

**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 2**

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

**Ужгород
2018**

Качур І.І., Качур О.І. Діагностичні ознаки лікарської рослинної сировини (субстанції). Методичні рекомендації до проведення лабораторних робіт з фармакогнозії, частина 2, для студентів медичного факультету спеціальності «Фармація». Ужгород, 2018. - 70 с.

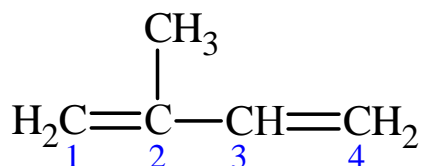
Методичні рекомендації з фармакогнозії призначені для самопідготовки до виконання лабораторних робіт та складання модульних контролів з фармакогнозії для студентів медичного факультету спеціальності «Фармація».

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

Рекомендовано до друку
методичною комісією медичного факультету

Терпеноїди (ізопреноїди).

Терпеноїди (ізопреноїди) – група природних сполук, які складаються з ізопренових одиниць (ізопентанові ланки – насичені або ненасичені).



Ізопрен (2-метил-1,3-бутадієн)

Класифікація терпеноїдів

Клас терпенів	Кількість атомів вуглецю	Поширення у природі
Гемітерпени	C ₅	Етерні олії
Монотерпени	C ₁₀	Етерні олії, іридоїди, алкалоїди
Сесквітерпени	C ₁₅	Етерні олії, алкалоїди
Дитерпени	C ₂₀	Алкалоїди, хлорофіл, вітаміни групи К, гібереліни (стимулятори росту рослин), смоли
Сестеротерпени	C ₂₅	Офіоболани (продукуються грибами)
Тритерпени	C ₃₀	Сапоніни, кардіоглікозиди, алкалоїди, стероїди
Тетратерпени	C ₄₀	Каротиноїди
Політерпени	(C ₅) _n	Поліпреноли (каучук, гуттаперча)

Біосинтез монотерпенів проходить у 3 (три) стадії:

- 1) синтез мевалонової кислоти;
- 2) утворення ізопренового інтемедіату (геранілпірофосфату);
- 3) утворення монотерпену.

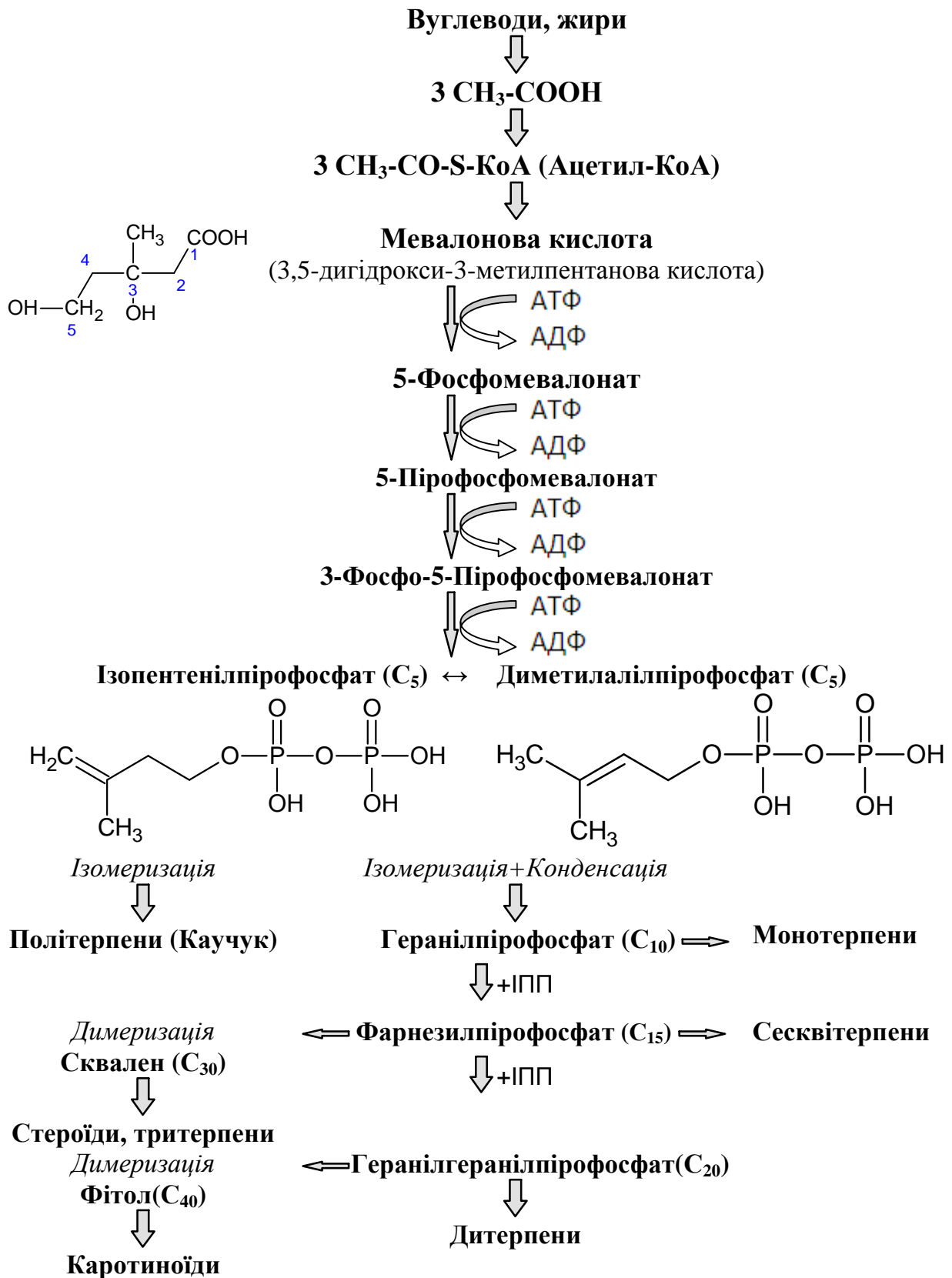
Біосинтез каталізується відповідними ферментними системами.

Енергія для біосинтезу забезпечується АТФ (аденозинтрифосфорною кислотою), яка при дефосфорилуванні (АТФ → АДФ → АМФ) вивільнює велику кількість енергії (12-16 кДж на 1 моль Н₃Р₄).

Біогенетичним попередником терпеноїдів є **мевалонова кислота**.

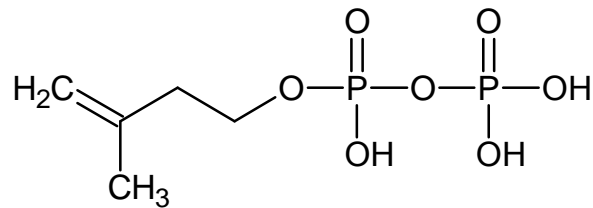
Ізопреноїди утворюються в живих організмах з оцтової кислоти (ацетил-КоА) через проміжну мевалонову кислоту.

Важливу роль в біосинтезі відіграє ізопентенілпірофосфат, який є «активним ізопреном» (Леопольд Ружичка). Для перетворення мевалонової кислоти в ізопентенілпірофосфат необхідні АТФ, Mg²⁺ і фермент мевалонкіназа.



Біогенез терпеноїдів (схема)

Ізопентенілпірофосфат перетворюється на всі відомі природні терпени та їх похідні – терпеноїди. Головною реакцією «активного ізопрену» є полімеризація C_5 -одиниць до сполук C_{10} , C_{15} , C_{20} , C_{30} , C_{40} і т. д.



Ізопентенілпірофосфат

Розгалужений кінець ізопренової одиниці розглядають як «голову», а нерозгалужений – як «хвіст». Приєднання «голова до хвоста» є найбільш поширеним, але при утворенні тритерпенів (C_{30}) та тетратерпенів (C_{40}) димеризація іде за типом «хвіст до хвоста».

Поширення та біологічні функції в рослинах. Відомо понад 10 тис. сполук з різних класів терпенів. Вони розглядаються як вторинні метаболіти, значна кількість яких синтезується в рослинах. Деякі представники терпенів мають високу фізіологічну активність, наприклад, фітогормональну (стероїди).

Гемі-, моно- та сексвітерпеноїди входять до складу етерних олій і алкалоїдів. До монотерпеноїдів належать іридоїди (псевдоіндикани) та монотерпенові алкалоїди.

Моно- і сексвітерпенам приписують алопатичну роль (шкідлива дія однієї рослини на іншу).

Дитерпеноїди – похідні вуглеводнів, смоляних кислот і спиртів; гібереліни; стевіол. Смоляні кислоти (абієтинова кислота, пімарова кислота) – компоненти смол та бальзамів, виробляються всіма хвойними деревами родини соснових. Вони є основною частиною живиці (50-70% мас.), екстрактивних смолистих речовин соснового осмолу (45-60%), талової олії (30-45%), каніфолі (75-95%).

Високомолекулярний аліфатичний спирт фітол представляє терпенову частину хлорофілу та вітаміну К (філохінон). Дитерпенову структуру мають алкалоїди рослин родів аконіт та дельфініум.

Сестеротерпеноїди – це нова група терпеноїдів. Відомо шість структурних типів групи офіоболану та велика кількість похідних, у тому числі багато окислених форм.

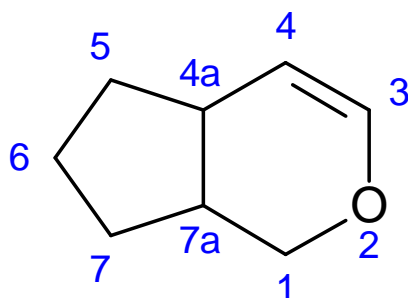
Дуже поширені в рослинному світі тритерпеноїди, попередником яких є сквален. До тритерпеноїдів належать сапогеніни та недавно відкриті тритерпенові алкалоїди (буксругулозамін з самшиту).

Важливу групу ізопреноїдів становлять стероїди: стероли, стероїдні сапогеніни, кардіотонічні глікозиди, стероїдні гормони, ектистероїди, стероїдні алкалоїди. Стероли локалізуються в клітинних мембранах рослин і виконують роль подібну до холестеролу в мембранах тваринних клітин.

Тетратерпеноїди у природі представлені рослинними пігментами – каротиноїдами як циклічної, так і нециклічної будови. Вони беруть участь в утворенні світлочутливих сполук, які сприяють поглинанню світла при фотосинтезі. Крім того, каротиноїди захищають клітини від фотодинамічних ушкоджень.

Політерпеноїди (поліпреноли) – лінійні полімери. До них відноситься гутаперча, що містить приблизно 100 C₅-одиниць, і каучук, який має ланцюг з 500-5000 ізопренових залишків. Каучук і гутаперча відрізняються за конфігурацією подвійних зв'язків. Перший має цис-, а другий транс-конфігурацію, що і зумовлює їх фізико-хімічні властивості. Каучук при кімнатній температурі еластичний, а гута – пластична. Поліпреноли накопичуються переважно в тропічних рослинах (палаквіум, пайєна), а також містяться в молочному соку інжиру, евкомії, молочаю, видах бруслини.

Іридоїди – це група монотерпенових сполук рослинного походження, що містять у своїй структурі частково гідровану циклопентанпіранову систему.

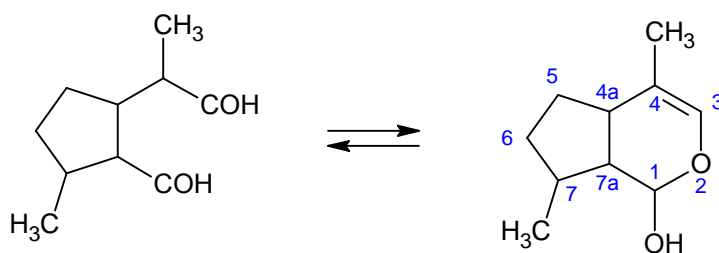


Циклопентанопіран

(1,4a,5,6,7,7a-гексагідроциклопента[с]піран)

Назва «іридоїди» була запропонована Бріггсом у 1963 році. У назві відображена структурна та біогенна спорідненість аглікону іридоїдних глікозидів з іридодіалем – речовиною, яка вперше була виділена з мурах.

Іридоїдні глікозиди після дії на них мінеральних кислот утворюють забарвлені сині або синьо-фіолетові розчини з наступним випаданням фіолетово-чорного осаду. За результатом кольорових реакцій ці глікозиди назвали псевдоіндиканами.



Іридодіаль

У рослинах іридоїди частіше зустрічаються у вигляді глікозидів, іноді – у вільному стані. Цукрова частина глікозидів представлена глюкозою, ксилозою, рамнозою, галактозою. Іридоїди легко окислюються киснем повітря.

Псевдоіндикани є леткими компонентами ефірних олій, складають незамінну частину комплексних індольних алкалоїдів.

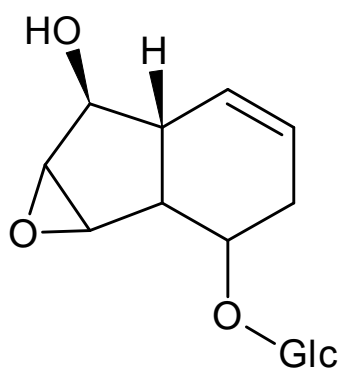
Класифікація.

Іридоїдні сполуки поділяють на чотири основні групи:

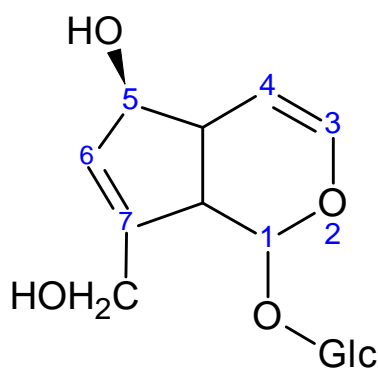
- 1 - циклопентанові іридоїди;
- 2 - секоіридоїди;
- 3 - валепотріати – іридоїди родини валеріанових;
- 4 - комплексні іридоїд-алкалоїди.

Циклопентанові іридоїди. За кількістю вуглецевих атомів в агліконі іридоїди поділяють на чотири групи: C₈, C₉, C₁₀ і C₁₄.

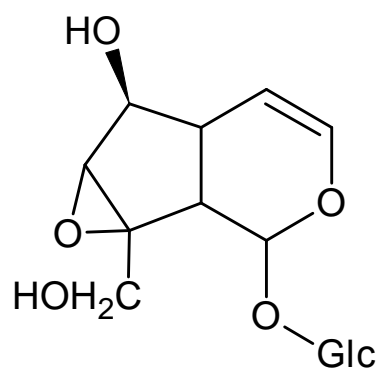
- 1) група унедозиду (C₈-тип): унедозид і стільберикозид;
- 2) група аукубіну (C₉-тип): аукубін, каталпол, гарпагід, леонурид, алгол, декалозид, деуціозид, деуціол;
- 3) група вербеналіну (C₁₀-тип): вербеналін, логанін, монотропін, асперулозид, валерозидат, лоліолід;
- 4) група плюмієриду (C₁₄-тип): плюмієрид, плюмієрицин.



Унедозид



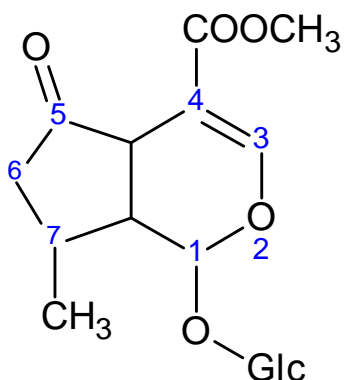
Аукубін



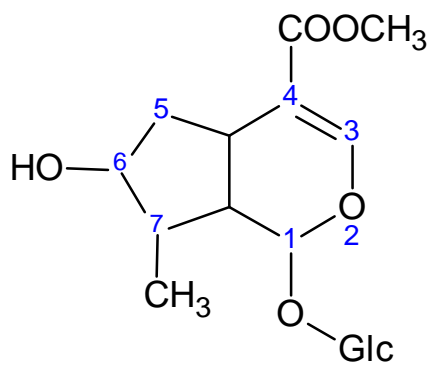
Каталпол

Аукубін (аукубозид) поширений у рослинному світі і знайдений у рослин близько 90 родів з родин Scrophulariaceae (*Euphrasia*, *Veronica*, *Verbascum* та інші), *Plantaginaceae* тощо. Глікозид має бактериостатичні, протизапальні та спазмолітичні властивості.

Гарпагід – глікозид з епоксидним містком і ефірним зв'язком з п-оксибензойною кислотою, який виявляє сечогінну дію. Містяться ці сполуки у рослинах з родів *Plantago*, *Verbascum*.

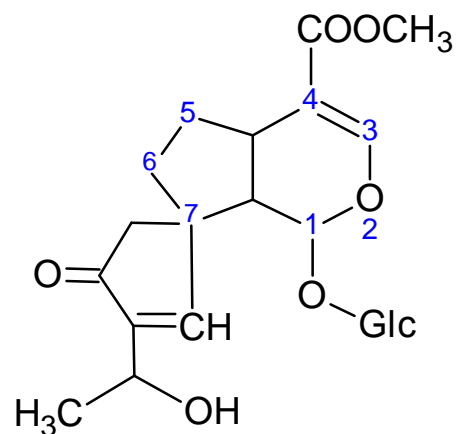


Вербеналін



Логанін

Метил(1S,4aS,6S,7R,7aS)-1-(β-D-глюкопіранозилокси)-6-гідроксі-7-метил-1,4a,5,6,7,7a-гексагідроциклопента[с]піран-4-карбоксилат



Плюміерид

Логанін – глікозид з гірким смаком, вперше виділений з насіння чилібухи (*Strychnos nux vomica*, Loganiaceae). Пізніше ідентифікований в інших рослинах (*Menyanthes*, *Verbena*). Є важливою сполукою у біосинтезі індольних алкалоїдів, виявляє протизапальну дію.

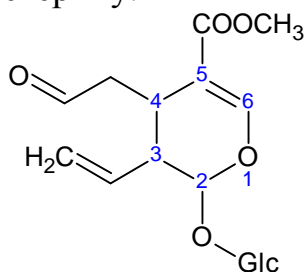
Асперулозид – глікозид з подвійним зв'язком у С-6 – С-7. Поширений у родині Rubiaceae (*Asperula*, *Rubia*, *Galium*), Ericaceae (*Vaccinium*). Внаслідок ферментативного гідролізу утворюється аглікон, який викликає почорніння зібраного листя.

Секоіридоїди. Секоіридоїди майже не розчиняються у воді. Їх поділяють на три групи:

1. Група секологаніну (містить вінільну групу).

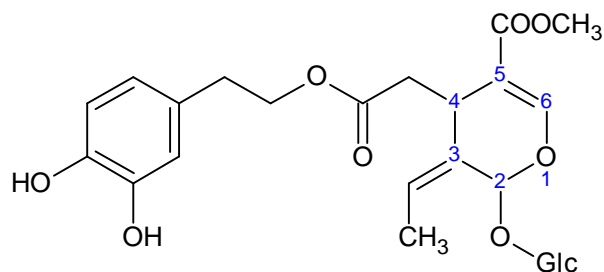
2. Група олеуропеїну.

Олеуропеїн вперше був виділений з листків і плодів маслини (*Olea europaea*). Речовина має гіпотензивну активність, попереджає відкладання холестерину.



Секологанін

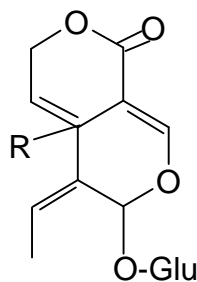
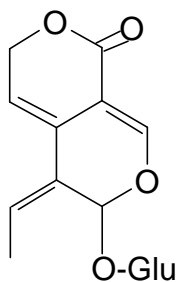
Метил-(2S,3R,4S)-2-(β-D-глюкопіранозилокси)-4-(2-оксоетил)-3-вініл-3,4-дигідро-2H-піран-5-карбоксилат



Олеуропеїн

Метил-(2S,3E,4S)-4-{2-[2-(3,4-дигідроксифеніл)етокси]-2-оксоетил}-3-етиліден-2-(β-D-глюкопіранозилокси)-3,4-дигідро-2H-піран-5-карбоксилат

3. Група генціопікросиду поширена в рослинах родин Gentianaceae, Menyanthaceae, Loganiaceae, Caprifoliaceae, Oleaceae.



Генціопікросид
(Генціопікрин)

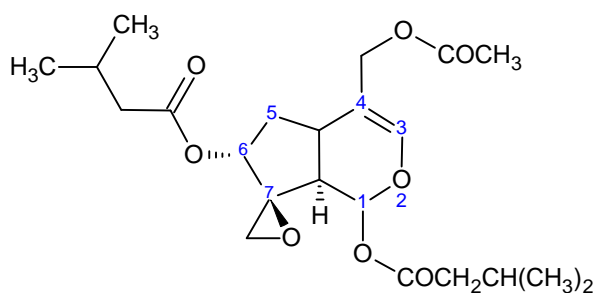
R = H – Сверозид
R = OH – Сверхамарин

Іридоїди родини Valerianaceae – валепотріати. Іридоїдні сполуки, що виділені з рослин родини валеріанові, містять п'ять або шість гідроксильних груп в іридоїдному скелеті, дві з яких утворюють епоксид (циклічний ефір), а інші етерифіковані. Внаслідок цього сполуки отримали назву валепотріати.

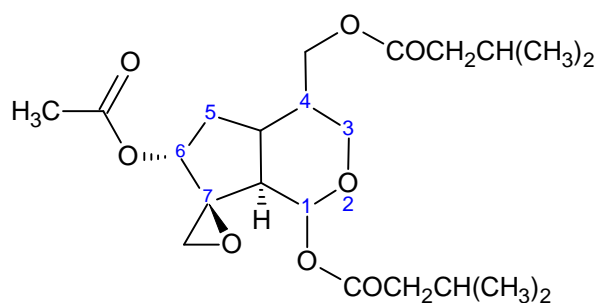
Валепотріати поділяють на 2 (дві) групи:

- 1) валтрати та
- 2) дигідровалтрати.

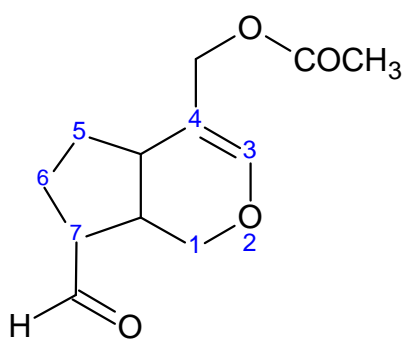
Валепотріати – нестійкі сполуки. Під час сушіння сировини внаслідок дії ензимів проходить перетворення валепотріатів в балдриналь і гомобалдриналь, при цьому виділяються вільні кислоти (ізовалеріанова та її аналоги) і сировина набуває характерного валеріанового запаху.



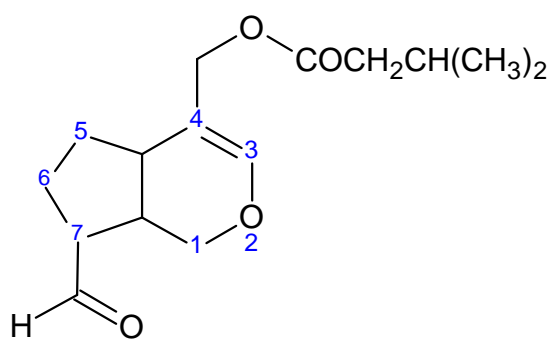
Валтрат



Дигідровалтрат

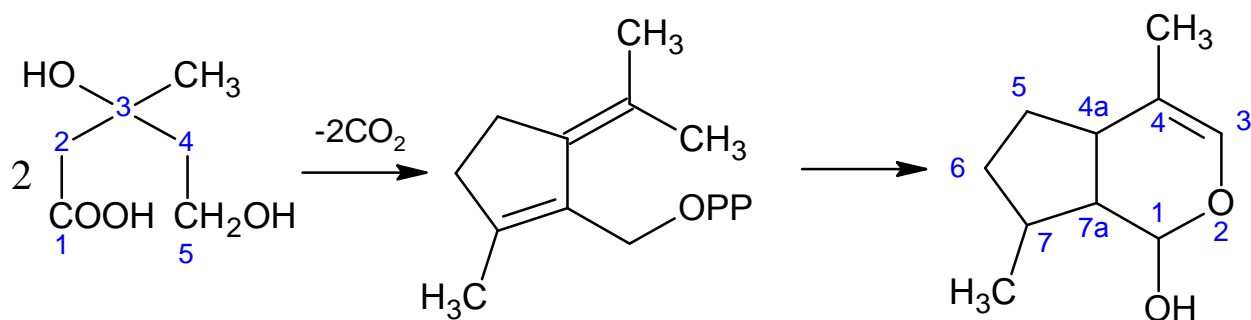


Балдриналь



Гомобалдриналь

Біосинтез. Існує ряд думок з питань біосинтезу іридоїдів у рослинах. Попередником іридоїдних сполук є мевалонова кислота, з якої в процесі біосинтезу утворюється геранілпірофосфат, а з його проміжного продукту формується іридоїдний скелет:



Мевалонова кислота Геранілпірофосфат Іридодіаль

Деякі дослідники вважають, що проміжним продуктом є 10-оксигераніол, з якого утворюється іридодіаль.

У різних рослинах з іридодіалю можуть утворюватися іридоїди з меншою кількістю атомів вуглецю, C₈ і C₉ типи. Може відбуватися розрив п'ятичленного циклу з утворенням секоіридоїдів.

Методи виділення і аналіз. Виділення іридоїдних глікозидів з рослинної сировини ускладнене через їхню чутливість до ферментів, кислот, а у випадку ацильованих глікозидів також і до лугів. Загального методу виділення іридоїдних глікозидів не існує. Через гідрофільний характер цих сполук домінуючим підходом до їх виділення є екстрагування висушеного і свіжого рослинного матеріалу водою, водно-спиртовими розчинами, етанолом або метанолом. Для очищення від ліпофільних домішок водні екстракти іридоїдних глікозидів промивають розчинниками, що не змішуються з водою.

Упарювання екстрактів іридоїдних глікозидів необхідно проводити під вакуумом при мінімальних теплових змінах у нейтральному середовищі.

Від супутніх фенольних домішок розчини іридоїдних глікозидів очищають фільтруванням крізь шар нейтрального алюмінію оксиду. Ефективним методом очищення від домішок цукрів є адсорбція іридоїдних глікозидів із їх водних розчинів на активованому вугіллі, вимивання водою цукрів і наступна десорбція іридоїдних глікозидів з вугілля водно-спиртовими розчинами.

Розділення суми іридоїдних глікозидів проводять методом колонкової хроматографії на поліамідних сорбентах, елюючи комбінаціями різних систем розчинників.

Якісні реакції. Для виявлення іридоїдів у рослинній сировині найчастіше використовують реактиви Трим-Хілла і Шталя.

Реакція Трим-Хілла (суміш оцтової, концентрованої хлористоводневої кислот і 0,2% водного розчину сульфату міді 20:1:2): до 1 мл витягу доливають 0,5 мл реактиву Трим-Хілла, суміш нагрівають, не доводячи до кипіння; за 1-2 хв. з'являється інтенсивне блакитне забарвлення.

Реакція Шталя (5 мл концентрованої хлористоводневої кислоти, 1,0 г п-диметиламінобезальдегіду розчиняють у 96% розчині етанолу в мірній колбі на 100 мл): суміш нагрівають, не доводячи до кипіння; за 1-2 хв. з'являється інтенсивне блакитне забарвлення.

Для більшої вірогідності висновків щодо наявності іридоїдів у сировині вдаються до хроматографії на папері. Використовують систему розчинників бутанол-оцтова кислота-вода (63:10:27); а для запобігання гідролізу глікозидів типу аукубіну оцтову кислоту замінюють метиловим спиртом бутанол-метанол-вода (4:1:5) і застосовують зручніший метод – тонкошарову хроматографію на силікагелі у різних системах розчинників: етанол-хлороформ (1:1 і 3:7); етанол-ацетон (3:7); етанол-етилацетат (1:1) та ін.

Для кількісного визначення іридоїдів у рослинній сировині застосовують їхню здатність утворювати забарвлені сполуки у кислому середовищі.

Поширення

Іридоїдні сполуки найбільш поширені в рослинах родин:

- Gentianaceae (тириличеві) (секоіридоїди),
- Menyanthaceae (бобівникові) (група вербеналіну, секоіридоїди),
- Loganiaceae (логанієві) (група вербеналіну, секоіридоїди),
- Oleaceae (маслинові) (група олеуропеїну),
- Verbenaceae (вербенові) (група вербеналіну),
- Plantaginaceae (подорожникові) (група аукубіну),
- Scrophulariaceae (ранникові) (група аукубіну),
- Lamiaceae (глухокропикові, ясноткові) (група аукубіну),
- Valerianaceae (валеріанові) (гарпагід, валепотріати).

