоделлових, вербенових, норичникових і ін. Вони накопичуються в різних частинах рослин, але в більших кількостях найчастіше в листі, корі, підземних органах. (Більшість антраглікозидов - О-глікозиди С-глікозиди - у алое). Антраглікозиди містяться в розчиненому вигляді в клітинному соку, рідше - в відмерлих частинах рослин, а аглікони - в спеціальних умістищах.

### Фізико-хімічні властивості:

А. - кристалічні речовини жовтого, оранжевого або червоного кольору.

Аглікони розчиняються в органічних розчинниках і нерозчинні у воді. Антраглікозиди - добре розчиняються в спирто-водних сумішах, в воді, гірше - в спирті. Аглікони і глікозиди добре розчиняються в розчинах лугів за рахунок утворення фенолятів.

Антрахинони, мають ОН-групи в  $\beta$ -положенні, утворюють солі як з розчинами лугів, так і з розчинами карбонатів і аміаку. Якщо ОН-групи в  $\beta$ -положенні відсутні, то речовини не розчиняються в розчинах карбонатів і аміаку.

### Виділення та ідентифікація:

Суму агліконов і глікозидів виділяють екстракцією 70 або 95% спиртом. Тільки аглікони - виділяють органічним розчинником після кислотного або ензиматичного

розщеплення глікозидів. Для поділу антрахинонов використовують також хроматографічні методи.

**Специфічна реакція:** при взаємодії з розчином луку антрахинони дають вишнево-червоне (червоно-фіолетове) забарвлення.

**Кількісне визначення:** шляхом визначення оптичної щільності на фотоелектроколориметри або спектрофотометрі.

**Біологічна дія та використання:**

А. беруть участь в окисно-відновних процесах.

А. групи емодіну - підсилюють перистальтику товстої кишки -слабительное дію через 10-12 годин після застосування препарату

А. групи алізарину - викликають спазмолітичну і сечогінну дію, сприяють виведенню з нирок конкрементів (каменів).

Відновлені форми похідних антрахінону - протизапальну дію

Конденсовані антрахинони (гиперицин) - антидепресантну, протівірусну, фотодинамічної, протипухлинну дію.

Досягненням останніх років є відкриття антибіотиків, що продукуються актиноміцетами -антраціклінов (даунарубіцин, ідарубіцин, доксорубіцин), що володіють високою протипухлинною активністю. Деякі похідні антрациклинов проявляють інгібуючу або стимулюючу дію на активність ферментів.

**ЛР и ЛРС, що містять нафтохінони:**

**Листя горіху** –*Folia Juglandis (Juglans regia, Juglandaceae)*. Дико- Сер. Азія. Культ.!

Хім. склад: нафтохінон юглон; флавоноїди, дубільні речовини.

Дія та препарати: Протизапальну, тонізуючу на травневу. систему, антиоксидантну (настоянка - в складі крапель і драже «Тонзилгон» антімкорізное («Юглон»).

**Трава росянки** – *Herba Droserae (Drosera rotundifolia, D.obovata, Droseraceae)* Комахотруйне., вис. 10-25 см, на торф'яних болотах. Свеж.чи сух.(сушка 40<sup>0</sup>).

Хім. склад: нафтохінони: дрозерон, плюмбагон; флавоноїди, протеолітичний фермент, орг. к-ти., пігменти, дуб.речовини та ін.

Дія та препарати: спазмолітичну, антибактеріальну (стафілокок., стрептокок., туб.пал.); болезаспокійливо., відхарк., сечогінні., седативну - при кашлі, фарингіті, бронхіті, астмі -настой, настоянка, вх.в складу крапель від кашлю «евкабал»  
Офіційною раст.в Зах.Евр ..

### ЛР и ЛРС, що містять антрахінони

#### групи емодина:

**Кора крушини** – *Cortex Frangulae* (*Frangula alnus*=*Rhamnus frangula*, *Rhamnaceae*)

Сушка при 20-300 або на повітрі, потім ще 1 годину при 1000, або до використання зберігають 1 рік!

Хім. склад: похідні антрацену (8%): глюкофрангулін А і Б, франгулін А ІБ, франгуларозід, емодин; дуб. речовини (10%), орг. к-ти, похідні.оксінафталіна.

Дія і препарати: проносне, антацидний, в'язучий, протизапальні-льно - Відвар, екстракт рі., Е.сухой, «сироп крушини», РАМН (табл.); компл.-викалин, викаир, холагол, збори: проносний №1, шлунковий №3, протигемороїдальний.

