

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
Ужгородський національний університет
медичний факультет**

Діагностичні ознаки лікарської рослинної сировини (субстанції)

**Методичні рекомендації
до проведення лабораторних робіт з фармакогнозії
частина 4**

**для студентів медичного факультету
спеціальності «Фармація» – 7.110.201**

**Ужгород
2019**

Качур І.І., Качур О.І., Крч Х.Л. Діагностичні ознаки лікарської рослинної сировини (субстанції). Методичні рекомендації до проведення лабораторних робіт з фармакогнозії, частина 4, для студентів медичного факультету спеціальності «Фармація». Ужгород, 2019. - 55 с.

Методичні рекомендації з фармакогнозії призначені для самопідготовки до виконання лабораторних робіт та складання модульних контролів з фармакогнозії для студентів медичного факультету спеціальності «Фармація».

Зміст рекомендацій відповідає програмі з фармакогнозії, яка затверджена Міністерством охорони здоров'я України.

Рекомендовано до друку
методичною комісією медичного факультету

Алкалоїди.

Алкалоїди – це складні органічні азотовмісні сполуки основного характеру, рослинного (рідше тваринного) походження, більшість яких чинить виражену фізіологічну дію на організм. Назва «алкалоїд» походить від арабського «alkali» – луг і грецького «eidos» – подібний.

Алкалоїди – продукти вторинного обміну речовин, вони не є продуктами розпаду білка. Всі алкалоїди містять азот, частіше в складі гетероциклу.

Первинними попередниками більшості алкалоїдів є амінокислоти (орнітин, лізин, аспарагінова кислота, тирозин і триптофан). А попередниками пуринових алкалоїдів: кофеїну, теofilіну, теоброміну виступають не амінокислоти, а проміжні продукти біосинтезу нуклеїнових кислот. Біосинтез деяких алкалоїдів відбувається як у терпеноїдів – мевалонатним шляхом.

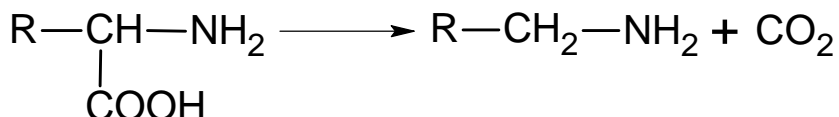
Існують біосинтетична, біогенетична, хімічна, фармакологічна та філогенетична класифікації алкалоїдів.

Біосинтетична класифікація. З точки зору біосинтезу алкалоїди розподіляють на три групи: протолкалоїди, істинні та псевдоалкалоїди.

1. Протоалкалоїди (біогенні аміни, аміноалкалоїди) – містять азот поза циклом, але утворюються з амінокислот. Наприклад, ефедрин, капсаїцин, колхамін.

2. Істинні алкалоїди або справжні – мають гетероцикли і біосинтетично походять з амінокислот, або з кислот нікотинової чи антранілової.

Вони походять від амінів, які утворилися внаслідок декарбоксилування амінокислот:



3. Псевдоалкалоїди – група алкалоїдів, що утворюється без участі амінокислот і об'єднуються в групу незалежно від наявності гетероциклу (практично всі вони мають терпеноїдне походження). Їх можна розділити на терпенові (монотерпенові, сесквітерпенові, дитерпенові) і стероїдні.

Відомі амінокислоти – біогенетичні попередники шести груп алкалоїдів:

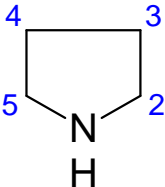
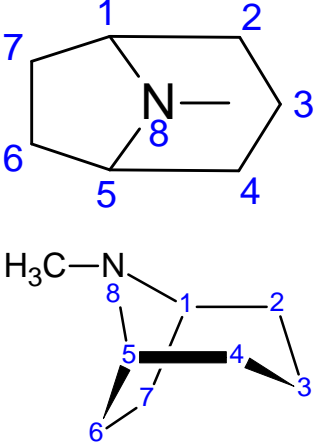
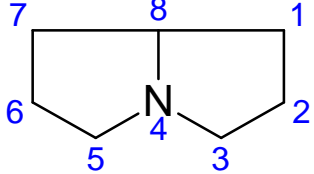
- похідні орнітину: піролідінові, піролізидинові, тропанові і деякі піридинові алкалоїди;
- похідні лізину: хінолізидинові родини Fabaceae (тип лупінану), індолізидинові і деякі піперидинові алкалоїди;
- похідні тирозину: ізохінолінові алкалоїди;
- похідні триптофану: індольні, хінолінові, деякі піперидинові та піридинові алкалоїди;
- похідні гістидину: імідазольні алкалоїди типу пілокарпіну;
- похідні гліцину та антранілової кислоти: пуринові алкалоїди.

В синтезі деяких алкалоїдів беруть участь аспарагінова та нікотинова кислоти (піридинові алкалоїди).

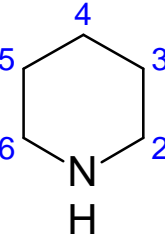
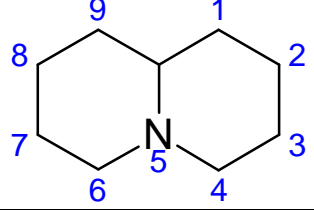
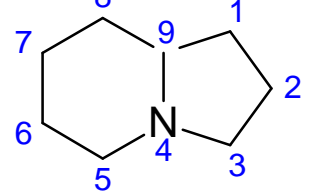
Класифікація істинних алкалоїдів (за Ореховим).

Базується на будові гетероциклу.

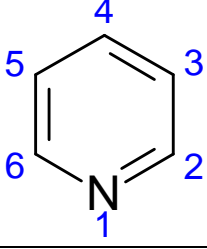
Похідні L-орнітину

Клас	Загальна формула	Представники
Піролідин (азолідин)		Стахідрин, гігрін
Тропан (1R,5S)-8-метил-8-азабіцикло[3.2.1]октан		Атропін, скополамін, гіосціамін, кокаїн
Піролізидин 2,3,5,6,7,8-гексагідро-1H-піролізин		Платифілін, сарацин, норсекуринін

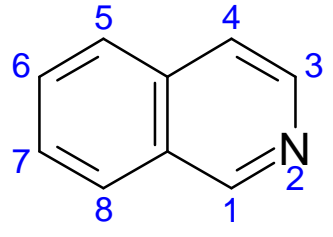
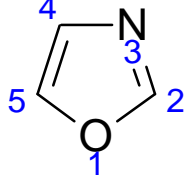
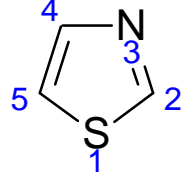
Похідні L-лізину

Клас	Загальна формула	Представники
Піперидин (пентаметиленімін)		Седамін, лобелін, піперин, коніїн
Хінолізидин (октагідро-2H-хінолізин)		Люпінін, цитизин, спартеїн, пахікарпін, матрин, ормозанін, лікоподін, термопсин
Індолізидин (октагідроіндолізин)		Секуринін, свансонін

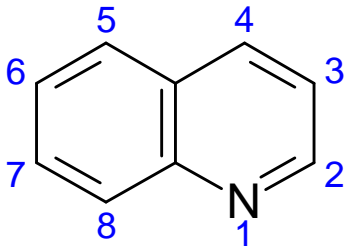
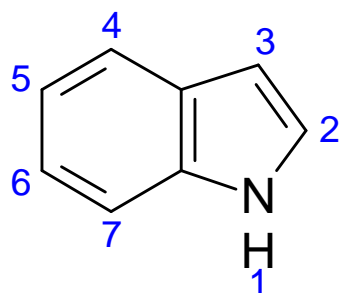
Похідні аспарагінової та нікотинової кислот

Клас	Загальна формула	Представники
Піридин (азин; бензазин)	 A six-membered aromatic ring with a nitrogen atom at the bottom position. The atoms are numbered 1 to 6 clockwise starting from the nitrogen (1).	Нікотин, анабазин, рицинін

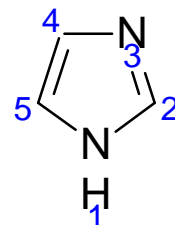
Похідні L-тирозину:

Клас	Загальна формула	Представники
Ізохінолін (2-бензазин); (бензо-[c]-піридин)	 A bicyclic structure consisting of a benzene ring fused to a pyridine ring. The atoms are numbered 1 to 8, with the nitrogen atom at position 2.	Опійні алкалоїди (морфін, кодеїн, тебаїн), папаверин, глауцин, болдин, берберин, хелідонін, протопін, еметин, тубокурарин
Оксазол (1,3-оксазол)	 A five-membered aromatic heterocyclic ring containing one oxygen atom (position 1) and one nitrogen atom (position 3).	Анулолін, тексалін
Тіазол (1,3-тіазол)	 A five-membered aromatic heterocyclic ring containing one sulfur atom (position 1) and one nitrogen atom (position 3).	Аргохолін, тіострептон

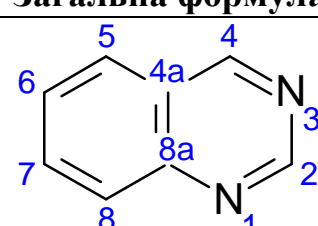
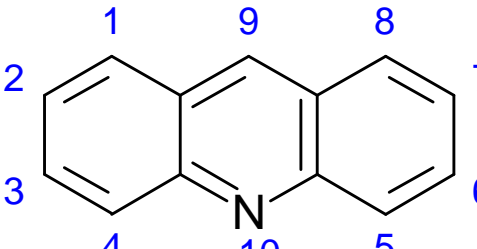
Похідні L-триптофану:

Клас	Загальна формула	Представники
Хінолін (1-бензазин); (бензо-[b]-піридин)	 A bicyclic structure consisting of a benzene ring fused to a pyridine ring. The atoms are numbered 1 to 8, with the nitrogen atom at position 1.	Ехінопсин, діктамнін, хінін, хінідін, цинхонін
Індол (1H-індол); (2,3-бензопірол)	 A bicyclic structure consisting of a benzene ring fused to a pyrrole ring. The atoms are numbered 1 to 7, with the nitrogen atom at position 1 and a hydrogen atom attached to it.	Гарман, йохімбін, резерпін, аспідоспермін, вінкамін, ібогаїн, катарантин, стрихнін, бруцин, ергоалкалоїди, фізостегмін (езерин)

Похідні L-гістидину:

Клас	Загальна формула	Представники
Імідазол (1,3-діазол)		Гістамін, пілокарпін

Похідні антранілової кислоти:

Клас	Загальна формула	Представники
Хіназолін (1,3-бензодіазин)		Вазицин (пеганін), глікорин
Акридин (добензопіридин, бензохінолін)		Акроніцин

Похідні L-глїцину та антранілової кислоти:

Клас	Загальна формула	Представники
Пурин (9H-пурин), імідазо-[4,5d]-піримідин)		Кофеїн, теобромін, теофілін

Класифікація протоалкалоїдів (з екзоциклічним атомом азоту)

Клас	Загальна формула	Представники
б-Фенілетиламін (IUPAC: 2-фенілетанамін)		Тирамін, ефедрин, псевдоефедрин, Катехоламіни (адреналін, норадреналін, дофамін)
Колхіцин		Колхіцин, колхамін
Мускарин (IUPAC: 2,5-ангідро- 1,4,6-тридезоксі-6- (триметил амонію)- D-рибо-гекситол)		Мускарин
Бензиламін (IUPAC: 1-фенілметанамін)		Капсаїцин

Біосинтез алкалоїдів

Попередниками істинних алкалоїдів і протоалкалоїдів є амінокислоти.

Вивчені шляхи біосинтезу протеїногенних амінокислот із пірувату (лізин, аланін), оксалоацетату (аспарагінова кислота) і т.д. Амінокислоти також утворюються у циклі Кальвіна або з шикімової кислоти. Між ними існують обмінні зв'язки.

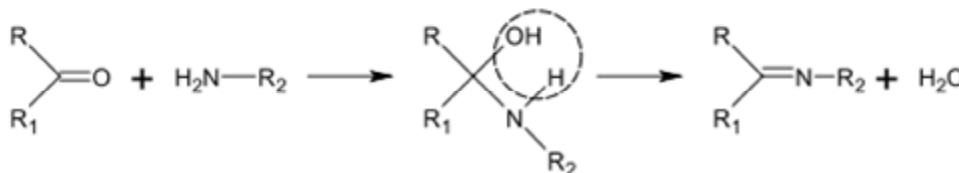
Загальним для більшості алкалоїдів є наявність гетероциклів чи утворення складніших поліциклічних сполук. Основу будови алкалоїдів складає невелика група речовин, що синтезуються із первинних чинників.

Починається біосинтез алкалоїдів з реакцій декарбоксилювання, окисного дезамінування або переамінування амінокислот чи відповідних їм амінів. Далі йде трансметилування отриманих проміжних сполук, після чого відбувається циклізація аліфатичних ланцюгів у різні гетеро- і карбоциклічні структури.

Існує декілька характерних реакцій, які беруть участь у біосинтезі алкалоїдів:

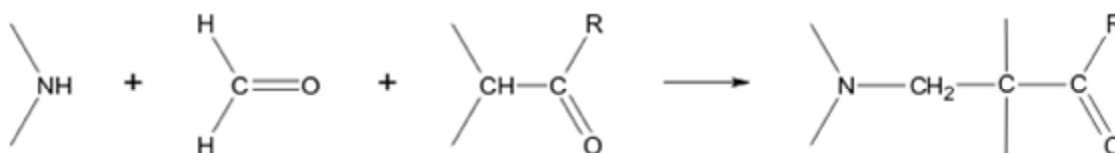
- утворення основ Шифа (азометинів);
- реакція Манніха.

Шифові основи утворюються спонтанно в результаті реакції амінів з кетонами або альдегідами. Результатом є утворення C=N-зв'язку.



Аміни, які беруть участь в утворенні шифових основ, синтезуються при декарбоксилюванні амінокислот. Карбонільні сполуки синтезуються внаслідок переамінування та окисного дезамінування.

В реакції Манніха, окрім аміну і карбонільної сполуки, бере участь карбаніон, як нуклеофіл. Процеси циклізації аліфатичних ланцюгів у гетероцикли доповнюються процесами конденсації.



У рослинах алкалоїди зустрічаються розчиненими в клітинному соці у вигляді солей органічних кислот – щавлевої (оксалатної), оцтової, молочної, яблучної, винної, лимонної, янтарної, або специфічних для певної рослини – аконітової, хелідоновної, хінної, а також солей мінеральних кислот – хлоридної, сульфатної, ортофосфатної, роданідної. Солеутворення відбувається лише по одному атому азоту в молекулі алкалоїду.

Дуже рідко в рослинах алкалоїди зустрічаються у вигляді N-оксидів і вільних основ. Молекули більшості алкалоїдів містять C, H, N, O (деякі – S).

Поширення та біологічні функції в рослинах.

Алкалоїди містять біля 10% всіх рослин. Відомо біля 6000 алкалоїдів, понад 50 з них виявлено у сировині тваринного походження. Алкалоїди рідко зустрічаються в нижчих рослинах, серед голонасінних зустрічаються не часто.

Алкалоїди накопичуються в тканинах чотирьох типів:

- 1) у тих, що активно ростуть;
- 2) в епідермальних та гіподермальних тканинах;
- 3) в обкладці судинних пучків;
- 4) у латексних судинах.

Алкалоїди не визначаються в молодих клітинах до вакуолізації. Вони рідко містяться у змертвілих тканинах. Алкалоїди локалізуються в різних органах рослин – в корі, в листках, плодах, насінні. Як правило, в рослині міститься суміш алкалоїдів (15-50), часто близьких за будовою. Але є рослини, в яких знаходиться тільки один алкалоїд.

Вміст алкалоїдів в сировині складає десятки і соті долі відсотка і рідко досягає 10-15% (кора хінного дерева). Кількість алкалоїдів коливається при сушінні та зберіганні сировини.

Біологічна роль в рослинах. Доказано, що алкалоїди активно беруть участь у всіх обмінних процесах в організмі в якості:

- рослинних гормонів та каталізаторів, наприклад, при диханні рослин алкалоїди окислюються до пероксидів, які переходять в N-оксиди, а активний кисень використовується рослиною для подальших біохімічних процесів;
- регулятора обміну речовин та росту кореневої системи;
- захисних бар'єрів від ґрунтових бактерій;
- антифідантів, захищає рослину від поїдання тваринами;
- сенсibiliзаторів, які підсилюють чутливість рослинних клітин до світла та прискорюють протікання фази утворення та розвитку генеративних органів.

Фізико-хімічні властивості. Більшість алкалоїдів – безбарвні, тверді кристалічні речовини лужної реакції. Деякі алкалоїди у вигляді основ – рідини, які мають сильний неприємний запах (анабазин, коніїн, нікотин, пахікарпін). Зрідка алкалоїди бувають забарвлені, наприклад, берберин має жовтий, а сангвінарин – оранжевий колір.

Солі алкалоїдів добре розчиняються у воді, етиловому спирті, погано або зовсім не розчиняються в органічних розчинниках (хініну сульфат мало розчинний у воді; скополаміну гідрохлорид дуже мало розчинний у хлороформі; папаверину гідрохлорид мало розчинний у 96%-ому спирті).

Алкалоїди-основи практично нерозчинні у воді (за виключенням кофеїну, ефедрину, ергометрину), добре розчиняються в неполярних розчинниках. Цитизин, кофеїн, кодеїн та інші алкалоїди розчиняються як у воді, так і в органічних розчинниках.

Серед алкалоїдів багато оптично активних речовин. Ті, що повертають площину поляризованого променя ліворуч, більш фармакологічно активні. Ряд алкалоїдів в УФ-світлі мають характерну флуоресценцію.

Алкалоїди, що містять фенольний гідроксил, утворюють з лугами феноляти. Так, морфін випадає в осад під дією лугів, а потім розчиняється в їх надлишку, що дає можливість визначити його серед інших алкалоїдів. Алкалоїди, що є складними ефірами (атропін, кокаїн), під дією лугів омилюються.

Методи виділення і аналіз алкалоїдів. Для добування алкалоїдів із сировини користуються двома способами: екстрагування їх підкисленою водою (солі), або з лужного середовища – різними органічними розчинниками (основи).

Разом з алкалоїдами екстрагуються і супутні речовини: з алкалоїдами-основами – хлорофіл, каротиноїди, смоли та інші ліпофільні сполуки, а з алкалоїдами-солями – фенольні сполуки, полісахариди, кислоти та інші гідрофільні речовини, від яких необхідно екстракти очищати.

Під час вилучення алкалоїдів у вигляді основ сировина обробляється лужними розчинами (NH_4OH або NaHCO_3) для переведення солей алкалоїдів у основи, після чого основи алкалоїдів екстрагують органічними розчинниками (1,2-дихлоретан, хлороформ, діетиловий ефір, бензол). Потім для очищення від домішок отриманий розчин основ алкалоїдів обробляється слабким розчином кислоти (1-3%-м), при цьому алкалоїди утворюють солі, нерозчинні в органічних розчинниках і переходять у воду (ліпофільні сполуки залишаються в органічних розчинниках). При необхідності водний розчин солей алкалоїдів знову підлужують і обробляють органічним розчинником. Процес триває, поки не буде отриманий розчин суміші алкалоїдів достатньої чистоти.

Під час вилучення алкалоїдів у вигляді солей сировина обробляється слабким 1-2% водним або водно-спиртовим розчином кислоти (HCl , H_2SO_4 , CH_3COOH). Отриманий розчин підлужують для переведення солей алкалоїдів у основи, після чого основи алкалоїдів екстрагують органічними розчинниками. Отриманий розчин очищають (див. вище).

Більшість алкалоїдів з кислотами утворюють кристалічні солі. В заводських умовах для одержання солей вибирають ту кислоту, з якою алкалоїди-основи краще кристалізуються.

Поділ суміші алкалоїдів на компоненти здійснюють, використовуючи відмінності їх фізичних і хімічних властивостей. Для цього може бути використана перегонка, розділення на основі різної розчинності алкалоїдів в конкретному розчиннику, поділ на основі відмінності в силі основності і поділ шляхом одержання похідних.

Для розділення суми алкалоїдів на індивідуальні компоненти широко застосовують хроматографічні методи.

Якісні реакції. Для виявлення алкалоїдів в ЛРС чи встановлення тотожності використовують загальні (групові) та специфічні реакції.

Загальні реакції ґрунтуються на здатності алкалоїдів давати прості або комплексні солі з комплексними кислотами, солями важких металів. Ці продукти, як правило, нерозчинні у воді, тому реактиви називають осаджувальними.

Загальноосадкові реакції проводять з реактивами:

- 1) реактив Майєра $K_2[HgI_4]$ (розчин ртуті дихлориду $HgCl_2$ в розчині калію йодиду KJ) з більшістю алкалоїдів утворює кремові осад.
- 2) реактиви Вагнера, Бушарда та Люголя $K[I_3]$ (розчин йоду J_2 в розчині калію йодиду KJ) з розчинами солей алкалоїдів утворюють бурі осад, що являють собою сполуки гідройодидів алкалоїдів з йодом.
- 3) реактив Драгендорфа $K[BiI_4]$ (розчин вісмуту нітрату основного $BiONO_3$, калію йодиду та оцтової кислоти) з більшістю солей алкалоїдів утворюють оранжево-червоні або цеглясто-червоні осад.
- 4) реактив Марме $K_2[CdI_4]$ (розчин кадмію йодиду CdJ_2 в розчині калію йодиду KJ) з алкалоїдами утворює білі або жовтуваті осад, часто розчинні в надлишку реактиву.
- 5) реактив Зонненштейна (розчин фосфорномолібденової кислоти $H_3PO_4 \cdot 12MoO_3 \cdot 2H_2O$) з алкалоїдами утворює жовтуватий аморфний осад.
- 6) реактив Шейблера (1%-ний водний розчин кислоти фосфорновольфрамкової $H_3PO_4 \cdot 12WO_3 \cdot 2H_2O$) – утворює білі аморфні осад.
- 7) реактив Хагера (насичений розчин пікринової кислоти) з алкалоїдами утворює жовтий осад.

Для алкалоїдів також характерні **кольорові реакції зі спеціальними реактивами.**

До спеціальних реактивів відносять:

- 1) Концентрована сірчана кислота H_2SO_4 ;
- 2) Концентрована азотна кислота HNO_3 ;
- 3) Ерדмана (суміш концентрованої сірчаної та азотної кислот);
- 4) Фреде (розчин молібдату амонію $(NH_4)_2MoO_4$ в концентрованій сірчаній кислоті);
- 5) Маркі (розчин формальдегіду в концентрованій сірчаній кислоті)

В основу реакції покладені особливості хімічної структури алкалоїдів,

Для деяких алкалоїдів ці реакції можуть бути **специфічними**; проводять їх з кристалічними речовинами у фарфорових чашках.