Комплексні іридоїд-алкалоїди виявлені в рослинах родин Rubiaceae та Arosunaceae.

На цей час виділено понад 250 індивідуальних речовин.

Властивості. Іридоїди – безбарвні рідкі або кристалічні речовини, гіркі на смак, легко розчиняються у воді, водно-спиртових розчинах, ацетоні, етанолі, метанолі; температура плавлення від 50 до 300 градусів.

Аглікони іридоїдів дуже нестійкі: вони чутливі до ферментів і кислот. З мінеральними кислотами або під дією ферментів у присутності кисню повітря іридоїди утворюють забарвлені важкорозчинні у воді продукти.

Побуріння сировини під час її сушіння часто пов'язане з іридоїдами.

Заготівля та сушіння.

Особливістю сировини, яка містить іридоїди є **гіркий смак і почорніння рослини при сушінні.**

Її збирають за загальними правилами, під час максимального накопичення діючих речовин.

Лікарську рослинну сировину, що містить іридоїди, сушать як глікозидну сировину, при температурі 50-60°C, дуже швидко, щоб уникнути ферментації, при якій гіркі глікозиди інактивуються.

Кореневища з коренями валеріани підв'ялюють протягом 1-2-х днів, а потім сушать при температурі 35-40°C або у затінку.

Застосування. Іридоїди рефлекторно діють на функції шлунково-кишкового тракту. Вони подразнюють смакові рецептори язика і рефлекторно тонізують діяльність органів травлення:

- покращують апетит,
- підвищують секрецію шлункового і панкреатичного соків,
- стимулюють травлення,
- посилюють перистальтику кишечника.

Чинять помірну жовчогінну, діуретичну та проносну дію та проявляють гормональну, спазмолітичну, седативну, протипухлинну, протизапальну й дерматотонічну активність.

В медичній практиці застосовуються для підвищення апетиту і як жовчогінне при анорексії, хронічному гіпоацидному і атрофічному гастритах, при захворюваннях печінки і жовчних шляхів. Призначають всередину за 20-30 хв до їди.

Протипоказані іридоїди при гіперацидному гастриті, виразковій хворобі шлунка і дванадцятипалої кишки, рефлексній хворобі.

Сировину, яка містить іридоїди, застосовують для збудження апетиту, покращення травлення і посилення перистальтики кишок, а також як седативний засіб.

Ефірні (етерні) олії.

Ефірні (етерні) олії (лат. *Olea aetherea*) – багатокомпонентні суміші летких, пахучих органічних сполук, які утворюються головним чином у рослинах і зумовлюють їх запах.

Етерні олії належать до різних класів органічних сполук, переважно до терпеноїдів, рідше до ароматичних або аліфатичних сполук. Серед них зустрічаються вуглеводні та кисневмісні сполуки: спирти, альдегіди, кетони, феноли, оксиди, кислоти, прості й складні ефіри, лактони тощо.

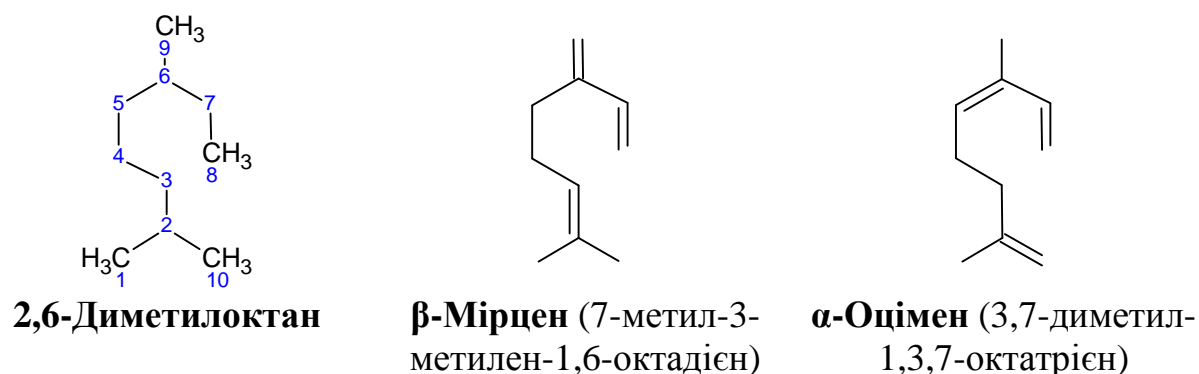
Ефірними олії назвали за їх леткість і характерний запах, а оліями – за маслянисту консистенцію. На відміну від жирних ефірні олії летять, не лишаючи плями при нанесенні на папір, в той час як пляма жирної олії при підігріванні розпливається на папері.

Класифікація ефірних олій і ефірноолійної сировини базується на будові основних цінних складових частин:

1. Монотерпеноїди (ациклічні, моноциклічні, біциклічні).
 2. Сесквітерпеноїди (ациклічні, моноциклічні, біциклічні, трициклічні та сесквітерпенові лактони).
 3. Ароматичні сполуки (похідні п-цимолу, феніл пропану та бензолу)
- Моно- і сесквітерпеноїди мають ациклічну і циклічну (моно-, бі-, трициклічну) структуру.

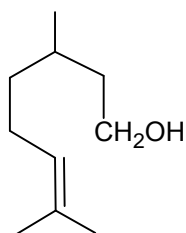
1. Монотерпеноїди

1.1 Ациклічні монотерпеноїди (Тип – 2-6-диметилоктану).

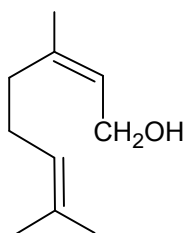


Вуглеводні цього типу мають три подвійні зв'язки.

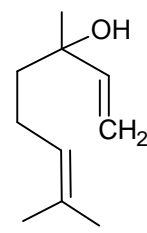
Спирти мають один (цитронелол) або два (гераніол, ліналоол) подвійні зв'язки.



β -Цитронелол
(3,7-диметил-6-октен-1-ол)

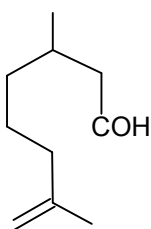


β -Гераніол
(*транс*-3,7-диметил-2,6-октадієн-1-ол)

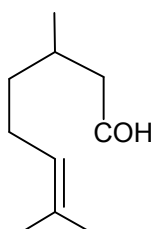


Ліналоол
(3,7-диметил-1,6-октадієн-3-ол)

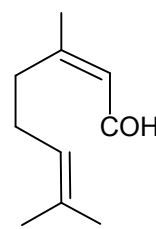
Альдегіди:



α -Цитронелаль

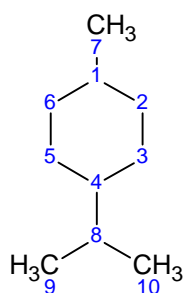


β -Цитронелаль

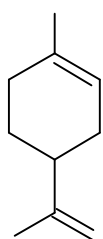


Нераль (*транс*-цитраль)

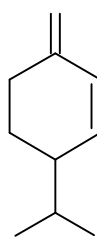
1.2 Моноциклічні монотерпеноїди (тип *n*-ментану). Моноциклічні вуглеводні цього типу називають ментадієнами, бо вони мають по два подвійні зв'язки.



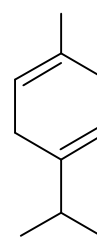
***p*-Ментан**
(1-метил-4-ізопропілгексан)



Лімонен
(мента- δ -1,8(9)-дієн)

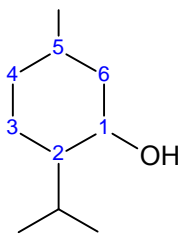


β -Феландрен
(мента- δ -1,7(2)-дієн)

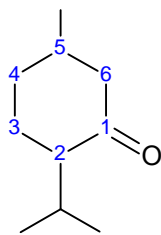


γ -Терпінен
(мента- δ -3,6-дієн)

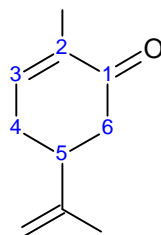
Кисневмісні сполуки цього типу в ефірних оліях представлені спиртами, кетонами і оксидами.



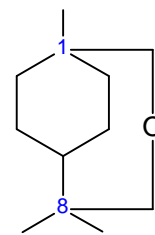
Ментол
(2-ізопропіл-5-метил-циклогексанол)



Ментон
(2-ізопропіл-5-метил-циклогексанон)



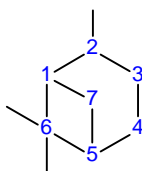
Карвон
(2-метил-5-(1-метилетеніл)-2-циклогексен-1-он)



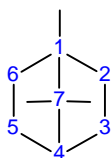
1,8-Цинеол
(1,3,3-триметил-2-оксабіцкло[2,2,2]-октан)

1.3 Біциклічні монотерпеноїди поділяють на типи:

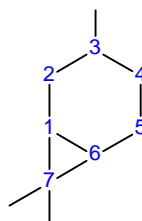
карану (карен), пінану (пінен), камфану (камфен, борнеол, камфора), туйану (туйон).



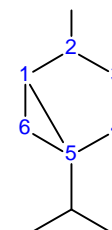
Пінан
(2,6,6-триметилбіцикло[3.1.1]гептан)



Камфан
(борнан)
(1,7,7-триметилбіцикло[2.2.1]гептан)

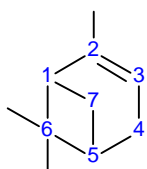


Каран
(3,7,7-триметилбіцикло[4.1.0]гептан)

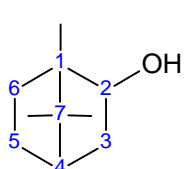


Туйан
(сабінан)
2-метил-5-(метилетил)біцикло[3.1.0]гексан

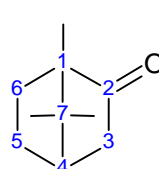
Це сполуки, молекули яких мають два сконденсовані неароматичні цикли і один подвійний зв'язок. Як правило, один цикл шестичленний, а другий може бути три-, чотири- або п'ятичленним. В утворенні другого циклу найчастіше бере участь восьмий атом вуглецю ізопропільної групи n-ментану.



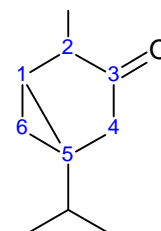
α-Пінен
(2,6,6-триметилбіцикло[3.1.1]-гепт-2-ен)



Борнеол
(1,7,7-триметилбіцикло-[1.2.2]-гептанол-2)



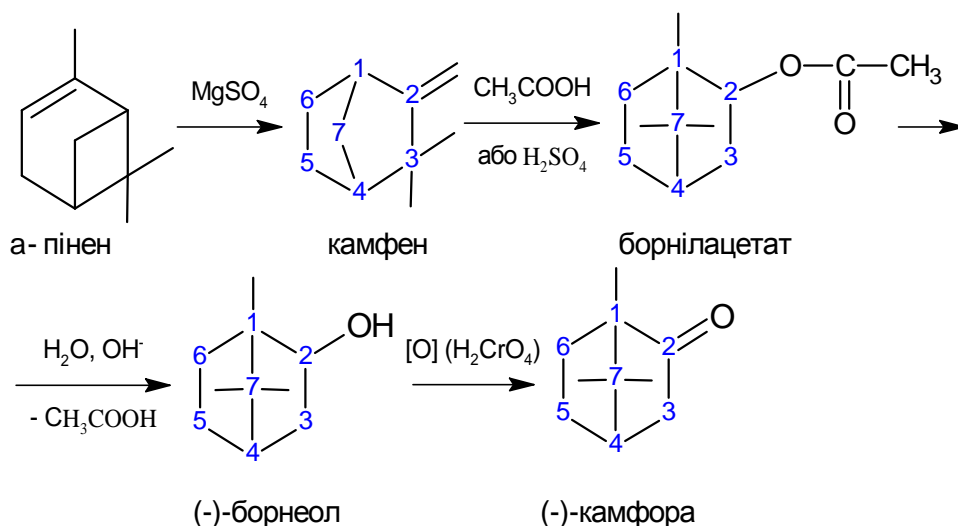
Камфора
(1,7,7-триметилбіцикло[2.2.1]-гептан-2-он)



Туйон
(1-ізопропіл-4-метилбіцикло[3.1.0]-гексан-3-он)

Камфора – це безбарвна кристалічна речовина (т. пл. 178°C) з різким характерним запахом, летка (сублімується), легко переганяється з водяною парою. Легко розчинна у спирті, малорозчинна у воді. Флуоресціює в УФ-світлі.

Природна камфора володіє оптичною активністю ($[\alpha]_{D20} = +44^\circ$). В даний час камфору одержують з α -пінену:



2. Сесквітерпеноїди.

2.1 Ациклічні сесквітерпеноїди.

Тип фарнезану. Вуглеводні цього типу – це сполуки жирного ряду з чотирма подвійними зв'язками; а спирти – з трьома (фарнезан, фарнезен, фарнезол).

2.2 Моноциклічні сесквітерпеноїди.

Тип бісаболану: бісаболан, бісаболен, бісаболол

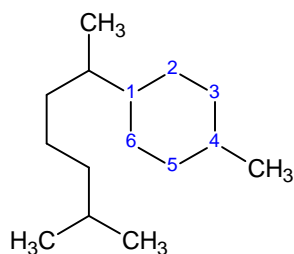
2.3 Біциклічні сесквітерпеноїди.

За продуктами дегідрування їх поділяють на:

- сполуки алкілнафталінового ряду;
- сполуки алкілазуленового ряду;
- сполуки іншої будови.

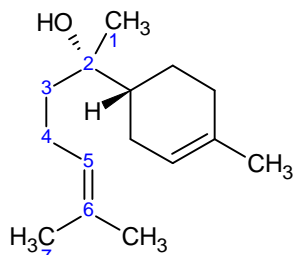
Біциклічні сесквітерпеноїди алкілнафталінового ряду:

- тип кадинану: кадинан, кадинен, кадинол;
- тип селінану (евдесману): селінан (евдесман), селінен.



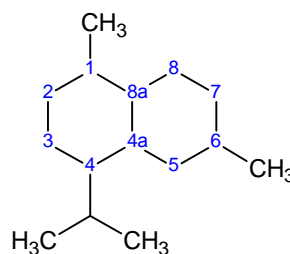
Бісаболан

1-(1,5-диметилгексил)-4-метилциклогексан



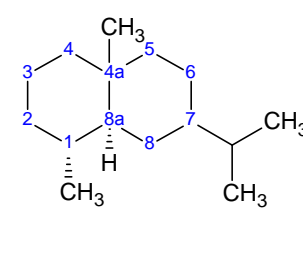
α -Бісаболол

(2S)-6-метил-2-[(1R)-4-метилциклогекс-3-ен-1-іл]гепт-5-ен-2-ол



Кадинан

(1S,4S,4aS,6S,8aS)-4-ізопропіл-1,6-диметилдекагідронафтален



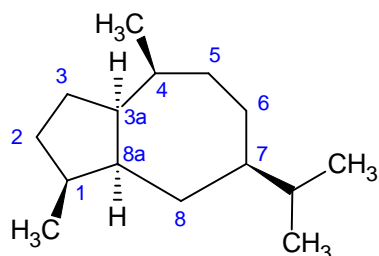
Селінан

(1R,4aR,7R,8aS)-7-ізопропіл-1,4a-диметилдекагідронафтален

Біциклічні сесквітерпеноїди алкілазуленового ряду (молекула азулену

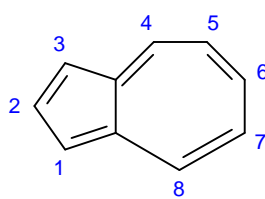
має циклопентанове ядро, сконденсоване з циклогептановим, і 5 подвійних зв'язків):

- тип гвайяну: гвайазулен;
- тип хамазулану: хамазулен.



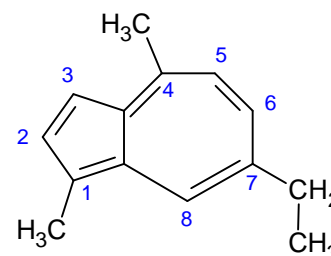
Гвайян

(1S,3aS,4S,7R,8aS)-7-ізопропіл-1,4-диметилдекагідрозулен



Азулен

Циклопентациклогептен



Хамазулен

7-Етил-1,4-диметилазулен

Азулени у вільному стані в природі не зустрічаються, а утворюються в процесі перегонки ефірної олії з водяною парою із істинних проазуленів гвайянолідів. Наприклад, хамазулен є продуктом перетворення матрицину, що міститься в кошиках хамоміли лікарської.

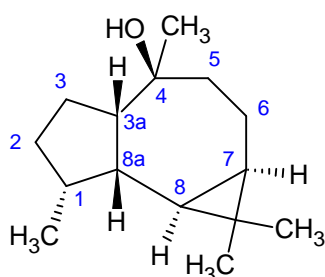
Азулени забарвлені в синій, фіолетовий, рідко – зелений колір. Ефірні олії, що їх містять, мають відповідне забарвлення.

Біциклічні сесквітерпеноїди іншої будови.

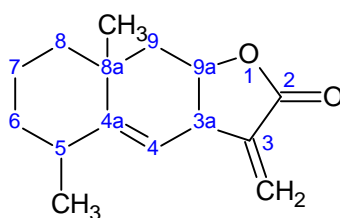
До них належать сесквітерпеноїди (тип акорану, каріофілану, гермакрану тощо) зі специфічною структурою скелетів.

2.4 Трициклічні сесквітерпеноїди (їх молекули мають азуленовий біцикл):

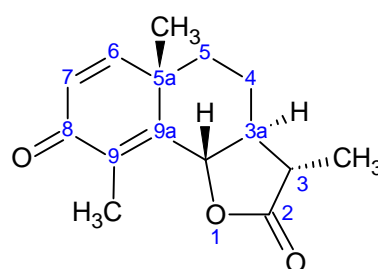
- тип аромадендрану (сполуки такого типу відносять до азуленогенів, тому що при дегідруванні їх утворюються азулени): аромадендрен, ледол.



Ледол
(1aR,4R,4aS,7R,7aS,7bS)-1,1,4,7-Тетраметилдекагідро-1H-циклопропа[e]азулен-4-ол



Алантолактон
(3aR,5S,8aR,9aR)-5,8a-Диметил-3-метилен-3a,5,6,7,8,8a,9,9a-октагідронафто[2,3-b]фуран-2(3H)-он



(-) α -Сантонін
(3S,3aS,5aS,9bS)-3,5a,9-Триметил-3a,5,5a,9b-тетрагідронафто[1,2-b]фуран-2,8(3H,4H)-діон

2.5 Сесквітерпенові лактони.

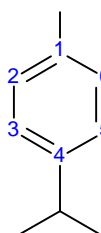
Із рослин родини айстрових виділені γ -лактони різних типів. Більшість їх представлена евдесманолідами і гвайянолідами.

Евдесманоліди – це сполуки, в яких декалінове ядро евдесману сконденсоване з γ -лактоном. При перегонці ефірної олії з водяною парою евдесманоліди іноді сублимуються. Наприклад, лактони оману високого алантолактон та ізоалантолактон.

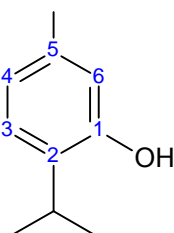
Гвайяноліди – це сполуки, у яких гвайяновий цикл сконденсований з γ -лактоном. Гвайяноліди зустрічаються і в димерній формі (абсинтин і його ізомер анабсинтин – гіркоти полину).

3. Сполуки ароматичного ряду.

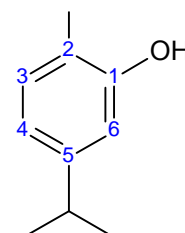
3.1. Похідні пара-цимолу (пара-цимену):



пара-Цимен
(1-метил-4-ізопропілбензен)



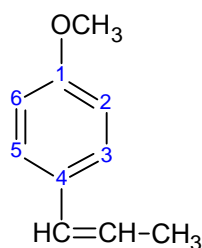
Тимол
(2-ізопропіл-5-метилфенол)



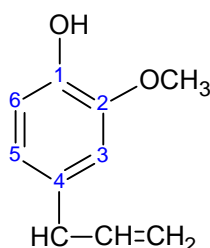
Карвакрол
(5-ізопропіл-2-метилфенол)

3.2. Похідні фенілпропану (пропілбензену) (анетол, евгенол, азарон).

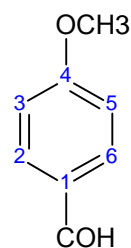
3.3 Похідні бензолу (бензену) (фенілетиловий спирт, анісовий альдегід, ванілін).



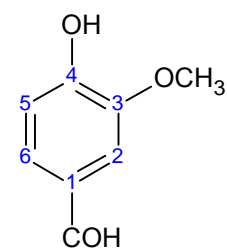
Анетол
(1-метокси-4-(1-пропен)-бензен)



Евгенол
(4-аліл-2-метоксифенол)



Анісовий альдегід
(4-метокси-бензальдегід)



Ванілін
(4-гідрокси-3-метокси-бензальдегід)

Поширення і локалізація етерних олій.

Етерні олії дуже поширені в природі. Більш як 2,5 тис. вищих рослин здатні їх накопичувати. Лишайники і папороті не синтезують компоненти ефірних олій. Багаті на ефірні олії рослини тропіків. До числа родин, багатих на ефірні олії, належать Lamiaceae, Apiaceae і Asteraceae (близько 180 родів в кожній родині), Rosaceae (58 родів).

Вміст ефірних олій в різних видах рослин коливається від 0,01 до 5 %, а для деяких видів, наприклад пуп'янків гвоздичного дерева і плодів цитрусових, досягає 20%. В онтогенезі рослин змінюється процентний вміст олій, співвідношення компонентів, а інколи навіть відмічається повне зникнення

одних і поява інших речовин, які не виявлялися раніше. В листках найбільше ефірних олій знаходиться перед і на початку цвітіння; в квітках – під час цвітіння; в коренях – після відмирання наземної частини; в бруньках – під час їх бубнявіння.

У більшості своїй всі частини рослин містять олії однакового складу, але бувають випадки, коли органи містять різні олії, які різко відрізняються за складом. Так, наприклад, в олії кори цейлонської кориці переважає коричний альдегід, в листках – евгенол, в коренях – камфора.

У період цвітіння і дозрівання насіння у рослинах міститься найбільша кількість ефірної олії.

Ефірна олія накопичується в спеціальних утвореннях – вмістилищах, які знаходяться в різних органах рослин і в залежності від розміщення діляться на 2 (дві) групи:

1 – екзогенні (розвиваються з епідермальної тканини);

2 – ендогенні (розвиваються в паренхімних тканинах).

1. До екзогенних вмістилищ належать:

- залозисті плями, які утворюються на пелюстках квіток (тройнда, фіалка, конвалія);

- залозисті волоски на епідермі листків і квіток (герань),

- етероолійні залозки різних типів (родина ясноткові – Lamiaceae, родина айстрові – Asteraceae).

2. До ендогенних вмістилищ належать:

- секреторні клітини: окремі клітини (кореневище лепехи); групи клітин або ділянки тканин (гіподерма в корені валеріани));

- округлі вмістища (схізогенні та лізогенні), що зустрічаються в паренхімі коренів і кореневищ, шкірці плодів, у листі (корінь оману, лист евкаліпта, плід лимона);

- вмістища витягнутої форми у вигляді «каналців» і ходів (плоди з родини селерових – Apiaceae і деревина хвойних).

Методи одержання ефірних олій.

Ефірні олії одержують із сировини різних рослин-ефіроносів: квіток (квіткових пелюстків і квіткових головок), листя (м'яти, евкаліпту), із хвої і лапок (відходи при заготівлі деревини з ялиці, сосни), шкірки плодів (цитрусових), коренів (валеріани) або кореневищ (півників), плодів (мигдалю), кори (кориці, камфорного дерева), деревини (кедра) – як у вільному стані, так і у вигляді глікозидів, наприклад у плодах мигдалю.

Більшість ефірних олій одержують у країнах із тропічним або субтропічним кліматом (пачулеве, бергамотове). Меншу частину ефіроолійних рослин (коріандр, аніс) вирощують у середній смузі.

Ефірні олії здебільшого виробляють із свіжозібраної сировини (зеленої маси герані, квіток лаванди та ін.). Але деякі олії одержують із підв'яленої (м'яти), висушеної (коренів лепехи, коренів півників) або попередньо ферментованої (квіток троянди, коренів півників) сировини.

Методи одержання етерних олій залежно від морфолого-анатомічної будови сировини, хімічного складу і сфери застосування:

1) Перегонка:

- а) з водою;
- б) з водяною парою;
- в) з перегрітою парою;
- г) під тиском.

2) Екстракція:

- а) органічними розчинниками;
- б) інертними газами;
- в) жирними оліями.
- г) анфлераж (поглинання ефірної олії твердим жиром).

3) Пресування (механічний метод).

Ефірні олії медичного призначення добувають перегонкою з водяною парою. Цей метод базується на законі Дальтона про парціальний тиск, згідно з яким суміш двох рідин, котрі взаємно не змішуються, закипає тоді, коли сума їх парціального тиску досягне атмосферного; і на властивості леткості ефірних олій. За законом Дальтона (Рауля), дві речовини, що не змішуються між собою, закипають при нижчій температурі кипіння кожної з них (наприклад, суміш скипидару з водою переганятиметься при 95,5°C).

Якщо до складу ефірної олії входять термолабільні сполуки, то застосовують метод екстракції петролейним ефіром, скрапленими газами (двооксид вуглецю, фреон) тощо.

Ефірні олії із свіжих квіток екстрагують маслиновою олією на холоді (мацерація). До методу екстракції відносять і анфлераж; ґрунтується він на тому, що ефірну олію, що виділяється із квіток, поглинають сорбенти: твердий жир, активоване вугілля та ін. Ефірну олію відокремлюють від жирів чи інших сорбентів екстракцією спиртом і відгонкою останнього під вакуумом. Мацерацію і анфлераж застосовують для отримання ефірної олії в парфумерії.

Метод пресування впроваджують при виробництві ефірних олій із плодів цитрусових.

Фізико-хімічні властивості. Більшість ефірних олій – це безбарвні або жовтуваті прозорі рідини. Однак деякі олії забарвлені: наприклад, олія ромашки і деревію синя від присутності в ній азулену; бергамоту – зелена від присутності хлорофілу; чебрецю – червона.

Всі ефірні олії мають характерний запах і гострий пекучий смак. Вони леткі і переганяються з водяною парою. Густина їх менше одиниці, лише деякі з них важчі за воду, наприклад, гвоздикова, корична й гірчична. Майже всі оптично активні; мають певний показник рефракції. Точки кипіння не мають, а при нагріванні розділяються на фракції, деякі складові ефірних олій при охолодженні кристалізуються: камфора, ментол, тимол, анетол та ін.

Ефірні олії розчиняються в спирті, ефірі та інших органічних розчинниках, а також у жирних оліях. У воді олії практично нерозчинні, але

при збовтуванні з водою остання набуває характерного запаху і смаку. На цій властивості олій базується технологія одержання ароматичних вод. Реакція олій нейтральна або кисла. Деякі терпеноїди мають схильність до різних форм ізомеризації: оптичної, геометричної, переміщення етиленових зв'язків та ін., що й обумовлює різноманітність фізичних і хімічних властивостей олій.

Терпеноїди взаємодіють з галогенами. Ці властивості використовують при виготовленні препарату – бромкамфори тощо. З лугами феноли утворюють феноляти, на цій здатності базується методика визначення їх вмісту в олії.

Ефірні олії окислюються киснем повітря, при цьому вони згущуються, «осмолюються», а тому зберігають їх у герметично закритій тарі при температурі 15°C у темному місці.

Дослідження ефірних олій:

1) Органолептична оцінка:

- визначення кольору,
- визначення запаху,
- визначення смаку,
- визначення прозорості,
- визначення консистенції.

2) Встановлення фізичних констант:

- питома вага (ρ^{20}) (визначають пікнометром),
- кут обертання площини поляризації (визначають поляриметром),
- показник заломлення (n_D^{20}) (визначають рефрактометром),
- розчинність у спирті.

3) Встановлення хімічних констант:

- кислотне число (КЧ) (I_A),
- число омилення (ЧО) (I_S),
- ефірне число (ЕЧ) (I_E),
- гідроксильне число (ГЧ) (I_{OH}).

4) Проведення якісних реакцій:

– реакції на альдегіди і кетони:

а) одержання оксидів

До 1-2 крапель ефірної олії додати 3 краплини спиртового розчину хлористоводневого гідроксил аміну та декілька крапель метилоранжу. При наявності карбонільних сполук утворюється рожевий колір.

б) нітропрусидна реакція

Декілька крапель ефірної олії змішати з такою ж кількістю підлуженого розчину нітропрусиду натрія. Утворюється червоне забарвлення.

