

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА БОТАНІКИ



Анатомія та морфологія рослин у рисунках

Харків 2014

УДК 581.4:581.8(075.8)

Рекомендовано ЦМК Національного фармацевтичного
університету (протокол № від)

Автори: 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

Рецензент: *О. М. Кошовий*, завідувач кафедри фармакогнозії НФаУ, доктор фармацевтичних наук, доцент.

Відповідальний за випуск: *Т.М. Гонтова*, доктор фармацевтичних наук, професор

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.

Навчальний посібник містить інформаційно-ілюстративний матеріал по розділах "Рослинна клітина", "Рослинні тканини", "Анатомія вегетативних органів", "Морфологія вегетативних органів", "Морфологія генеративних органів". Посібник призначений для самопідготовки студентів до лабораторних занять, поточного контролю знань, здачі змістових модулів, підсумкового модульного контролю. Даний посібник рекомендовано студентам очної та заочної форм навчання, що вивчають дисципліни "Фармацевтична ботаніка" та "Медична ботаніка".

УДК 581.4:581.8(075.8)

© Гонтова Т. М.,
Руденко В. П.,
Сіра Л. М.,
Гапоненко В. П.,
Сербін А. Г.,
Опрошанська Т. В.,
Машталер В. В.
Мала О. С.,
Романова С. В., 2014
©НФаУ, 2014

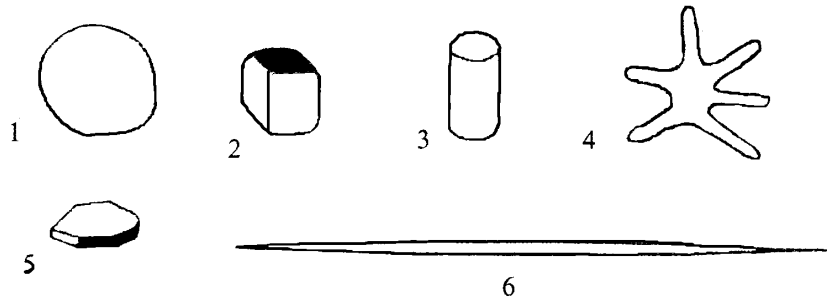
Розділ 1. Рослинна клітина

БУДОВА РОСЛИННОЇ КЛІТИНИ

Рис. 1. Форми клітин

А- паренхімні:

- 1 - куляста
- 2 - кубічна
- 3 - циліндрична
- 4 - зірчаста
- 5 - таблитчаста

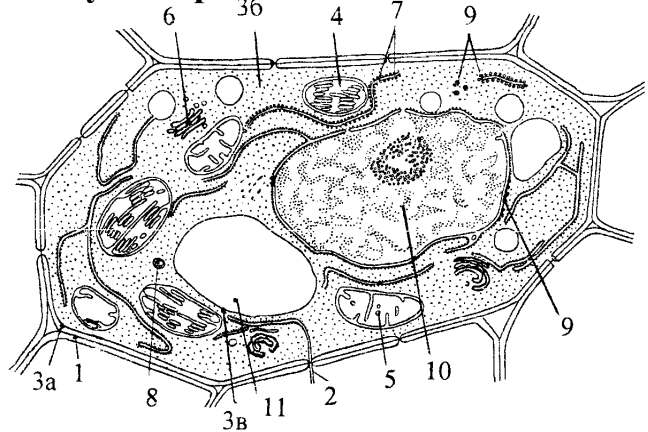


Б – прозенхімна

- 6 – веретеноподібна

Рис. 2. Узагальнена схема будови рослинної клітини

- 1 – клітинна оболонка
- 2 – плазмодесми
- 3 – цитоплазма: а – плазмолема, б – гіалоплазма, в – тонопласт
- 4 – пластида
- 5 – мітохондрія
- 6 – комплекс Гольджі
- 7 – ендоплазматична сітка
- 8 – лізосома
- 9 – рибосоми
- 10 – ядро, 11 – вакуоля



Основні клітинні структури протопласта

Рис. 3. Ядро

- 1 – ядерна оболонка з порами
- 2 – нуклеоплазма
- 3 – хроматин
- 4 – ядерце
- 5 – рибосоми

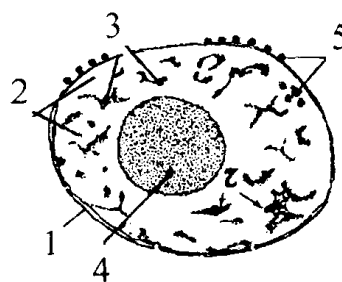
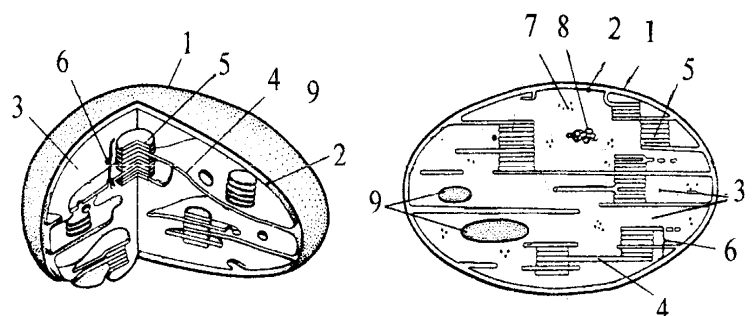