Групові реакції – це реакції, характерні для алкалоїдів певної групи:

- для алкалоїдів групи тропану – реакція Віталі-Морена;
- для алкалоїдів групи хініну – талейохінна проба;
- для алкалоїдів групи пурину – реакція на ксантини (мурексидна проба).

Група алкалоїдів	Реактив	Результат
тропанові алкалоїди	реакція Віталі-Морена (на тропову кислоту): субстанція+HNO ₃ димл., випарювання = полінітросполука жовтого кольору + CH ₃ OH, KOH	фіолетове забарвлення
кофеїн та пуринові алкалоїди	мурексидна проба (на ксантини): субстанція+окисник (H ₂ O ₂ , Br ₂ , HNO ₃), випарювання+NH ₃ (1-2 кр.)	червоно-пурпурове забарвлення мурексиду (амонію пурпурат)
колхіцин	мінеральні кислоти	жовте забарвлення
алкалоїди групи індолу	Вазіцкі (60 % H ₂ SO ₄ з <i>n</i> -метиламінобензальдегідом)	синьо-фіолетове або червоне забарвлення
алкалоїди, які містять фенольну групу (морфін)	феруму хлорид (III) FeCl ₃	синє забарвлення

Алкалоїди в УФ-світлі флуоресціюють голубим, зеленим та жовтим кольором. Ідентифікацію алкалоїдів проводять за допомогою УФ-, ІЧ-, ЯМР- та ПМР-спектроскопії.

Кількісне визначення. Кількість алкалоїдів у сировині визначають фізичними (гравіметрія), фізико-хімічними (фотометрія, спектрофотометрія, фотонелометрія, полярографія, поляриметрія) об'ємними методами. Найбільш поширені об'ємні методи визначення алкалоїдів:

1. Ацидиметрія в неводному середовищі (тропанові алкалоїди, пахікарпін, платифілін, морфін, резерпін, сферофізін, ефедрин та ін.). Титрантом є розчин хлорної кислоти в оцтовій кислоті. Солі алкалоїдів титрують хлоридною, йодидною та бромідною кислотами в присутності ацетату ртуті.

2. Методи кислотно-основного титрування:

- а) пряма ацидиметрія, титрування основ розчином кислоти;
- б) зворотна ацидиметрія, титрування надлишку кислоти розчином лугу;
- в) алкаліметрія, титрування солей алкалоїдів лугом в присутності фенолфталеїну;
- г) алкаліметрія за замісником.

Деякі алкалоїди (кофеїн та його солі) кількісно можна визначити за утворенням нерозчинних солей, наприклад, полійодидів. Надлишок йоду у фільтратах визначають титруванням тіосульфатом натрію. Алкалоїди пуринового ряду (теобромін, теофілін) утворюють солі з нітратами. Еквівалентну кількість азотної кислоти, що утворилася, визначають титруванням.

Заготівля, сушіння та зберігання.

Збір сировини проводять у фазу максимального накопичення алкалоїдів, з огляду на онтогенетичні чинники і фактори зовнішнього середовища. Заготівлю сировини проводять за загальними правилами в різні терміни вегетації, залежно від виду сировини.

1. Листя збирають:

- у фазу бутонізації та на початку цвітіння: листя барбарису;
- у фазу цвітіння: листя дурману звичайного (до заморозків), блекоти, катарантуса рожевого, чаю;
- в період від бутонізації до плодоношення: листя беладони.

2. Траву та пагони заготовляють:

- у фазу бутонізації та на початку цвітіння: траву термопсису ланцетного та почерговоквіткового (до появи плодів), гармали звичайної, маклеї, мачка жовтого (глауціуму);
- у фазу цвітіння: траву чистотілу, барвінку малого, козлятника;
- у фазу цвітіння та на початку плодоношення: траву пасифлори, пасльону часточкового, катарантуса рожевого, жовтозілля широколистого (аденостілесу);
- в період від бутонізації до плодоношення: траву беладони;
- протягом всього періоду вегетації: траву софори товстоплідної, пагони їжачника безлистого (анабазису);
- ранньою весною до настання вегетації або восени, коли призупиняється ріст і молоді пагони набувають пружності: траву ефедри.

3. Плоди і насіння збирають у фазу дозрівання (плодоношення): плоди та насіння дурману індійського, плоди перцю стручкового, насіння термопсису ланцетного.

4. Заготівлю підземних органів проводять:

- навесні до розпускання бруньок або восени після дозрівання плодів: корені барбарису
- навесні або восени: корені беладони, кореневища з коренями чемериці Лобеля.
- восени: корені раувольфії, кореневища глечиків жовтих (у фазу бутонізації та цвітіння), бульби з коренями стефанії голої;

5. Бульбоцибулини пізньоцвіту збирають під час цвітіння в кінці літа та восени.

6. Ріжки (склероції) ріжків збирають в період початку дозрівання жита.

7. Траву плауна баранця та спори лікоподію (спороносні колоски плауна булавовидного) заготовляють після дозрівання спорів (серпень-вересень).

Сушать сировину в сушарках при температурі 40-60°C. Допускається повітряно-тіньове сушіння, а для окремих видів сировини – сонячне (сировина анабазису безлистого, гармали звичайної, пасльону часточкового, софори товстоплідної, видів термопсису, ефедри хвощової та ін.).

У свіжому вигляді використовують бульбоцибулини пізньоцвіту.

Допускається повітряно-тіньове сушіння, а для окремих видів сировини – сонячне (сировина анабазису безлистого, гармали звичайної, пасльону часточкового,

софори товстоплідної, видів термопсису, ефедри хвощової та ін.). У свіжому вигляді використовують бульбоцибулини пізньоцвіту прегарного.

Сильнодіючу алкалоїдну сировину зберігають за списком Б. Виключення складають бульбоцибулини пізньоцвіту та насіння чилібухи, які зберігаються за списком А. Любу сировину оберігають від дії вологи та світла. Робота з цією сировиною потребує дотримання певних мір обережності.

Чисті алкалоїди зберігають за списком Б. Галенові препарати (настойки, екстракти), як правило, за списком Б.

Застосування.

В організмі людини алкалоїди діють на специфічні рецептори або впливають на активність ферментів. Рецептори отримали свою назву із-за чутливості до природних медіаторів чи їх антагоністів, наприклад н-холінорецептори чутливі до дії нікотину, м-холінорецептори – чутливі до мускарину. Стимуляція чи блокада рецепторів призводить до попередження та лікування патологічних станів.

Алкалоїди застосовуються в медицині в індивідуальному вигляді та в складі сумарних і комплексних препаратів.

Фармакологічна дія алкалоїдів дуже різноманітна:

- седативна (препарати пасифлори),
- знеболююча (препарати маку),
- збуджувальна для ЦНС (препарати термопсису, лобелії),
- антихолінергічна (препарати беладони, блекоти, дурману),
- антиаритмічна (препарати раувольфії),
- спазмолітична (препарати беладони, жовтозілля),
- гіпотензивна (препарати раувольфії, маку, барвінку),
- жовчогінна (препарати барбарису, чистотілу),
- кровоспинна (препарати ріжок),
- відхаркувальна (препарати термопсису, унгернії) та ін.

Крім медицини алкалоїди застосовуються в харчовій (чай, кава, какао), тютюновій промисловості, сільському господарстві тощо.

При застосуванні деяких алкалоїдів розвивається звикання, медикаментозна залежність (наркоманія). Багато алкалоїдів є сильними отрутами, що здатні спричинити отруєння, навіть зі смертельним наслідком. Тому алкалоїдовмісну сировину застосовують дуже обережно.

В сучасній медицині використовуються алкалоїди з різнобічною дією.

I. Засоби, що діють переважно на центральну нервову систему.

1. Седативні засоби (мають заспокійливу і протисудомну дію):

- «Ново-Пасит», «Седістрес», «Біосон», «Персен» (трава пасифлори);
- гіндарину гідрохлорид (бульби з корінням стефанії голої).

2. Засоби, що стимулюють центральну нервову систему.

2.1. Психомоторні стимулятори (активізують психічну і фізичну діяльність організму):

- кофеїн (листя чаю, насіння кави, насіння коли).

2.2. Аналептичні засоби (збуджують судиноруховий і дихальний центри довгастого мозку):

- «Цитітон» (0,15% розчин алкалоїду цитизину) (насіння термопсису ланцетовидного, трава термопсису почерговоквіткового);
- лобеліну гідрохлорид (трава лобелії одутлої);
- анабазину гідрохлорид (пагони іжачнику безлистоного).

Входять до складу препаратів, що полегшують відвикання від паління: «Табекс» (цитизин), «лобесил» (лобеліну гідрохлорид), «гамібазин» (анабазину гідрохлорид).

2.3. Стимулятори функцій спинного мозку (збуджують судиноруховий і дихальний центри, тонізують скелетні м'язи та м'яз серця). Показання: парези, паралічі, атонія шлунка, ураження спинного мозку. У токсичних дозах – судомні отрути:

- стрихніну нітрат (насіння чилібухи);
- секуриніну нітрат (пагони секуринеги).

3. Наркотичні анальгетики:

- морфіну гідрохлорид, «Морфілонг», «Омнопон» (мак снодійний).

4. Наркотичні протикашльові засоби (зменшують збудливість кашльового центру):

- кодеїн, кодеїну фосфат (мак снодійний).

5. Ненаркотичні протикашльові засоби:

- глауцину гідрохлорид, «Бронхолітин» (трава мачку жовтого).

II. Засоби, що діють переважно на периферичні нейромедіаторні процеси.

1. Засоби, що діють на периферичні холінергічні процеси.

1.1. Холіноміметики (збуджують периферичні М-холінорецептори, викликають посилення секреції травних і бронхіальних залоз, звуження зіниці з одночасним зменшенням внутрішньоочного тиску і поліпшенням трофіки тканин ока, підвищення тонуусу гладких м'язів бронхів, кишечника, жовчного і сечового міхурів, матки). Показання: пілокарпіну гідрохлорид застосовують в офтальмології:

- пілокарпіну гідрохлорид (листя пілокарпусу перистолистого (яборанді)).

1.2. Інгібітори холінестерази (антихолінестеразні засоби) (активують процес синаптичної передачі в холінергічних нервових закінченнях, полегшують проведення нервових імпульсів в центральну нервову систему, посилюють процеси збудження, підвищують тонуус гладких м'язів, звужують зіниці з одночасним зменшенням внутрішньоочного тиску і поліпшенням трофіки тканин ока). Показання: парези, паралічі, міастенія, міопатія, глаукома:

- галантаміну гідробромід (листя унгернії Віктора, цибулини підсніжника Воронова);

- стефаглабрину сульфат (бульби з корінням стефанії голої);
- дезоксіпеганін гідрохлорид (трава гармали звичайної);
- «Сангвіритрин» (трава маклеї);
- фізостигміну саліцилат (насіння фізостигми (калбарських бобів)).

1.3. Антихолінергічні засоби (М-холіноблокатори) (блокують переважно периферичні холінергічні синапси, знижують тонуус гладкої мускулатури бронхів, органів черевної порожнини, зменшують секрецію слинних, потових залоз).

Показання: в офтальмології для розширення зіниці, при виразковій хворобі шлунка і дванадцятипалої кишки та ін. захворюваннях для зняття спазмів і зменшення болю:

- атропіну сульфат, настоянка і екстракти беладони;
- збір протиастматичний: листя беладони, блекоти, дурману звичайного;
- скополаміну гідробромід (плоди і насіння дурману індійського);
- «Аерон» (скополаміну камфорат і гіосціаміну камфорат) (для профілактики і лікування морської і повітряної хвороб як протиблювотний, заспокійливий засіб);
- платифіліну гідротартрат (трава жовтозілля широколистого).

1.4. Гангліоблокатори (підвищують тонус і скоротливу здатність матки, покращують функцію м'язів при міопатії, ендартеріїті):

- пахікарпіну гідройодид (трава софори товстоплідної).

2. Засоби, що діють на периферичні адренергічні процеси.

2.1. Адреноміметики (викликають звуження судин, підвищення артеріального тиску, розширення бронхів, гальмування перистальтики кишечника, розширення зіниці). Показання: діагностичні цілі, лікування алергічних захворювань:

- ефедрину гідрохлорид (пагони ефебри хвощової).

2.2. Альфа-адреноблокатори. Показання: лікування порушень периферичного та мозкового кровообігу, лікування та профілактика мігрені, гіпертонічної хвороби та ін.:

- дигідроерготамін, дигідроерготоксин (склероції ріжків).

III. Засоби, що діють переважно в області чутливих (аферентних) нервових закінчень.

1. Засоби, що стимулюють рецептори слизових оболонок, шкіри та підшкірних тканин. Показання: подразнюючі, відволікаючі, зігріваючі засоби при невралгіях, радикулітах, міозитах, люмбоішіалгії і ін.:

- препарати плодів перцю стручкового: настоянка, мазь від обмороження, «Капситрин», перцево-камфорний і перцево-аміачний лініменти, пластир перцевий, мазі «Еспол», «Ефкамон», крем «Нікофлекс», лініменти «Камфоцин», «Капсин» та ін.

2. Відхаркувальні засоби (стимулюють секреторну функцію бронхіальних залоз):

- препарати трави термопсису ланцетовидного: настій (1:400; 1:200), екстракт сухий (входить до складу комбінованих препаратів: таблетки від кашлю, «Коделак», суха мікстура від кашлю для дорослих);
- лікорину гідрохлорид (листя унгернії Северцова).

IV. Засоби, що діють на серцево-судинну систему.

1. Антиаритмічні засоби:

- хінідину сульфат (кора хінного дерева);
- «Аймалін» (алкалоїд коренів раувольфії зміїної).

2. Засоби, що покращують кровопостачання органів і тканин.

2.1. Засоби, що покращують мозковий кровообіг (судинорозширювальну, гіпотензивну і седативну дію). Показання: порушення мозкового кровообігу:

- «Вінканор» (сума алкалоїдів барвінку малого);

- «Кавінтон» («Вінпоцетин») (напівсинтетичний препарат на основі алкалоїду вінкаміну з трави барвінку малого).

2.2 Спазмолітичні засоби (розслаблюють гладкі м'язи внутрішніх органів, кровоносних судин, бронхів):

- платифіліну гідротартрат (трава жовтозілля широколистого);
- папаверину гідрохлорид (мак снодійний);
- теобромін (насіння какао);
- теофілін (листя чаю і насіння кави).

3. Гіпотензивні засоби:

- резерпін (алкалоїд коренів раувольфії зміїної);
- «Раунатин» (сума алкалоїдів коренів раувольфії зміїної);
- папаверину гідрохлорид (мак снодійний);
- «Вінканор» (сума алкалоїдів барвінку малого).

V. Жовчогінні засоби:

- берберину бісульфат (корені барбарису звичайного);
- настоянка листя барбарису звичайного;
- 2,5%-й настій трави чистотілу.

VI. Засоби, які стимулюють мускулатуру матки.

Показання: атонія матки, маткові кровотечі:

- ергометрину малеат, ерготаміну тартрат, «Ерготал» (склероції ріжків);
- настоянка листя барбарису звичайного.

VII. Протимікробні, протівірусні та протипаразитарні засоби.

1. Антипротозойні (протималарійні) засоби:

- хініну гідрохлорид, хініну дигідрохлорид, хініну сульфат (кора хінного дерева).

2. Антимікробні засоби. Показання: незагойні рани, виразки, пародонтоз:

- «Сангвиритрин» (трава маклеї).

3. Протистоцидні засоби. Показання: трихомонадні захворювання, місцева контрацептивна дія:

- «Лютенурин» (сума алкалоїдів кореневищ глечиків жовтих).

4. Інсектицидні (протипаразитарні) засоби:

- настоянка чемериці, чемерична вода (кореневища з коренями чемериці);
- анабазину сульфат (пагони анабазису безлистого).

VIII. Протипухлинні (цитостатичні) засоби:

- «Вінкрестин», «Розевін» («Вінбластин») (листя катарантусу рожевого);
- «Колхамін», «Колхіцин» (бульбоцибулини пізньоцвіту прегарного);
- «Мазь колхамінова» (бульбоцибулини пізньоцвіту прегарного).

IX. Засоби для лікування алкоголізму:

- 5% -й відвар трави плауна баранця.

Шляхи використання алкалоїдовмісної сировини.

1. Екстемпоральні лікарські форми:

- настої (трава чистотілу, трава термопсису ланцетовидного);
- відвари (трава баранця звичайного).

2. Лікарські збори:

- протиастматичні курильні збори «Астматин» (листя блекоти, листя дурману звичайного) і «Астматол» (листя беладони, листя блекоти, листя дурману звичайного).

3. Екстракційні (галенові) лікарські форми:

- настойки (листя беладони, листя барбарису звичайного, трава плауна баранця, плоди перцю стручкового);
- екстракти сухі (трава беладони, трава термопсису ланцетовидного);
- екстракти густі (трава беладони, плоди перцю стручкового);
- екстракти рідкі (трава пасифлори, кореневища і корені гідрастису канадського (жовтокореня));
- олія блекоти;
- олія дурману.

4. Сумарні препарати:

- «Раунатин», «Ерготал» (суміш фосфатів алкалоїдів ріжків) та ін.

5. Препарати індивідуальних алкалоїдів:

- атропіну сульфат (трава та корені беладони);
- берберину бісульфат (корені барбарису звичайного);
- платифіліну гідротартрат (кореневища з коренями жовтозілля широколистоного);
- пахікарпіну гідройодид (трава софори товстоплідної);
- папаверину гідрохлорид (коробочки маку);
- резерпіну гідрохлорид (корені раувольфії);
- фізостигміну саліцилат (насіння фізостигми отруйної) та ін.

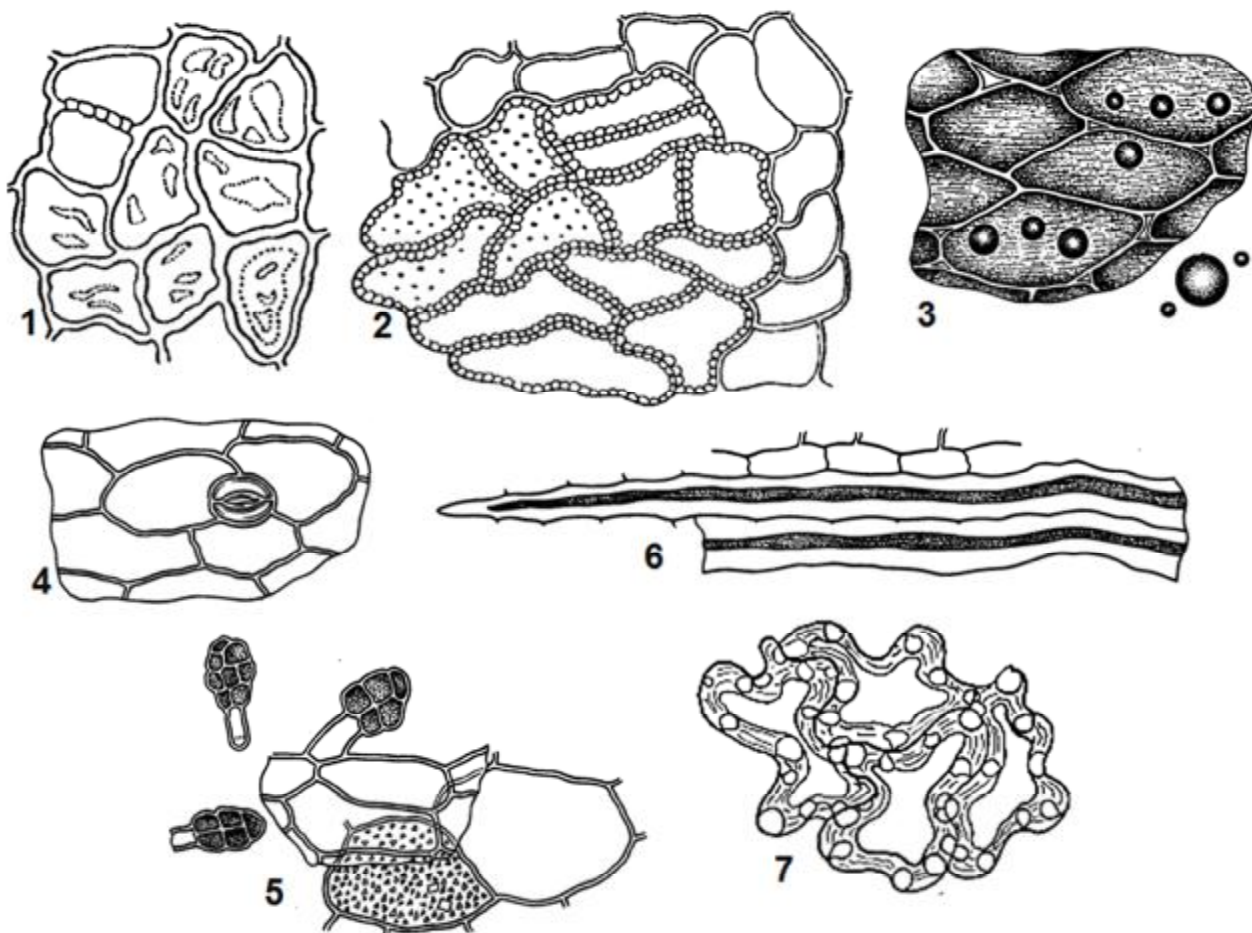
6. Комплексні препарати:

- краплі Зеленіна (входить настойка беладони);
- краплі шлункові (входить настойка беладони);
- «Валокормід» (входить настойка беладони);
- «Бекарбон» (входить екстракт беладони густий);
- «Бесалол» (входить екстракт беладони густий);
- «Беллатамінал», Росія (входить екстракт беладони і ерготаміну тартрат);
- пластир перцевий (містить густі екстракти перцю стручкового і беладони);
- «Капсин», «Салінімент», лінімент метилсаліцилату складний (містять олію блекоти або олію дурману) і ін.