– реакція на азуленогени:

5-10 крапель ефірної олії змішати з 1-2 мл реактиву Ерліха-Мюллера (1 г п-диметиламінобензальдегіду розчиняють у 50 мл очищеної води і змішують з 5 г 85 %-ї о-фосфорної кислоти і 50 г 96%-ї оцтової кислоти. До суміші додають 50 мл очищеної води, перемішують і переливають у склянку з темного скла з притертою пробкою) і підігріти 1-2 хвилини на водяній бані, утворюється фіолетове забарвлення при наявності азуленогенів.

– реакція на феноли:

До 1 мл спиртового розчину ефірної олії додати 3-4 краплі розчину FeCl_3 утворюється синє, фіолетово-зелене або червоне забарвлення.

В окремих ефірних оліях визначається кількісний вміст основних компонентів:

– ментол – у м'ятній олії,

– анетол – в анісовій олії,

– цинеол – в евкаліптовій олії

Застосування етероолійної сировини в медицині

У медицині застосовують ефіроолійну сировину, ефірні олії, їх окремі фракції та компоненти (ментол, камфору, тимол).

Ефірні олії виявляють бактеріостатичну, антисептичну, дезінфікуючу та фунгістатичну дію. Крім того, вони здатні слабкіше або сильніше подразнювати шкіру. Скипидарна, камфорна, розмаринова олії та інші входять до складу багатьох мазей, які прописують при ревматизмі, невралгії і простудних захворюваннях.

Розчинені в жирах ефірні олії після нанесення на шкіру гальмують запалення. Через шкіру вони можуть проникати у кров і розноситися по тілу. Використовують їх також для інгаляцій, бо вони полегшують відкашлювання.

Як відхаркувальні засоби використовують ефірні олії, які виділяються легенями в незмінному вигляді. Вони впливають на секрецію бронхів, збільшують або зменшують кількість мокротиння. У малих дозах викликають гіперемію слизової оболонки, підвищують секреторну функцію бронхів (при інгаляції, прийманні всередину) і викликають збільшення кількості секрету, його розрідження і прискорення евакуації. Ефірні олії збуджують дихальний центр.

Ряд ефірних олій при резорбтивному застосуванні мають слабку анальгезуючу та седативну активність.

Використовують ефіроолійні рослини і як сечогінні засоби, що пов'язане з їх подразнюючою дією на нирки. Деякі компоненти ефірних олій подразнюють слизову оболонку ротової порожнини і ШКТ. У малих дозах вони посилюють слиновиділення та секрецію шлунка, поліпшують травлення. Це досягається вживанням ефіроолійної сировини як приправи до їжі (кориця, гвоздика, м'ята, кмин та ін.).

Ряд ефірних олій і ефіроолійної сировини (чебрець, пижмо, дивина, полин протиглисний та ін.) виявляють антигельмінтну дію.

Важливою властивістю терпеноїдів, які входять до складу ефірних олій, є здатність окислюватися киснем повітря за місцем подвійного зв'язку з утворенням пероксиду. При розкладанні він перетворюється на оксид із вивільненням атомарного кисню, який з киснем повітря утворює озон.

Приємний запах, який відчувається в хвойних лісах, зумовлений не тільки ефірними оліями, але й присутністю озону. Леткі фітонциди рослин і озон створюють лікувальну атмосферу для хворих на легені.

У фармацевтичній практиці етероолійну сировину широко застосовують у вигляді настоїв, настоянок, екстрактів, у складі зборів. Іноді з сировини виділяють ефірні олії (лавандова, м'ятна, евкалиптова, анісова та ін..) або окремі компоненти (ментол, камфора).

Спектр фармакологічної дії етероолійної сировини та етерних олій дуже широкий. Найбільш важливі серед них:

1) протимікробна (квітки лаванди, листя м'яти, листя шавлії, листя евкалипта, бруньки тополі, кореневища аїру, пагони сосни та ін.);

2) спазмолітична (листя м'яти перцевої, квітки ромашки аптечної, плоди коріандру, плоди кропу городнього та ін.);

3) відхаркувальна (пагони багна, плоди фенхелю і анісу, кореневища та корені оману, трава чебрецю, трава материнки та ін.);

4) седативна (кореневища з коренями валеріани, листя та трава меліси, квітки лаванди та ін.);

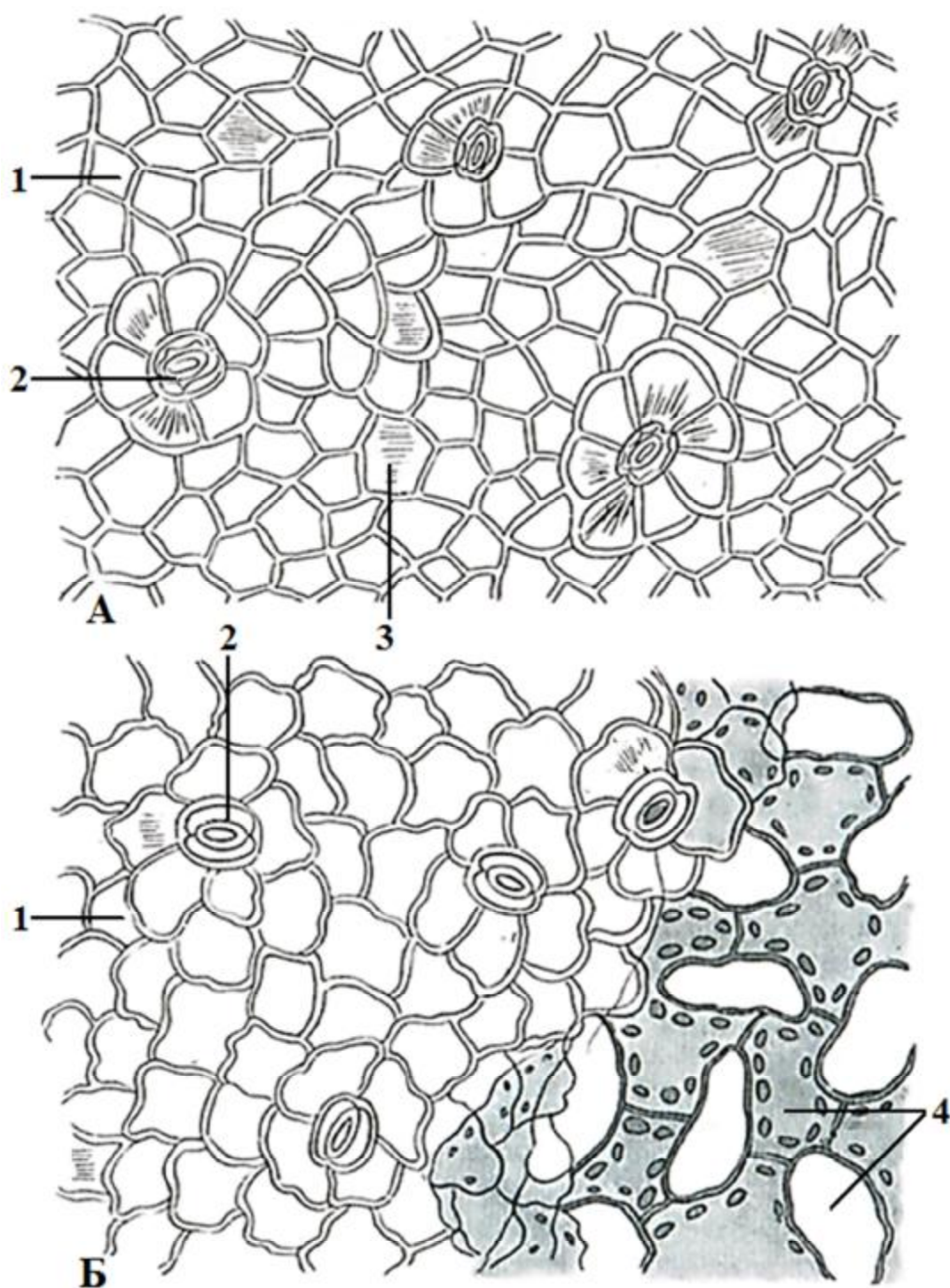
5) сечогінна (бруньки та листя берези, плоди ялівцю та ін.);

6) протипаразитарна (кореневища та корені оману, квітки пижма та ін.);

7) вітрогінна, лактогінна, стимулююча для травних залоз (селерові та ін.).

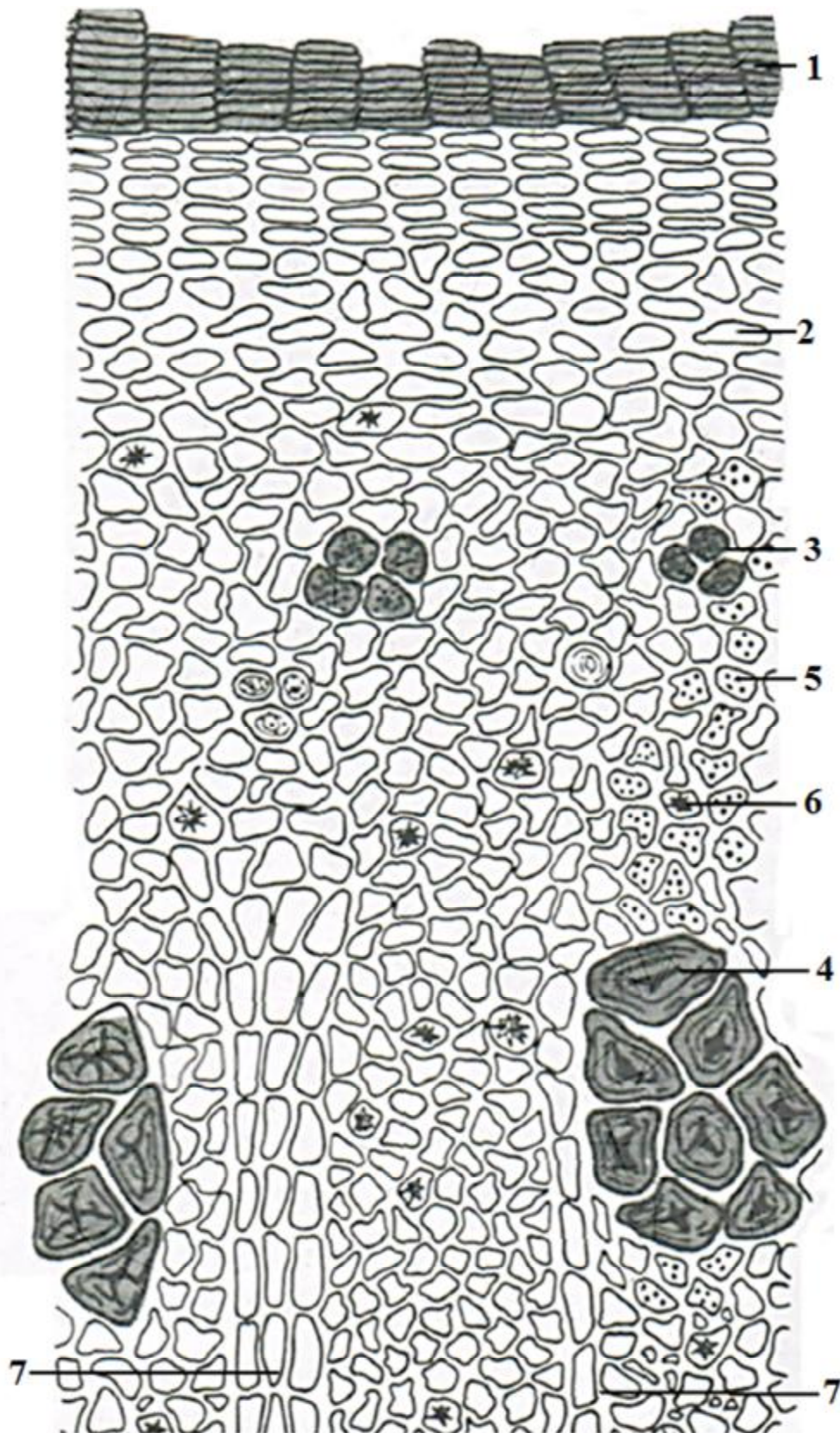
Ефірні олії широко використовують в ароматерапії, парфумерно-косметичному, лікєро-горілчаному виробництві, у харчовій, миловарній промисловості та в техніці.

Діагностичні ознаки ЛРС, які містять іридоїди та ефірні олії.



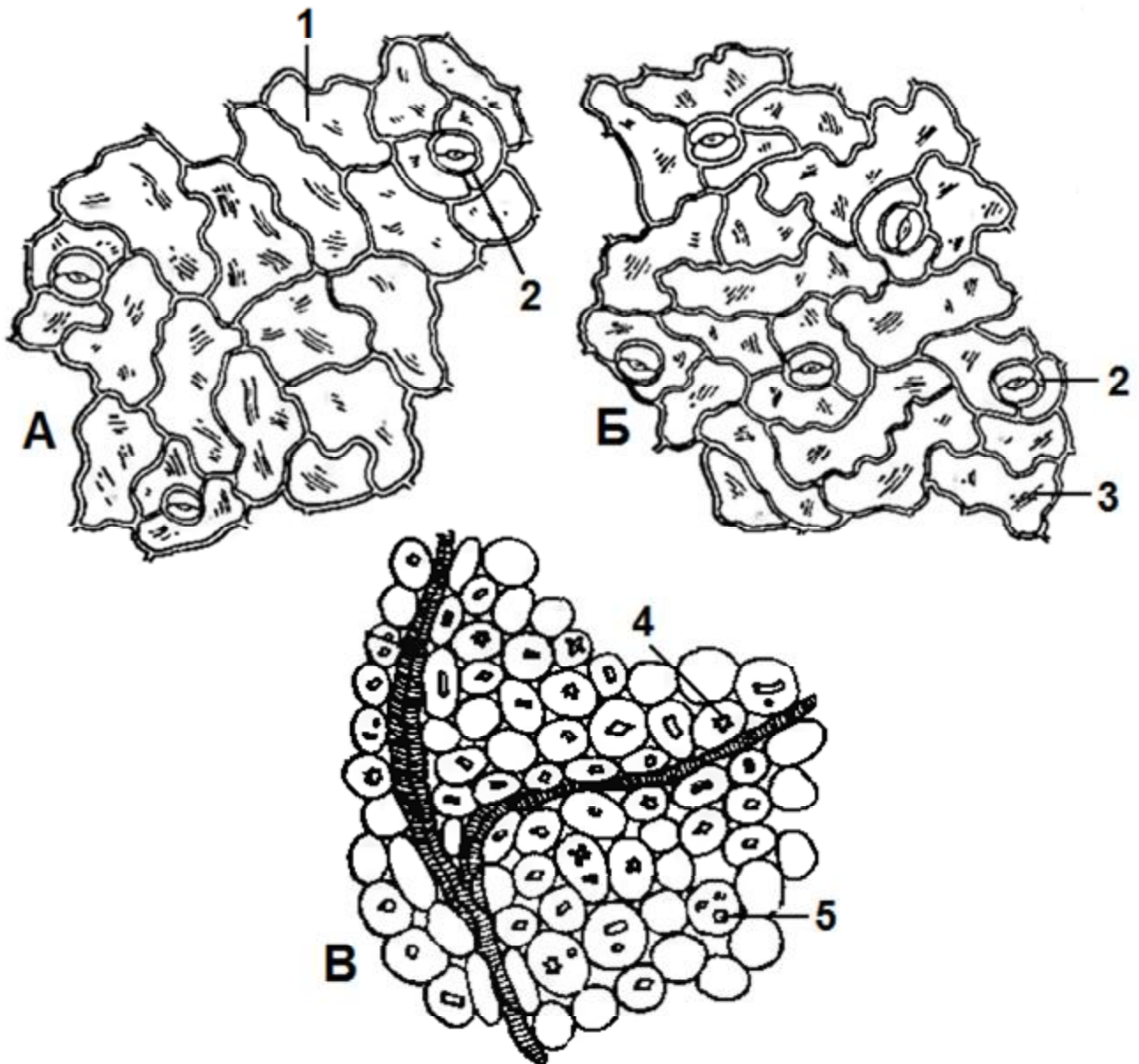
А – клітини верхньої епідерми багатокутні з прямостінними оболонками,
Б – клітини нижньої епідерми зі слабозвивистими оболонками:
1 – клітини епідерми; 2 – аномоцитні продири (3-7 оточуючих клітин), занурені;
3 – складчастість кутикули; 4 – аеренхіма з великими повітроносними порожнинами.

**Листя бобівника трилистного – *Folia Menyanthidis trifoliatae* (ДФУ 2.0)
(англ. Bogbean leaf; Ph. Eur.)**



1 – корок; 2 – коленхіма; 3 – луб'яні волокна; 4 – склерейди; 5,6 – друзи кальцію оксалату дрібні та великі; 7 – серцевинні промені (1-3-рядні)

Кора калини – Cortex Viburni (ДФУ 2.0)
 (англ. Cramp bark, Guelder-rose bark)



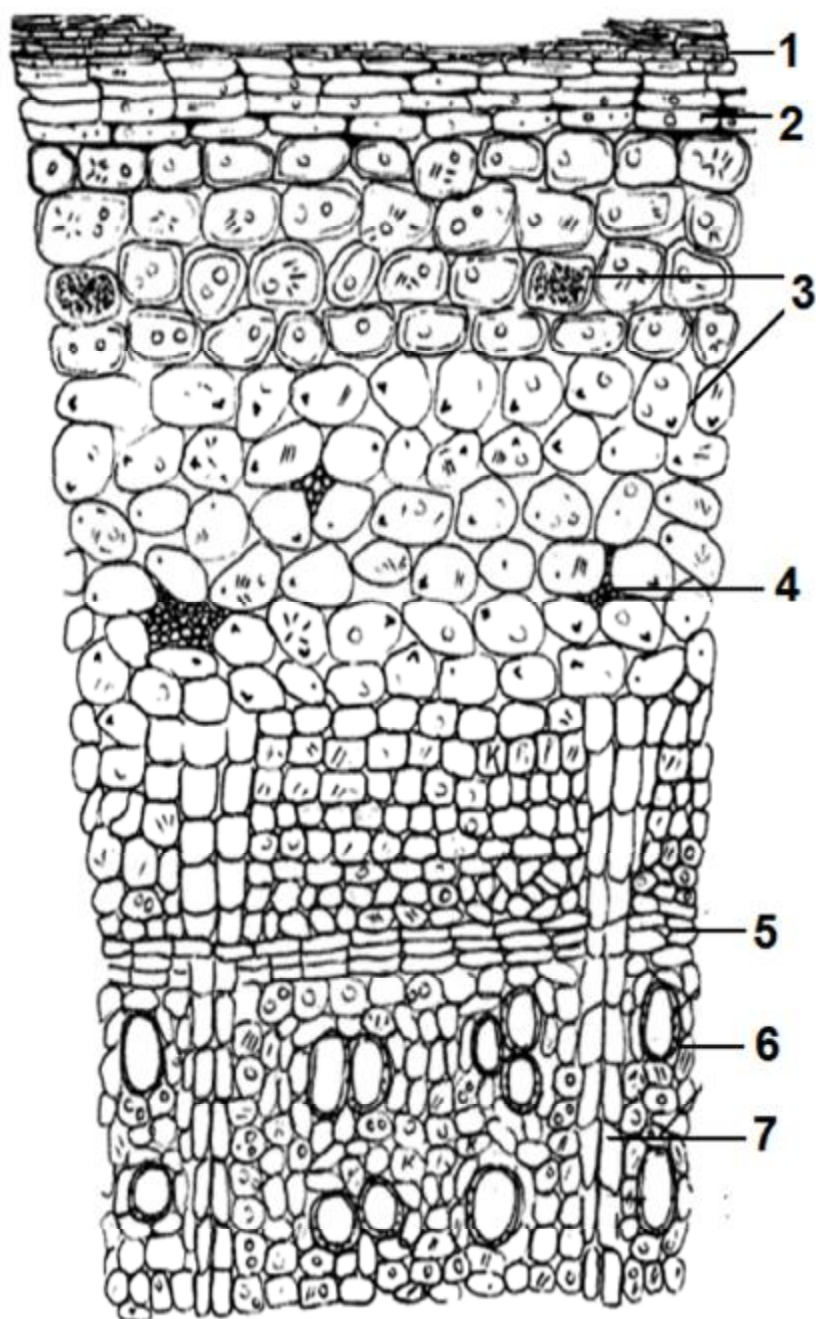
А – Клітини верхньої епідерми звивисті;

Б – Клітини нижньої епідерми сильно звивисті;

В – Мезофіл листка:

1 – клітини епідермісу; 2 – продири анізоцитні (зрідка - діацитні); 3 – складчатість кутикули; 4 – друзи кальцію оксалату; 5 – призматичні кристали кальцію оксалату

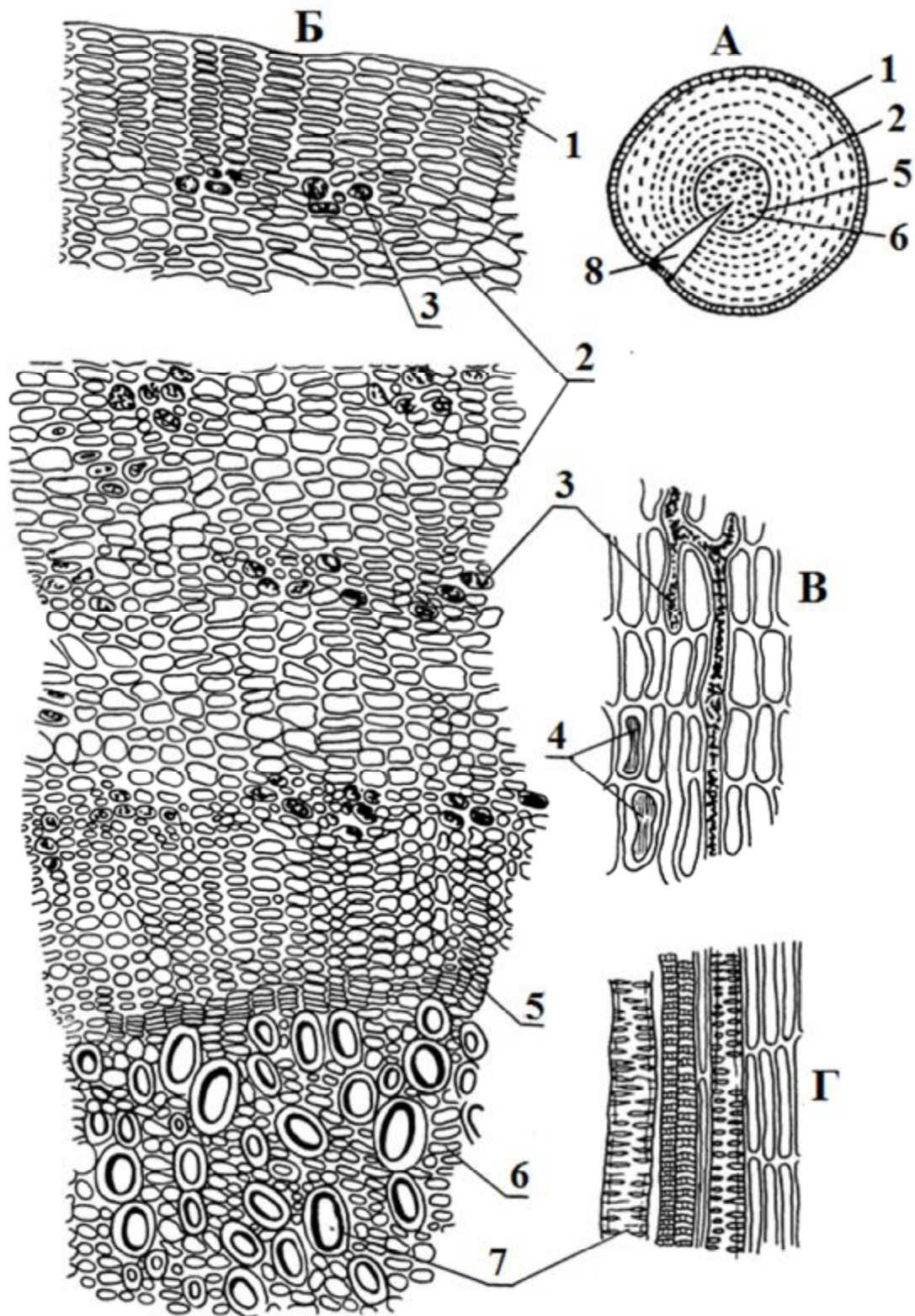
Трава золототисячника – *Herba Centaurii* (Ph. Eur.)
(англ. Centaury)



Поперечний зріз кореня:

1 – корок тонкостінний, жовтувато-коричневий; 2 – фелодерма з крапельками олії; 3 – кора з крапельками олії та мікропризматичними кристалами кальцію оксалату; 4 – ситовидні трубочки; 5 – камбій; 6 – ксилема; 7 – серцевинні промені.

**Корені тирличу – Radices Gentianae (Ph. Eur.)
(англ. Gentian root)**

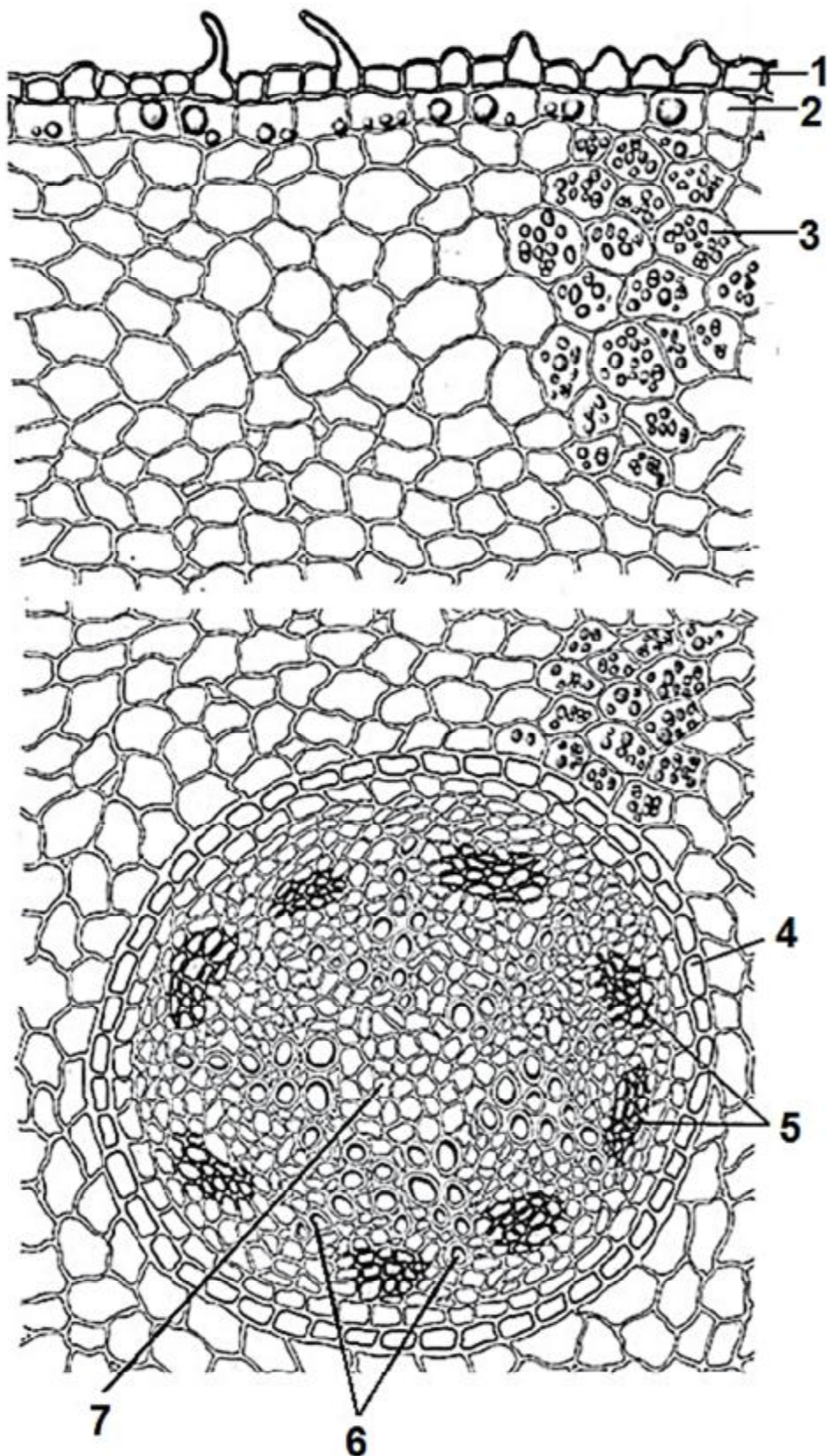


А – схема поперечного зрізу; Б – поперечний зріз;

В – фрагмент поздовжнього тангентального зрізу; Г – судини.