**Плоди жостера-** *Fructus Rhamni catharticae* (*Rhamnus cathartica*, *Rhamnaceae*)

Сушка при температурі не більше 500.

Хім.состав: франгулаемодін, хризофанол, глюкофрангулін, франгулін, жостерін; флавоноїди (рамнетін, кемпферол), пектинові в-ва, камеді, орг.к-ти.

**Дія і препарати:** Проносний,відвар.

**Листя сени (касїї);** плоди сенни- *Folia Sennae; Fructus Sennae* (*Cassia acutifolia*, *Fabaceae*). Африка-басс.Ср.Ніла, напівпустельні р-ни.Загот перед нач.ілі в період кол. Сушка-до 450.

Хім.состав: антраценпохідні. (Л.-6%, пл.-2.7%): сенозиди А і В, С, Д, глюкореїн, глюкоалое-емодін; флавоноїди, смоліст. речовини, слиз.

Дія і препарати: Проносне.- Настій, екстракт л. в табл., сенадексин, глаксена, ксена та ком .: агіолак, кафіол, регулак, Кармоліс, ліволек, збір противогемороїд., чай «грація».

**Корені ревеню- *Radices Rhei (Rheum palmatum var. tanguticum, Polygonaceae)***. Батьківщина – гори ліса Ц. Китаю. Культ. Збір на 3-4 рік. Суш.-до 60°.

Хім. склад: антрацен произв. (До 6%): 20 соед.групи реїну, алое-емодіну, фрагулаемодіна, хризифанол і ін .; дуб. речовини конд. (6,7-10,6%), смоли, флавоноїди, гіркоти, пект. речовини, крохмаль.

Дія і препарати: Проносна - у великих дозах (0.5-2.0 г); в'яжучий - в малих дозах (0.05-0.2 г)! - Порошок ревеню, таблетки ревеню, екстракт ревеню сухий.

**Корені щавля кінського- *Radices Rumicis (Rumex confertus, Polygonaceae)***

Хім.состав: антрацен похідні (До 4%): емодін, хризифанол, алое-емодін; дуб.в-ва (8-

Дія і препарати: Проносна - в великих дозах, в'яжучий - в малих! -порошок, Відвар, комб. «Синупрет».

**Листя алоє деревовидного свежі – *Folia Aloes arborescentis recens (Aloe arborescens, Liliaceae)***. Батьківщина - полупуст.райони вост. Юж.Афрікі. Культ. в закритому ґрунті. Загот.-протягом усього року.

Хім. склад: алое-емодін, С-глікозиди: барбалоїн, ізобарбалоїн, алоїнозиди А і В, полісахариди; ферменти, амінокислоти, гіркоти, смоли, віт., орг.к-ти (бурштинова).

Дія і препарати: Іммуномодулююче, бактерицидну, протизапальну, ранозагоювальну, проносне, антисептичну, анальгетичну. Біогенн.стимулятори (по В.П.Філатова-витримає. При нізк.темп. В темряві): Екстракт рідкий для ін., Табл .; сік та ком .: Амор-лінімент, бальзам Грааль. Затверд.сок - сабур (гомеопат.) - 3 др.види алоє.

**Трава зверобою – *Herba Hyperici (H.perforatum, H.maculatum, Hypericaceae)***

Хім. склад: діантрони (гиперіцин, псевдогиперіцин), флавоноїди (гіперозид, рутин, кверцетин), антоціани, катехін; дуб. речовини (10-12%), еф.м., каротиноїди, антибіотик гіперфорин, ксантони.

Дія і препарати: антидепрессантне, в'яжуче, протимікробну, протизапальне, противірусне, кровоспинне - Новоіманін-р-р, кору - драже, геларіум гіперікум, Деприм, Деприм Форте, Нейроплант гіперфлав; компл .: фітолдіт, Фітулвент, гербогастрін, Фитон СД, Армон, пассит, Рятівник, Простапол ..., збори ... (Арфазетин, урофлоркс, леч.-проф.2,3, чай седафлоркс).група алізарина:

**Корневища і корені марени – *Rhizomata et radices Rubiae (Rubia tinctorum, Rubiaceae)***. Півден.Евр., Іран, Ср.Аз. Культ. В Україні. Загот.на 3 Г.Ж. Сушка -450.



Хім. склад: антрацен похідні (5-6%): лутідін, алізарин, руберітріновія к-ту; флавоноїди, іридоїди, орг.к-ти, сахароза, жир.к-ти

Дія і препарати: Нефролітичне, спазмолітичне, сечогінне. - Екстракт сухий, цистенал, марелін -компл.