7. Напівсинтетичні препарати:

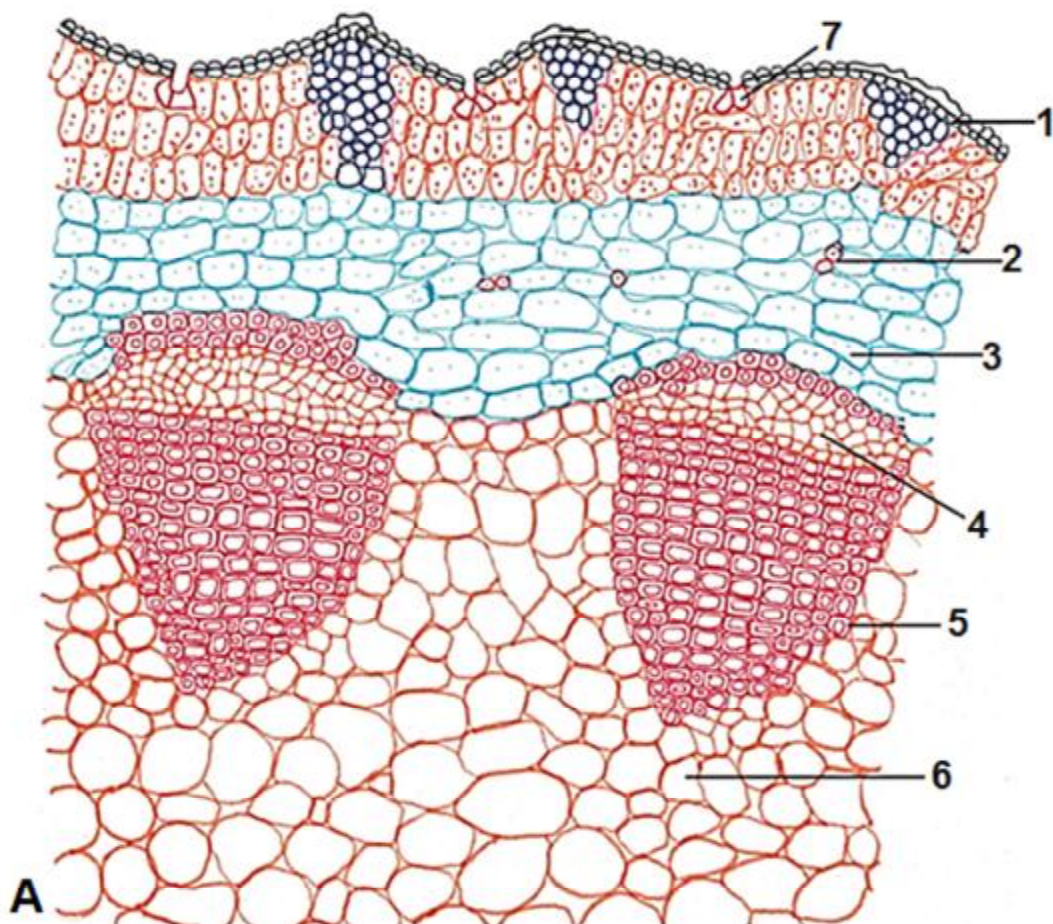
- препарати стероїдних гормонів (кортизон і прогестерон) з алкалоїдів трави пасльону часточкового;
- апоморфіну гідрохлорид, етилморфіну гідрохлорид (на основі морфіну);
- гоматропіну гідробромід (на основі атропіну);
- «Кавінтон» («Вінпоцетин») (напівсинтетичний препарат на основі алкалоїду трави барвінку малого вінкаміну).

Діагностичні ознаки ЛРС, які містять алкалоїди (мнемокарти)

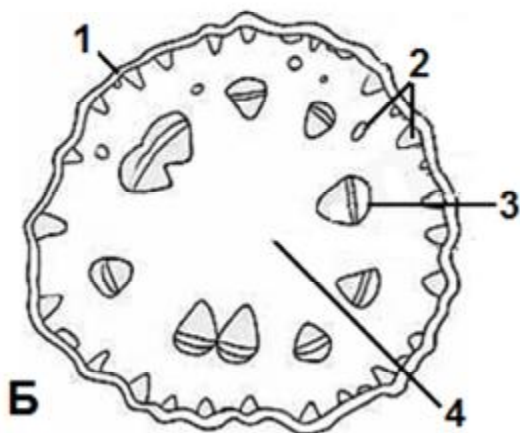


- 1 – зовнішній епідерміс плода (екзокарпій), з товстими, пористими стінками;
- 2 – внутрішній епідерміс плода (ендокарпій) з жовтими намистоподібними стінками;
- 3 – клітини мезокарпію з хромопластами та червоними краплями жирної олії;
- 4 – зовнішній епідерміс чашечки з анізоцитними продихами;
- 5 – внутрішній епідерміс чашечки із численними головчастими волосками на одноклітинній ніжці з багатоклітинною головкою та мікросферичними кристалами кальцію оксалату;
- 6 – механічні волокна плодоніжки;
- 7 – кам'яністі клітини епідермісу насінини, дуже великі, зеленувато-жовтого кольору, химерно-звивисті, з товстою пористою оболонкою.

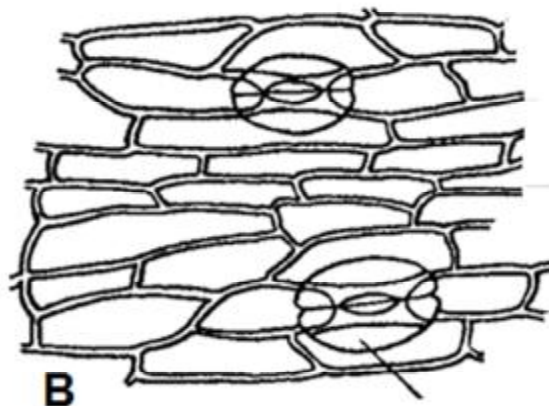
Плоди перцю стручкового – Fructus Capsici (ДФУ 2.1) (англ. Capsicum, Chili Pepper; PhEur)



A



Б



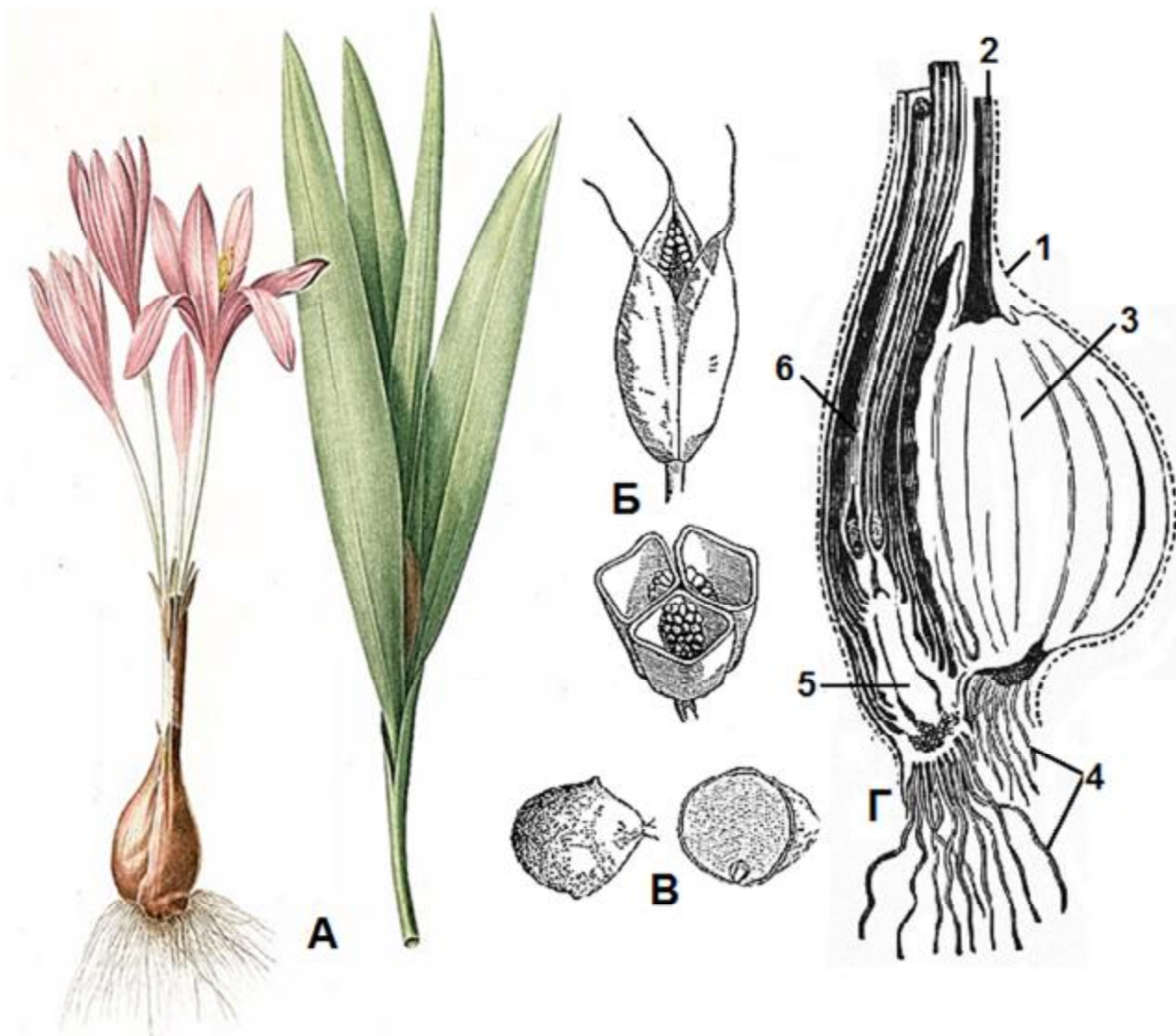
В

A – Фрагмент поперечний розрізу стебла: 1 – епідерміс; 2 – луб'яні волокна; 3 – клітини паренхіми кори; 4 – флоема; 5 – ксилема; 6 – серцевина (центральный циліндр, стела); 7 – продихи.

Б – Схема поперечного розрізу стебла (під луною): 1 – епідерміс; 2 – луб'яні волокна; 3 – пучки колатеральні; 4 – серцевина (центральный циліндр, стела);

В – Продихи аномоцитного типу, занурені

Трава ефедри – Herba Ephedrae (ДФУ 2.0)
Пагони ефедри – Cormi Ephedrae
(англ. Ephedra Herb, Ephedra Stem; PhEur)



А – Загальний вигляд;

Б – Плід коробочка (яйцевидно-довгаста, загострена, трьохгніздна, багатонасінна, розкривається по перегородках до середини);

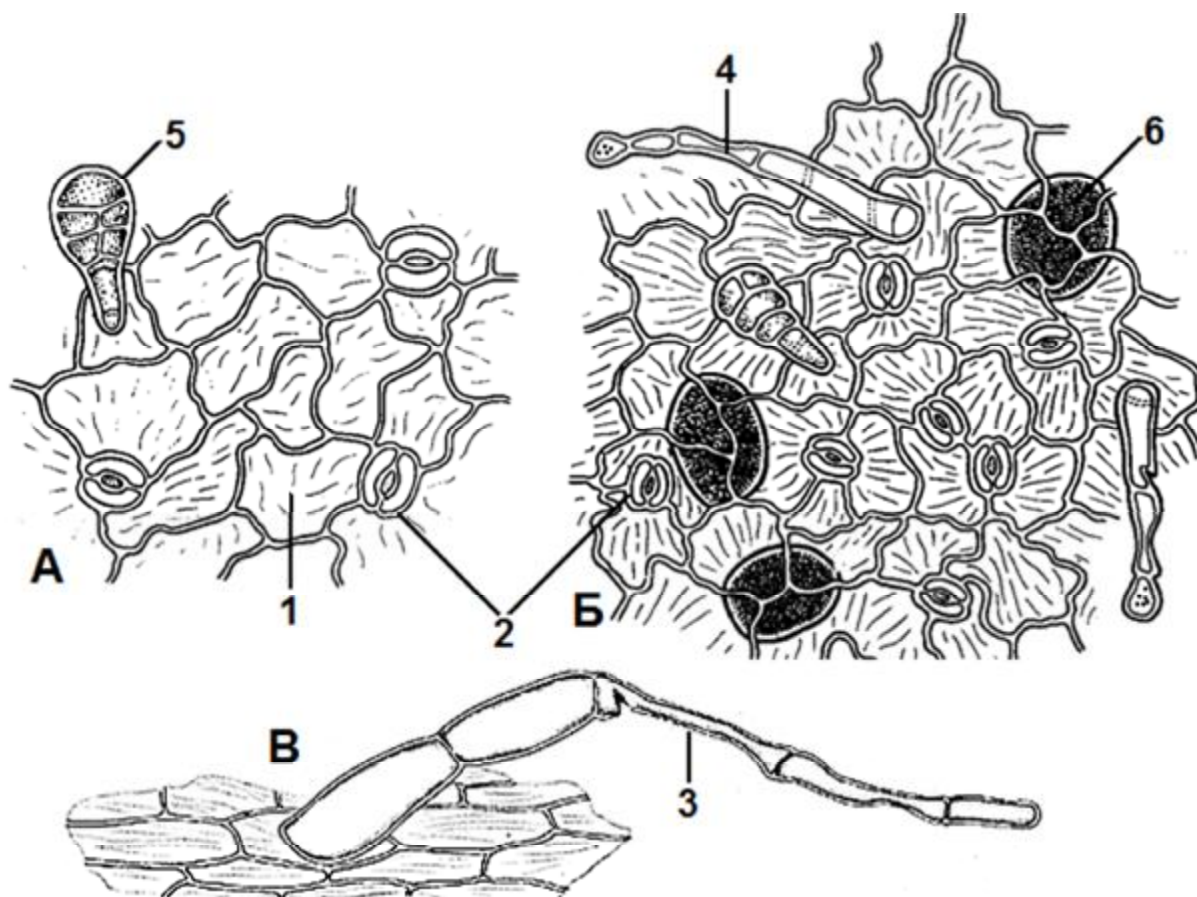
В – Насіння (сферичне, зморшкувате, коричневе з білим м'ясистим принасінником);

Г – Поздовжній розріз бульбоцибулини:

1 – луска зовнішня коричнево-бура, 2 – висохлий квітконос (залишок),

3 – материнська бульбоцибулина, 4 – корені, 5 – дочірня цибулинка, яка росте за рахунок материнської, 6 – вкорочене стебло (пагін оновлення)

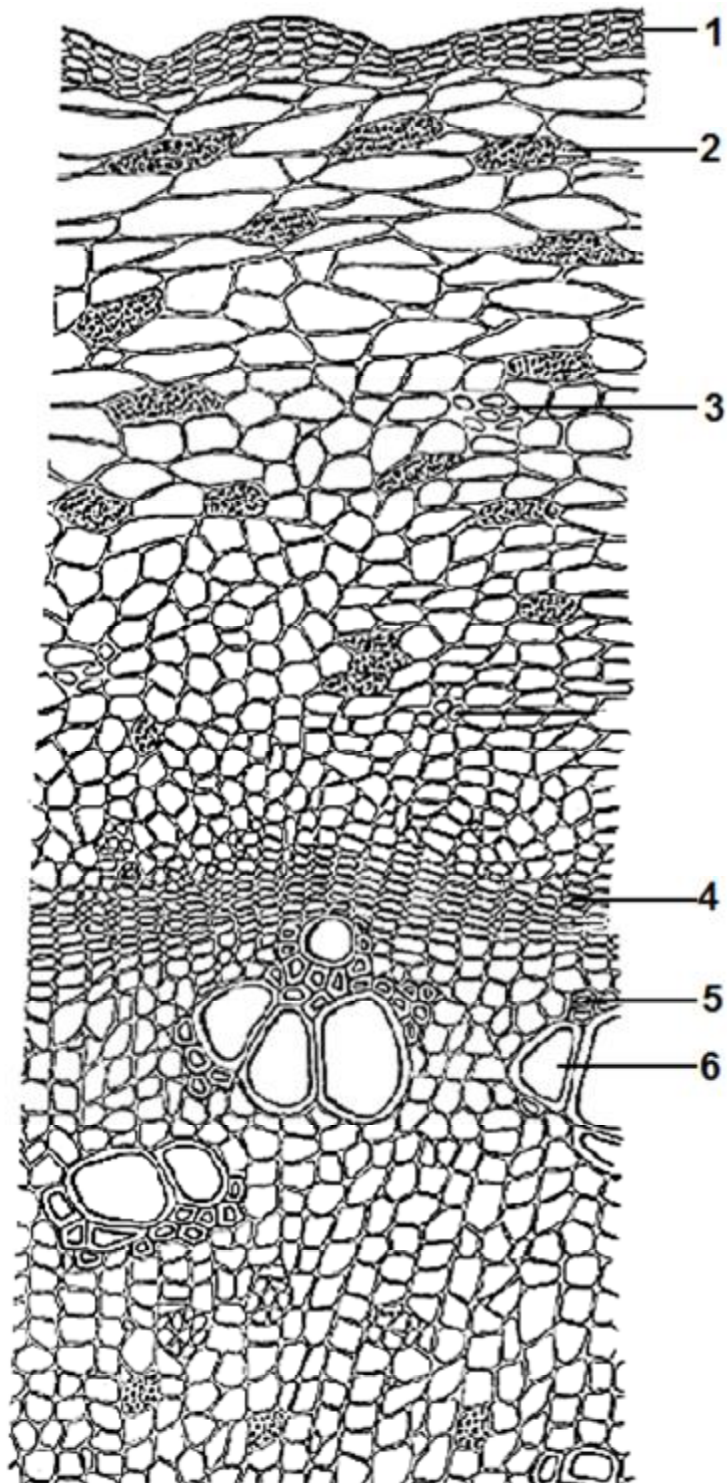
Бульбоцибулини пізньоцвіту свіжі – *Bulbotubera Colchici recentia*
(англ. *Colchicum corm*)



**А – верхня епідерма; Б – нижня епідерма;
В – епідерма над жилкою:**

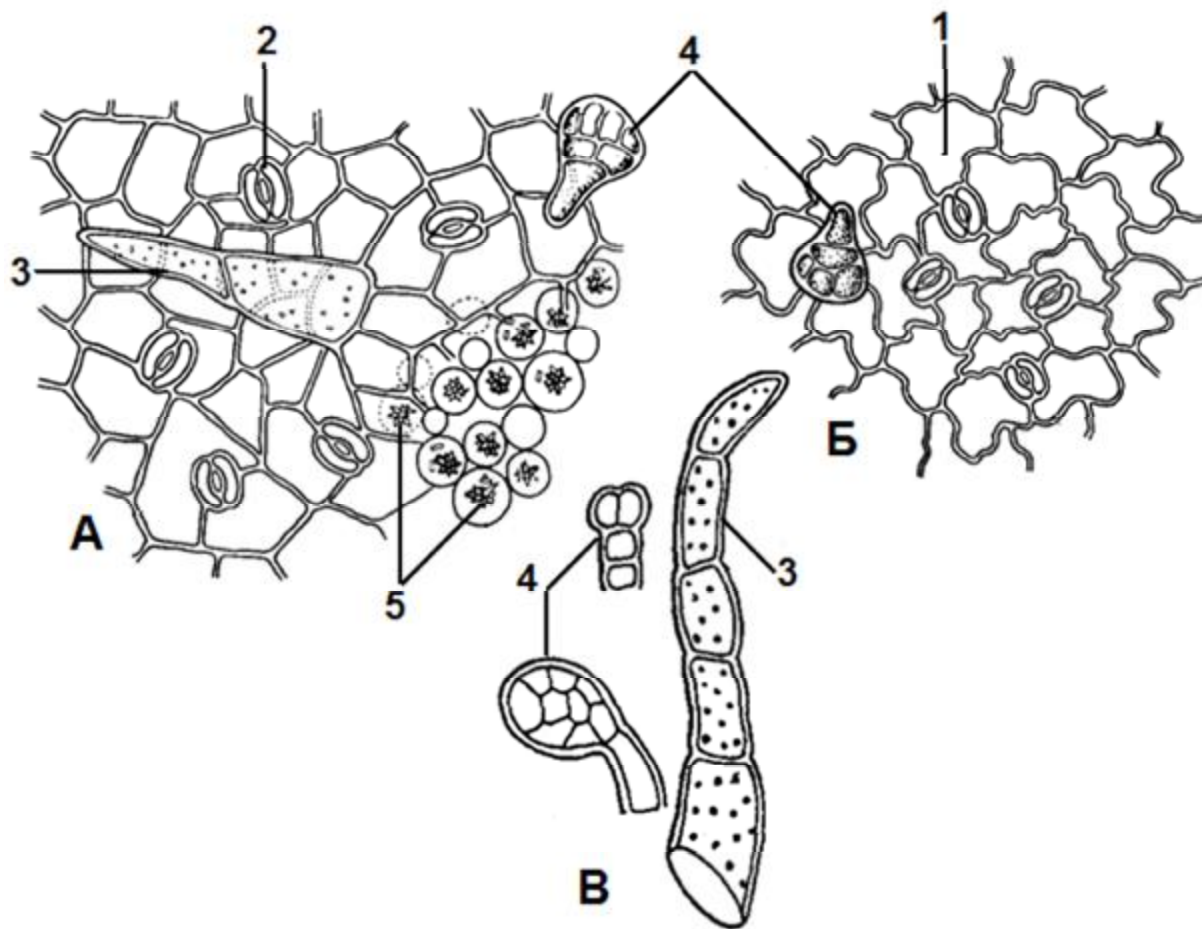
- 1 – клітини епідерми зі складчастою кутикулою;
- 2 – продихи великі, овальні з виразною продиховою щілиною, з трьома побічними клітинами, одна з яких значно дрібніша за інші (анізоцитний тип);
- 3 – волоски прості, тонкостінні, багатоклітинні із 2-3 (рідше 6-7 клітинами);
- 4 – волоски головчасті з одноклітинною головкою на багатоклітинній ніжці;
- 5 – волоски головчасті з багатоклітинною головкою (із 4-6 клітин) на одноклітинній ніжці;
- 6 – клітини-мішки з кристалічним піском кальцію оксалату.