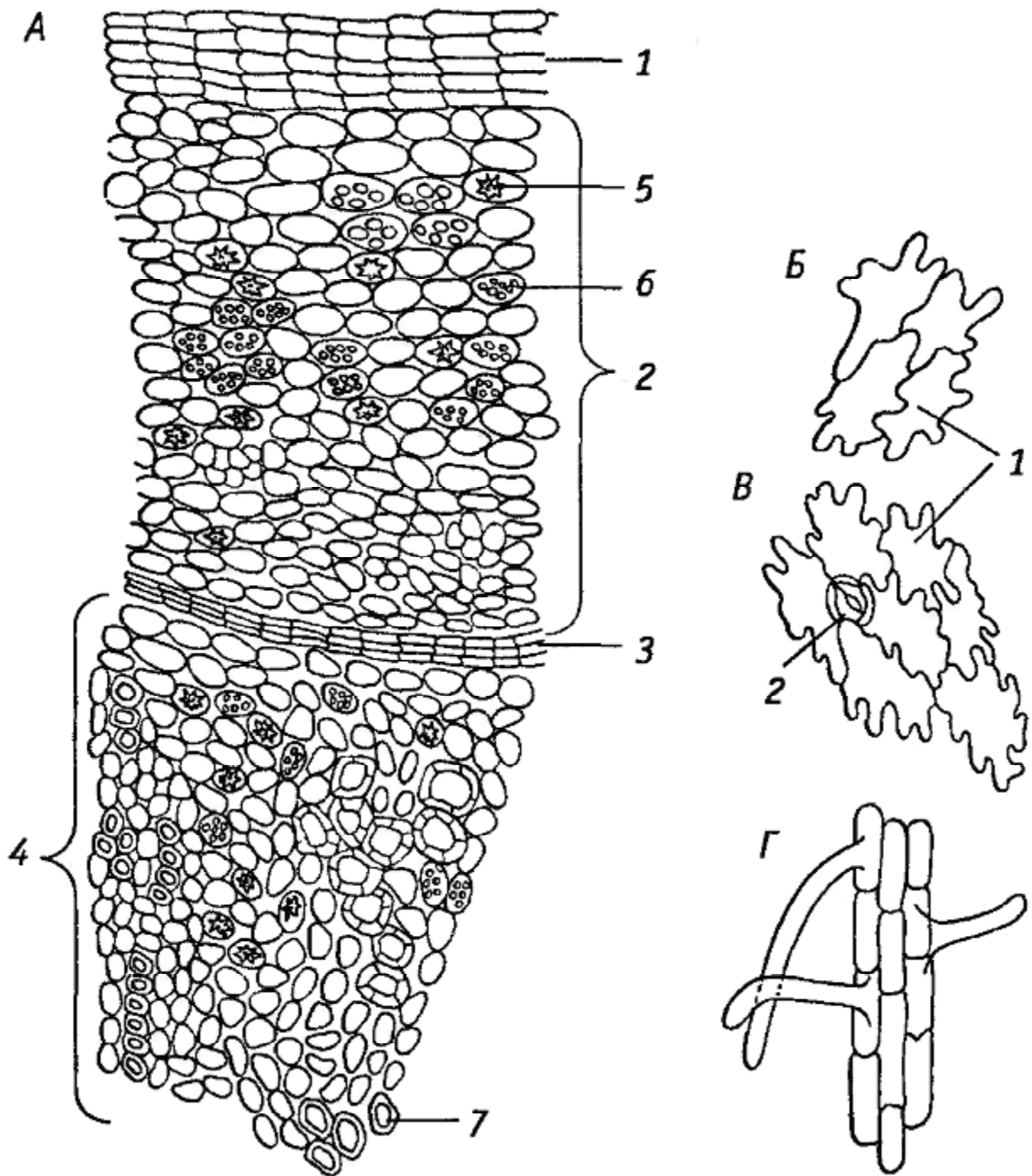
1 – корок тонкостінний, світло-коричневий; 2 – кора з молочниками; 3 – молочники; 4 – інулін у вигляді сіруватих глибок; 5 – камбій; 6 – невелика ділянка деревини жовтуватого кольору; 7 – судини; 8 – серцевинні промені.

**Корені кульбаби – Radices Taraxaci (ДФУ 2.0, Ph. Eur.)
(англ. Dandelion root)**



Поперечний зріз кореня валеріани: 1 - епідерма з корневими волосками та сосочками; 2 - клітини епідерми з краплями ексерної олії; 3 – паренхімні клітини кори з крохмальними зернами; 4 – клітини ендодерми; 5 – ділянки флоєми центрального циліндру; 6 – судини ксилеми; 7 – паренхіма несправжньої серцевини.

Корені валеріани – Radices Valerianae (ДФУ 2.0)
(англ. Valerian root)



A – фрагмент поперечного зрізу кореня:

1 – корок; 2 – кора; 3 – камбій; 4 – деревина;

5 – друзи; 6 – крохмальні зерна; 7 – судини;

Б – верхня епідерма та В – нижня епідерма листка з поверхні:

1 – клітини епідермісу, 2 – продихи;

Г – одноклітинні волоски на черешку листа.

Кореневища і корені півонії – Rhizomata et radices Paeoniae anomale

Трава півонії – Herba Paeoniae

(англ. Anomalous Peony herb)

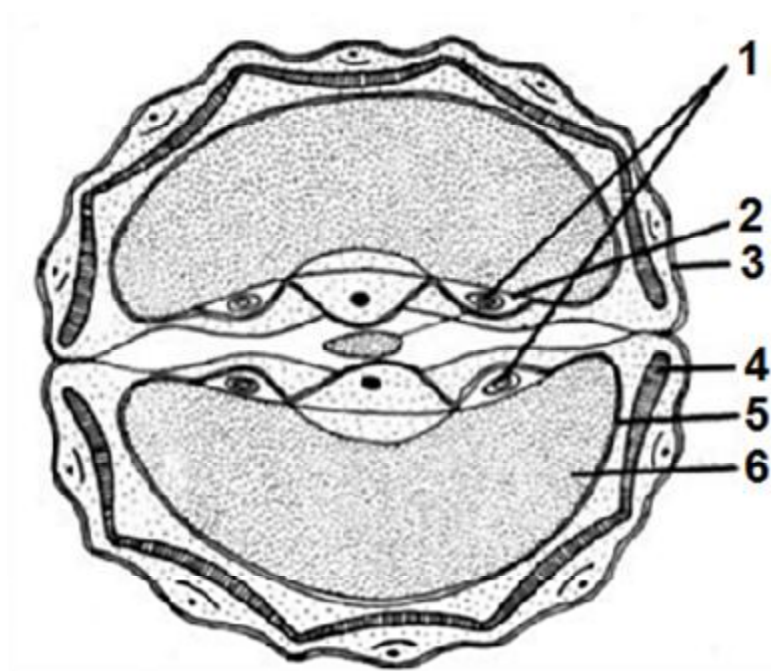
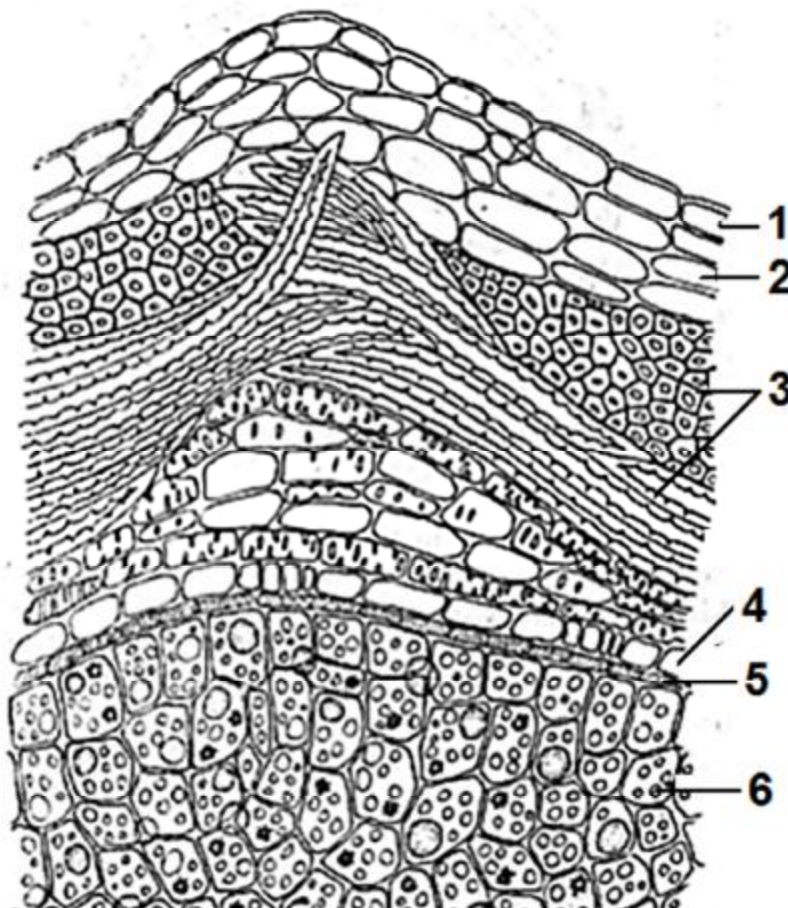
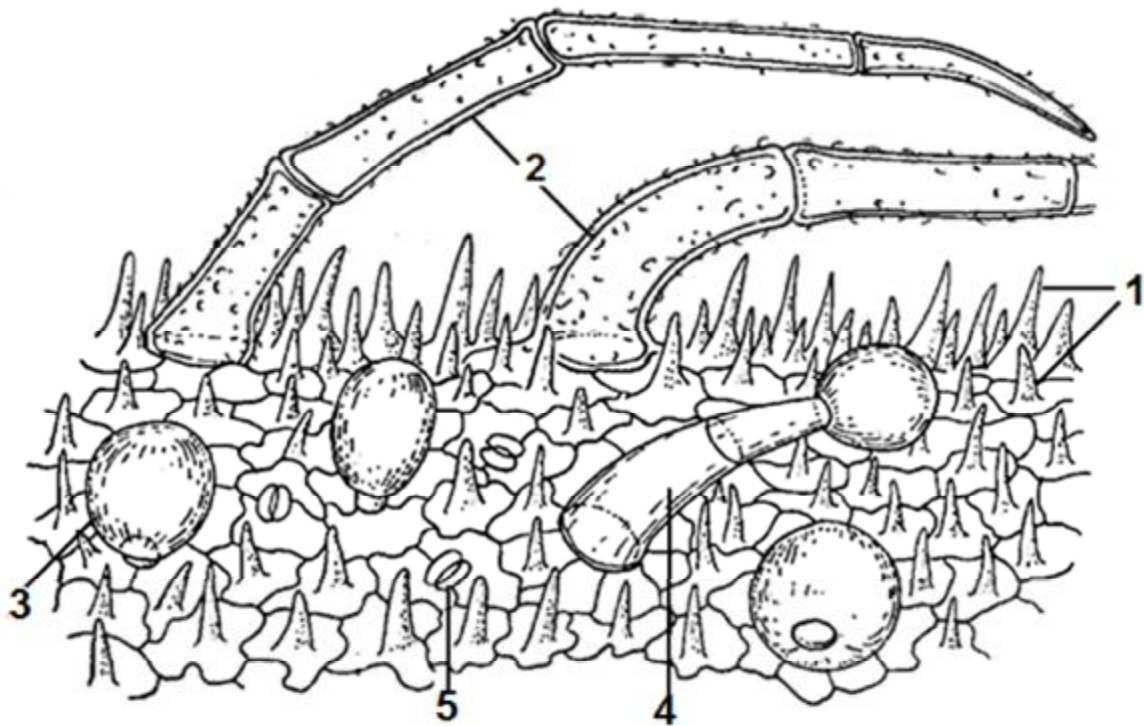


Схема поперечного зрізу: 1 – ефіроолійні каналці; 2 – карпофор; 3 – екзокарпій; 4 – склеренхіма; 5 – ендокарпій (шкірка насінини); 6 – ендосперм.

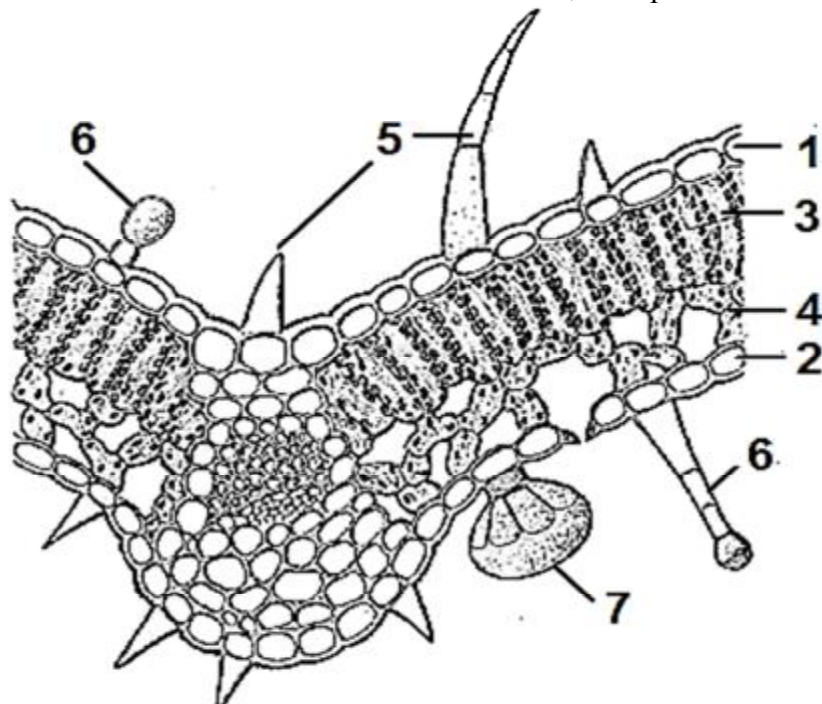


Поперечний зріз: 1 – епідерміс; 2 – паренхіма; 3 – склеренхіма; 4 – внутрішній епідерміс; 5 – ендокарпій; 6 – ендосперм.

Плоди коріандру – Fructus Coriandri (ДФУ 2.0)
(англ. Coriander)

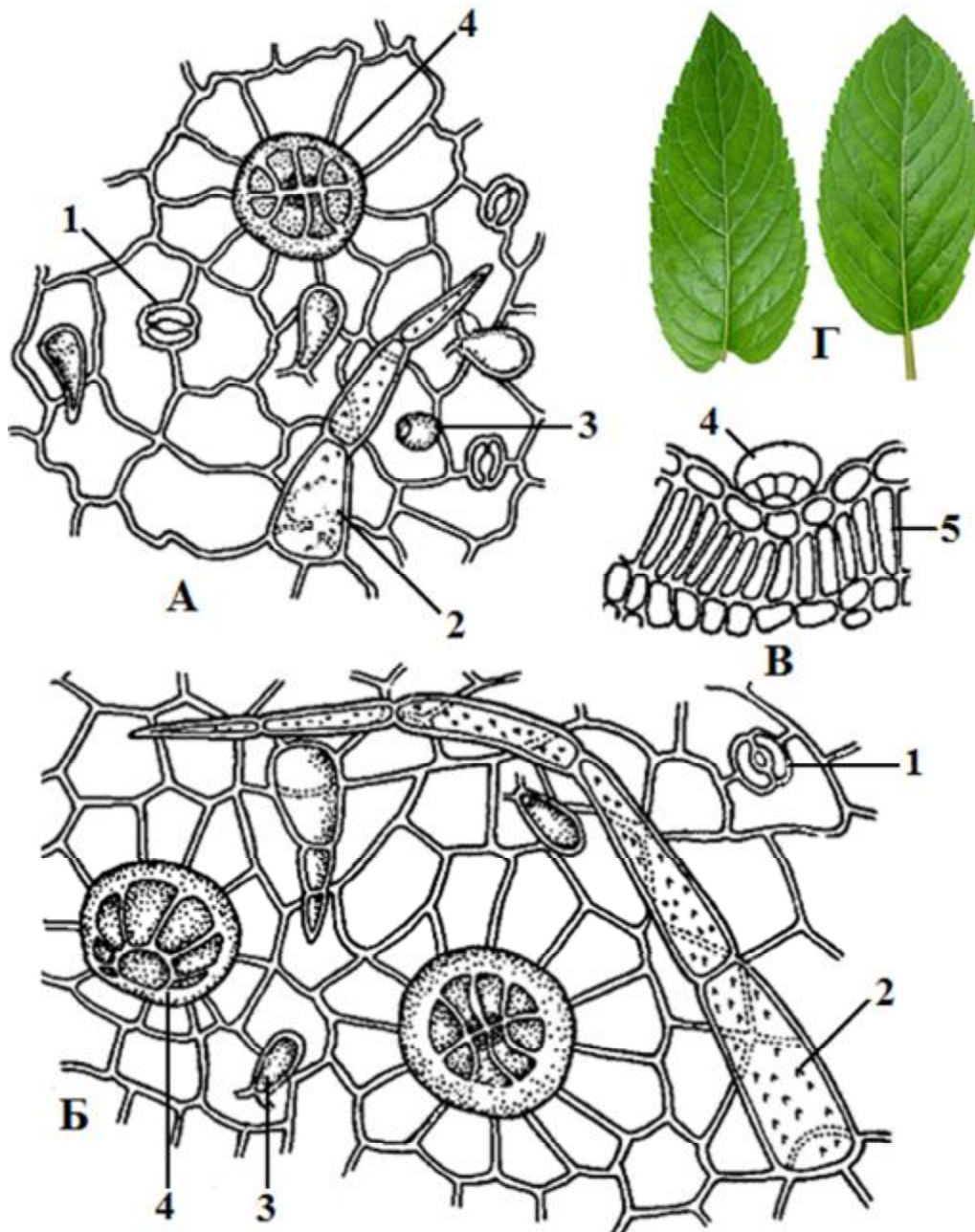


Листя меліси (з поверхні): 1 – волоски прості, короткі, прямі, одноклітинні, конічні покривні; 2 – волоски прості, довгі (3-6-клітинні), товстостінні, бородавчасті із загостреними кінцями; 3 – волоски головчасті на одноклітинній ніжці з однією головкою; 4 - волоски головчасті на 2-3-клітинній ніжці з однією головкою; 5 – продири діацитного типу.



Листя меліси (поперечний зріз): 1 – верхня епідерма; 2 – нижня епідерма; 3 – палисадна паренхіма; 4 – губчаста паренхіма; 5 - волоски прості короткі, прямі, одноклітинні, конічні покривні та 3-6-клітинні, товстостінні, бородавчасті із загостреними кінцями; 6 – волоски головчасті на одноклітинній та 2-3-клітинній ніжці з однією головкою; 7 – ефіроолійні залозки на одноклітинній ніжці з 8 (зрідка 6) -клітинною головкою

Листя меліси – *Folia Melissa* (ДФУ 2.0, Ph. Eur.)
(англ. *Melissa leaf*)



А – клітини верхньої епідерми ледь звивисті;

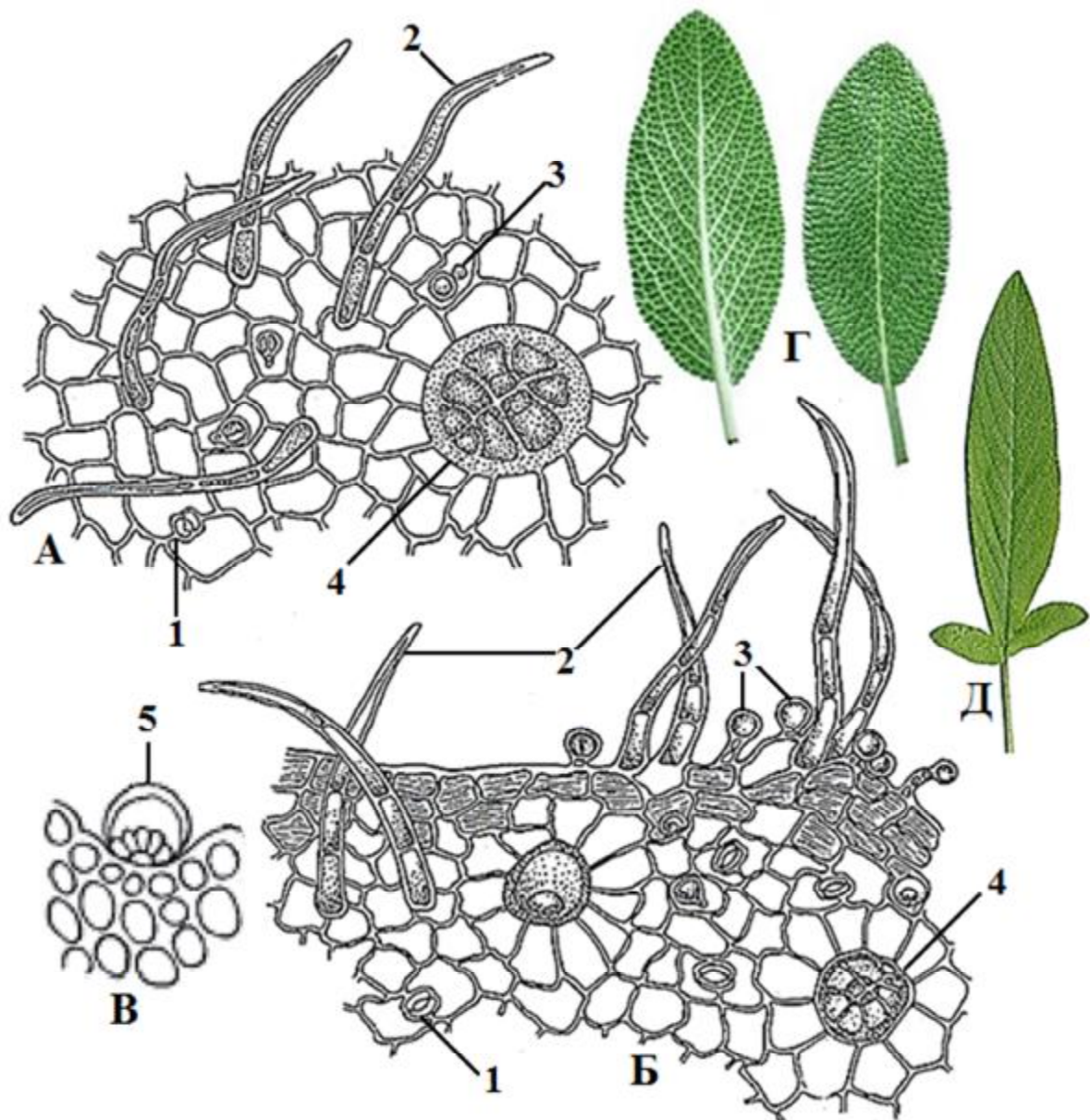
Б – клітини нижньої епідерми більш звивисті;

В – фрагмент поперечного зрізу:

1 – пори діацитні; 2 – волоски прості 2-4-клітинні з поздовжньою бородавчатістю, розміщені здебільшого на жилках і по краю листка; 3 – головчасті волоски дрібні, на одноклітинній ніжці з овальною одноклітинною головкою; 4 – ефіроолійні залозки, у невеликих заглибленнях на обох поверхнях листка; мають коротку одноклітинну ніжку і округлу головку з 8 (6) радіально розташованих видільних клітин (характерні для родини ясноткових); 5 – палисадна тканина.

Г – загальний вигляд листка, з обох сторін.

**Листя м'яти перцевої – *Folia Menthae piperitae* (ДФУ 2.0)
(англ. Peppermint leaf)**



А – клітини верхньої епідерми багатокутні, слабозвивисті;

Б – клітини нижньої епідерми більш звивисті;

В – фрагмент поперечного зрізу:

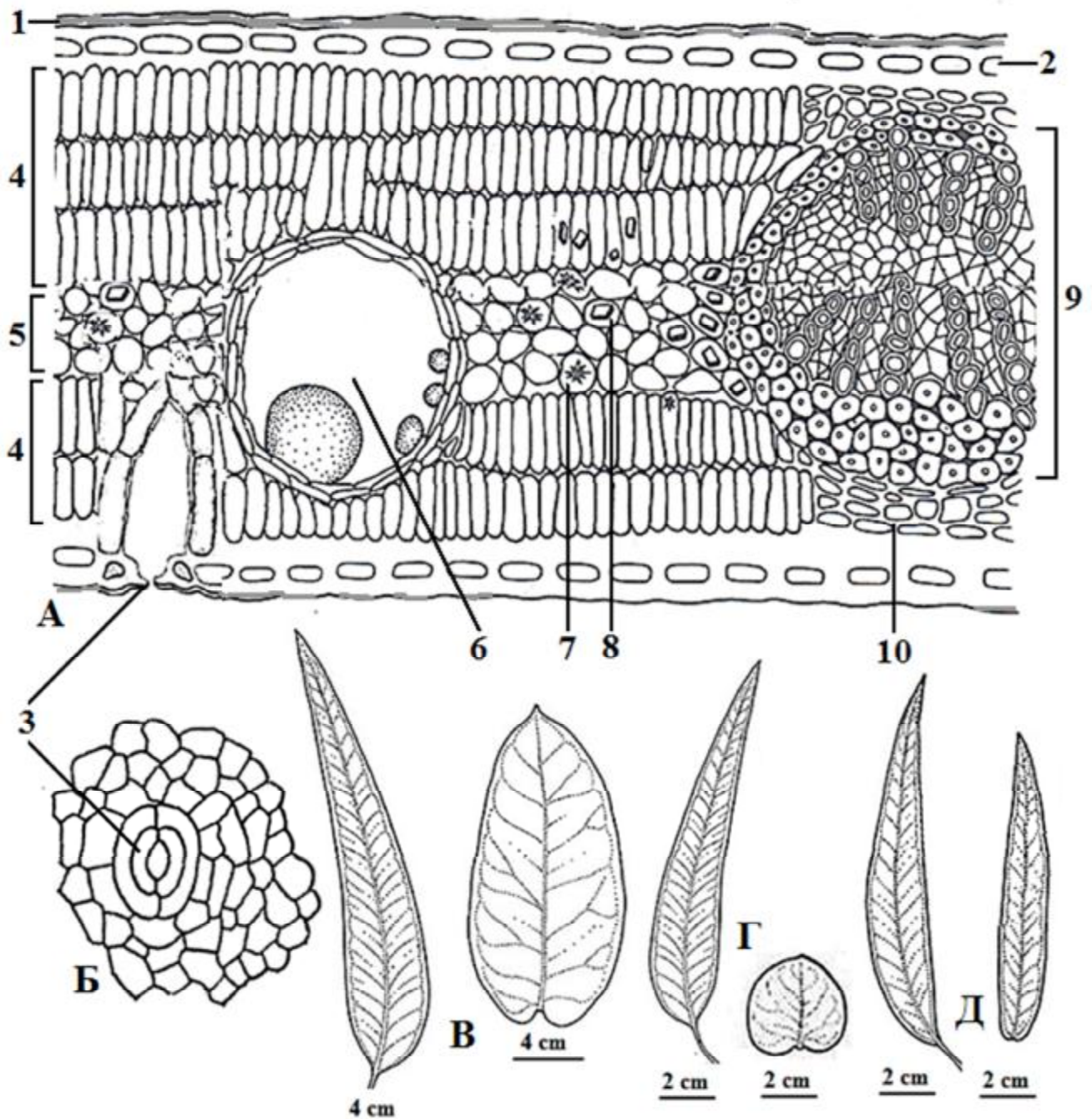
1 – пори діацитного типу; 2 – волоски прості, численні, особливо зісподу, багатоклітинні, нижні клітини (1-4) короткі, з потовщеними стінками, верхня клітина – видовжена, зігнута тонкостінна; 3 – головчасті волоски дрібні з невеликою кулеподібною головкою на 1-2-клітинній ніжці, краще помітні по краю і на жилках листка; 4 – ефіроолійні залозки з обох боків листка, округлої форми, з ніжкою, що просвічується, і радіально розташованими 8(6) видільними клітинами.

Г – загальний вигляд листка, з обох сторін;

Д – листок з двома лопатями біля основи.

Листя шавлії – *Folia Salviae* (ДФУ 2.0)

(англ. Sage leaf)



А – поперечний зріз листка; Б – фрагмент листка з поверхні:
 – кутикула; 2 – епідерма; 3 – продири паразитного типу; 4 – палисадна тканина, розташована з обох поверхонь листка, (ізолатеральний тип); 5 – губчаста тканина; 6 – схизогенне ефірооїльне вмістище; 7 – друзи оксалату кальцію; 8 – призматичні кристали; 9 – судинно-волоконистий пучок (відкритий, колатеральний); 10 – коленхіма.
В – евкаліпт попелястий; Г – евкаліпт кулястий; Д – евкаліпт прутоподібний.

Листя евкаліпта – Folia Eucalypti (ДФУ 2.1)
(англ. Eucalyptus leaf)

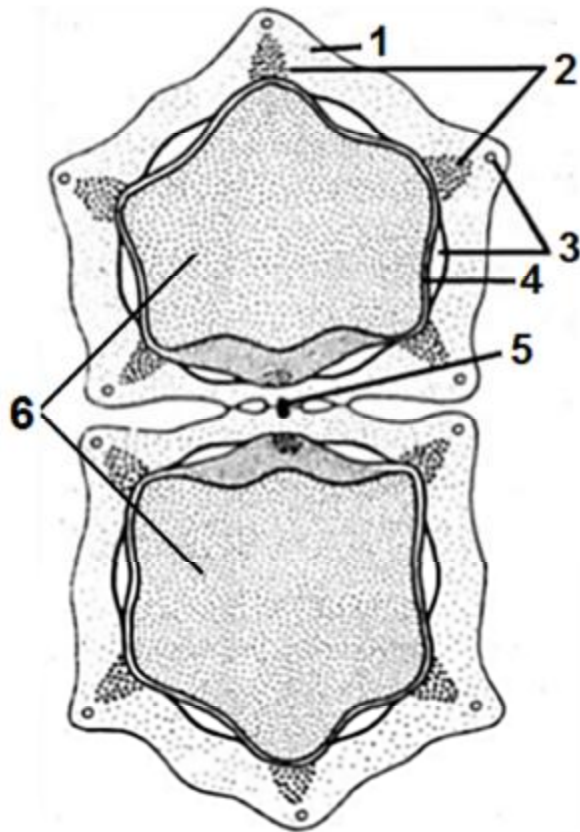
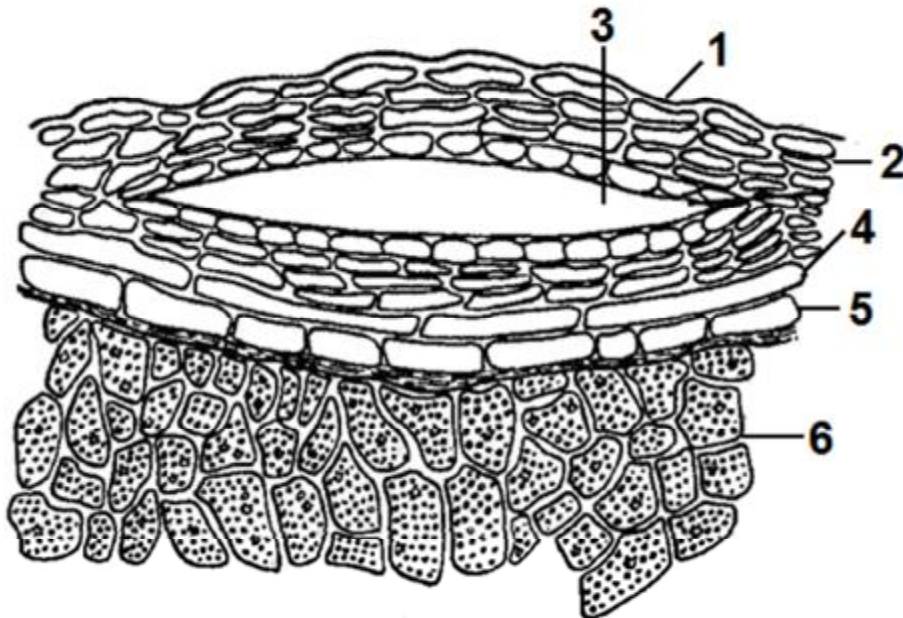


Схема поперечного зрізу: 1 – мезокарпій; 2 – провідні пучки; 3 – ефіроолійні каналці; 4 – ендокарпій (шкірка насінини); 5 – карпофор; 6 – ендосперм.



Поперечний зріз: 1 – кутикула; 2 – епідерміс; 3 – ефіроолійні каналці; 4 – внутрішній епідерміс оплодню (перикарпій); 5 – ендокарпій; 6 – ендосперм.

**Плоди кмину – Fructus Carvi (ДФУ 2.1, Ph. Eur.)
(англ. Caraway fruit)**

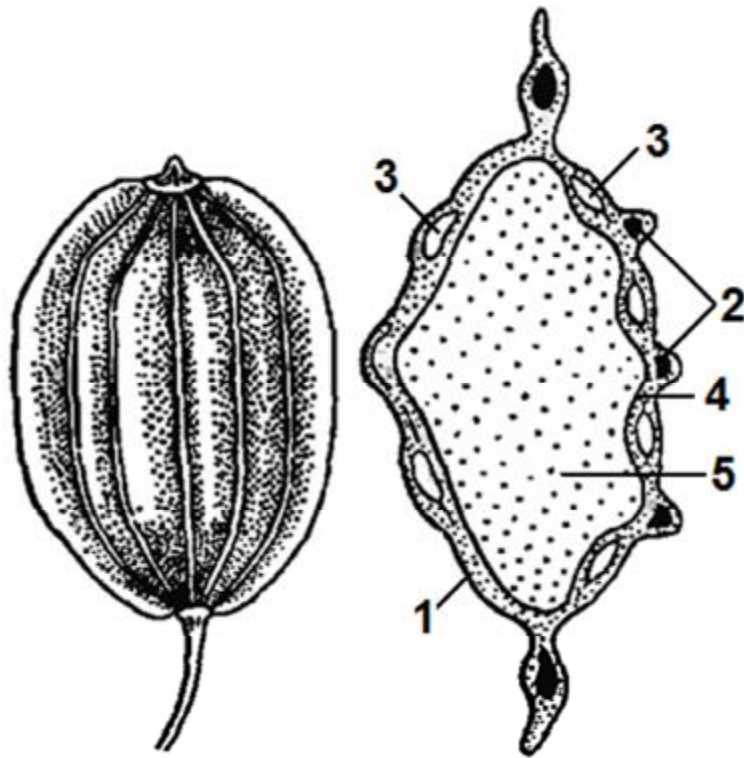
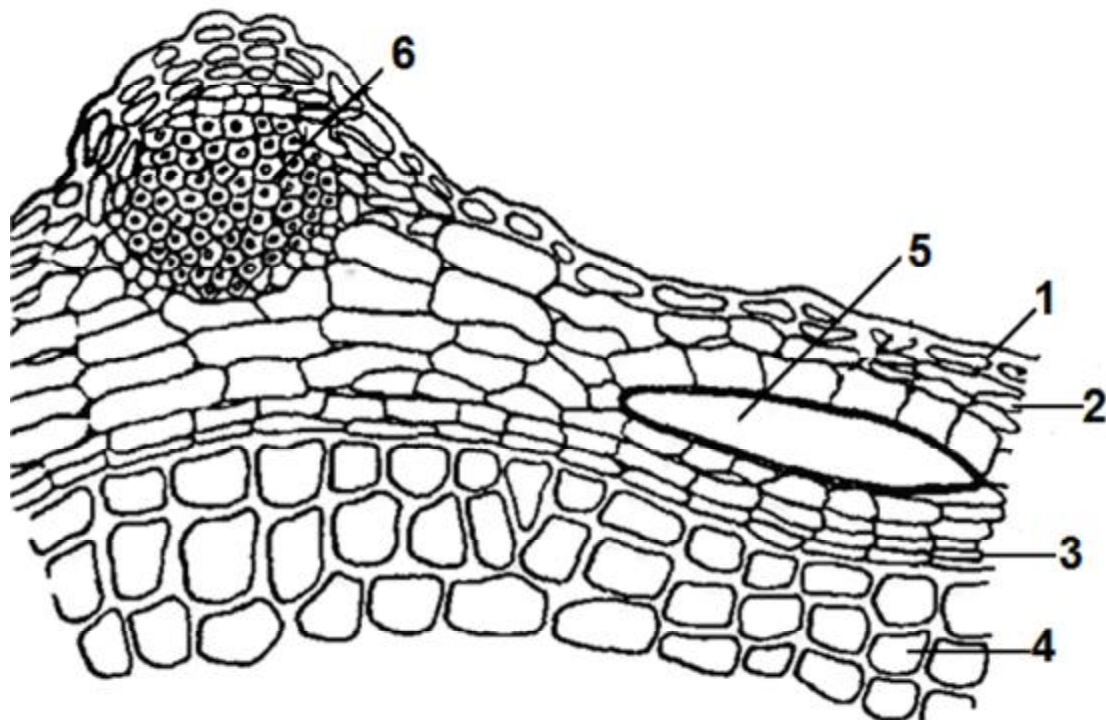
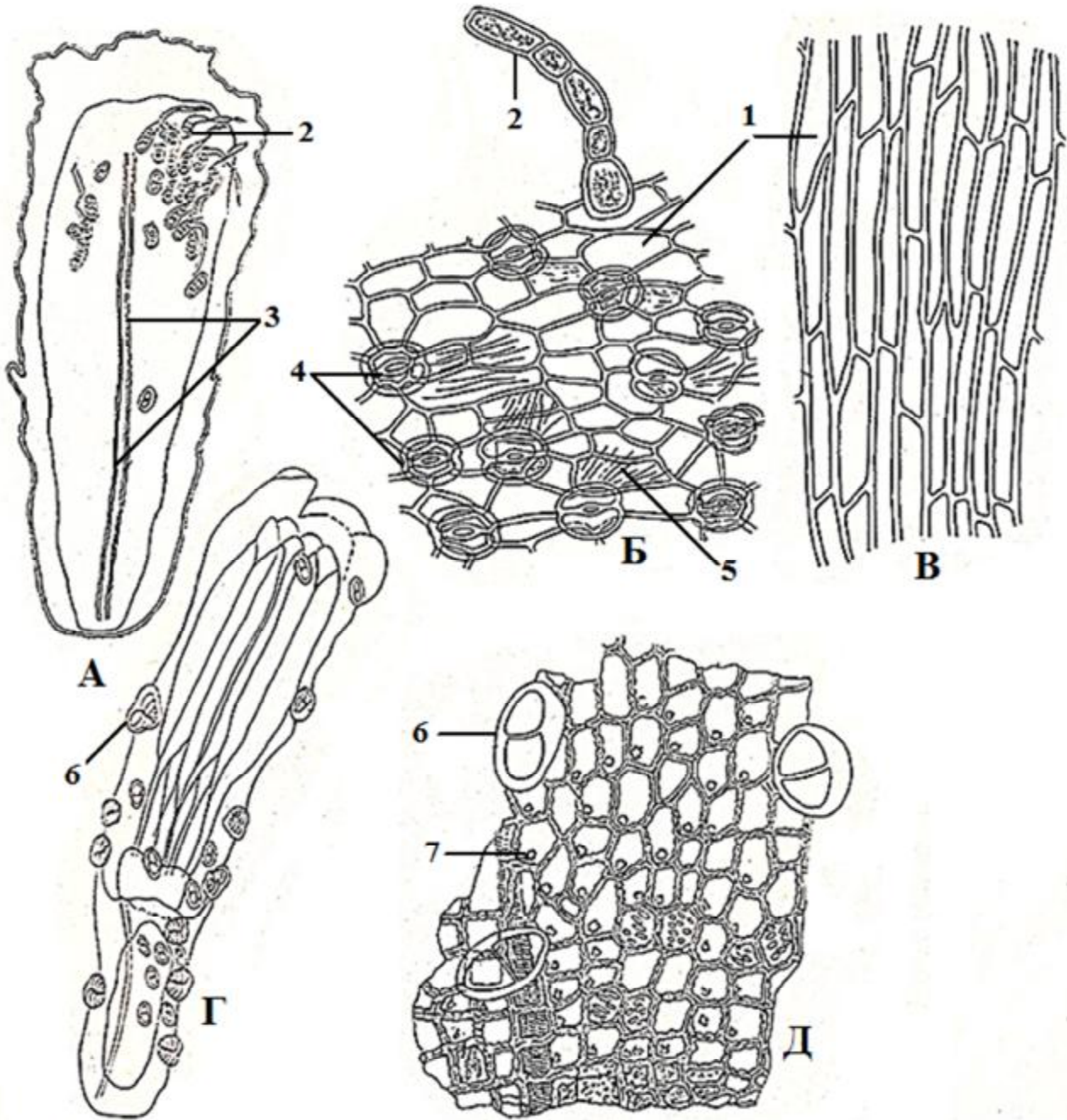


Схема поперечного зрізу напівплодика: 1 – мезокарпій; 2 – провідні пучки; 3 – ефіроолійні каналці; 4 – ендокарпій (шкірка насінини); 5 – ендосперм.



Поперечний зріз мерикарпія: 1 – кутикула; 2 – епідерміс; 3 – ендокарпій (шкірка насінини); 4 – ендосперм; 5 – ефіроолійні каналці; 6 – провідні пучки.

**Плоди кропу запашного – *Fructus Anethi graveolentis*
(англ. Dill fruit)**



А – листочок з обгортки кошика; **Б** – епідерміс зовнішньої сторони листочка обгортки; **В** – епідерміс внутрішньої сторони листочка обгортки (клітини вузькі, видовжені, продихи і волоски відсутні; **Г** – трубчаста квітка; **Д** – епідерміс віночка трубчастої квітки (клітини паренхімні, 4–5-кутні):

1 – клітини епідермісу; **2** – волоски прості, гусеницеподібні; **3** – секреторні ходи; **4** – продихи аномоцитні, оточені 4-6 клітинами з добре помітними складками кутикули; **5** – складчастість кутикули; **6** – ефіролійні залозки двоярідні 2–3-ярусні; **7** – дрібні друзи оксалату кальцію.

**Квітки пижма – Flores Tanacetii
(англ. Tansy flowers)**

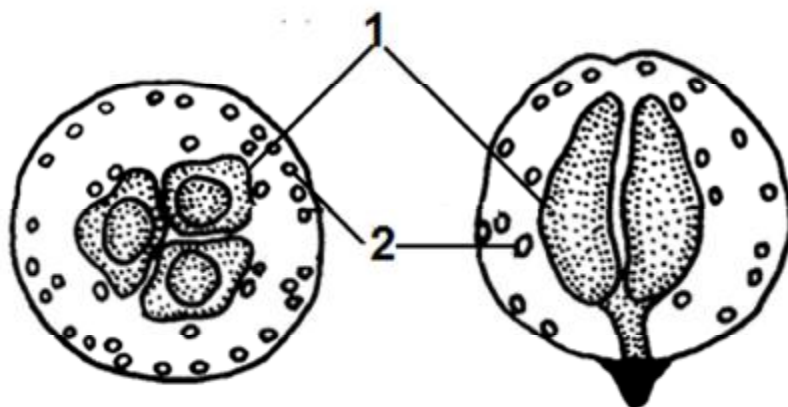
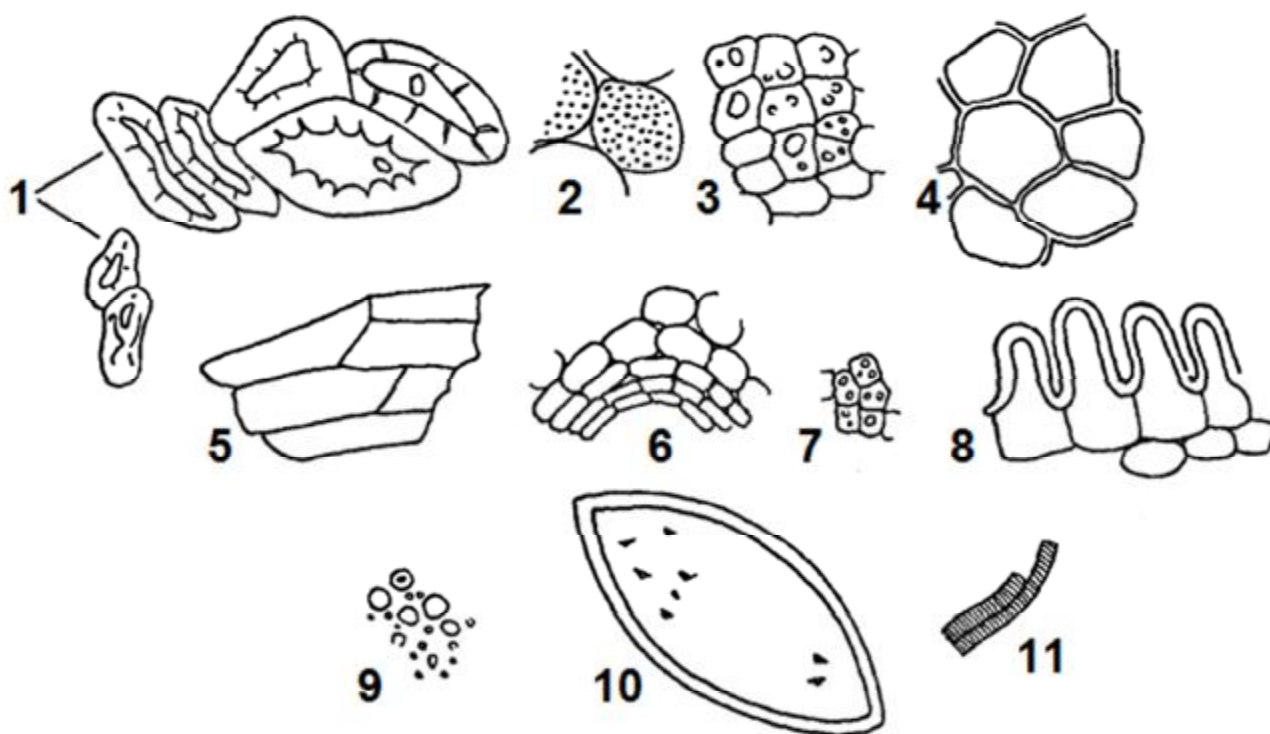
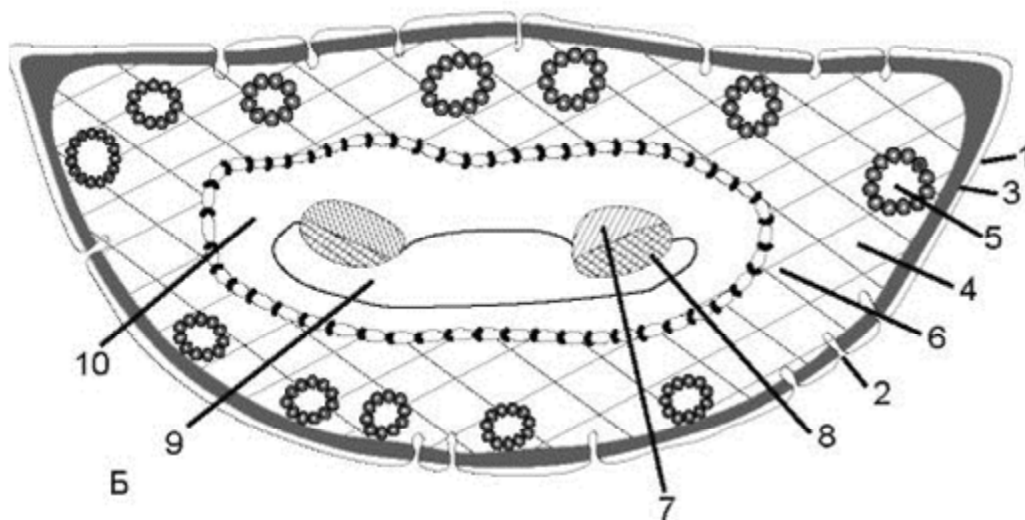
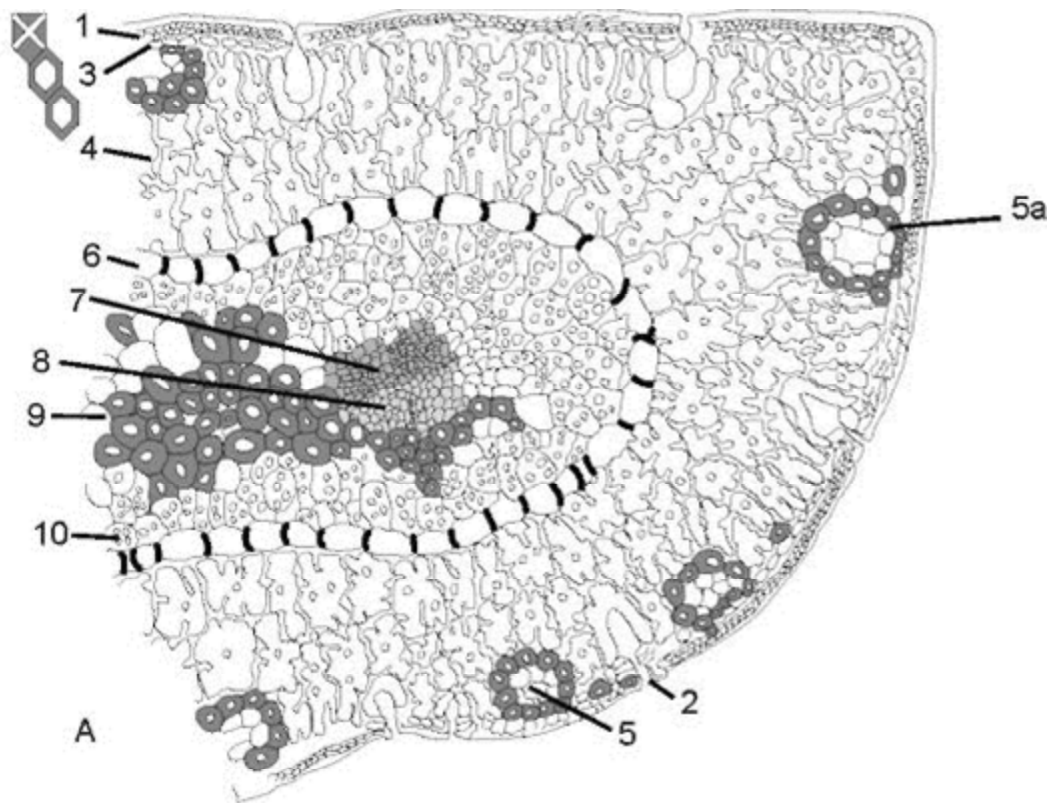


Схема будови плода (під лупою): 1 – три великих насінини неправильної 3-4-кутної форми; 2 – ефіроолійні вмістища



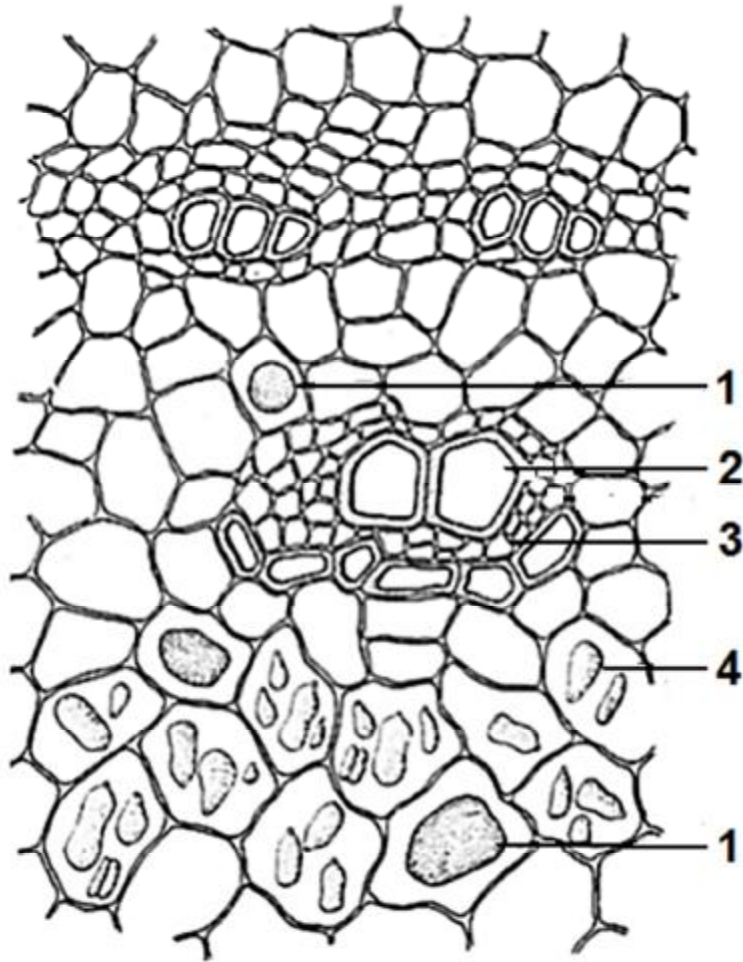
Плоди ялівцю (порошок): 1 – кам'яністі клітини; 2 – крохмальні зерна; 3 – ендосперм; 4 – клітини епідермісу; 5 – обривки луски; 6 – обривки вмістища олії; 7 – тканини зародку; 8 – спайка луски; 9 – олія та алейронові зерна; 10 – клітина-ідіобласт; 11 – судини.