**Листя беладони – Folia Belladonnae (ДФУ 2.0)
(англ. Belladonna leaf; PhEur)**



- 1 – корок;
- 2 – клітини з кристалічним піском;
- 3 – луб'яні волокна
- 4 – камбій
- 5 – волокна ксилеми
- 6 – пористі судини ксилеми

**Корені беладони – Radices Belladonnae
(англ. Belladonna root)**



А – Верхня епідерма; Б – Нижня епідерма; В – Типи волосків:

1 – клітини епідерми, звивистостінні;

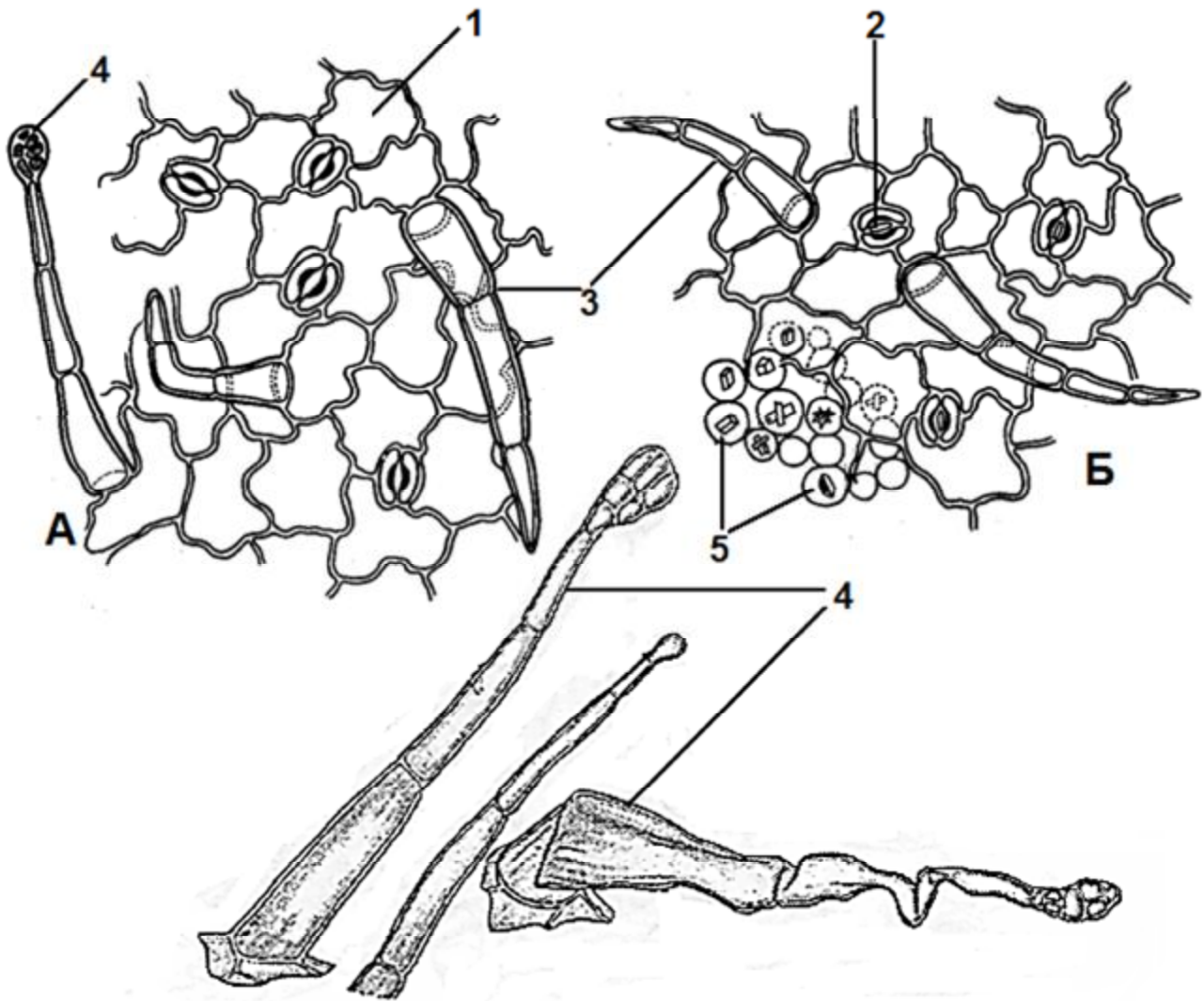
2 – продири з обох поверхонь листка, на нижній їх більше, овальні або округлі, оточені 3-4 побічними клітинами, одна з яких значно дрібніша за інші (анізотичний тип продирихового апарату);

3 – волоски прості, великі із 2 (рідше 5) клітин, тонкостінні, грубобородавчасті, розташовані по жилках і краю листка;

4 – волоски головчасті, дрібні, булавоподібні, на короткій одноклітинній зігнутій ніжці з овальною багатоклітинною залозистою головкою, нахиленою до поверхні листка;

5 – друзи оксалату кальцію з тупими кінцями, численні, розміщені у мезофілі.

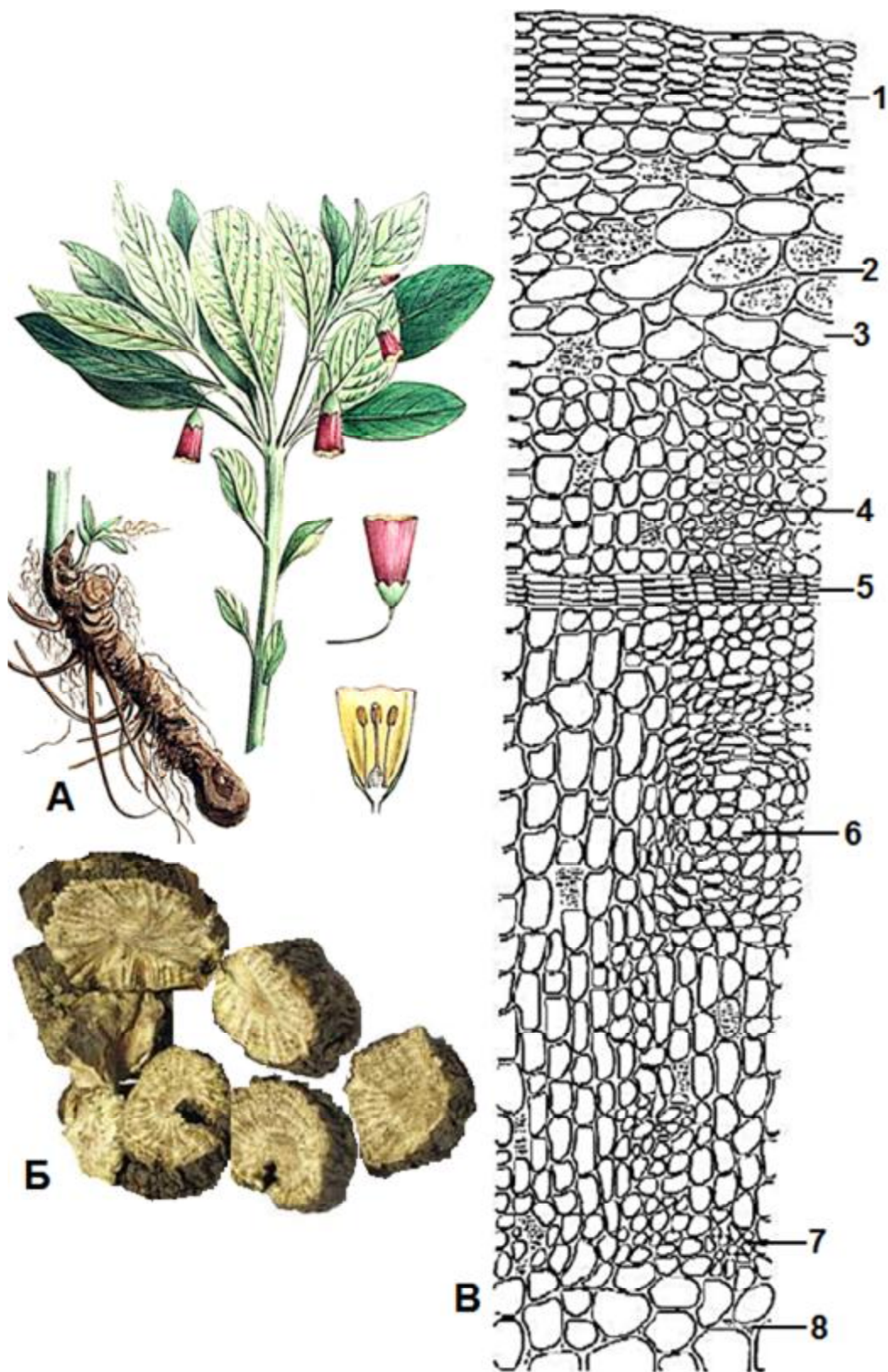
**Листя дурману – Folia Stramonii (ДФУ 2.0)
(англ. Stramonium leaf; PhEur)**



А – епідерма верхнього боку; Б – епідерма нижнього боку (клітини епідерми з обох боків листка звивисті, з нижнього – звивистість більш виражена).

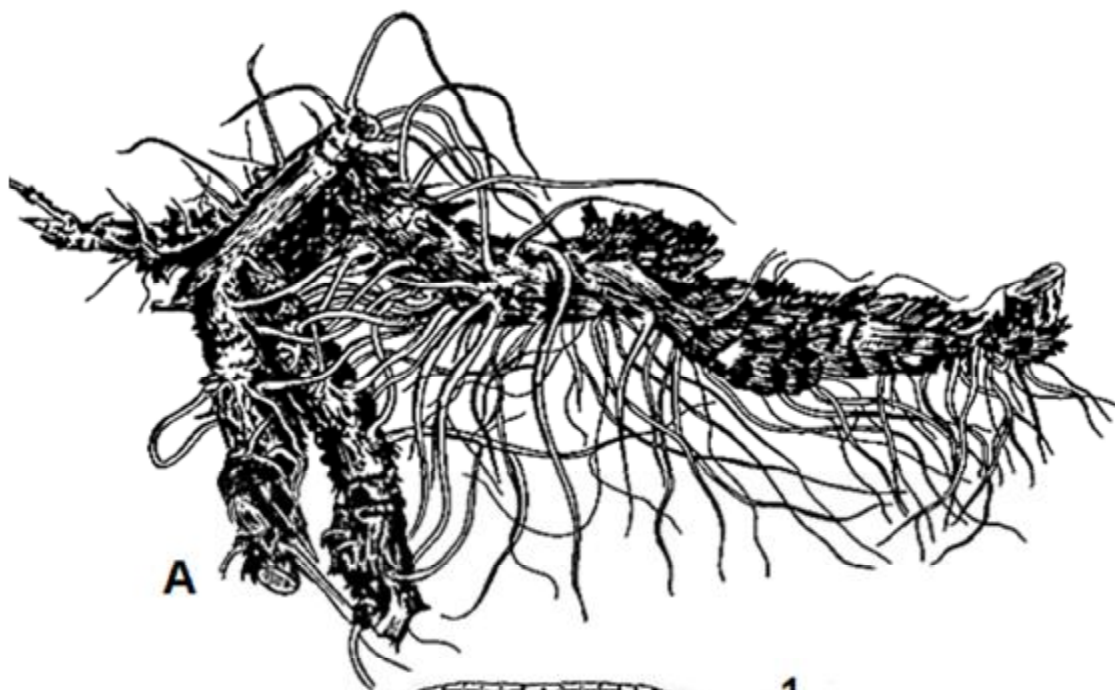
- 1 – клітини епідерми;
- 2 – продихи численні на обох поверхнях листка, оточені 3-4 побічними клітинами, одна з яких значно дрібніша за інші (анізочитний тип);
- 3 – волоски прості невеликі 2-3-клітинні та багатоклітинні, великі, з дуже тонкими оболонками;
- 4 – волоски головчасті з багатоклітинною ніжкою і 4-8-клітинною (рідко 1-2-клітинною) залозистою головкою;
- 5 – кристали кальцію оксалату призматичної форми або у вигляді хрестовидних зростків чи тупокінцевих друз.

**Листя блекоти – Folia Hyoscyami
(англ. Henbane leaf)**

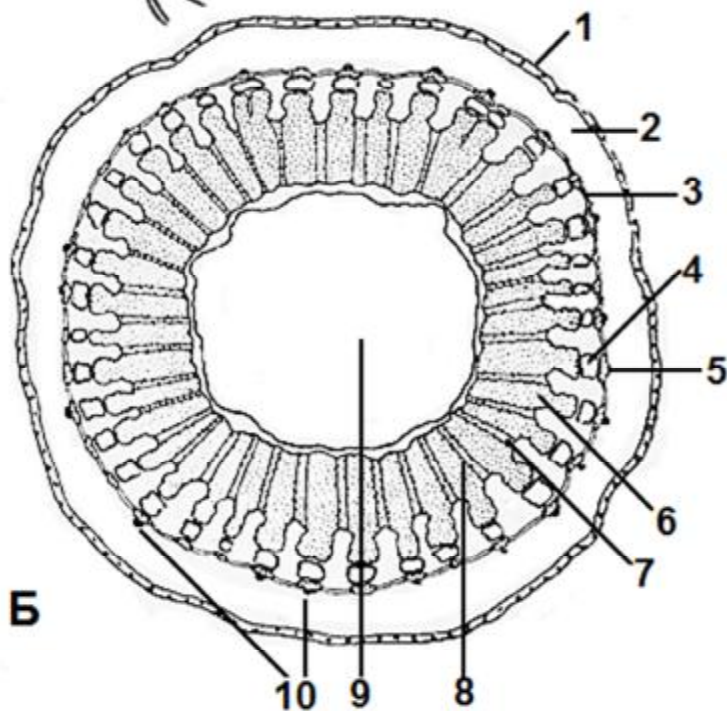


А – Загальний вигляд; Б – Розрізані кореневища; В – Поперечний розріз:
 1 – корок, 2 – кристалічний пісок, 3 – паренхіма зовнішньої кори, 4 – флоема,
 5 – камбій, 6 – судина, 7 – додаткова флоема, 8 – серцевина.

Кореневища скополії карніолійської – *Rhizomata Scopoliae carnioolicae*
 (англ. *Scopolia rhizome*)



A



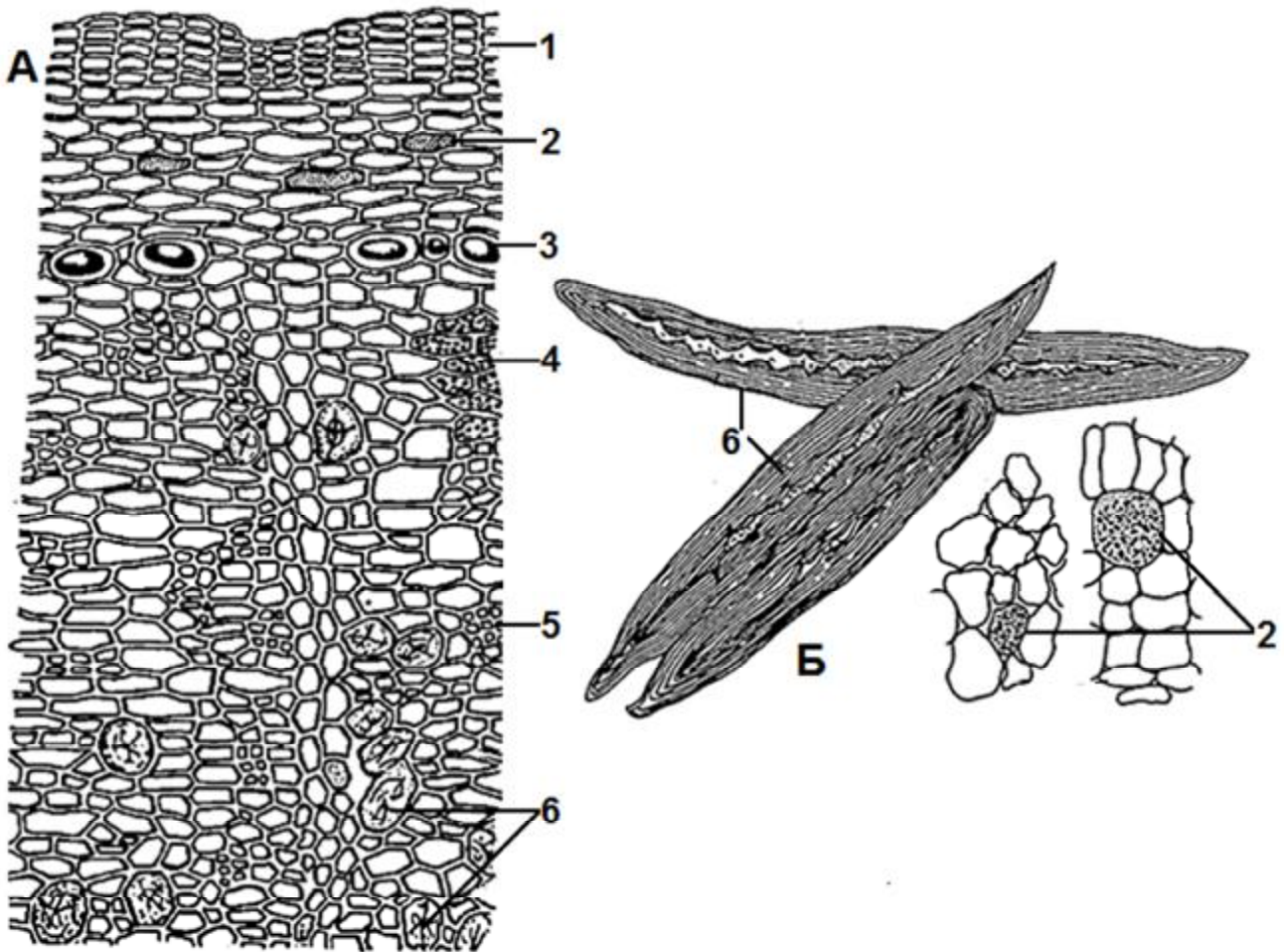
Б

А – Загальний вигляд кореневища;

Б – Схема поперечного розрізу кореневища:

1 – корок, 2 – первинна кора, 3 – ендодерма, 4 – флоема, 5 – луб'яні волокна,
6 – вторинна ксилема, 7 – первинна ксилема, 9 – серцевина, 10 – секреторні ходи/

**Кореневище та трава жовтозілля широколистого –
Rhizoma et herba Senecionis platyphylloides
(англ. Senecio rhizome and herb)**

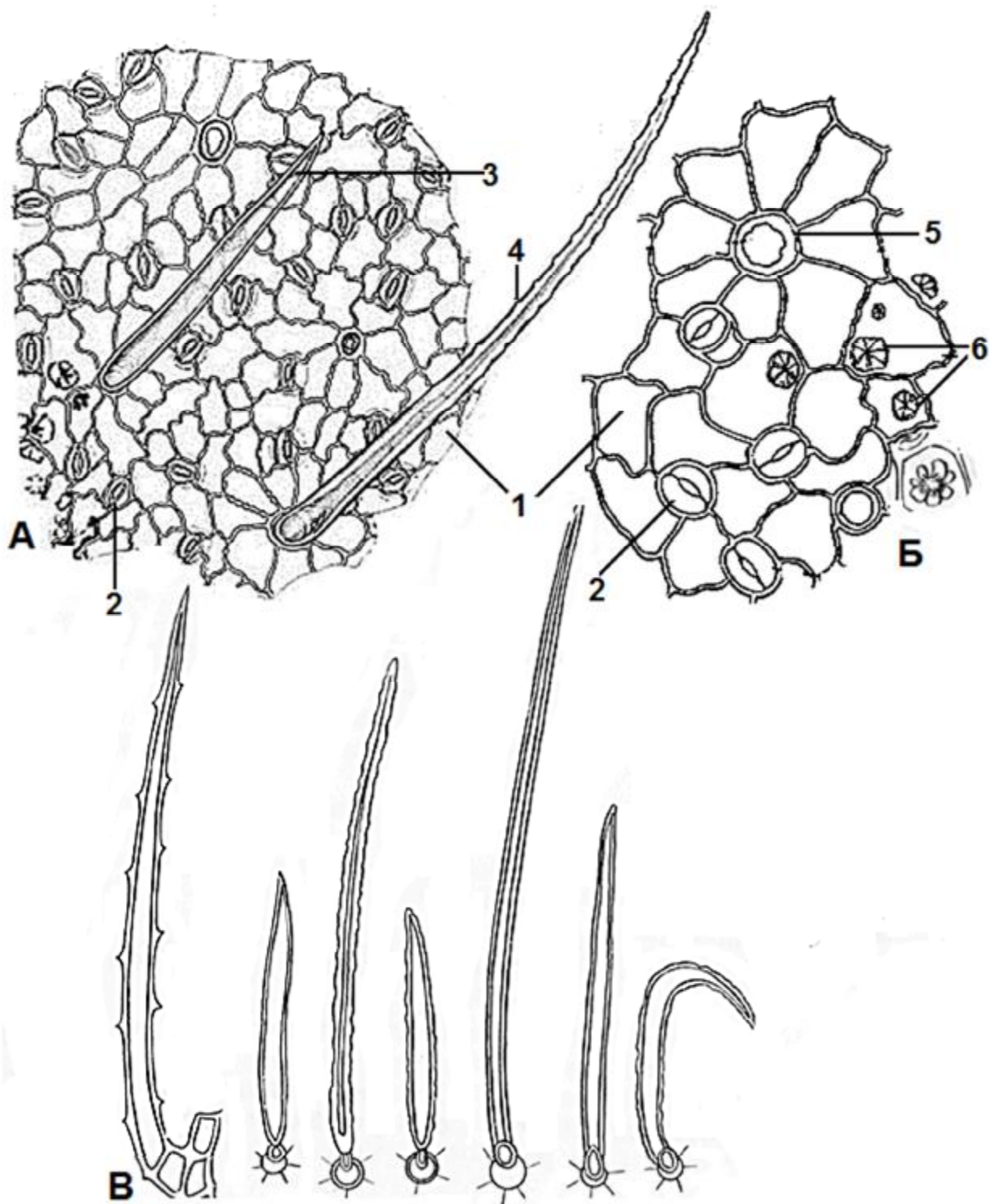


А – Поперечний зріз кори;

Б – Елементи порошку:

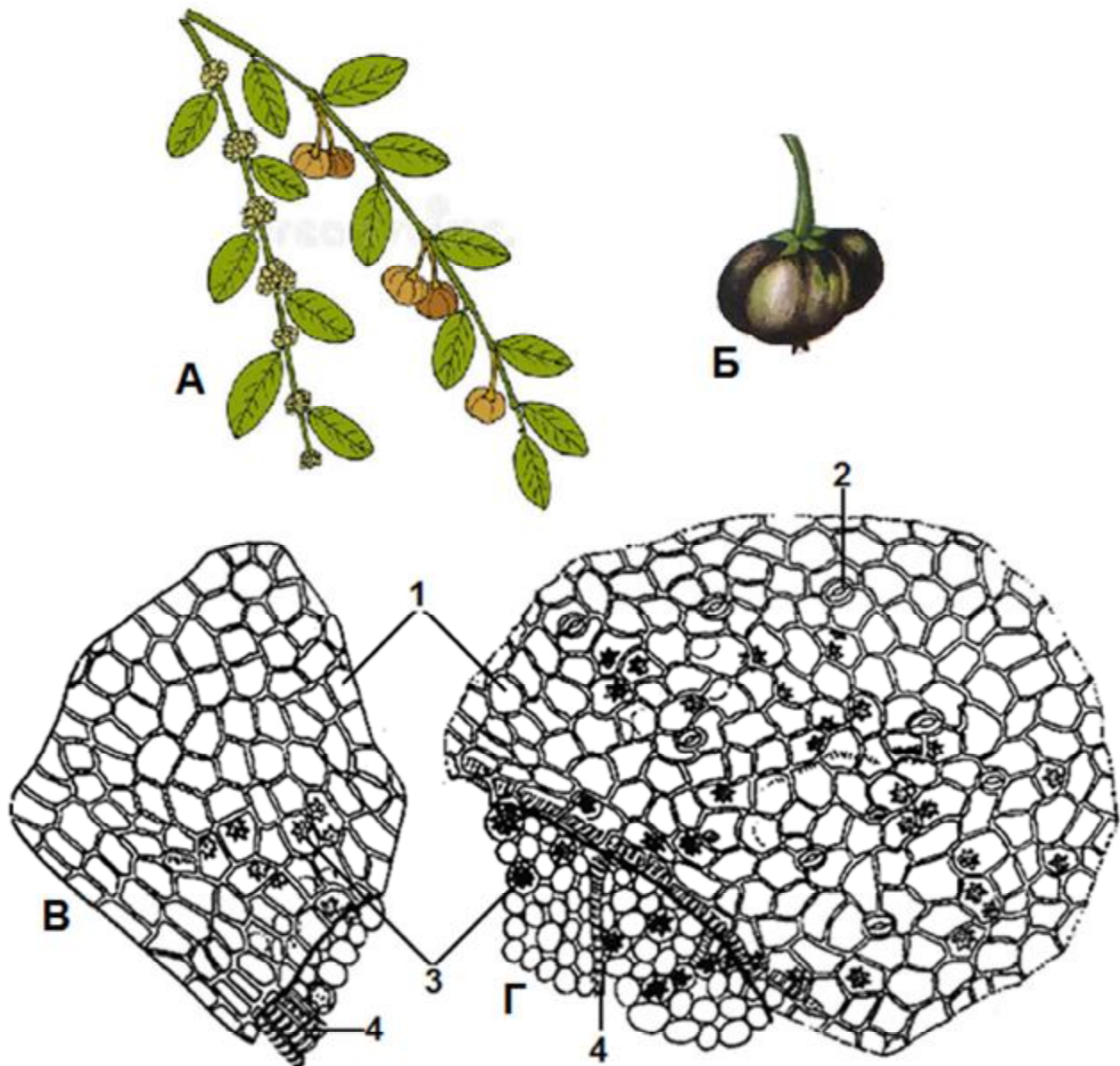
1 – корок, 2 – клітини з кристалічним піском,
 3 – молочники, 4 – клітини з дрібними крохмальними зернами,
 5 – ситовидні трубочки, 6 – короткі волокна-стереїди, сигароподібні,
 товстостінні, жовтого кольору.