Плоди ялівцю – Fructus Juniperi (ДФУ 2.0, Ph. Eur.)
(англ. Juniper, Juniperi galbulus)



Лист (хвоя) сосни в поперечному розрізі (А) та схематичне зображення (Б):
 1 – епідерма; 2 – продиховий апарат, у заглибленнях, на рівні гіподерми;
 3 – гіподерма; 4 – складчаста паренхіма; 5 – смоляний хід; 5а – склеренхімна обкладка; 6 – ендодерма з поясками Каспарі; 7 – ксилема; 8 – флоема;
 7, 8 – провідний пучок колатеральний закритий; 9 – склеренхіма;
 10 – паренхіма (трансфузійна тканина)

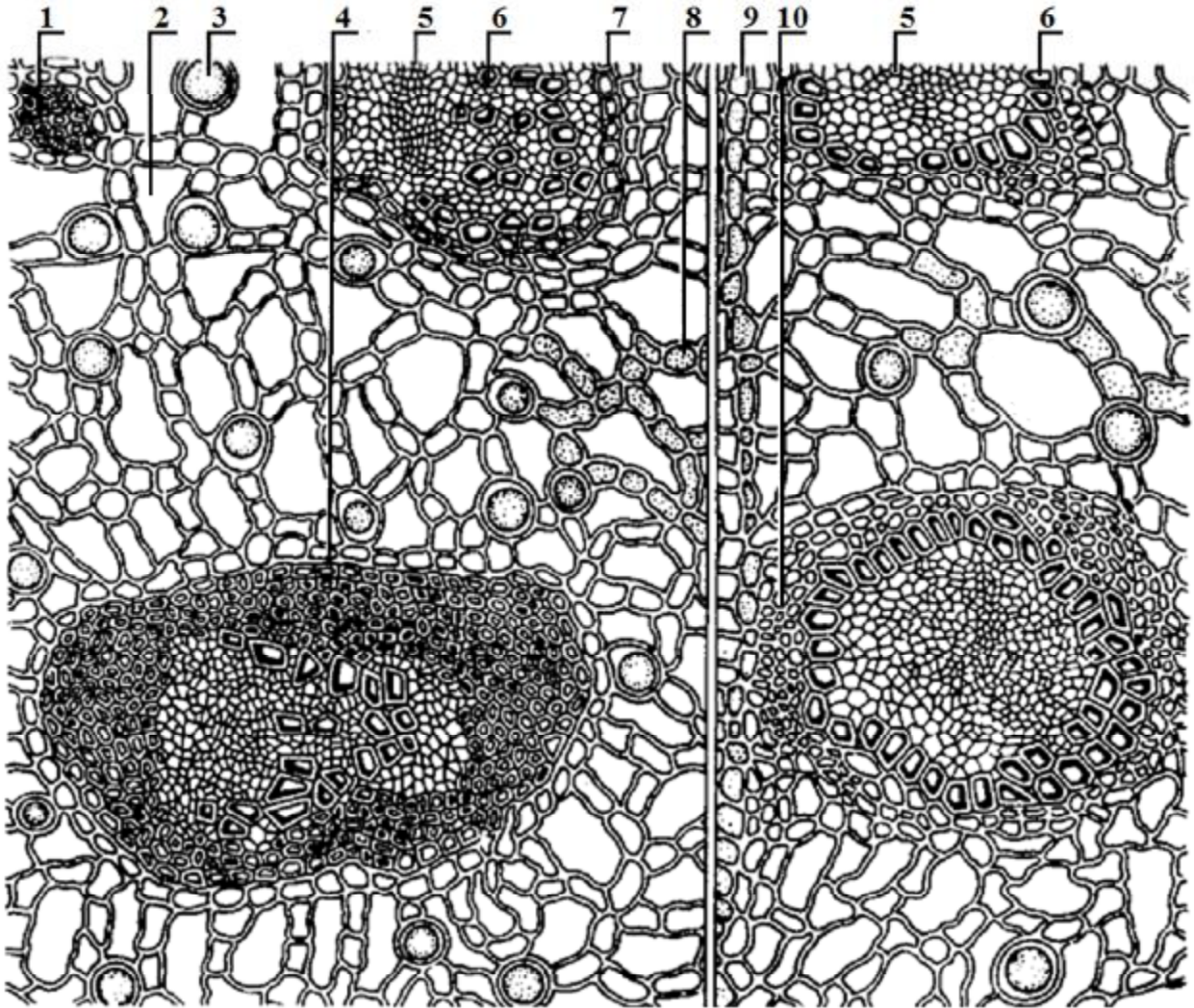
Бруньки сосни – Gemme Pini (ДФУ 2.1)
(Пагони сосни – Turiones Pini)
Хвоя сосни – Folium Pini
(англ. Pine)



Поперечний зріз кореневища:

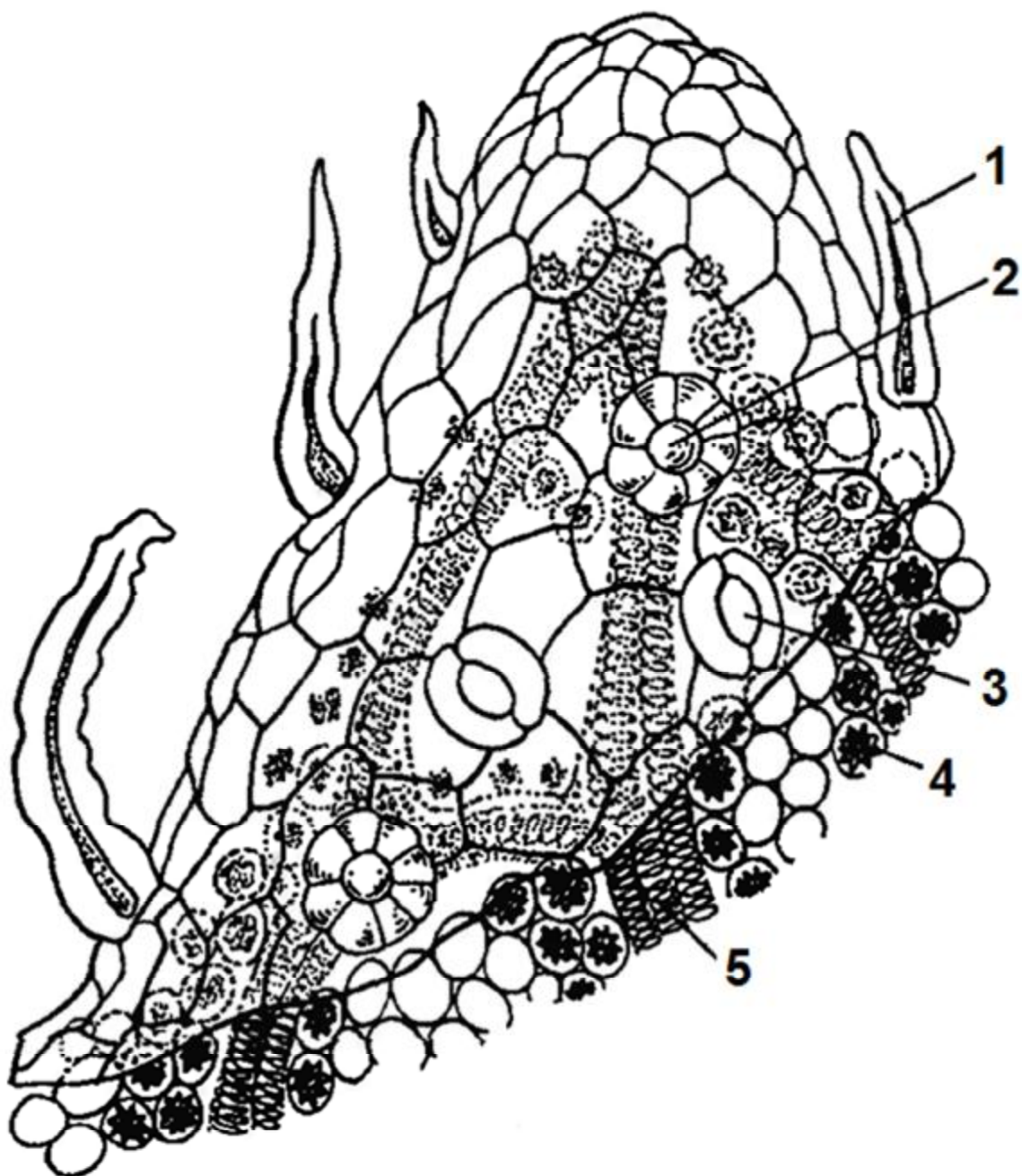
- 1 – тонкостінні секреторні клітини з ефірною олією жовтого кольору;
- 2 – судини сітчасті, крупні;
- 3 – склеренхімна обкладка;
- 4 – крохмальні зерна прості, сплюснуті, видовженої або овальної, або неправильної форми

**Кореневища імбиру – *Rhizomata Zingiberis* (ДФУ 2.0)
(англ. Ginger)**



1 – група волокон в корі, 2 – аеренхіма, 3 – клітини з ефірною олією жовтуватобурого кольору, 4 – колатеральні пучки, 5 – флоема, 6 – ксилема, 7 – механічні волокна, 8 – крохмальні зерна, 9 – ендодерма, 10 – концентричні центрофлоемні пучки

**Кореневища аїру – *Rhizomata Calami* (ДФУ 2.3)
(англ. *Calamus rhizome*)**



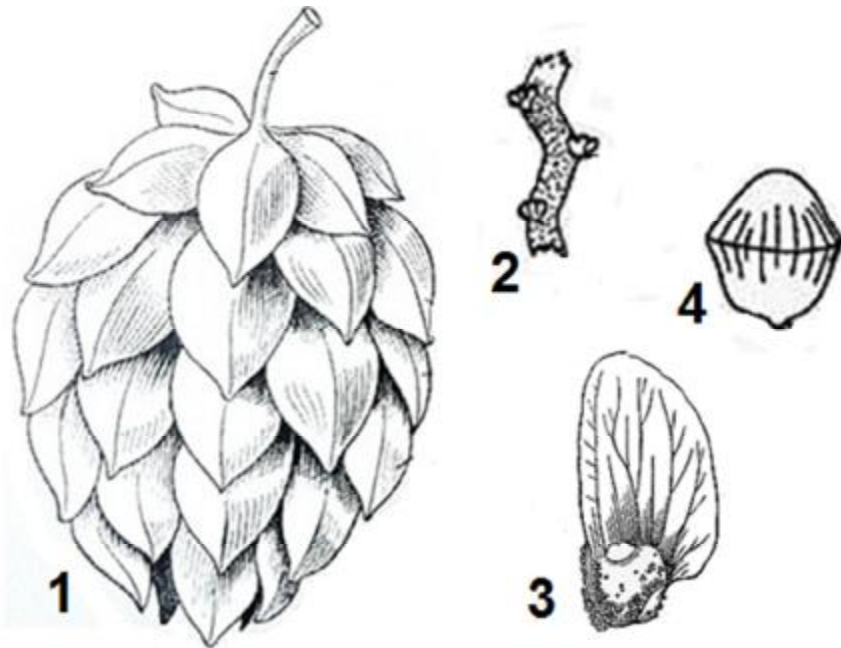
Епідерміс листка з поверхні в області зубчика:

- 1 – волоски прості 1-клітинні, товстостінні; 2 – залозки багатоклітинні;
 3 – продири аномоцитні (оточені 4-8, частіше 6 побічними клітинами);
 4 – друзи оксалату кальцію (вздовж жилок), 5 – жилка

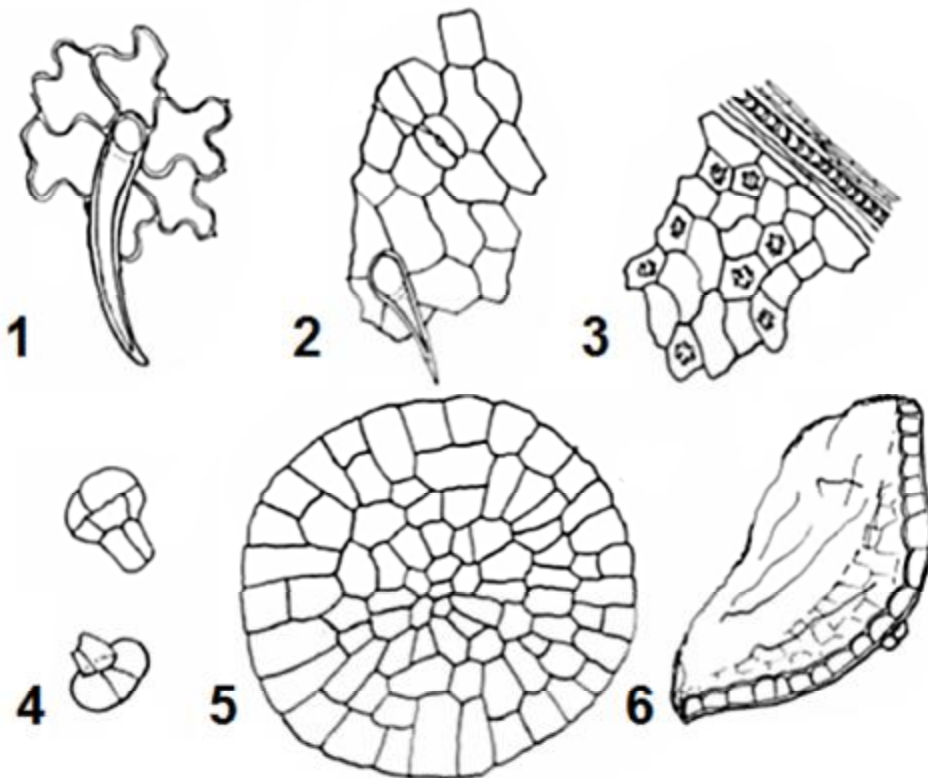
Бруньки берези – Gemmae Betulae (ДФУ 2.1)

Листя берези – Folia Betulae (ДФУ 2.0)

(англ. Birch leaf)



Шишка хмелю: 1 – супліддя (квітконіжка з лусочками); 2 – колосочок з квітками; 3 – плід сім'янка з залозками та приквітком; 4 – лупулінові залозки (Ph. Eur.)

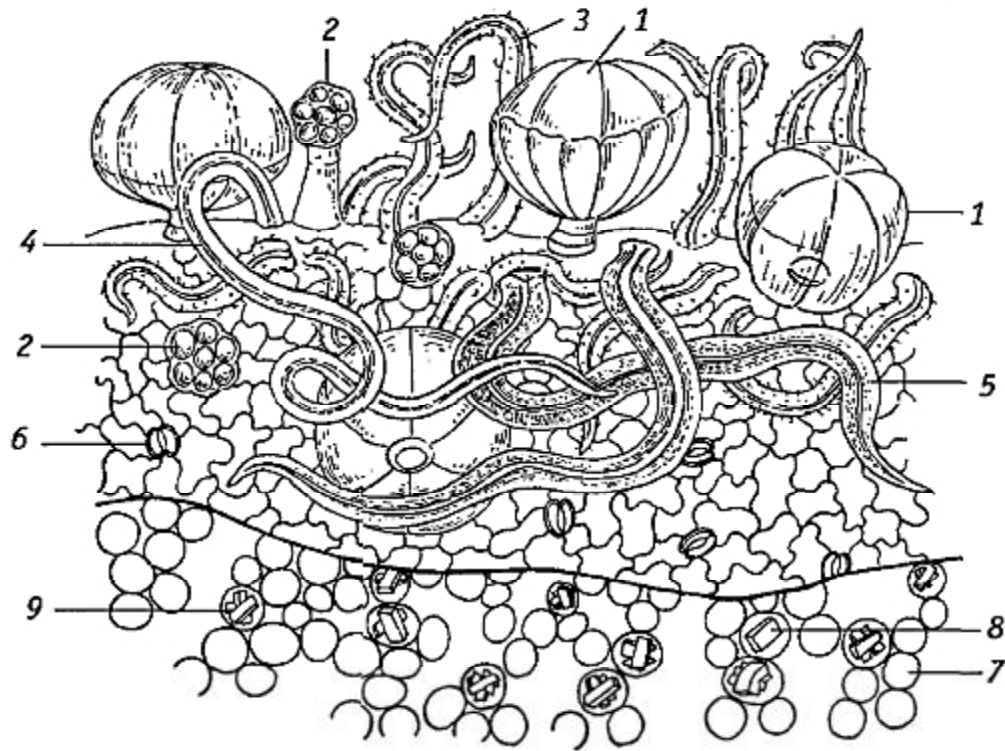


Елементи порошку: 1 – волосок простий 1-клітинний покривний; 2 – продохий апарат аномоцитного типу; 3 – клітини мезофілу з друзами кальцію оксалату; 4 – волосок залозистий головчастий з 8-клітинною головою; 5 – залозка: вигляд з поверхні та 6 – вигляд збоку

Шишки хмелю – Flores Lupuli (ДФУ 2.0)

Супліддя хмелю – Strobili Lupuli

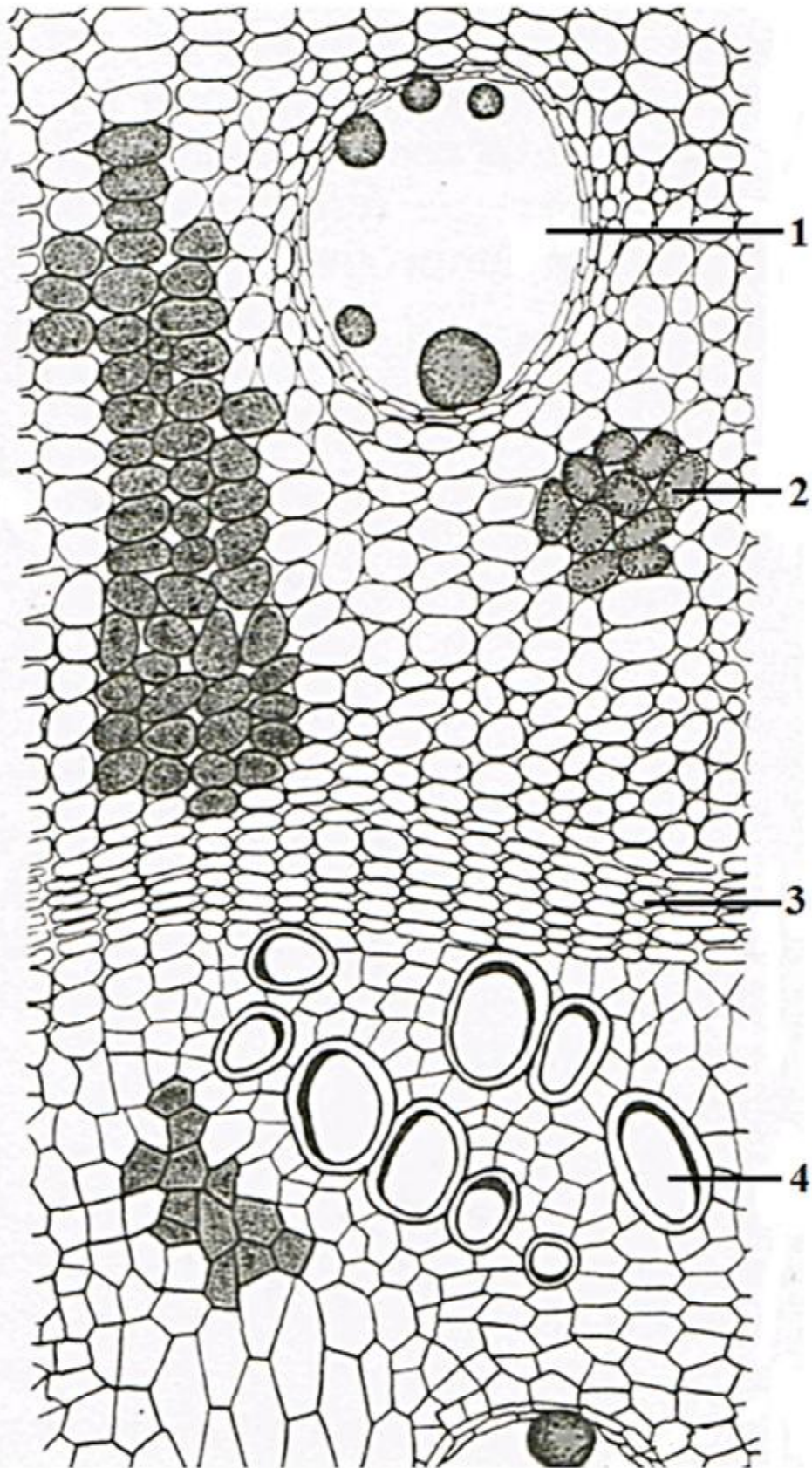
(англ. Hop strobile, Ph. Eur.)



Нижній епідерміс листка:

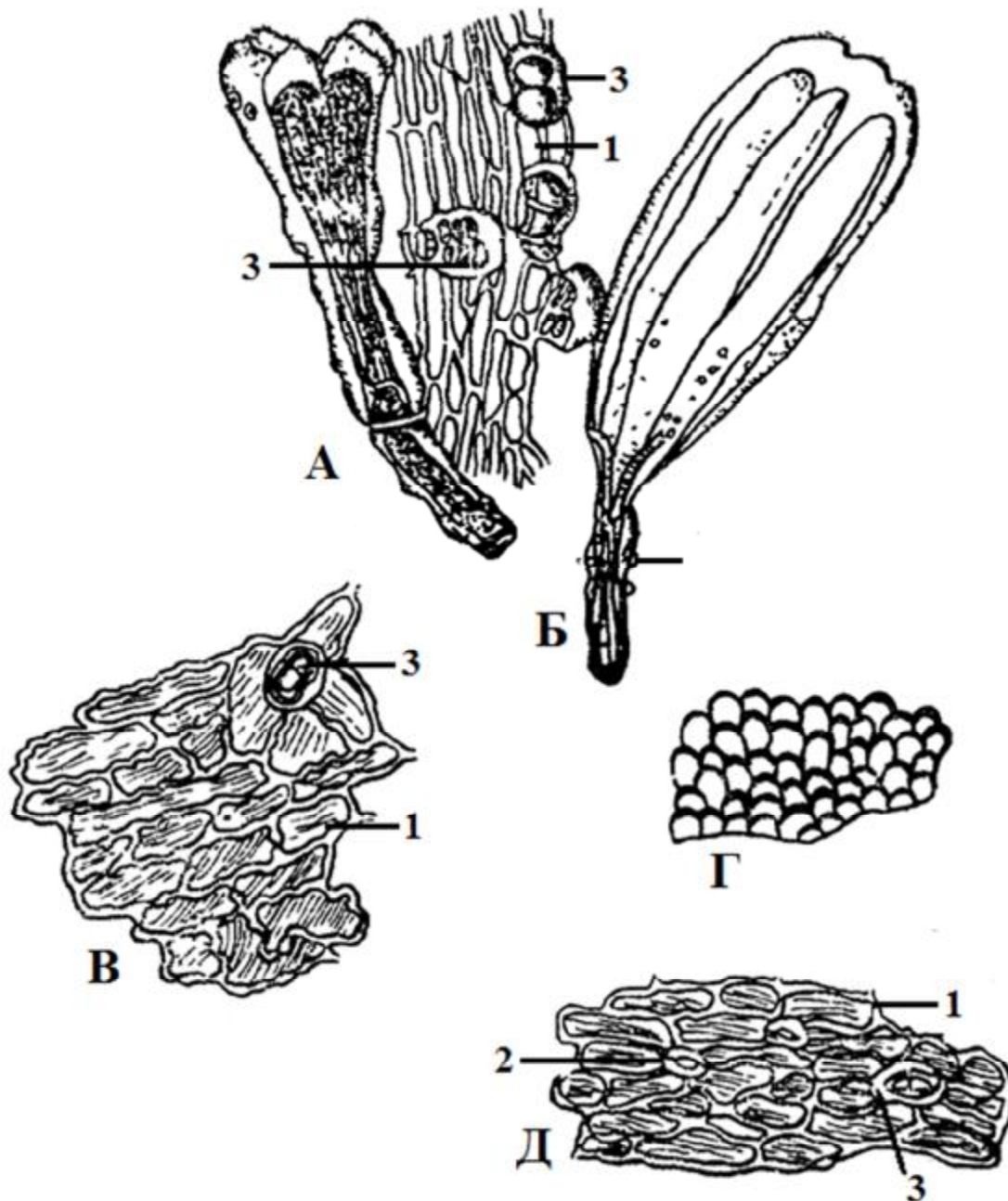
- 1 – етероолійні залозки;
- 2 – головчастий волосок;
- 3 – простий 1-клітинний волосок;
- 4 – простий, багатоклітинний, стрічкоподібний волосок;
- 5 – простий, перекручений, двохрядний волосок;
- 6 – продиhi аномоцитні (оточені 4-8 побічними клітинами);
- 7 – аеренхіма;
- 8 – призматичні кристали;
- 9 – друзи.

**Пагони багна звичайного – *Cormi Ledi palustris* (ДФ)
(англ. Marsh Shoots Labrador tea)**



1 – ефіроолійні схізолізигенні вмістища; 2 – паренхімні клітини, заповнені інуліном;
3 – лінія камбію; 4 – судини деревини.

**Кореневища та корені омани – *Rhizomata cum radicibus Inulae* (ДФ)
(англ. *Elecampane*)**



А – трубчаста квітка жовтого кольору та клітини епідерми трубчастої квітки;

Б – язичкова квітка білого кольору;

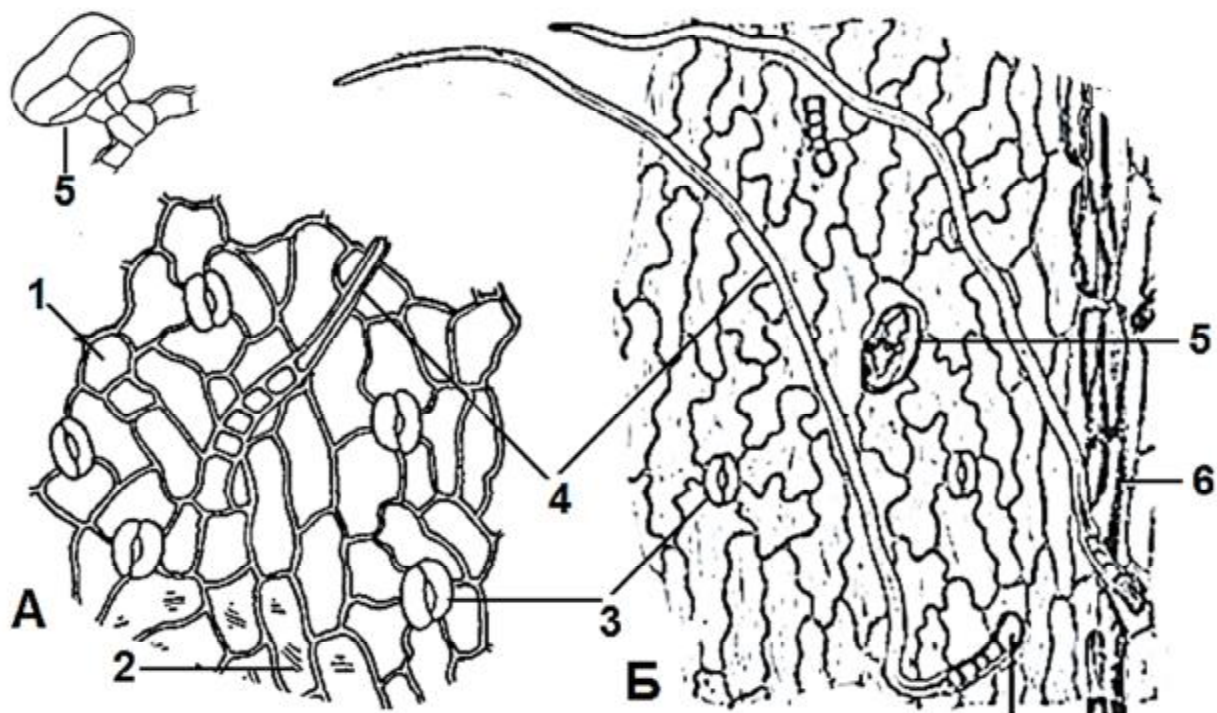
В – внутрішня епідерма віночка несправжньоязичкових квіток;

Г – зовнішня епідерма віночка несправжньоязичкових квіток;

Д – зовнішня епідерма листочка обгортки:

1 – клітини епідерми; 2 – продири аномоцитні, оточені 3-4 клітинами; 3 – ефіроолійні залозки складаються із 6-8 клітин, розташовані в 2 ряди та 3-4-яруси.

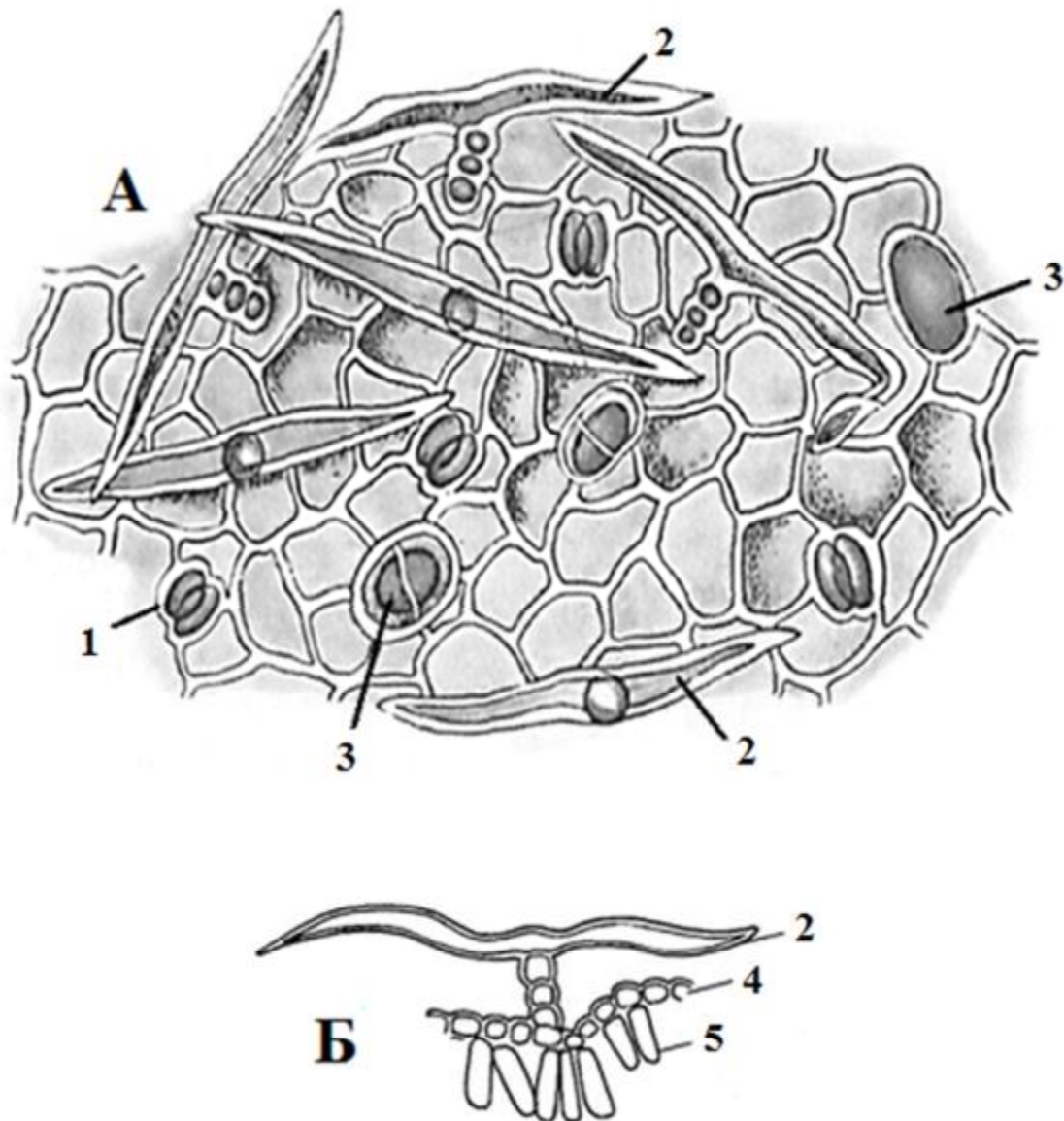
Квітки ромашки – Flores Chamomillae (ДФУ 2.0)
(англ. Chamomile flower)



**А – клітини верхньої епідерми, дещо витягнуті, слабозвивисті;
 Б – клітини нижньої епідерми, звивисті:**

- 1 – клітини епідерми; 2 – складчатість кутикули;
- 3 – продири аномоцитного типу, оточені 3-5 побічними клітинами;
- 4 – волоски прості, в основі мають 4-7 коротких тонкостінних клітин, кінцева клітина волоска довга, товстостінна, злегка звивиста, ниткоподібна;
- 5 – ефіроолійні залозки, складаються з 8 (рідше 6) видільних клітин, розташованих в 2 ряди та 4 (рідше 3) яруси;
- 6 – секреторні ходи з жовтуватим вмістом.

**Трава деревію – Herba Millefolii (ДФУ 2.0)
 (англ. Yarrow)**



А – препарат листка з поверхні; Б – поперечний зріз листка (фрагмент):
 1 – продиhi аномоцитні (оточені 3-5-побічними клітинами); 2 – волоски прості Т-подібні; 3 – ефіроолійні залозки, які складаються із 8 (рідше 6) видільних клітин, розміщених у два ряди й чотири яруси на короткій одноклітинній ніжці.; 4 – епідерма; 5 – палісадна тканина.

Листя полину гіркого – *Folia Absinthii*
Трава полину гіркого – *Herba Absinthii* (ДФУ 2.1)
(англ. Wormwood; Absinthe)

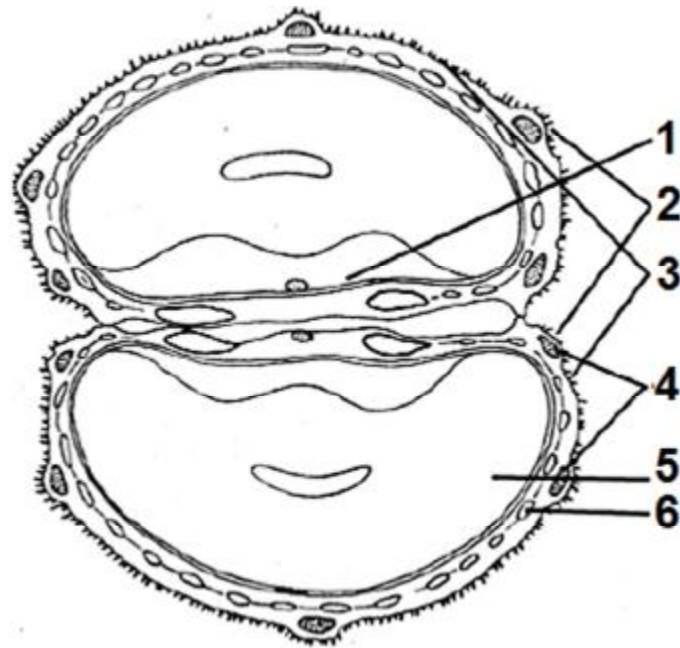
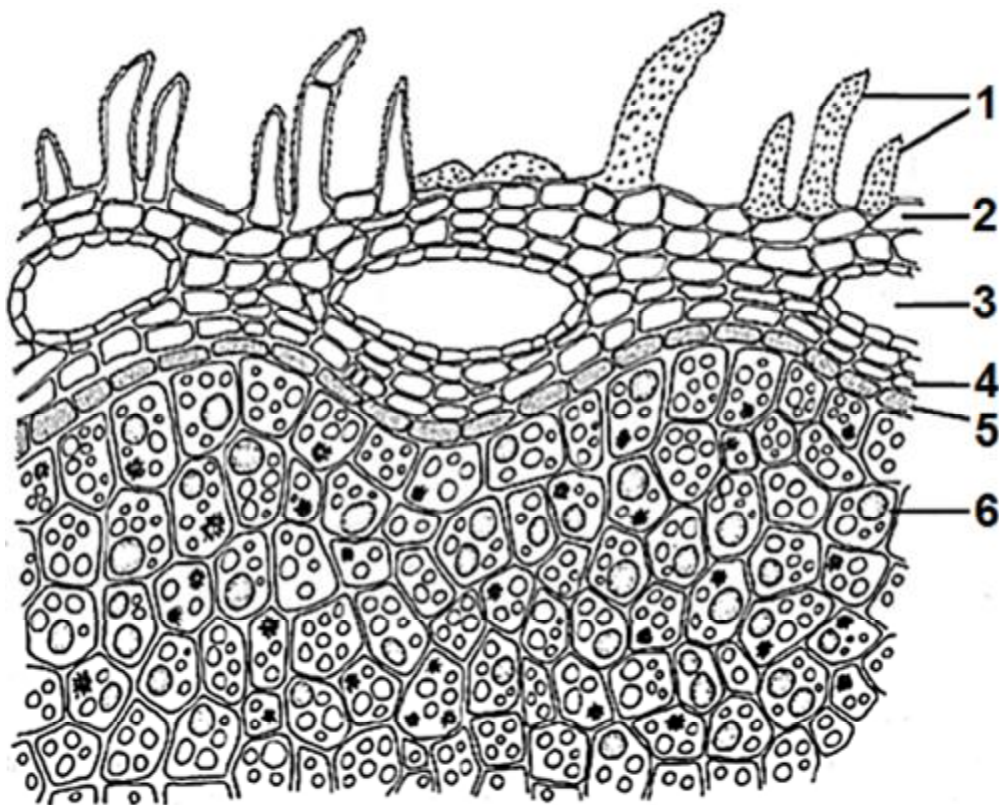


Схема поперечного зрізу: 1 – карпофор; 2 – реберця; 3 – улоговинки між реберцями; 4 – провідні пучки; 5 – ендосперм; 6 – ефіроолійні каналці.



Поперечний зріз: 1 – волоски прості 1-2-клітинні, бородавчасті; 2 – епідерміс; 3 – ефіроолійні каналці; 4 – внутрішній епідерміс оплодню (перикарпію); 5 – ендокарпій; 6 – ендосперм.

**Плоди анісу звичайного – *Fructus Anisi vulgaris* (ДФУ 2.0, Ph. Eur.)
(англ. Aniseed)**

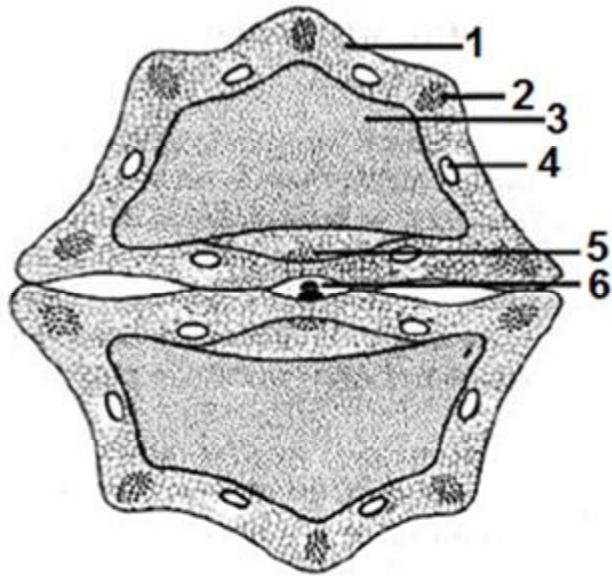
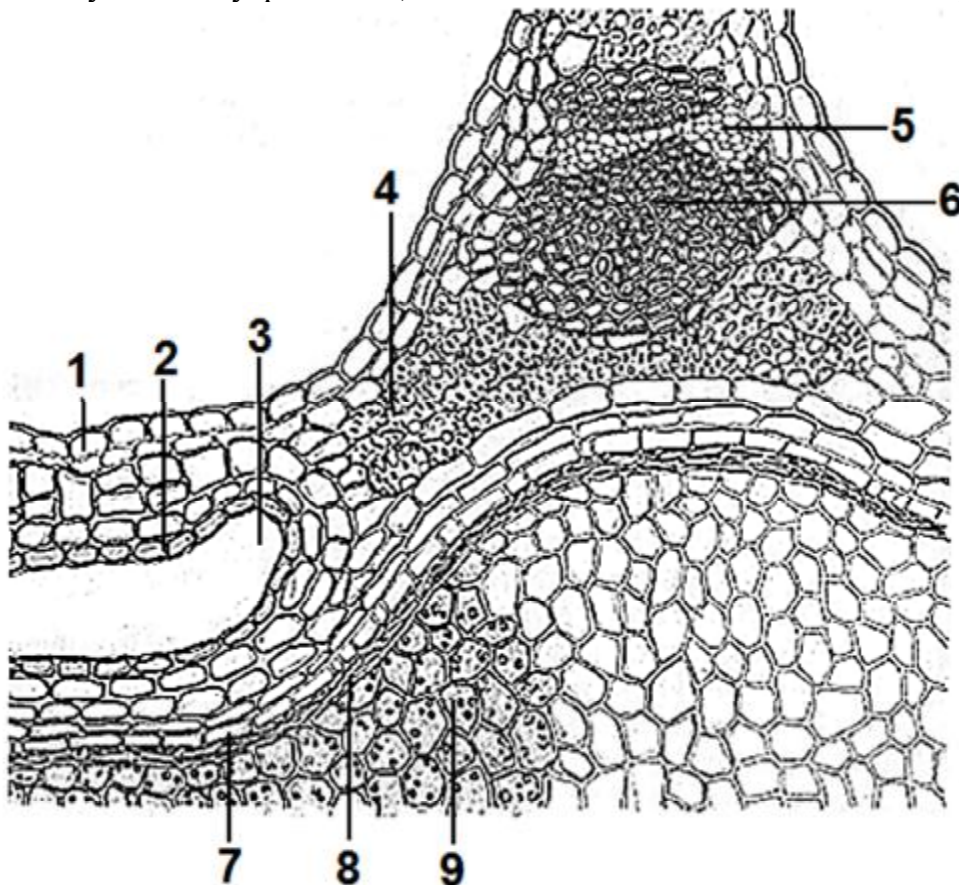
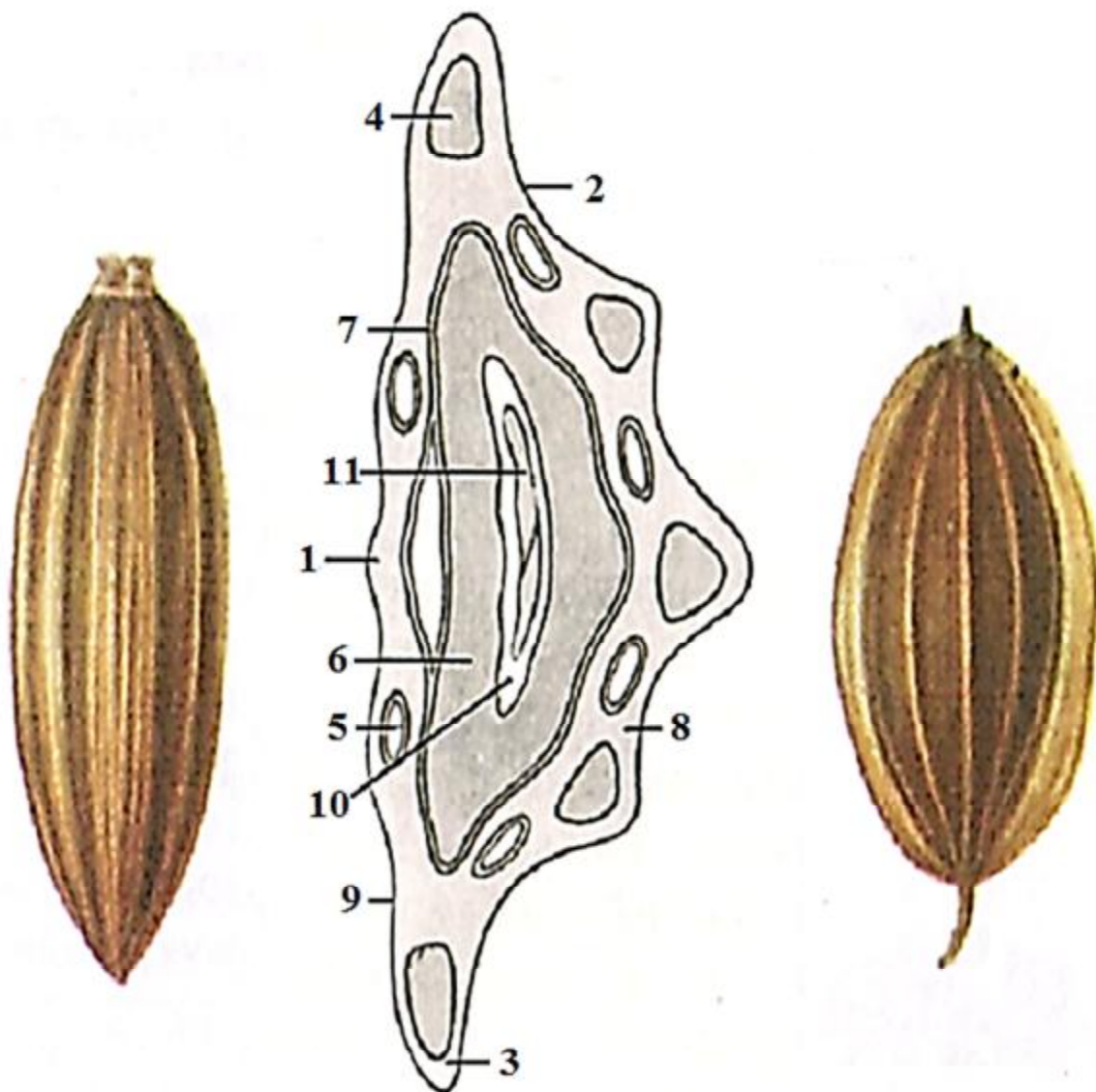


Схема поперечного зрізу: 1 – мезокарпій 2 – провідний пучок (по 5 у кожному мерикарпії); 3 – ендосперм; 4 – ефіроолійні канальці (у кожному перикарпії: 4 з зовнішнього боку, 2 – з внутрішнього); 5 – тяжі механічних волокон; 6 – карпофор



Поперечний зріз: 1 – екзокарпій; 2 – епітеліальні клітини з коричнюватими стінками; 3 – ефіроолійні канальці, схізогенні; 4 – решітчасті клітини; 5 – бічні пучки флоєми; 6 – судинно-волоконистий провідний пучок; 7 – внутрішній епідерміс оплодню (перикарпію); 8 – ендокарпій; 9 – ендосперм з алейроновими зернами та мікродрузами кальцію оксалату.

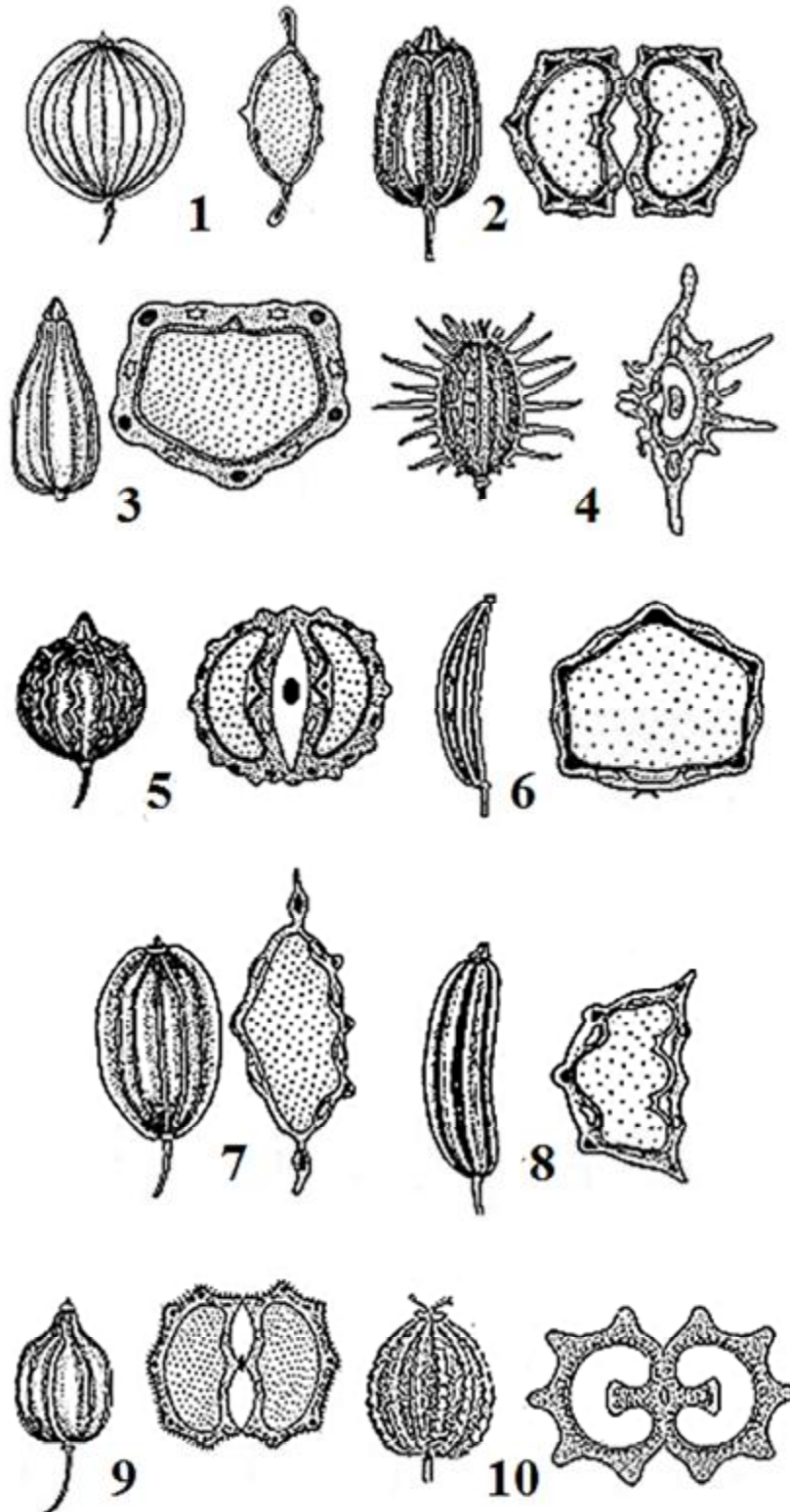
**Плоди фенхелю – Fructus Foeniculi (ДФУ 2.0)
(англ. Fennel)**



Поперечний зріз мерикарпю (напівплодика) фенхеля:

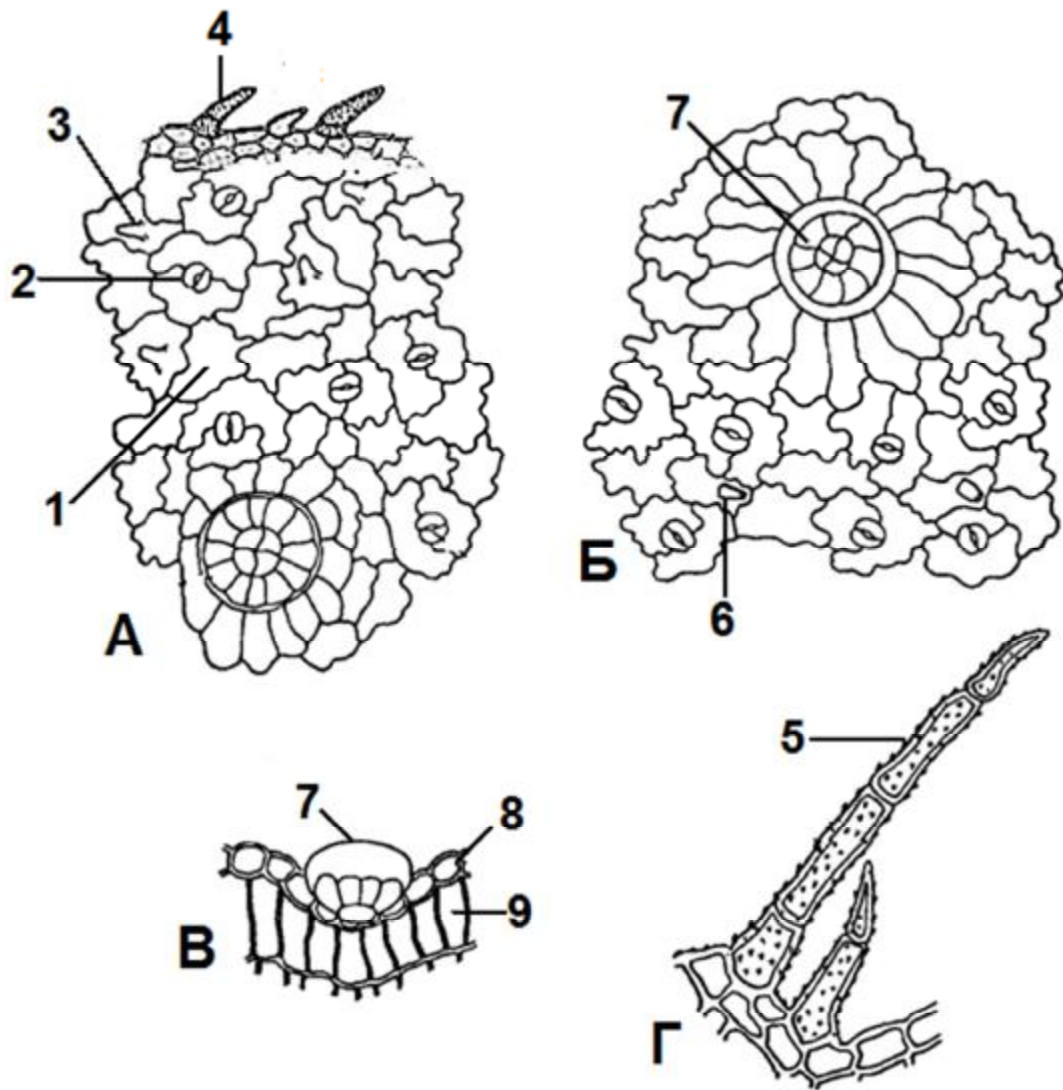
- 1 – внутрішній бік плода;
- 2 – улоговинки між реберцями;
- 3 – реберця;
- 4 – провідні пучки;
- 5 – ефіроолійні каналця;
- 6 – ендосперм;
- 7 – ендокарпій (шкірка насінини);
- 8 – мезокарпій;
- 9 – екзокарпій (епідерма);
- 10 – зародок;
- 11 – сім'ядолі зародка.

**Плоди фенхелю – Fructus Foeniculi (ДФУ 2.0)
(англ. Fennel)**



Плоди родини селерових (зовнішній вигляд та поперечний зріз):

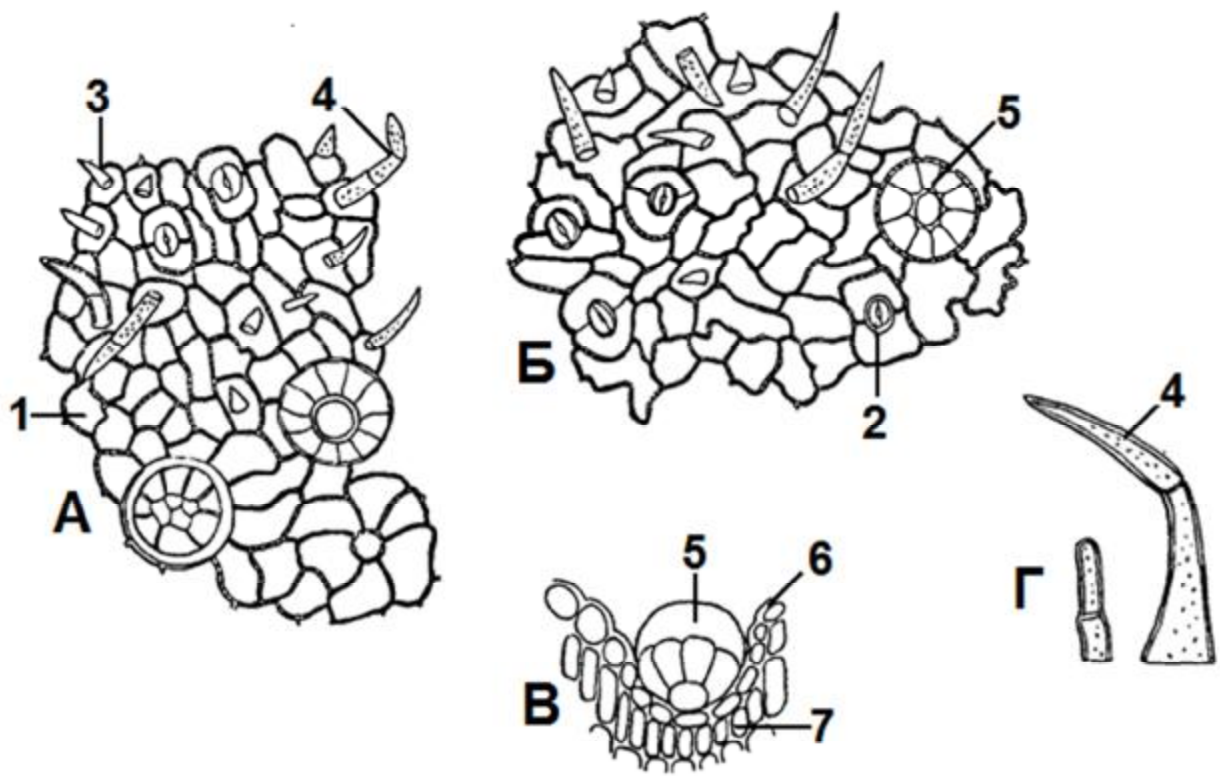
1 – пастернак посівний (городній); 2 – амі велика; 3 – віснага морквоподібна (амі зубна); 4 – морква дика; 5 – коріандр посівний (кінза, кишнець); 6 – кмин звичайний; 7 – кріп городній (пахучий); 8 – фенхель звичайний; 9 – аніс звичайний; 10 – болиголов плямистий (недопустима домішка).



А – епідерма верхнього боку (іноді зі складчастою кутикулою);
Б – епідерма нижнього боку;
В – фрагмент поперечного зрізу;
Г – волоски біля основи листка

1 – клітини епідерми; 2 – пори діацитного типу; 3 – волоски сосочкоподібні (1-2-клітинні) з бородавчастою кутикулою; 4 – волоски прості 1-2-клітинні з бородавчатою кутикулою; 5 – волоски прості, щетинисті, крупні, багатоклітинні, грубо бородавчасті; 6 – волоски головчасті залозисті з 1-клітинною овальною головкою на одноклітинній ніжці; 7 – ефіроолійні залозки з радіально розташованими 8 видільними клітинами; 8 – епідерміс; 9 – палісадна тканина

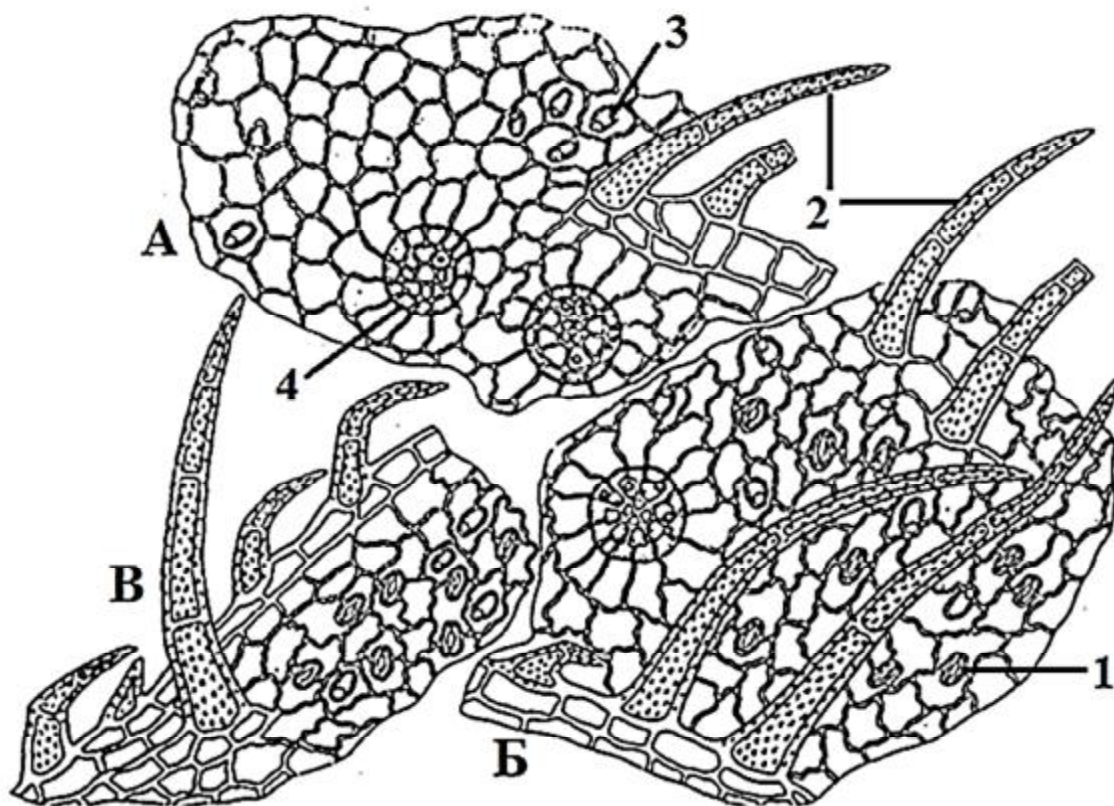
Трава чебрецю – Herba Serpilli (ДФУ 2.0)
(англ. Wild Thyme)



А – епідерма верхнього боку (іноді зі складчастою кутикулою);
Б – епідерма нижнього боку;
В – фрагмент поперечного зрізу;
Г – волоски біля основи листка

1 – клітини епідерми; 2 – продиhi діацитного типу; 3 – волоски сосочкоподібні (1-2-клітинні) бородавчасті; 4 – волоски прості колінчастозігнуті (2-3-клітинні), бородавчасті; 5 – ефіроолійні залозки з радіально розташованими 8 видільними клітинами; 6 – епідерміс; 7 – палісадна тканина.