**Кора хінного дерева – Cortex Chinae (Cinchonae) (ДФУ 2.0)
 (англ. Cinchona Bark; PhEur)**



Клітини верхньої (А) та нижньої (Б) епідерми, багатокутні, звивисті; В – типи волосків: 1 – клітини епідермісу; 2 – продири овальні, аномоцитні, оточені 3-5 побічними клітинами, переважно на нижньому боці листка; 3 – волоски двоклітинні: з короткою базальною клітиною і довгою термінальною, з тонкою оболонкою і гладенькою поверхнею; 4 – волоски двоклітинні: з короткою базальною клітиною і довгою термінальною, з товстою, зовні бугристою поверхнею; 5 – місце прикріплення волосків; 6 – сферокристали фенологікозиду термопсиланцину, який розчиняється в лузі.

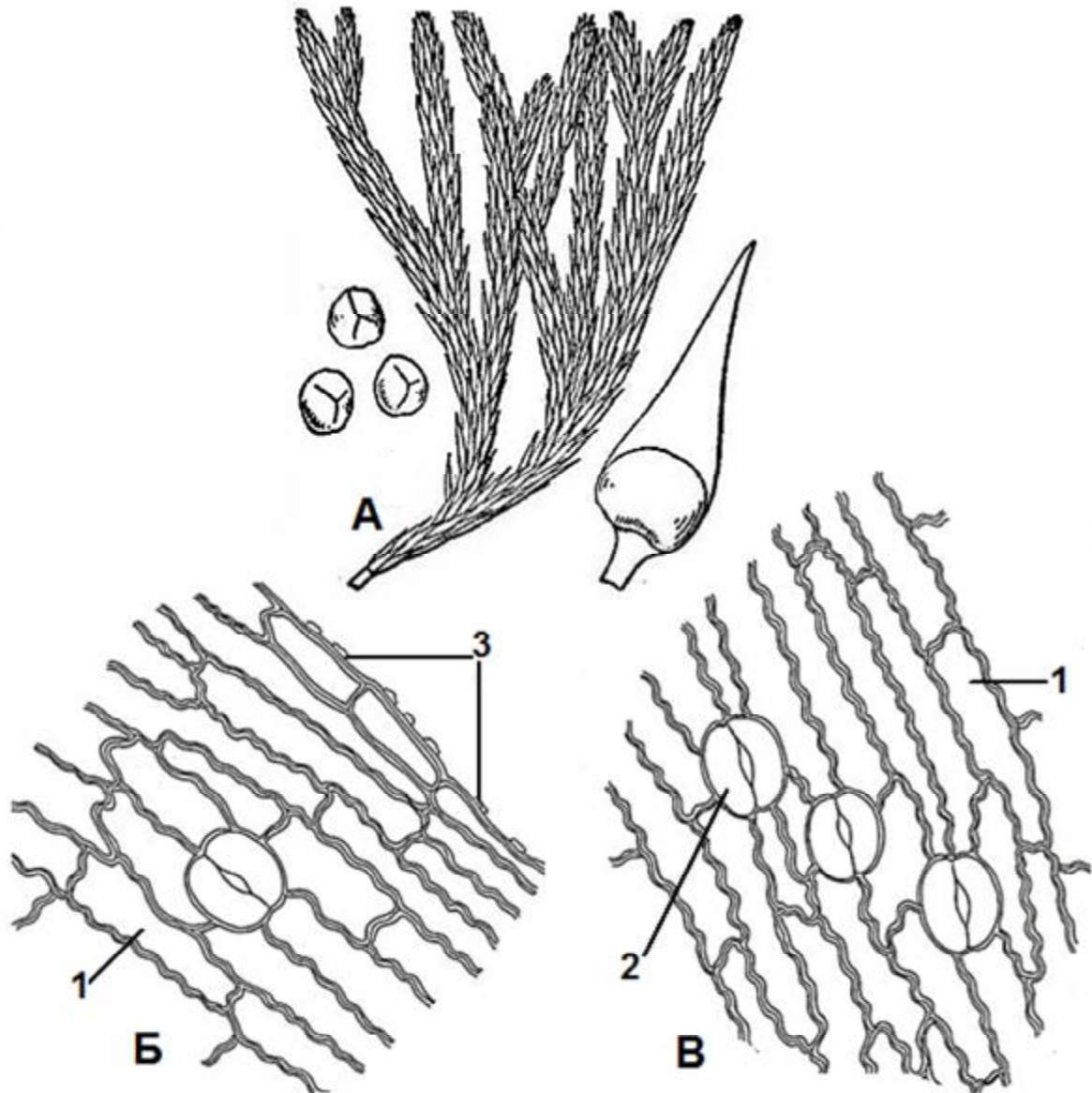
Трава термопсису ланцетовидного – *Herba Thermopsideis lanceolatae*
(англ. *Thermopsis*, Bush pea)



А – Загальний вигляд (пагони чоловічої та жіночої рослини);
Б – Плід (тригнізда коробочка з шістьма насінинами);
В – Клітини верхнього епідермісу, багатокутні, товстостінні;
Г – Клітини нижнього епідермісу, багатокутні, товстостінні:

1 – клітини епідерми, 2 – продихи численні, аномоцитного та парацитного типів, 3 – друзи кальцію оксалату, 4 – судини жилок.

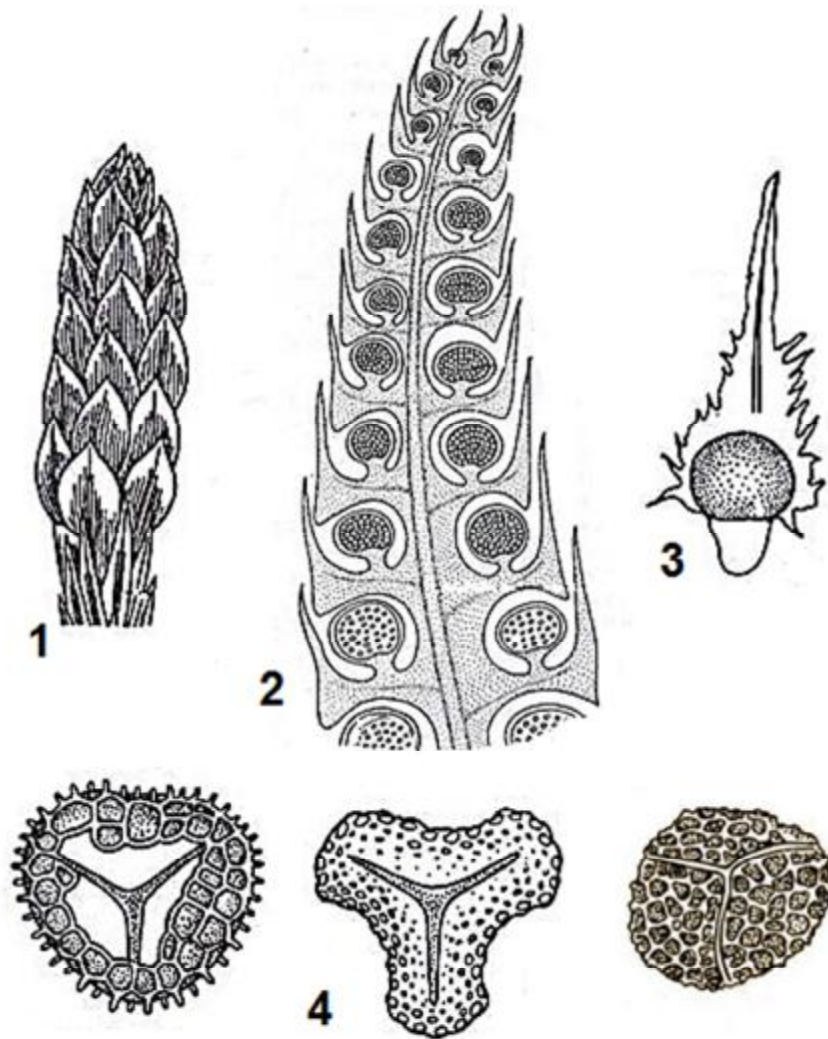
Пагони секуринегі – Cormi Securinegae
(англ. Securinega, or Fountain Hardhack)



**А – Загальний вигляд (спороносні колоски не утворює);
 Б – Клітини верхньої та нижньої (В) епідерми,
 прямокутні, звивисті, витягнуті:**

- 1 – клітини епідермісу;
- 2 – продири численні, аномоцитного типу
(оточені 5-6 побічними клітинами);
- 3 – біла облямівка з сосочкоподібними виростами
(відсутня у плауна булавовидного та колючого)

**Трава плауна баранця – Herba Huperziae (Herba Lycopodii selaginis)
 (англ. Fir clubmoss herb, Northern firmoss)**



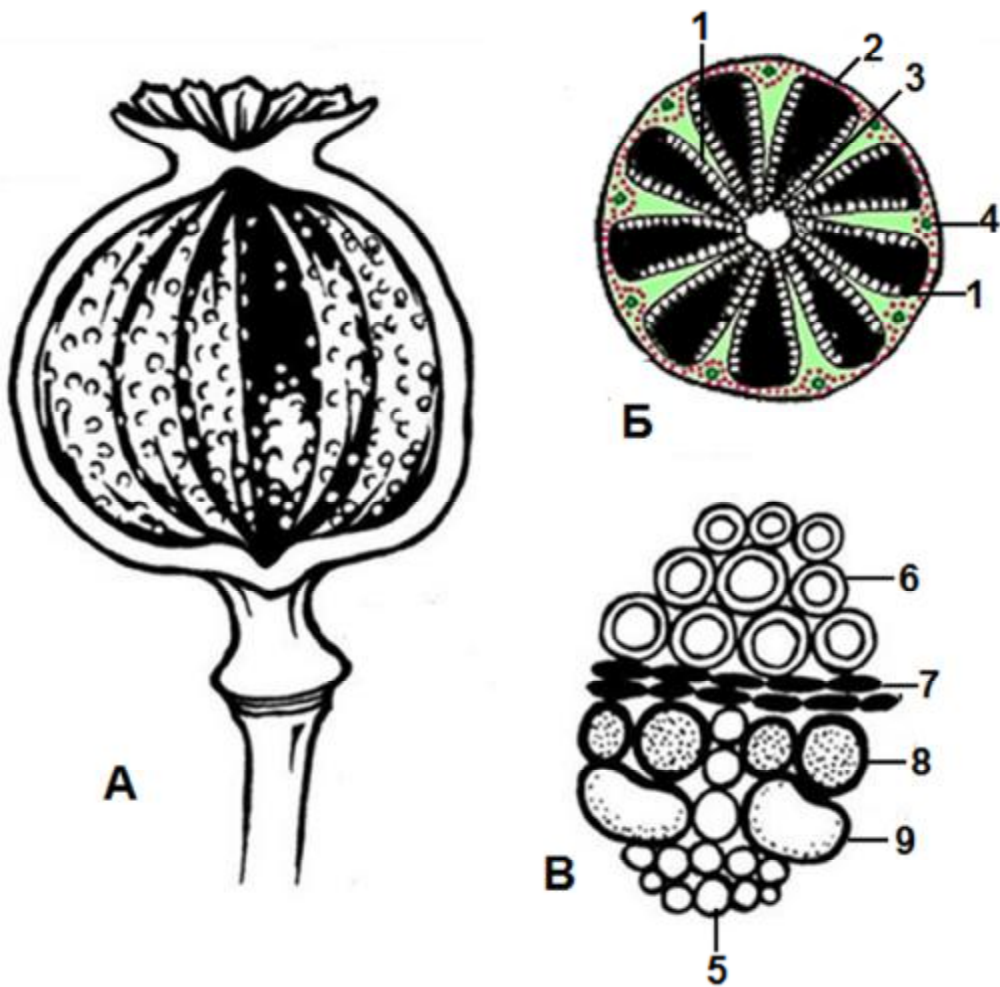
1 – стробіл (вкорочена верхівка пагона, видозмінена у зв'язку з функцією спороношення).

2 – спорофіли, які несуть спорангії (ниркоподібної форми, що сидять на коротеньких ніжках).

3 – спорофіл зі спорангієм (поздовжній розріз).

4 – спори (мають форму тригранних пірамідок з опуклою основою і закругленими кутами: від верхівки вздовж граней пірамідки тягнеться трипроменевий шов).

**Спори лікоподію – Sporae Licopodiae
(англ. Club moss)**

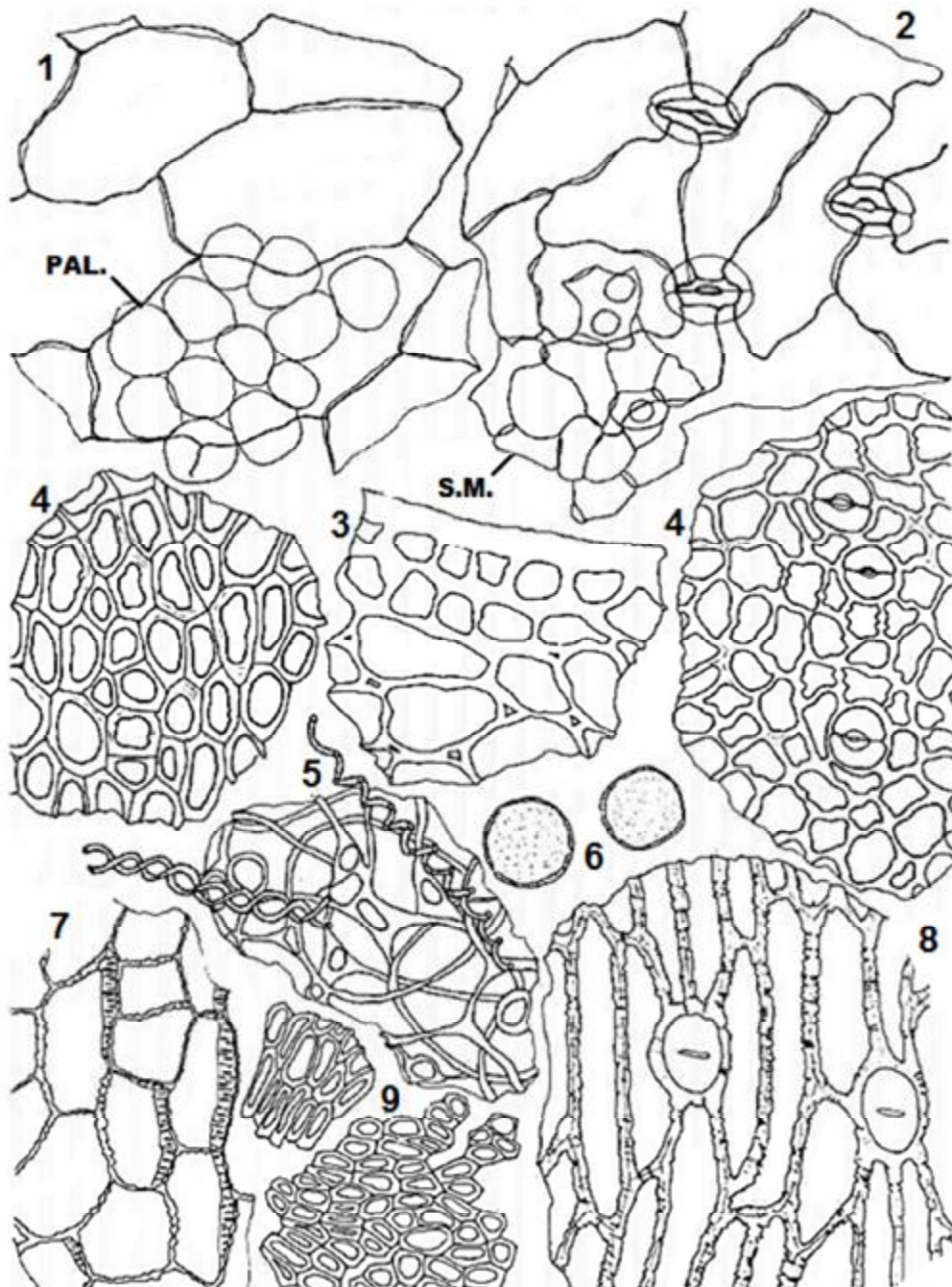


А – Загальний вигляд;

Б – Поперечний розріз коробочки;

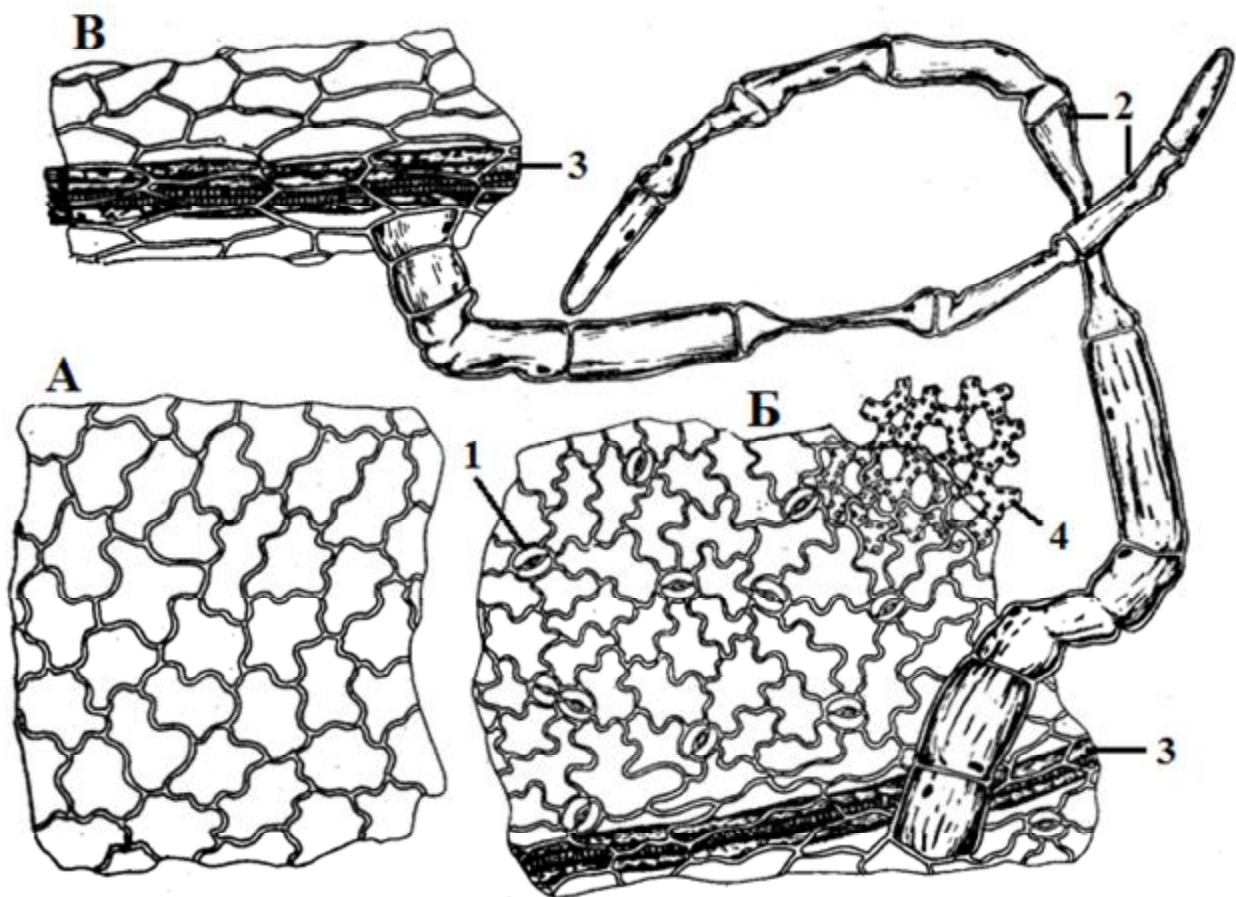
В – Молочники: 1 – насінини, 2 – стулка, 3 – перегородка (септа), 4 – провідний пучок, 5 – паренхіма, 6 – ксилема, 7 – камбій, 8 – флоема, 9 – молочники

**Коробочки маку – *Capsita Papaveris*
 Мак опійний (снотворний) – *Papaver somniferum L*
 (англ. Poppy Capsules, Poppy-heads)**



1. Верхній епідерміс листка з поверхні і частиною палисадного мезофілу (pal.).
2. Нижній епідерміс листка з поверхні, з продирами аномоцитного типу і частиною губчастого мезофілу(s.m.).
3. Зовнішні шари коробочки в розрізі
4. Зовнішній епідерміс коробочки з поверхні.
5. Губчаста паренхіма і спіральні потовщення з середніх шарів лушпиння.
6. Зерна пилку.
7. Епідерміс гінецею.
8. Внутрішній епідерміс коробочки з поверхні.
9. Частина шару товстостінних клітин лушпиння з поверхні.