**Трава чебрецю звичайного – *Herba Thymi vulgaris* (ДФУ 2.0)
 (англ. Thyme)**



**А – епідерміс верхнього боку листка;
 Б – епідерміс нижнього боку листка;
 В – край листка:**

1 – продиhi діацитного типу; 2 – волоски прості, крупні, 1-5-клітинні з бородавчастою кутикулою, 3 – волоски головчасті, залозисті, з 1-клітинною овальною головкою на короткій одноклітинній ніжці, 4 – ефіроолійні залозки з радіально розташованими 8 видільними клітинами.

**Трава материнки – *Herba Origanі* (ДФУ 2.0)
 (англ. *Oregano*)**

**Коротка фармакогностична характеристика
лікарської рослинної сировини**

Найменування рослинної сировини	Назва субстанції або лікарського препарату	Фармакологічна дія	Діючі речовини
1	2	3	4
Іридоїди			
Кора калини – Cortex Viburni (ДФУ 2.1) Плоди калини – Fructus Viburni Калина звичайна – <i>Viburnum opulus L.</i> адоксові – Adoxaceae (до 2003 р. жимолостеві – Caprifoliaceae)	Відвар; рідкий екстракт	Кровоспинна, гіпотензивна, седативна, в'язуча, протизапальна	Іридоїди (циклопентанові: опулусіридоїди); тритерпенові пентациклічні сапоніни (α -амірин, β -амірин, та їх похідні); алкалоїди; вітаміни С, К; таніди; кумарини; вуглеводи
Листки бобівника трилистого – Folia Menyanthidis (ДФУ 2.0) Бобівник трилистий – <i>Menyanthes trifoliata L.</i> <i>рос. вахта трехлистная, трилистник водяной</i> бобівникові – Menyanthaceae	Настій, сухий та густий екстракти; збори (заспокійливий, жовчогінний); Тривалумен, капс. Вігор бальзам	Покращує травлення, збуджує апетит, жовчогінна , секретолітична, протизапальна, антисептична, седативна, антисклеротична	Іридоїди (циклопентанові: логанін, лоліолін; секоіридоїди: сверозид, фоліаментин), таніди (до 3%), флавоноїди (рутин, гіперозид, трифолін), алкалоїди, холін, ефірна олія (0,07%), ферменти, органічні сполуки йоду, вуглеводи (фруктоза, глюкоза, сахароза)
Трава золототисячника – Herba Centaurii (ДФУ 2.1) Золототисячник звичайний (з. зонтичний, з. малий) – <i>Centaurium erythraea Rafn. (C. umbellatum Gilib., C. minus Auct.)</i> тирличеві – Gentianaceae	Настій; Нефродол, табл., Тринефрон, капс. Канефрон Н, драже, розчин (Німеччина)	Покращує травлення, збуджує апетит, жовчогінна, секретолітична	Іридоїди (генціопікрин, еритроцентаурин) ксантони (гексазаміщені), флавоноїди (лютеолін, апігенін); фенолокіслоти; алкалоїди (генціанін, генціамін, генціанідин)
Корені тирличу – Radices Gentianae (ДФУ 2.0) Тирлич жовтий (джинджура) – <i>Gentiana lutea L.</i> <i>рос. горечавка желтая</i> тирличеві – Gentianaceae	Відвар; сухий екстракт; Синупрет, краплі оральні+сироп+таблетки; Др. Тайсс Шведська гіркота; бальзам Біттнера	Покращує травлення, збуджує апетит, жовчогінна, секретолітична, протизапальна і антисептична	Секоіридоїди (генціопікрозид та його глікозиди: амарогентин, амаропанін), ксантони (генцізин), алкалоїди дисахариди (сахароза, генціобіоза), трисахариди (генціаноза), жирна олія

1	2	3	4
<p>Корені кульбаби – Radices Taraxaci (ДФУ 2.0) Трава кульбаби – Herba Taraxaci Кульбаба лікарська – Taraxacum officinale Wigg. рос. Одуванчик лек., Айстрові – Asteraceae</p>	<p>Корені: відвар, густий екстракт, збори (імунофіт, гепатофіт, нефрофіт, детоксифіт), поліфітол-1, нефрол (Україна) Трава: тонзилгон, драже; імунопрет, табл.. (Нім.).</p>	<p>Покращує травлення, збуджує апетит, жовчогінна, секретолітична, полівітамінна</p>	<p>Секоіридоїди (тараксацин) інулін (до 40%), сапоніни (тараксакозид), фенолокіслоти, флавоноїди, солі калію (4,5%).</p>
<p>Кореневища з коренями валеріани – Rhizomata cum radicibus Valerianae (ДФУ 2.0) Валеріана лікарська – Valeriana officinalis L., валеріанові – Valerianaceae</p>	<p>Настій, екстракт (сухий, рідкий, густий, в таблетках), збори (заспокійливий, серцево-судинний, шлунковий №3, детоксифіт, фітоседан), настоянка (1:5, 70% спирт), корвалол, корвалдин, барбовал, корвалмент, валокордин (Нім.), валосердин (Росія), тривалумен, капсули (Укр), На сон, табл.; седавіт; седасен, капс.; флорисед; седафітон; сонафіт; квайт; релаксин, капс. (Україна); валевіт, табл.(Австрія); персен, табл. (Словенія), ново-пасит, табл. (Чехія), седаристон, кр+капс (Нім) кардіовален (Росія), та ін.. Настойка у складі: Зеленіна краплі; Зубні краплі; Шлункові краплі; Конвалійно-валеріанові краплі; Гастропін краплі; Валокормід; Кардіофіт; Кардіопасит; Просталад; Трикардин краплі (Укр.); Валемідин (Росія); та ін.</p>	<p>Седативна, спазмолітична, гіпотонічна, жовчогінна</p>	<p>Іридоїди (валепотріати), ефірна олія (біциклічні монотерпени).</p>
<p>Трава півонії – Herba Paeoniae, кореневища і корені півонії – Rhizomata et radices Paeoniae anomalaе Півонія незвичайна (відхилена) – Paeonia anomala L., півонієві – Paeoniaceae</p>	<p>Настойка, Хеліскан</p>	<p>Седативна, знеболювальна</p>	<p>Іридоїди (пеоніфлорин, альбафлорин); фенольний глікозид саліцин, флавоноїди,</p>

Етерні (ефірні) олії

Найменування	Назва субстанції або лікарського препарату	Фармакологічна дія	Діючі речовини
1	2	3	4
Ациклічні монотерпени			
Пелюстки троянди дамаської – Flos Rosae Троянда дамаська – <i>Rosa damascena</i> Mill. та ін. види (<i>R. gallica</i> L., <i>R. centifolia</i> L.) розові – Rosaceae	Настій; трояндова олія; розанол, капсули (Болгарія)	Спазмолітична, протизапальна, антисептична, знеболююча, в'язуча, кровоспинна	Ефірна олія (ациклічні монотерпени – гераніол, цитронелол, нерол), таніди
Плоди коріандру – Fructus Coriandri (ДФУ 2.0) Коріандр посівний (кишнець) – <i>Coriandrum sativum</i> L. округлові, селерові (зонтичні) – Apiaceae (Umbelliferae)	Настій, настойка, збори (жовчогінний №1,2), цитраль (1%), флора (еліксир), седофлор (капс+н-ка), фітосед (капс+н-ка) (Україна), інтеллан-сироп (Пакистан), еспол-мазь (Росія), Кармінативум бебінос (Німеччина)	Спазмолітична, відхаркувальна, протизапальна, знеболююча.	Ефірна олія (ациклічні монотерпени - ліналоол, гераніол), жирна олія, цукри, білки
Листя меліси – Folia Melissaе (ДФУ 2.1) Трава меліси – Herba Melissaе (ДФУ 2.1) Меліса лікарська (лимонна м'ята) – <i>Melissa officinalis</i> L. глухокропивові, ясноткові (губоцвіті) – Lamiaceae (Labiatae)	Настій, збори, екстракт сухий та рідкий; листя меліси у складі: седасен, седасен-форте, релаксил, інволіум, квайт (Україна); валевіт (Австрія); персен, персен-форте (Словенія); дорміплант, іберогаст, карвеліс, седаристон (Німеччина); антистрес лабофарм, апетистин-сироп (Польща), анти-фронт (Угорщина); трава меліси у складі: кардіопасит, седофлор, фітосед (Україна); ново-пасит (Чехія)	Седативна, гіпотензивна, спазмолітична, протизапальна, знеболююча, потогінна.	Ефірна олія: ациклічні монотерпени: цитронелол, гераніол, цитраль, нераль, гераніаль; таніди, флавоноїди, цукри, слиз
Квітки лаванди – Flores Lavandulae (ДФУ 2.0) Лавандова олія – Lavandulae aetheroleum (ДФУ 2.0) Лаванда вузьколиста (Л. колоскова) – <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. (<i>L. vera</i>) глухокропивові, ясноткові (губоцвіті) – Lamiaceae (Labiatae)	Настій, лавандова олія, лівіан-аерозоль; з трави: угрин, настойка (Україна); з олії: лазея, капсули (Німеччина); тавіпек, капсули (Австрія)	Седативна, анксиолітична, протизапальна, відхаркувальна, знеболююча, спазмолітична	Ефірна олія (ациклічні монотерпени - ліналоол, гераніол), таніди, кумарини

1	2	3	4
Моноциклічні монотерпени			
<p>Листя м'яти перцевої – Folia Menthae piperitae (ДФУ 2.0) М'ята перцева (м'ята холодна) – Mentha piperita L. глухокропивові (губоцвіті, ясноткові) – Lamiaceae (Labiatae)</p>	<p>Настій, настойка (1:20, 90% спирт), збори (бронхолітичний, жовчогінний №1-2, заспокійливий, серцево-судинний, шлунковий №1,3, фітогастрол, гастрофіт, детоксифіт, нефрофіт, садіфіт та ін.), екстракт сухий, м'ятні таблетки, шлункові краплі, зубні краплі, валідол, корвалол (кр+капс), корвалдин (кр), кардіолін кр.; іберогаст кр., валокордин (Нім.); холагол кр. (Чехія); стоматофіт р-н (Польща); настойка угрин; капсули меновален, валекард, кардітаб, релаксил, седавіт, седасен, тривалумен, флорисед; уролесан(кр.+капс.+сироп); паста Теймурова; спреї інгаліпт, піносол, бронспрей (Австрія); Ментол у складі: мазі бом-бенге, гевкамен, бороментол, ледерин, розтиран, меновазан; лінімент алором, супозитроїї анестезол, гемопрот, аерозолі каметон, камфомен; валокормід, краплі Зеленіна; суміш для інгаляцій, інгалін, таблетки пектусин (Росія); гель денебол (Індія) зірка бальзам (В'єтнам) та ін.</p>	<p>Спазмолітична, жовчогінна, протизапальна, знеболююча</p>	<p>Ефірна олія (моноциклічні монотерпени: ментол, ментон), таніди, каротин, флавоноїди</p>
<p>Листя шавлії – Folia Salviae (ДФУ 2.0) Шавлії настойка – Salviae tincture (ДФУ 2.0) Шавлія лікарська – Salvia officinalis L. глухокропивові (губоцвіті, ясноткові) – Lamiaceae (Labiatae)</p>	<p>Настій, настойка (1:5, 70% спирт), збори (гастрофіт, елекасол, інгафітол-1), сальвін, бронхофіт, клімапін, простатофіт, інволіум, інгаліпт-спрей, стоматофіт (Україна)</p>	<p>Протизапальна, спазмолітична, в'язуча, гіпоглікемічна</p>	<p>Ефірна олія (моноциклічні монотерпени: цинеол; біциклічні монотерпени: туйон, борнеол, камфора), флавоноїди, кумарини, таніди</p>

1	2	3	4
<p>Листя евкаліпту – Folia Eucalypti (ДФУ 2.0) Евкаліптова олія – Eucalypti aetheroleum (ДФУ 2.0) Евкаліпт кулястий – <i>Eucalyptus globulus</i> Labill. Е. попелястий – <i>E. cinerea</i> F.Muell. ex Berth. Е. прутоподібний – <i>E. viminalis</i> Labill. миртові – Myrtaceae</p>	<p>Відвар, настойка (1:5, 70%), евкаліптова олія, збори (елекасол, інгафітол-2), суміш для інгаляцій, інгалін; хлорофіліпт р-н+спрей+табл; евказолін кр., піновіт кр., спреї інгаліпт, камфомен, каметон; алором лінімент; мазі гевкамен, ефкамон (Росія), доктор МОМ (Індія); піносол кр.+крем (Словакія); зірка бальзам (В'єтнам)</p>	<p>Протизапальна, бактерицидна, в'язуча, знеболююча</p>	<p>Ефірна олія (моноциклічні монотерпени: 1,8-цинеол (евкаліптол)), флавоноїди, кумарини, таніди</p>
<p>Плоди кмину – Fructus Carvi (ДФУ 2.1) Кминова олія - Carvi aetheroleum (ДФУ 2.1) Кмин звичайний – <i>Carum carvi</i> L. окружкові (селерові) – Ariaceae (Umbelliferae)</p>	<p>Настій, збори, чаї, кминна вода; іберогаст, краплі (Німеччина)</p>	<p>Спазмолітична, відхаркувальна, протизапальна, знеболююча, сечо-, жовчо-, пото-, вітрогінна</p>	<p>Ефірна олія (моноциклічні: карвон, лімонен, біциклічні моно- терпени: пінен), жирна олія, таніди, флавоноїди, білки</p>
<p>Плоди кропу запашного – Fructus Anethi graveolentis Кріп запашний – <i>Anethum graveolens</i> L. окружкові (селерові) – Ariaceae (Umbelliferae)</p>	<p>Відвар; збори (фітогастрол, фіто-нефрол), вігор-бальзам; Анетин (знятий з виробництва)</p>	<p>Спазмолітична, Відхаркувальна (ефірна олія), вітрогінна</p>	<p>Фуранохромони віснагін та келін, піранокумарин віснадин, ефірна олія (моноциклічні: карвон, лімонен; ароматичні сполуки: анетол) флавоноїди, жири</p>
<p>Листя лавра – Folia Lauri Плоди лавра – Fructus Lauri Лавр благородний – <i>Laurus nobilis</i> L. лаврові – Lauraceae</p>	<p>Ефірна олія; з плодів – жирна олія</p>	<p>Сечогінна, вітрогінна, гіпоглікемічна</p>	<p>Ефірна олія (моноциклічні монотерпени: α- і β-феландрен, лімонен, карвон; біциклічні моно- терпени: камфен), флавоноїди, лігнани, алкалоїди</p>
<p>Плоди кардамону – Fructus Cardamoni Кардамон справжній – <i>Elettaria cardamomum</i> L. імбирні – Zingiberaceae</p>	<p>Порошок, олія; Айтон, очні краплі</p>	<p>Пряність; покрощує травлення, спазмолітична, вітрогінна</p>	<p>Ефірна олія (моноциклічні монотерпени: лімонен, цинеол; біциклічні моно- терпени: борнеол)</p>

1	2	3	4
Біциклічні монотерпени			
Кореневища з коренями валеріани – Rhizomata cum radicibus Valerianae (ДФУ 2.0) Валеріана лікарська – <i>Valeriana officinalis</i> L., валеріанові – Valerianaceae	<i>Див. іридоїди</i>	Седативна, спазмолітична, гіпотонічна, жовчогінна	Іридоїди (валепотріати), ефірна олія (біциклічні монотерпени: борнеол, борнілацетат, пінен); таніди; алкалоїди
Плоди ялівцю – Fructus Juniperi (ДФУ 2.0) Яловець звичайний – <i>Juniperus communis</i> L. <i>рос. Можжевельник об., кипарисові – Cupressaceae</i>	Відвар, збори, чаї, настойка, кардіолін-краплі (Україна); кофол-сироп (Індія)	Сечогінна, жовчогінна, травна, протизапальна, відхаркувальна	Ефірна олія (біциклічні монотерпени: α -пінен, камфен), цукри, флавоноїди, смоли, солі калію, органічні кислоти
Бруньки сосни – Gemmae Pini (ДФУ 2.1) Пагони сосни – Turiones Pini Хвоя сосни – Folia Pini Сосни звичайної олія – Pini silvestris aetheroleum (ДФУ 2.1) Сосна звичайна (с. лісова) – <i>Pinus sylvestris</i> L. соснові – Pinaceae	Відвар, чаї, скипидар, настойка, терпінгідрат, піносол, пінабін; евкабал (Німеччина)	Відхаркувальна протизапальна	Ефірна олія (біциклічні монотерпени: α - і β -пінен, карен), смоли, таніди, вітаміни
Пагони ялиці – Summitates Abietis Ялиця сибірська – <i>Abies sibirica</i> Ledeb. <i>рос. Пихта сибирская, соснові – Pinaceae</i>	Сировина для виробництва синтетичної медичної камфори; розчин камфори в олії 20% - для ін'єкцій, камфорна олія, камфорний спирт, камфоцин, камфомен; з живиці одержують скипидар (<i>Oleum Terebinthinae</i>)	Антимікробна, подразнююча, знеболююча	Ефірна олія (біциклічні монотерпени: борнілацетат), смола (каніфоль), флавоноїди, вітаміни
Насіння мускатника – Semina Myristicae Мускатник духмяний – <i>Myristica fragrans</i> Houtt. мускатникові – Myristicaceae	Порошок, олія; гедерин-мазь, розтиран-мазь (Україна); доктор МОМ-мазь (Індія)	Пряність; покращує травлення, спазмолітична, вітрогінна, підвищує статеву активність	Ефірна олія (біциклічні монотерпени: пінен, камфен), жирна олія, крохмаль, білок

1	2	3	4
Сесквітерпени			
Кореневища імбиру – Rhizomata Zingiberis (ДФУ 2.0; PhEur) Імбир аптечний (садовий) – Zingiber officinale Roscoe імбирні – Zingiberaceae	Порошок, настойка; антифронт (Угорщина); авіоплант; флортусин, зінаксин (Данія); ектіс (Австралія); кофол-сироп (Індія)	Пряність; покращує травлення, спазмолітична, вітрогінна, протизапальна	Ефірна олія (сесквітерпени: α-зінгіберен), вуглеводи (крохмаль), вітаміни
Кореневища айру – Rhizomata Calami (ДФУ 2.3) Айр тростинний (лепеха звичайна) – Acorus calamus L. ароїдні – Araceae	Відвар, ефірна олія; збори (шлунковий №3, гастрофіт, детоксифіт, імунофіт, фітогастрол), аллотон, вікалін, вікаїр, гінекофіт, простатофіт, бронхофіт, поліфітол-1, фітодент, стоматофіт	Збуджує апетит, жовчогінна	Ефірна олія (сесквітерпени: елемен, акорон, α-каламен; монотерпени: α-пінен, камфен), глікозид акорин, таніди, вітаміни, йод
Бруньки берези – Gemmae Betulae (ДФУ 2.1) Листя берези – Folia Betulae (ДФУ 2.0) Береза бородавчаста (б. повисла) – Betula verrucosa Ehrh. (B. pendula Roth.). Береза пухнаста – Betula pubescens Ehrh. березові – Betulaceae	Настій, настойка (1:5, 70%) простатофіт-настойка З листя: уронефрон (гель+ краплі+сироп+таблетки), фітолізин плюс (Україна); фітолізин-паста (Польща). З деревини: сік, карболен, дьоготь (Pix liquida): З дьогтю: лінімет бальзамічний за О. В. Вишневським (Linimentum balsamicum Wishnevsky)	Сечогінна, жовчогінна, потогінна, протизапальна, антисептична	Ефірна олія до 8% (сесквітерпени: β-каріофілен, α-, β- і γ-бетуленолі, гумулен), сапоніни (бетулін), вітаміни, флавоноїди (апігенін, ізорамнетин)
Шишки хмелю – Flores Lupuli (ДФУ 2.0) Супліддя хмелю – Strobili Lupuli Хміль звичайний – Humulus lupulus L. коноплеві – Cannabaceae	Настій; сухий екстракт; збори; Уролесан (краплі, капсули, сироп); Аллотон); Квайт; Н-ки Клімапін, Кардіопасит; На сон; Корвалол (капс., краплі); Корвалдин (краплі); Седавіт Седофлор, Тривалумен; Уролесан (сироп, капсули, краплі); Фітосед, Флорисед; Ново-пасит (Чехія)	Седативна, спазмолітична, жовчогінна, сечогінна	Ефірна олія (1,0- 3,0%): гумулен, мірцен, фарнезен, β-каріофілен; похідні флороглюцину: гумулон, когумулон, алупулон, лупулон, колупулон та ін.
Пагони багна болотного – Cormi Ledi palustris Багно болотне (звичайне) – Ledum palustre L. <i>рос. Багульник болотный,</i> вересові – Ericaceae	Настій; збори (фітобронхол); ледин	Відхаркувальна, бактерицидна	Ефірна олія (сесквітерпени: ледол, палюстрол), арбутин, кумарини, флавоноїди, таніди

1	2	3	4
Сесквітерпенові лактони			
Кореневища та корені оману – Rhizomata et radices Inulae (ДФ XI) Оман високий – <i>Inula helenium</i> L. рос. <i>Девясил високий</i> , айстрові – Asteraceae	Відвар, збори (імунофіт), алантон; екстракти пектосол, пектолван; бронхофіт (збір+н-ка)	Відхаркувальна протизапальна, жовчогінна, сечогінна, потогінна, муколітична	Ефірна олія (сесквітерпенові лактони: алантолактон), інулін (до 40%)
Квітки ромашки – Flores Chamomillae (ДФУ 2.0) Ромашка лікарська (хамоміла обідрана) – <i>Matricaria recutita</i> L. (<i>Chamomilla recutita</i> L.) Ромашка пахуча (хамоміла запашна) – <i>Matricaria discoidea</i> DC., <i>Matricaria matricarioides</i> auct. (<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.) айстрові – Asteraceae	Настій, збори (шлунковий, арфазетин, гастрофіт, нефрофіт, детоксифіт, елекасол, інгафітол №1-2 та ін.); гінекофіт, простатофіт, угрин, ромазулан, рекутан, фітокан, ротокан, алором лінімент, камідент-гель; гемороль супозиторії, стоматофіт (Польща); камістад-гель, імунопрет кр.+табл. (Німеччина)	Протизапальна, спазмолітична	Ефірна олія (сесквітерпенові лактони: матрицин; сесквітерпени: фарнезен, бісаболол, хамазулен – у ромашки лікарської), флавоноїди, слиз, вітаміни
Трава деревію – Herba Millefolii (ДФУ 2.0) Деревій звичайний – <i>Achillea millefolium</i> L. рос. <i>Тисячелистник об.</i> айстрові – Asteraceae	Настій, збори (жовчогінний, шлунковий, проносний №1, фітогепатол, детоксифіт, гастофіт); ротокан; вундехіл-мазь, клотрекс-мазь; настойки: угрин, гінекофіт	Кровоспинна, протизапальна, жовчогінна	Ефірна олія (сесквітерпенові лактони: ахілін, мілефін, матрицин; сесквітерпени: каріофілен, ахіліцин, бісаболол, хамазулен), вітамін К, таніди, орг. кислоти, алкалоїди, флавоноїди
Листя полину гіркого – Folia Absinthii (ДФУ 2.1) Трава полину гіркого – Herba Absinthii (ДФУ2.1) Полин гіркий – <i>Artemisia absinthium</i> L. айстрові – Asteraceae	Настій, настойка (1:5, 70% спирт); збори (гастрофіт); настойки: гастропін, поліфітол-1 (Україна)	Збуджує апетит, жовчогінна	Ефірна олія (сесквітерпенові лактони: тауремізін; сесквітерпени: абсинтин), алкалоїди, вітаміни
Квітки арніки – Flores Arnicae (ДФУ 2.0) Настойка арніки – Tinctura Arnicae (ДФУ 2.0) Арніка гірська – <i>Arnica montana</i> L. айстрові – Asteraceae	Настій, настойка; мазь арніки; просталад настойка, кардіолін кр., А-дістон кр.; стоматофіт (Польща)	Кровоспинна, кардіотонічна, протизапальна, жовчогінна	Ефірна олія (сесквітерпенові лактони: арніфолін, геленалін); тритерпен арніцин; полісахариди, флавоноїди

1	2	3	4
Ароматичні сполуки			
Плоди анісу звичайного – Fructus Anisi vulgaris (ДФУ 2.0) Анісова олія – Anisi aetheroleum (ДФУ 2.0) Аніс звичайний (ганус) – Anisum vulgare Gaertn. (Pimpinella anisum L.) округкові (селерові) – Apiaceae (Umbelliferae)	Настій, настойка, збори, чаї, грудний еліксир, грудні краплі від кашлю, нашатирно-анісові краплі; суха мікстура від кашлю для дітей; бронхосан (Словакія)	Відхаркувальна, протизапальна, сечо-, потогінна, антиспастична	Ефірна олія (ароматичні сполуки – анетол, метилхавікол), жирна олія, білкові речовини, фурукумарини
Плоди анісу зірчастого – Fructus Anisi stellati (ДФУ 2.0) Аніс зірчастий (бодян), або Ілліціум справжній – Illicium verum Hook. f. бодянові (лимонникові) – Illiciaceae (Schizandraceae)	Відвар, ефірна олія; нео-ангін табл., бронхо Тайсс краплі (Нім)	Пряність; покращує травлення, відхаркувальна, муколітична	Ефірна олія (ароматичні сполуки: анетол, метилхавікол, сафрол), флавоноїди
Плоди фенхелю – Fructus Foeniculi (ДФУ 2.0) Фенхель звичайний (кріп аптечний) – Foeniculum vulgare Mill. (F. officinale) округкові (селерові) – Apiaceae (Umbelliferae)	Настій, збори, чаї, кропова вода, А-дістон кр.; травісил льодяники (Індія); плантекс гранули (Словенія); інсті гранули (Пакистан)	Відхаркувальна, сечо-, вітрогінна, спазмолітична	Ефірна олія (ароматичні сполуки: анетол; монотерпени: фенхон, α -пінен), жирна олія, флавоноїди, кумарини
Трава чебрецю – Herba Serpylli (ДФУ 2.1) Чебрець плазкий (боровий) – Thymus serpyllum L., глухокропивові (губоцвіті, ясноткові) – Lamiaceae (Labiatae)	Настій, тимол, збори (бронхолітичний, фітоседан), пертусин, стоптусин-фіто сироп (Чехія)	Відхаркувальна, сечогінна, спазмолітична, в'язуча	Ефірна олія (ароматичні сполуки: тимол, карвакрол, цимол), флавоноїди, таніди
Трава чебрецю звичайного – Herba Thymi vulgaris (ДФУ 2.0) Чебрець звичайний – Thymus vulgaris L., глухокропивові (губоцвіті, ясноткові) – Lamiaceae (Labiatae)	Настій, екстракт рідкий, тимол, пертусин, сироп алтемікс-бронхо (Укр); бронхипрет, евкабал, пекторал (Нім); бронспрей, бронхостоп, тусавіт (Австрія); стоптусин-фіто сироп (Чехія); Ехінасал-сироп, стоматофіт (Польща)	Відхаркувальна, сечогінна, спазмолітична, в'язуча	Ефірна олія (ароматичні сполуки: тимол, карвакрол, цимол), флавоноїди, таніди
Трава материнки – Herba Origani (ДФУ 2.0) Материнка звичайна – Origanum vulgare L., глухокропивові (губоцвіті, ясноткові) – Lamiaceae (Labiatae)	Настій, збори (грудний, фітоседан), уролесан, інволіум, гінекофіт, клімапін, кардіопасит (Україна)	Відхаркувальна, спазмолітична, жовчогінна, сечогінна	Ефірна олія (ароматичні сполуки: тимол, карвакрол, цимол), таніди, флавоноїди

Перелік літератури

- Державна Фармакопея України: в 3 т./Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014 – Т. 3 – 732 с.
- Державна Фармакопея України/Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Доповнення 1. – Харків: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. – 360 с.
- Державна Фармакопея України/Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Доповнення 2. – Харків: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. – 336 с.
- Державна Фармакопея України/Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Доповнення 3. – Харків: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. – 416 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 ВМНЗ/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

Терпеноїди (ізопреноїди). Іридоїди -----	3
Ефірні олії -----	13
Діагностичні ознаки ЛРС, які містять іридоїди та ефірні олії (мнемокарти) -----	27
Коротка фармакогностична характеристика лікарської рослинної сировини -----	58
Література -----	69