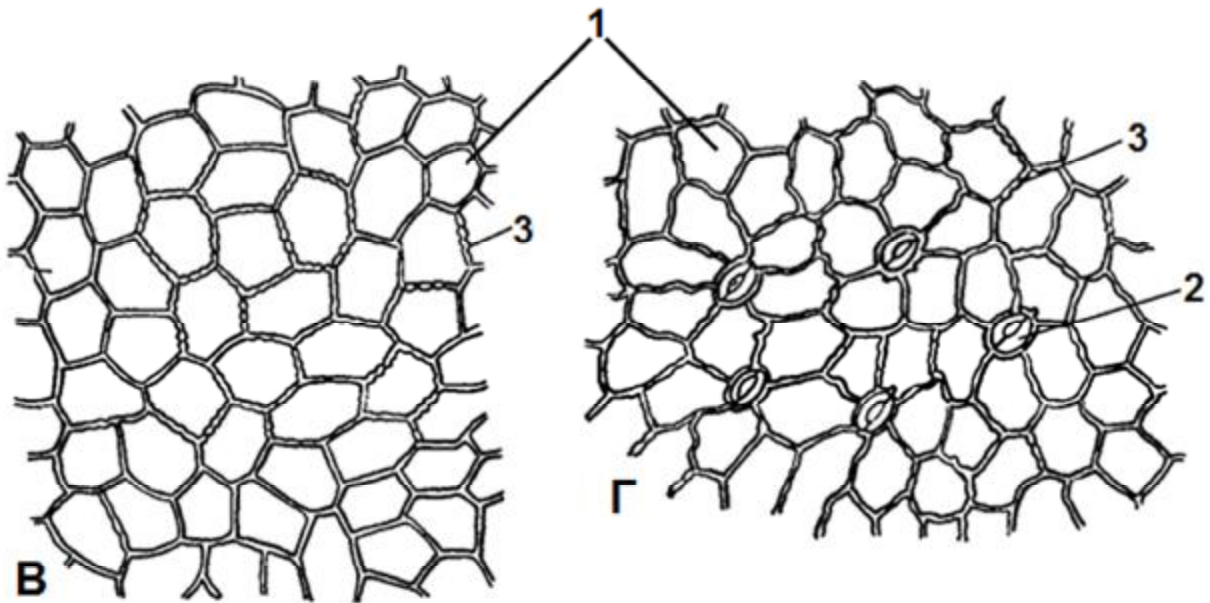
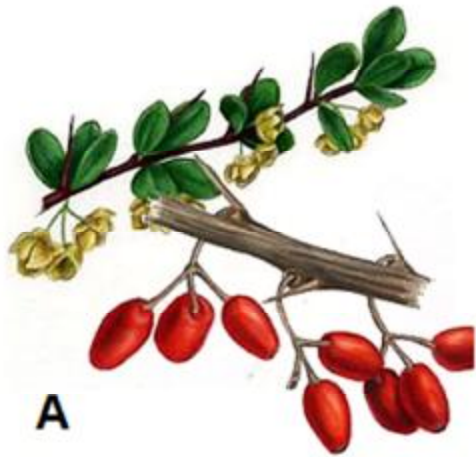
**Елементи порошку маку
(Powdered opium)**



**А – епідерма верхнього боку;
 Б – епідерма нижнього боку;
 В – епідерма над жилкою:**

- 1 – продири аномоцитні, з нижнього боку;
- 2 – волоски прості, довгі, тонкостінні, іноді перекручені (із 7-10 клітин);
- 3 – молочники вздовж жилок, із вмістом жовтаво-коричневого кольору;
- 4 – губчаста паренхіма.

**Трава чистотілу – *Herba Chelidonii* (ДФУ 2.0)
 (англ. Greater celandine; PhEur)**



А – Пагони, які несуть 3-5-роздільні колючки:

- з листками та суцвіттям (квітки жовті, зібрані у китицю)
- з плодами (яскраво-червоні 1-2-насінні (зрідка 3) ягоди);

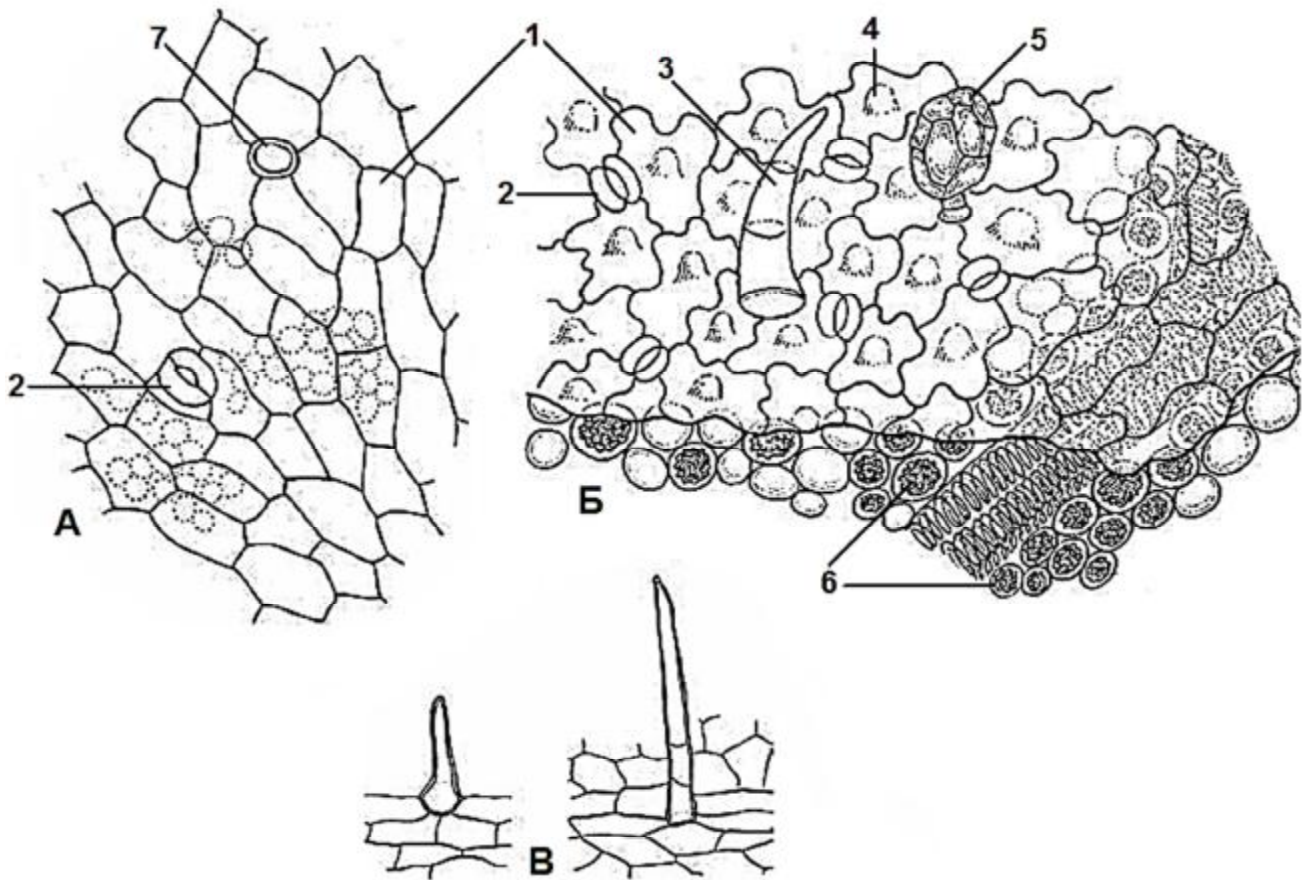
Б - шматки коренів (зовнішня поверхня сірувато-коричневого кольору, злам волокнистий, лимонного кольору);

В – епідерма верхнього боку;

Г – епідерма нижнього боку:

- 1 – клітини паренхіми,
- 2 – продири аномоцитного типу,
- 3 – намистоподібне потовщення стінки клітини

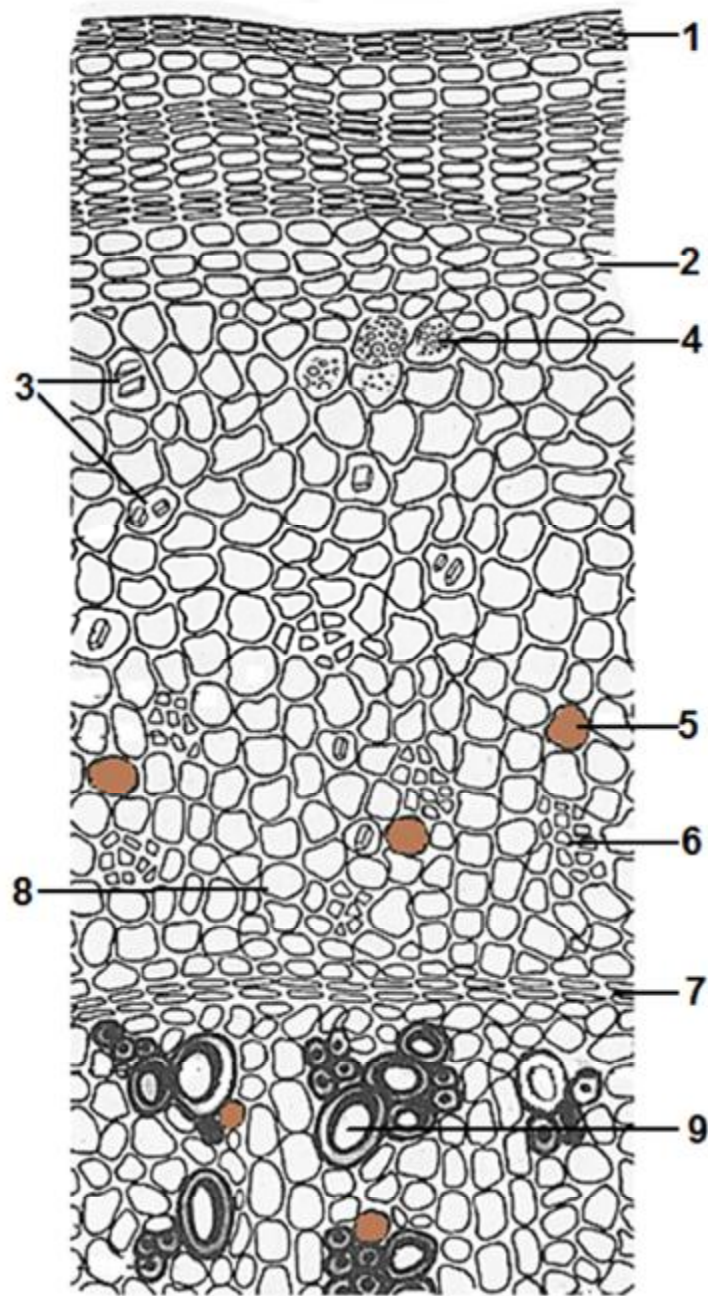
Листя барбарису – Folia Berberidis
(англ. Barberry leaf)



А – клітини верхньої епідерми, звивистостінні;
Б – клітини нижньої епідерми, звивистостінні;
В – прості волоски одно-, трьохклітинні:

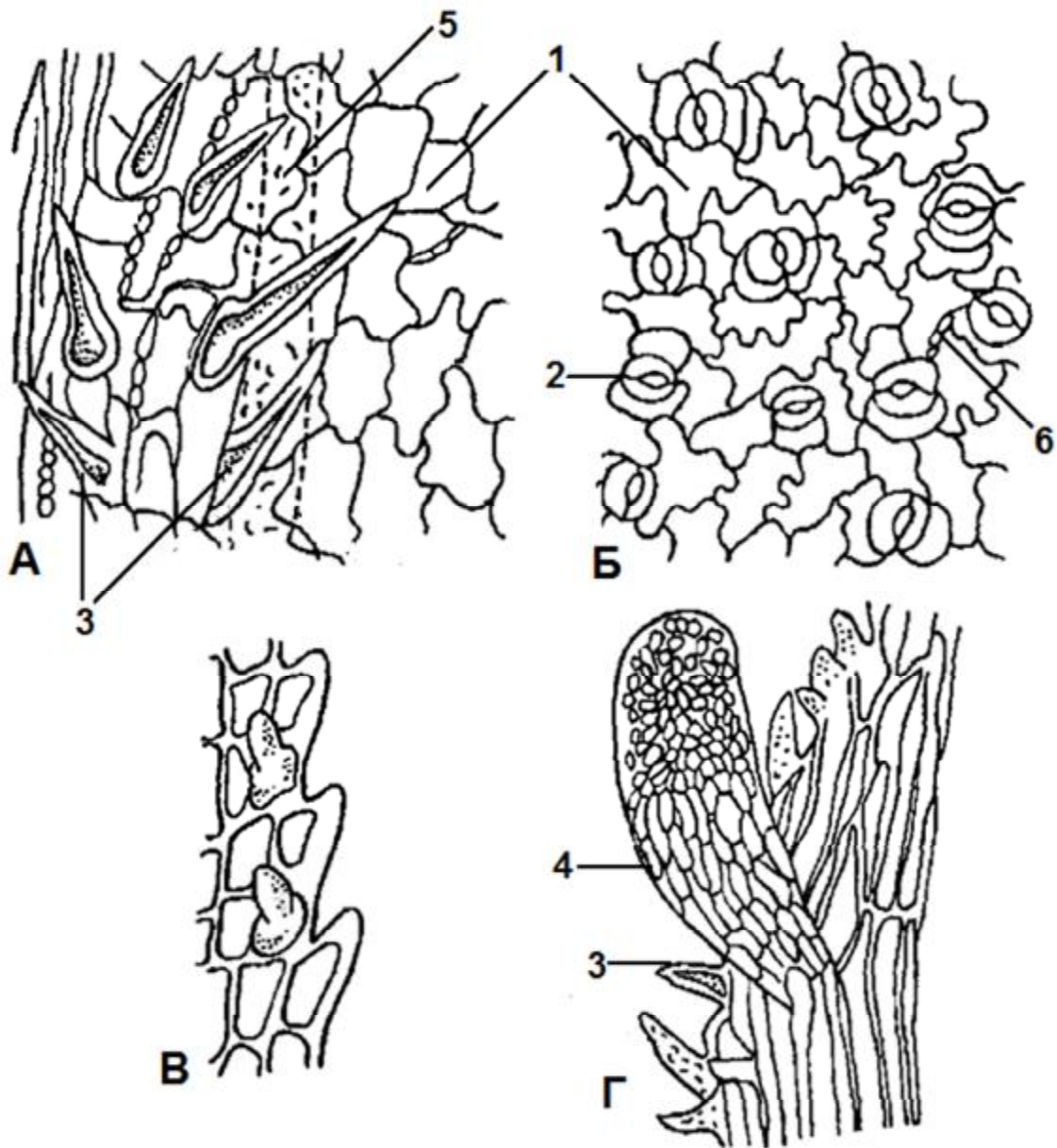
1 – клітини паренхіми, 2 – продихи аномоцитного типу,
 3 – волоски прості, 4 – волоски сосочкоподібні,
 5 – волоски головчасті, 6 – друзи кальцію оксалату,
 7 – місце прикріплення волосків

Трава пасифлори – Herba Passiflorae (ДФУ 2.0)
(англ. Passion flower; PhEur)



1 – корок, 2 – фелодерма, 3 – кристали кальцію оксалату,
 4 – крохмальні зерна, 5 – секреторні клітини зі смолистим вмістом,
 6 – ситовидні трубочки, 7 – камбій,
 8 – серцевинні промені, 9 – судини ксилеми.

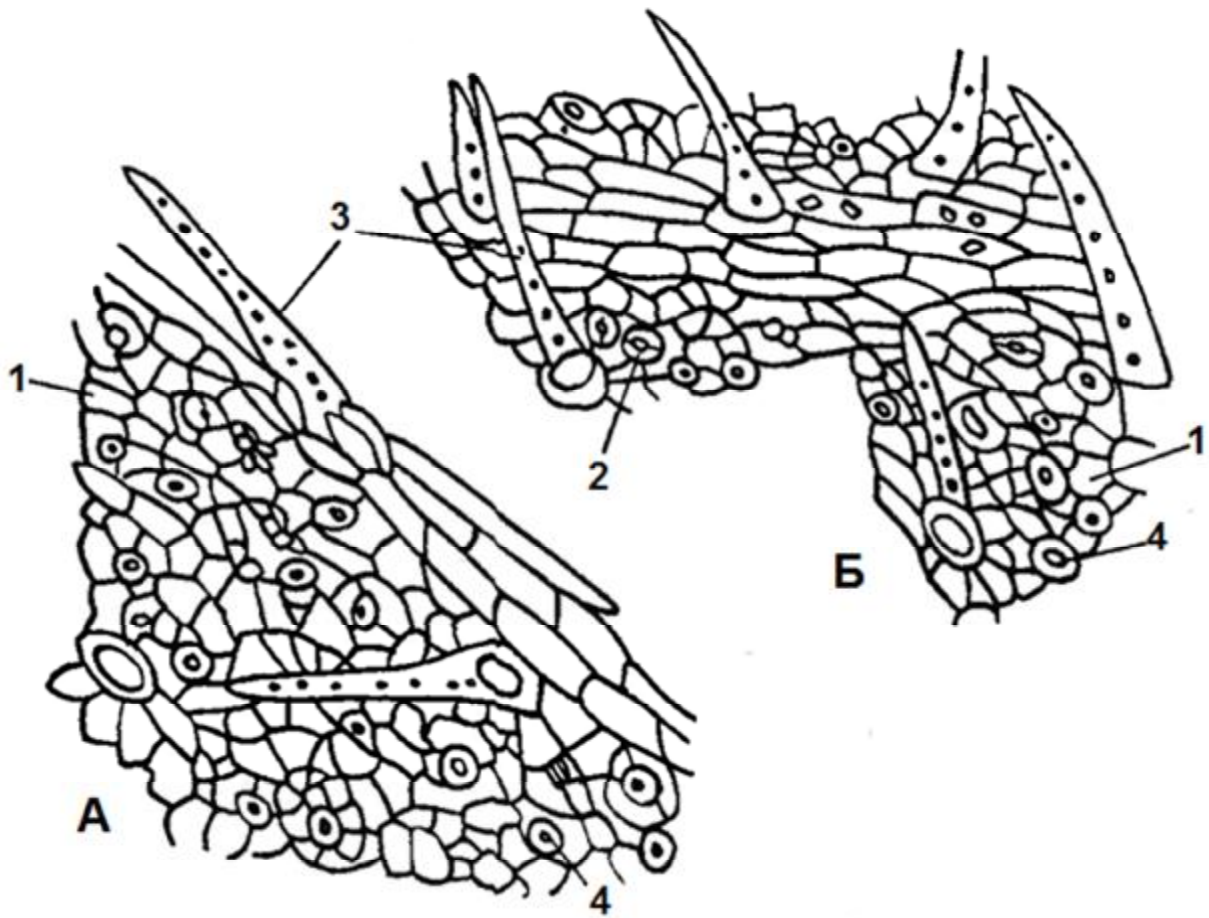
Корні раувольфії – Radices Rauwolfiae
 (англ. Rauwolfia root)



А – клітини верхньої епідерми, звивистостінні;
Б – клітини нижньої епідерми, звивистостінні;
В – край листка з сосочкоподібними виростами;
Г – епідерма черешка:

1 – клітини паренхіми, 2 – продири парацитні,
 3 – волоски прості, одноклітинні, товстостінні,
 4 – залозки багатоклітинні,
 5 – молочники прямі, нечленисті, з зеленувато-жовтим вмістом,
 6 – намистоподібне потовщення стінки клітини.

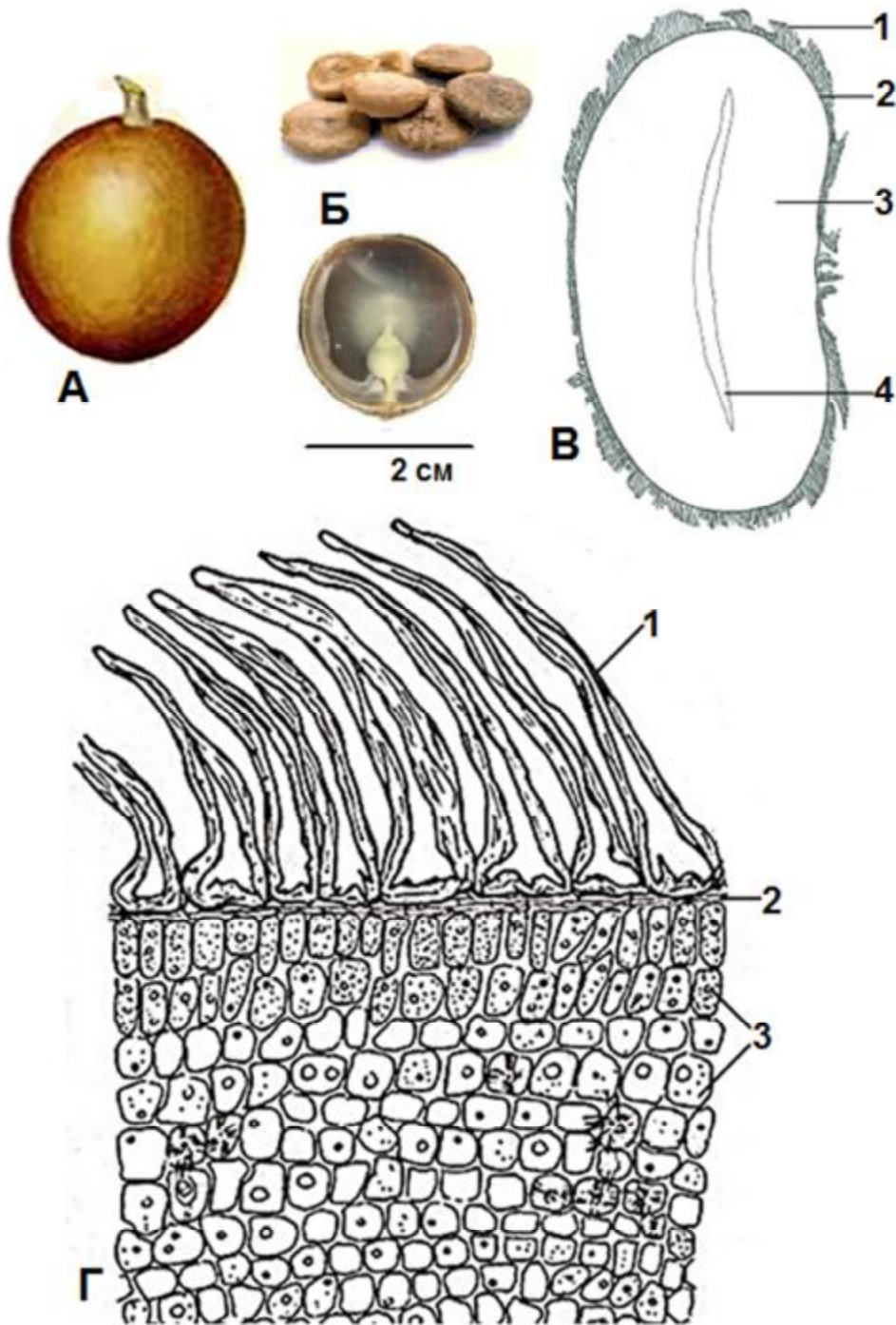
Трава барвінку малого – *Herba Vincae minoris*
 (англ. *Common periwinkle*)



**А – клітини верхньої епідерми, дрібні, багатокутні, прямостінні;
 Б – клітини нижньої епідерми, дрібні, багатокутні, прямостінні:**

- 1 – клітини паренхіми,
- 2 – породи аномоцитні, овальні (оточені 3-5 побічними клітинами),
- 3 – волоски прості, 1-4-клітинні, товстостінні,
- 4 – призматичні кристали кальцію оксалату, дрібні, одиночні.

**Трава катарантуса рожевого – *Herba Catharanthi rosei*
 (англ. *Catharanthus roseus*, Madagascar periwinkle)**



А – **Плід** (велика, куляста оранжево-жовта ягода з білою м'якотою внутрішньою частиною, в якій знаходяться 1-6 насінин (зазвичай, 2-4));

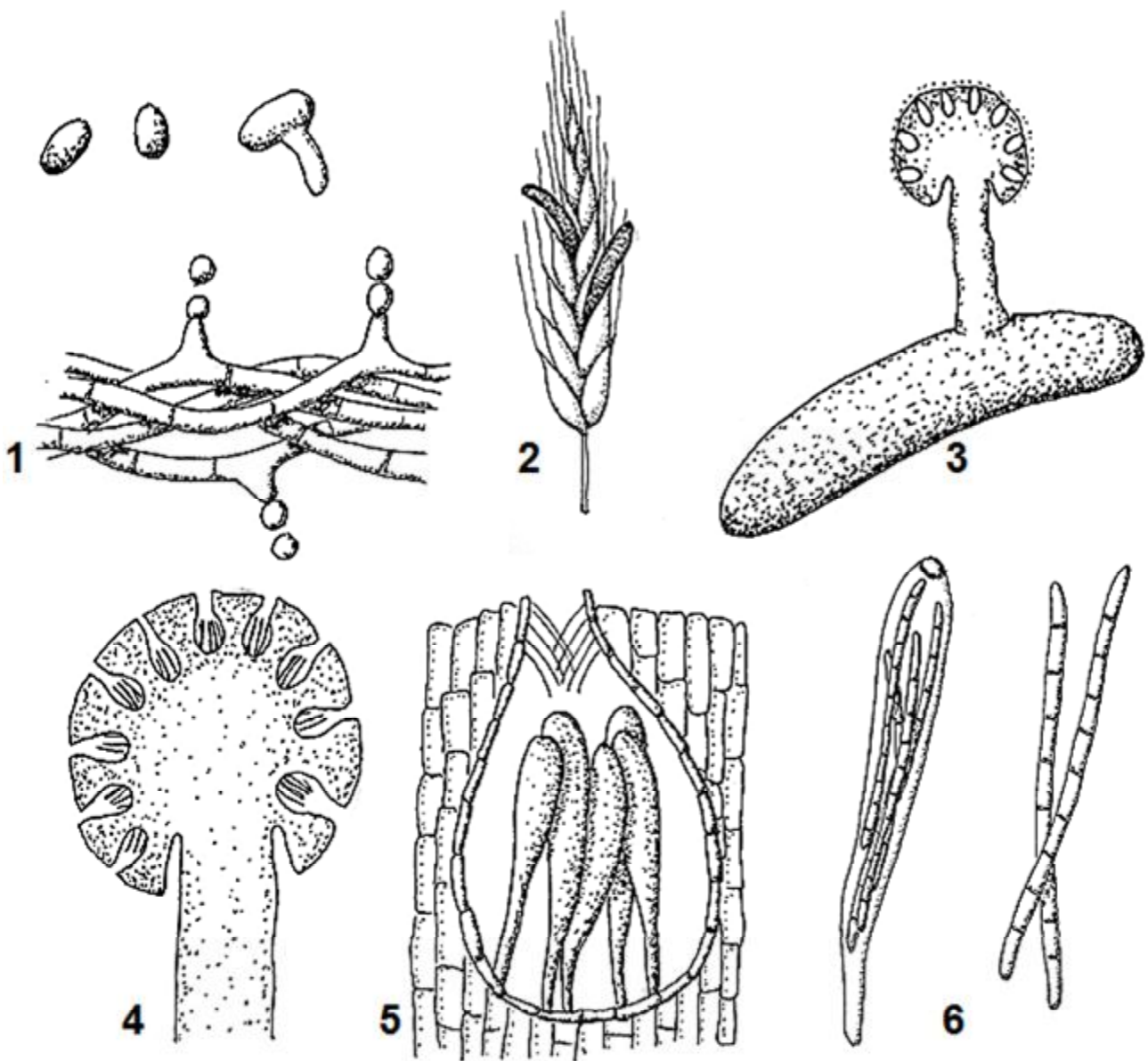
Б – **Насіння** зеленувато-сіре, сферичне, у центрі опуклого боку з рубчиком (зовнішній вигляд та поздовжній розріз);

В – **схема поперечного розрізу насінини;**

Г – **фрагмент радіального розрізу насінини:**

1 – волоски прості, довгі, тупокінцеві, зігнуті біля основи (утворені з зовнішнього шару епідерми), 2 – шар здавлених клітин паренхіми, 3 – ендосперм з крапельками жирної олії та алейроновими зернами, 4 – вузька порожнина.

**Насіння чилібухи – *Semina Strychni*
(*Nux vomica* seed)**



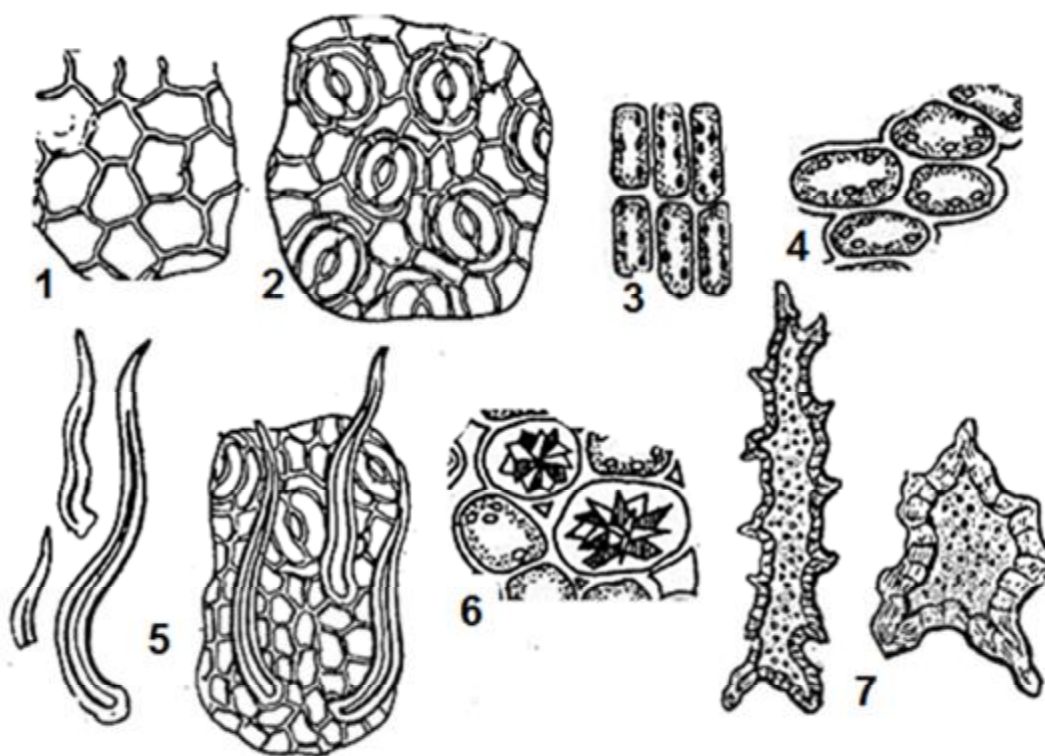
- 1 – Міцелій (грибниця) та конідії (конідіеспори);
- 2 – Склероції на житі;
- 3 – Склероції з пророслою строною;
- 4 – Строма з перитеціями;
- 5 – Перитецій з асками;
- 6 – Аск (плодова сумка) з аскоспорами та аскоспори

Маткові ріжки – *Secale cornutum*
(англ. Ergot)

Клавіцепс пурпуровий (ріжки пурпурові, спориння) – *Claviceps purpurea* Tul.

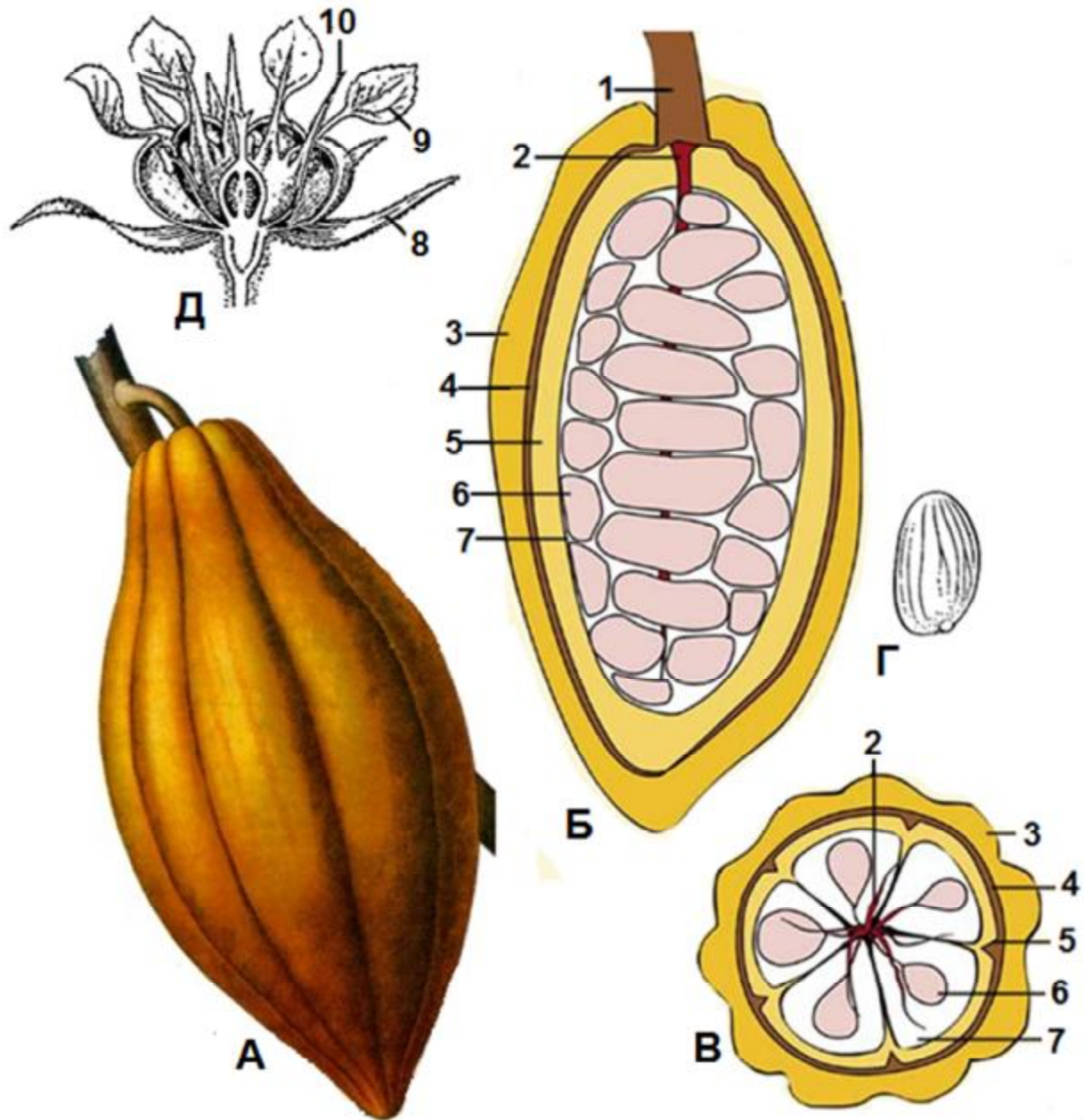


Загальний вигляд листка



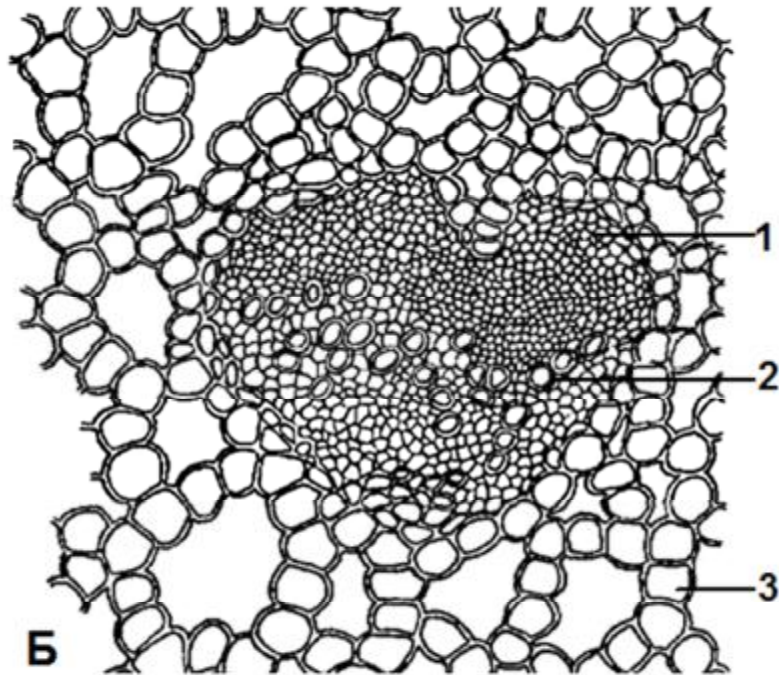
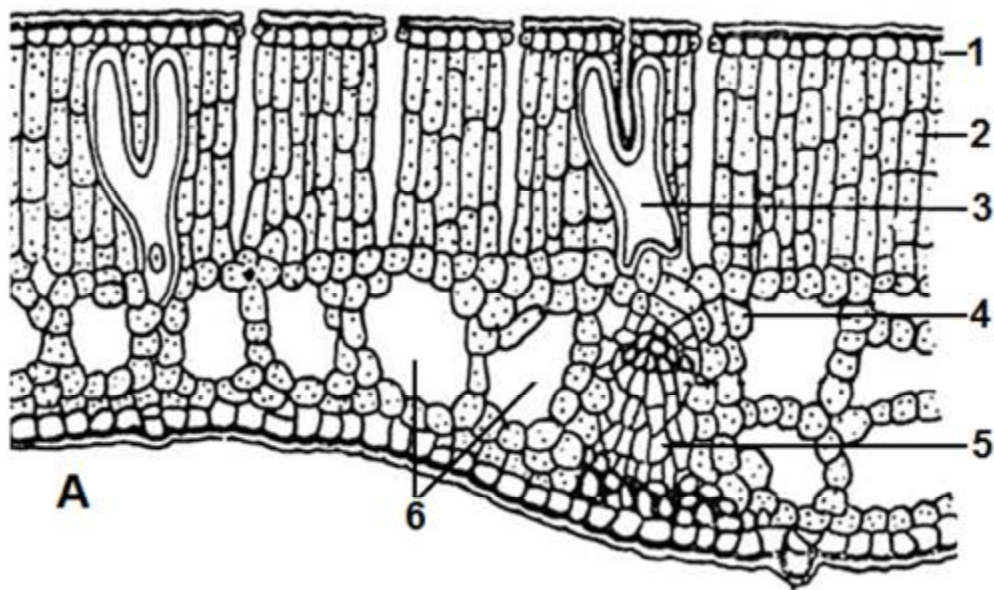
1 – клітини верхнього епідермісу товстостінні, слабко звивисті, 2 – клітини нижнього епідермісу товстостінні, слабко звивисті, з продирами аномоцитного типу, 3 – палисадна (стовпчаста) паренхіма, 4 – губчаста паренхіма, 5 – волоски прості одноклітинні товстостінні, з характерною основою, загнутою у вигляді хокейної ключки, 6 – друзи кальцію оксалату, 7 - великі ідіобласти у вигляді розгалужених або рогатих склерейд.

Листя чаю – Folia Theae
(англ. Chinese tea leaf; Tea)



А – Загальний вигляд плода (для какао властива кауліфлорія – плоди кріпляться не до гілок, а безпосередньо до стовбура дерева); **Б, В** – **Поздовжній та поперечний розріз плода** (всередині розташовані п'ятьма поздовжніми рядами 20-60 мигдалеподібних насінин); **Г** – **Насінина** (біб, який складається з двох сім'ядоль, що утворюють єдине ядро, двохпелюсткових зародків (паростків), ендосперму (сріблястої плівки) та какаовели (оболонки)); **Д** – **Квітка** (поздовжній розріз): 1 – плодоніжка, 2 – плацента, 3 – епікарпій, 4 – мезокарпій, 5 – ендокарпій, 6 – насінини (боби), 7 – пульпа (блідо-рожева м'якоть), 8 – чашолистки, 9 – пелюстки, 10 – стамінодій (редукована тичинка, що втратила здатність виробляти пилок).

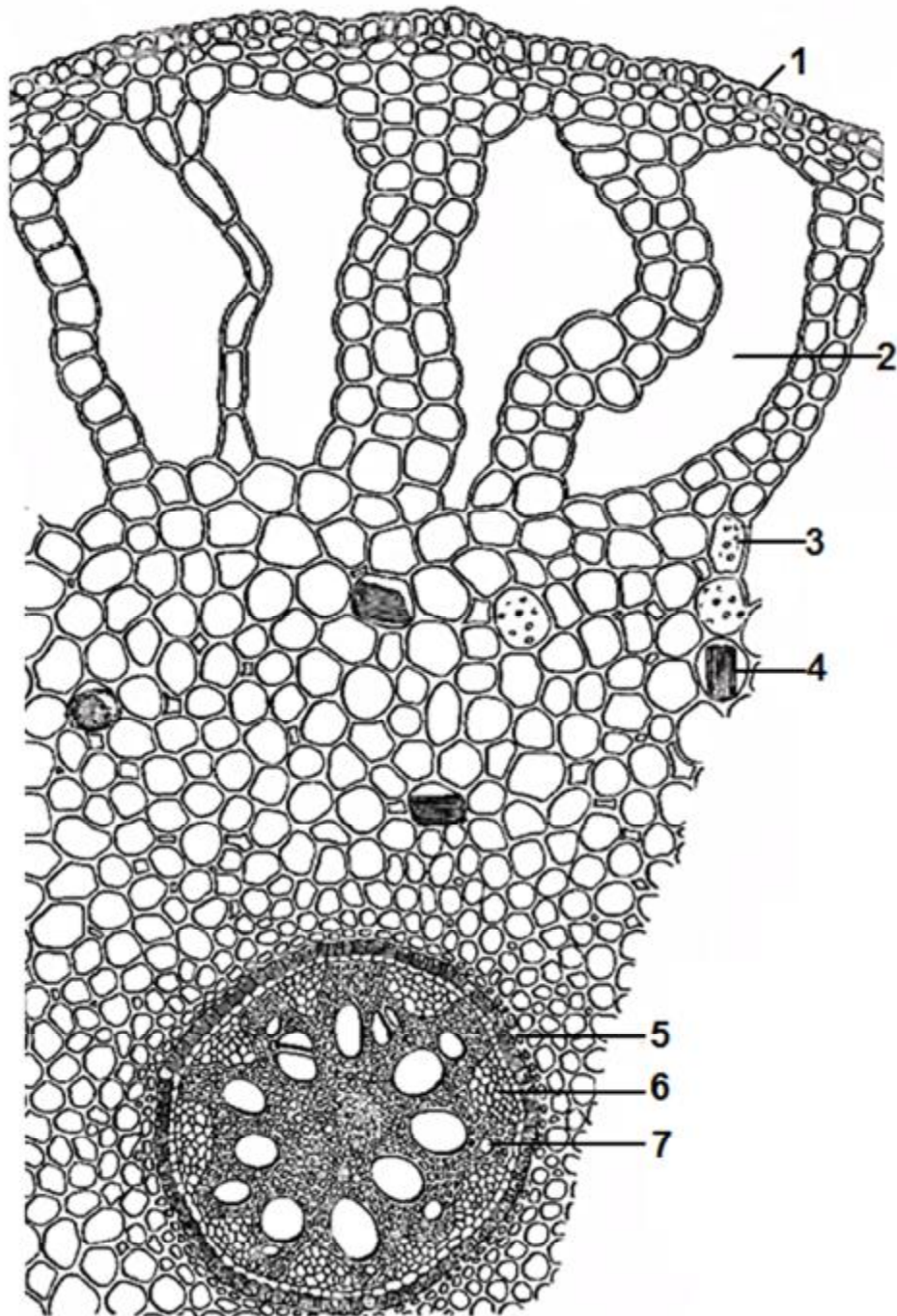
Насіння какао – *Semina Cacao* (англ. Cocoa seeds)



А – Поперечний розріз плаваючого листка: 1 – епідерміс з кутикулою, 2 – палисадна тканина, 3 – ідіобласти (відокремлені клітини рослин, що відрізняються від оточуючих клітин), 4 – губчаста паренхіма, 5 – провідний пучок, 6 – міжклітинники аеренхіми.

Б – Фрагмент поперечного розрізу кореневища (через провідний пучок колатеральний, закритий): 1 – флоема, 2 – ксилема, 3 – аеренхіма.

Кореневища глечиків жовтих – *Rhizomata Nupharis lutei*
(англ. yellow water-lily rhizome, or brandy-bottle)



1 – епідерма; 2 – міжклітинники аеренхіми; 3 – клітини паренхіми з крохмальними зернами; 4 – рафіди кальцію оксалату;
 5 – ендодерма (з U-подібним потовщенням; 6 – флоема; 7 – ксилема;

Кореневища з коренями чемериці – Rhizomata cum radicibus Veratri
 (англ. *Veratrum rhizome and root*; or *False hellebore*)

Коротка фармакогностична характеристика лікарської рослинної сировини

Алкалоїди

Найменування	Назва субстанції або лікарського препарату	Фармакологічна дія	Діючі речовини
1	2	3	4
Протоалкалоїди			
Плоди перцю стручкового – Fructus Capsici (ДФУ 2.1) Перець стручковий однорічний (паприка) – <i>Capsicum annuum</i> L. пасльонові – Solanaceae	Настойка (входить до складу мазі від обмороження, лініментів перцево-аміачного та перцево-камфорного), пластир перцевий, капсин, капситрин, еспол-мазь, ефкамон-мазь	Подразнююча, відхаркувальна, апетитна, вітамінна	Протоалкалоїди (капсаїноїди: капсаїцин, 6,7-дигідрокапсаїцин), глікоалкалоїди, флавоноїди, вітаміни, стероїдні сапоніни
Трава ефедри – Herba Ephedrae (ДФУ 2.0) Ефедра хвощова (гірська) – <i>Ephedra equisetina</i> Bunge Ефедра двоколоса – <i>Ephedra distachia</i> L. ефедрові – Ephedraceae	Ефедрину гідрохлорид, трифедрин, теофедрин, антастман, солутан, бронхолітин, ефатин-аерозоль	Симпатоміметична (бронхорозшир., судинозвужуюча), гіпертензивна; антиалергічна	Протоалкалоїди (ефедрин, метилефедрин та псевдоефедрин), таніди (10%), флавоноїди, вітаміни
Бульбоцибулини пізньоцвіту свіжі – Bulbotubera Colchici recentia Пізньоцвіт прегарний – <i>Colchicum speciosum</i> Stev. Пізньоцвіт осінній – <i>Colchicum autumnale</i> L. пізньоцвітові – Colchicaceae (до 2003 р. мелантієві – Melanthiaceae)	Настойка (1:10; 40%); Колхамін, таблетки по 0,002 г; мазь 0,5% (Португалія); З насіння: таблетки колхікум-дисперт (Австрія)	Протипухлинна, гіпотензивна, послаблююча При подагрі	Протоалкалоїди (колхіцин та колхамін); таніди, флавоноїди (апігенін)
Трава козлятника (галегі) – Herba Galegae Козлятник лікарський (Галега лікарська) – <i>Galega officinalis</i> бобові – Fabaceae	Настій, екстракт сухий, збори (гепатофіт); ліпомін (Австралія)	Антидіабетична, антигельмінтна, лактогінна, сечогінна	Алкалоїди (похідні гуанідину: галегін, пеганін); сапоніни, флавоноїди, пектини, вітаміни

1	2	3	4
Тропанові алкалоїди			
Листя беладони – Folia Belladonnae (ДФУ 2.0) Трава беладони – Herba Belladonnae Корені беладони – Radices Belladonnae Беладона звичайна - <i>Atropa belladonna</i> L. Беладона кавказька – <i>Atropa caucasica</i> Kreyer пасльонові – Solanaceae	Настойка, екстракт густий, екстракт сухий, бекарбон, бесалол, белатамінал, белоїд, беласпон, супозиторії бетиол, анузол; краплі Зеленіна, краплі шлункові; солутан, атропіну сульфат (з коренів), корбела (з коренів)	Холінолітична (спазмолітична), бронхолітична, болетамувальна, снодійна	Тропанові алкалоїди (гіосциамін, атропін, скополамін) таніди, флавоноїди
Листя блекоти – Folia Hyoscyami (ДФХІ) Трава блекоти – Herba Hyoscyami Блекота чорна – <i>Hyoscyamus niger</i> L. пасльонові – Solanaceae	Збір Астматол, цигарки Астматин, олія блекоти	Холінолітична (спазмолітична), бронхолітична, болетамувальна, протиастматична	Тропанові алкалоїди (гіосциамін, атропін, скополамін), таніди, флавоноїди
Листя дурману – Folia Stramonii (ДФУ 2.0) Дурман звичайний – <i>Datura stramonium</i> L. пасльонові – Solanaceae	Збір Астматол, цигарки Астматин, олія дурману	Холінолітична (спазмолітична), бронхолітична, болетамувальна, протиастматична	Тропанові алкалоїди (гіосциамін, атропін, скополамін), таніди, флавоноїди
Плоди дурману індійського – Fructus Daturae innoxiae Насіння дурману індійського – Semina Daturae innoxiae Дурман індійський – <i>Datura innoxia</i> Mill. пасльонові – Solanaceae	Скополаміну гідробромід; табл. Аерон	Седативна	Тропанові алкалоїди (скополамін, гіосциамін, псевдоатропін)
Кореневища скополії карніолійської – Rhizomata Scopoliae carniolicae Скополія карніолійська – <i>Scopolia carniolica</i> Jacq. (<i>S. tubiflora</i> Kreyer) пасльонові – Solanaceae	Скополаміну гідробромід; табл. Аерон	Седативна	Тропанові алкалоїди (скополамін, гіосциамін)

1	2	3	4
Піролізидинові алкалоїди			
<p>Кореневища з коренями жовтозілля широколистоного – Rhizomata cum radicibus Senecionis platyphylloides</p> <p>Трава жовтозілля широколистоного – Herba Senecionis platyphylloides Жовтозілля широколисте – Senecio platyphylloides Sommier & Levier (син. Аденостілес широколистий – Adenostyles platyphylloides Czerep.) айстрові – Asteraceae</p>	Платифіліну гідротартрат; Диплацин	Спазмолітична, курареподібна	Піролізидинові алкалоїди (платифілін, сенецифілін, сарацин), каротин, вітаміни, флавоноїди

1	2	3	4
Піперидинові алкалоїди			
<p>Трава лобелії – Herba Lobeliae Лобелія одутла – Lobelia inflata L. (індіанський тютюн, indian tobacco) дзвоникові – Campanulaceae</p>	Лобеліну гідрохлорид; лобесил	Аналептична (збуджує дихальний центр)	Піперидинові алкалоїди (лобелін, лобеланін)

1	2	3	4
Хінолінові алкалоїди			
<p>Кора хінного дерева – Cortex Chinae (Cinchonae) (ДФУ 2.0) Цинхона червоносокова – Cinchona succirubra Pavon. (Cinchona pubescens Vahl.) Cinchona calisaya Wedd., Цинхона Леджера – Cinchona ledgeriana Moens ex Trimen та ін. види маренові – Rubiaceae</p>	Хініну сульфат, хініну гідрохлорид,	Протималарійна, антиаритмічна, стимулює мускулатуру матки	Хінолінові алкалоїди (хінін, хінідин, цинхонін, цинхонідин, купреїн); антраглікозиди

1	2	3	4
Хінолізидинові алкалоїди			
<p>Трава термопсису ланцетовидного – Herba Thermopsis lanceolatae (ДФХІ) Насіння термопсису – Semina Thermopsis lanceolatae Термопсис ланцетовидний (мишатник) – <i>Thermopsis lanceolata</i> R. Br. Т. туркестанський – <i>Thermopsis turcestanica</i> Gand. Т. почерговоквітковий – <i>Thermopsis alterniflora</i> Rgl. et Schmalh. бобові – Fabaceae</p>	<p>Настій; «Таблетки від кашлю» (порошок трави); екстракт термопсису сухий (порошок і таблетки); Суха мікстура від кашлю для дорослих; табл. Антитусин, Екстратерм, Кодесан, Кодтермопс З насіння – Цититон (0,15% р-н цитизину); табекс</p>	<p>Відхаркувальна, блювотна, аналептична (збуджує дихальний центр)</p>	<p>Хінолізидинові алкалоїди (термопсин, цитизин); глікозид термопсиланцин; флавоноїди (геністин); таніди; сапоніни; слиз; вітаміни</p>
<p>Трава софори товстоплідної – Herba Sophorae pachycarpaе Софора товстоплідна – <i>Sophora pachycarpa</i> Schrenk ex С.А. Mey. бобові – Fabaceae</p>	<p>Пахікарпину гідройодид</p>	<p>Гангліоблокуюча, стимулює мускулатуру матки</p>	<p>Хінолізидинові алкалоїди (пахікарпін, спартеїн, софокарпін), флавоноїди, іридоїди</p>
<p>Пагони секуринегі – Cormi Securinegae Секуринегі кушциста – <i>Securinega suffruticosa</i> (Pall.) Rehd. (<i>Flueggea suffruticosa</i> Baill.) молочайні – Euphorbiaceae (філантові – Phyllanthaceae)</p>	<p>Секуринину нітрат (замінник стрихніну) Заготовляють пагони з пуп'янками, квітками або плодами. Сушать у затінку чи в сушарках при темп. 50-60°C</p>	<p>Аналептична, гіпертензивна</p>	<p>Хінолізидинові алкалоїди (секуринін, суфрутикодин), флавоноїди</p>
<p>Трава плауна баранця – Herba Lycopodii selaginis (Herba Huperziae) Плаун баранець (Баранець звичайний) – <i>Lycopodium selago</i> L. (<i>Huperzia selago</i> Bernh. ex Schrank et Mart.) баранцеві – Huperziaceae (плаунові – Lycopodiaceae)</p>	<p>Настій, настояка (1:10, 40%)</p>	<p>Блювотна, проносна; для лікування хронічного алкоголізму</p>	<p>Хінолізидинові алкалоїди (селагін, лікоподін), флавоноїди</p>
<p>Спори лікоподію – Sporangia Lycopodiae Плаун булавовидний – <i>Lycopodium clavatum</i> L. плаунові – Lycopodiaceae</p>	<p>Лікоподій (присипка)</p>	<p>Адсорбуюча, обволікаюча, сечогінна, протизапальна</p>	<p>Жирна олія (до 50%), полісахариди, протеїни; трава (алкалоїди: лікоподін, клаватин)</p>

1	2	3	4
Ізохінолінові алкалоїди			
Коробочки маку – Capita Papaveris Мак снотворний (опійний) – <i>Papaver somniferum</i> L. макові – <i>Papaveraceae</i>	Морфіну г-д, омнопон, морфілонг, кодеїн, кодтерпін, кодесан, папаверину г- д, папазол, андипал, андифен та ін.	Наркотична, анальгетична, протикашлева, спазмолітична.	Ізохінолінові алкалоїди (морфін, кодеїн, папаверин, тебаїн, наркотин); меконієва к-та; жирна олія
Трава мачку жовтого – Herba Glaucii flavi Мачок жовтий (Глауціум жовтий) – <i>Glaucium flavum</i> Crantz. макові – <i>Papaveraceae</i>	Глауцину гідробромід, глаувент, бронхолітин сироп+табл	Протикашлева, спазмолітична, гіпотензивна, заспокійлива	Ізохінолінові алкалоїди (глауцин, ізоболдин, сангвінарин)
Трава маклеї – Herba Macleayae Маклея серцеподібна – <i>Macleaya cordata</i> (Willd.) R.Br., (syn.: <i>Vossonia cordata</i> Willd.) Маклея дрібноплідна – <i>Macleaya microcarpa</i> Fedde макові – <i>Papaveraceae</i>	Сангвірітрин (розчин для зовн. заст.)	Антимікробна, антихолінестеразна	Ізохінолінові алкалоїди (сангвінарин, хелеритрин), флавоноїди
Трава чистотілу – Herba Chelidonii (ДФУ 2.0) Чистотіл звичайний – <i>Chelidonium majus</i> L., макові – <i>Papaveraceae</i>	Трава, збори (детоксифіт), настій, сік; простатофіт, гінекофіт, фітодент, угрин, хеліскан, україн, амітозин	Зовнішня протизапальна, жовчогінна, діуретична	Ізохінолінові алкалоїди (хеледонін, хелеритрин, протопін, берберин, спартеїн), флавоноїди, сапоніни, таніди
Листя барбарису – Folia Berberidis (ФС) Корені барбарису – Radices Berberidis (ФС) Кора коренів барбарису – Cortex radices Berberidis Барбарис звичайний – <i>Berberis vulgaris</i> L. Барбарис амурський – <i>Berberis amurensis</i> Rupr. барбарисові – <i>Berberidaceae</i>	3 листя: настій, настойка (1:5; 40% спирт) з коренів: берберину бісульфат табл.	Кровоспинна, жовчогінна	Ізохінолінові алкалоїди (берберин, оксіакантин), флавоноїди, каротиноїди, органічні кислоти, таніди
Бульби з коренями стефанії голої – Tubera cum radicibus Stephaniae glabrae Стефанія гола – <i>Stephania glabra</i> (Roxb.) Miers меніспермові – <i>Menispermaceae</i>	Гіндарину гідрохлорид; Стефаглабрину сульфат	Седативна, гіпотензивна; антихолінестеразна	Ізохінолінові алкалоїди (гіндарин, стефаглабрин); фангхінолін

1	2	3	4
Індольні алкалоїди			
Трава пасифлори – Herba Passiflorae (ДФУ 2.0) Пасифлора інкарнатна (м'ясо-червона) – Passiflora incarnata L. пасифлорові (страстоцвіті) – Passifloraceae	Рідкий екстракт (1:2); седістрес, біосон, інволіум, квайт (Укр); пасит, ново-пасит (Чехія); алора сироп (Туреччина); персен найт+кардіо капсули (Словенія)	Седативна	Індольні алкалоїди (гармін, гармол, гарман), флавоноїди, кумарини, сапоніни.
Корені раувольфії – Radices Rauwolfiae Раувольфія зміїна – Rauwolfia serpentina Benth. Раувольфія блювотна – Rauwolfia vomitoria Afz., Раувольфія сіра (сиза) – Rauwolfia canescens L. барвінкові (кутрові, кендирові) – Аросупасеae	Сухий екстракт; Резерпін (входить до складу препаратів адельфан, бринердін, крестепін, сінепрес, норматенс, аценозин); раунатин, аймалін, пульснорма	Гіпотензивна, заспокійлива, антиаритмічна	Індольні алкалоїди (резерпін, аймалін, серпентин)
Трава барвінку малого – Herba Vincae minoris Барвінок малий – Vinca minor L. барвінкові (кутрові, кендирові) – Аросупасеae	Настій; настойка, збори (детоксифіт); настойки (гінекофіт, равісол); девінкан, вінкатон, вінкапан	Гіпотензивна, спазмолітична	Індольні алкалоїди (вінкамін, ізовінкамін), флавоноїди
Трава катарантуса рожевого – Herba Catharanthi rosei Катарантус рожевий – Catharanthus roseus G. Don, (Барвінок рожевий – Vinca rosea L.) барвінкові (кутрові, кендирові) – Аросупасеae	Настій; Розевін, вінбластин, вінкристин	Протипухлинна, гіпотензивна	Індольні алкалоїди (мономерні: аймаліцин, віндолін, катарантин; димерні: вінбластин, вінкристин) флавоноїди
Насіння чилібухи – Semina Strychni Чилібуха (блювотний горіх) – Strychnos nux-vomica L. логанієві – Loganiaceae	Настойка; Стрихніну нітрат; Дуплекс	Збуджує цнс	Індольні алкалоїди (стрихнін, бруцин), флавоноїди
Маткові ріжки – Secale cornutum (ФС) Клавіцепс пурпуровий (ріжки пурпурові, спориння) – Claviceps purpurea Tul. клавіцепсові (ріжкові) – Clavicipitaceae Клас Сордаріоміцети – Sordariomycetes Відділ аскомікотові гриби (сумчасті гриби) – Ascomycota	Рідкий і густий екстракти, ерготал, ергометрину малеат, ерготаміну гідротартрат, белоїд, белатамінал, парлодел	Кровоспинна, адренолітична, утеротонічна, спазмолітична, гіпотензивна	Індольні алкалоїди (ерготамін, ергометри, ергокрисин, ергоклавін, ханаклавін), жирна олія, аміни, цукри, амінокислоти

1	2	3	4
Пуринові алкалоїди			
Насіння кави – Semina Coffeae Кавове дерево аравійське (кава арабіка) – <i>Coffea arabica</i> L. маренові – <i>Rubiaceae</i>	Кофеїн (як АФІ), кофеїн-бензоат натрію	Психо-стимулювальна, аналептична	Пуринові алкалоїди (кофеїн, теобромін, теофілін);
Листя чаю – Folia Theae Чай китайський (Камелія китайська) – <i>Thea sinensis</i> L. (<i>Camellia sinensis</i> Kuntze) чайні – <i>Theaceae</i>	Настій; густий екстракт; збори (садіфіт); антифронт кофеїн (як АФІ)	Психо-стимулювальна, аналептична	Пуринові алкалоїди (кофеїн, теобромін, теофілін); катехіни; таніди
Насіння какао – Semina Cacao Какао, шоколадне дерево – <i>Theobroma cacao</i> L. мальвові – <i>Malvaceae</i> (раніше – <i>Sterculiaceae</i>)	Теобромін	Психо-стимулювальна, діуретична	Пуринові алкалоїди (кофеїн, теобромін, теофілін)
Листя фірміани простої (стеркулії платанолистої) – Folia Firmianae simplicis (Folia Sterculiae platanifoliae) Фірміана проста (стеркулія платаноліста) – <i>Firmiana simplicis</i> (<i>Sterculia platanifolia</i>) мальвові – <i>Malvaceae</i>	Настойка (1:5, 70% спирт)	Психо-стимулювальна, тонізуюча	Таніди (3,6%), алкалоїди; У насінні: пуринові алкалоїди (кофеїн, теобромін, теофілін), жирна олія

Перелік літератури

- Державна фармакопея України, перше видання – під. ред. Георгієвського В.П. Харків: «РІРЕГ» – 2001, 531 с.
- Державна фармакопея України, перше видання, доповнення 1. – під. ред. Георгієвського В.П. Харків: «РІРЕГ» – 2004, 492 с.
- Державна фармакопея України, перше видання, доповнення 2. – під. ред. Гризодуба О.І. Харків: «РІРЕГ» – 2008, 617 с.
- Державна фармакопея України, перше видання, доповнення 3. – під. ред. Гризодуба О.І. Харків: «РІРЕГ» – 2009, 208 с.
- Державна фармакопея України, перше видання, доповнення 4. – під. ред. Гризодуба О.І. Харків: «РІРЕГ» – 2011, 540 с.
- Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье/МЗ СССР – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1990 – 400 с.
- Анатомія і морфологія рослин у рисунках/Укл. Т. М. Гонтова, В. П. Руденко, Л. М. Сіра, В. П. Гапоненко, А. Г. Сербін, Т. В. Опрошанська, В. В. Машталер, О. С. Мала, С. В. Романова. – Х. : НФаУ, 2014. – 63 с.
- Бобкова І.А., Фармакогнозія. Посібник для практичних занять: навчальний посібник – К.: Медицина, 2006 – 272 с.
- Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин – Харків: «Прапор» – 704 с.
- Ковалев В.Н. Практикум по фармакогнозії – Харьков: издательство НФаУ «Золотые страницы», 2003 – 353с.
- Фармакогнозія. Лекарственное сырьё растительного и животного происхождения : учебное пособие / под ред. Г. П. Яковлева. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб. : СпецЛит, 2013. – 848 с.: ил.
- Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник/За ред. академіка АН УРСР Гродзинського А.М.– К.: УРЕ, 1990 – 544 с.
- Муравьева Д.А. Фармакогнозія: Учебник – М.: Медицина, 2002 – 656 с.
- Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения – М.: Медицина, 1983 – 336 с.
- Сербін А.Г., Сіра Л.М., Слободянюк Т.О. Фармацевтична ботаніка – Вінниця: Нова книга, 2007 – 488 с.
- Солодовниченко Н. М., Журавльов М. С., Ковальов В. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: Посіб. з фармакогнозії з основами біохімії лікар. рослин. — Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2001. – 408 с.
- Фармацевтична енциклопедія/Голова ред. ради В.П. Черних – К.: Моріон, 2010 – 1632 с
- Енциклопедичний тлумачний словник фармацевтичних термінів: українсько-латинсько-російсько-англійський.: Навчальний посібник для ВНЗ/Черних В. П. (за ред.): Нова Книга, 2014 – 824 с
- Jan Gudej, Aleksandra Owczarek. Roslinne surowce lecznicz – badania makroskopowo-mikroskopowe. Skrypt do ćwiczeń z farmakognozji pod redakcją prof. dr hab. n. farm. Jana Gudeja – Łódź, 2012

Зміст

Алкалоїди -----	3
Діагностичні ознаки ЛРС, які містять алкалоїди (мнемокарти) -----	19
Коротка фармакогностична характеристика лікарської рослинної сировини -----	47
Література -----	54