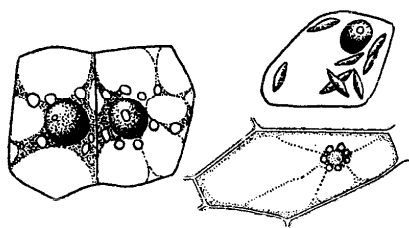
Рис. 4. Пластиди та їх типи

А – Хлоропласти

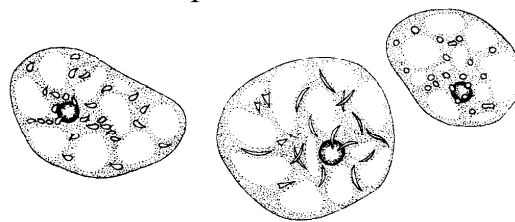
- 1 – зовнішня мембрана
- 2 – внутрішня мембрана
- 3 – строма (матрикс)
- 4 – тилакоїди строми
- 5 – тилакоїди гран
- 6 – грани, 7 – рибосоми
- 8 – ДНК, 9 – крохмальне зерно



Б – Лейкопласти



В – Хромопласти



Г – Хроматофори водоростей

- 1 – чашовидний
2 – стрічкоподібний

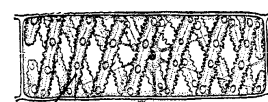
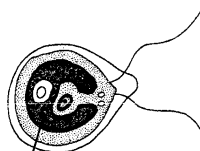


Рис. 5. Мітохондрії

- 1 – зовнішня мембрана
2 – внутрішня мембрана
3 – кристи
4 – строма (матрикс)
5 – рибосоми
6 – ДНК
7 – фосфатні гранули

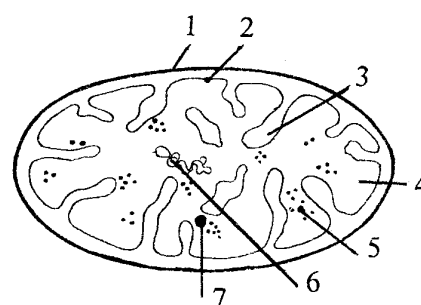
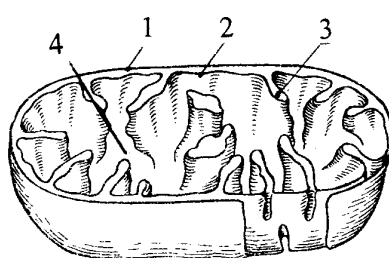
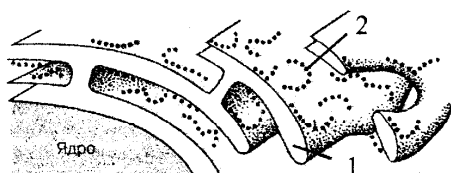


Рис. 6 Ендоплазматична сітка

А – Шорстка, або гранулярна



Б – Гладка, або агранулярна



- 1 – порожнини каналців, 2 – рибосоми

Рис. 7. Комплекс Гольджі

- 1 – цистерни
2 – пухирці Гольджі

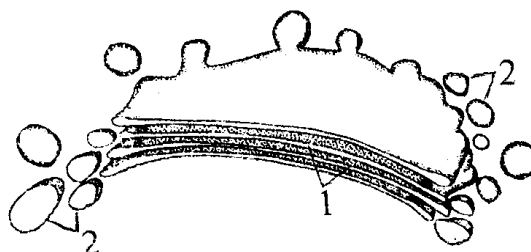
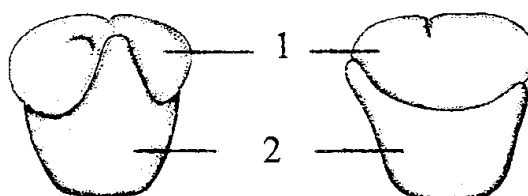


Рис. 8. Рибосоми

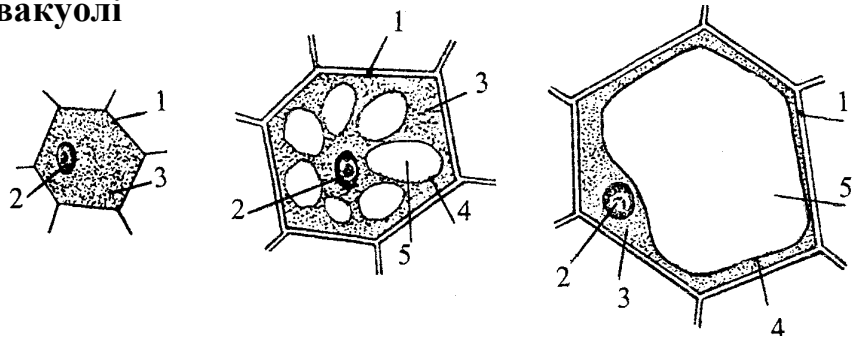
- 1 – мала субодиниця
2 – велика субодиниця



Похідні протопласта Вакуоля

Рис. 9. Етапи розвитку вакуолі

- 1 – клітинна оболонка
- 2 – ядро
- 3 – цитоплазма
- 4 – тонопласт
- 5 – вакуоля



Включення

Рис. 10. Узагальнена схема локалізації включень у клітині

- 1 – ядро
- 2 – цитоплазма
- 3 – вакуоля
- 4 – клітинна оболонка з порами
- 5 – кристали оксалату кальцію:
 - а – поодинокі, б – друзи
 - в – рафіди, г – стилоїд
- 6 – крохмальні зерна
- 7 – алейронові зерна
- 8 – інулін
- 9 – ліпідні краплі

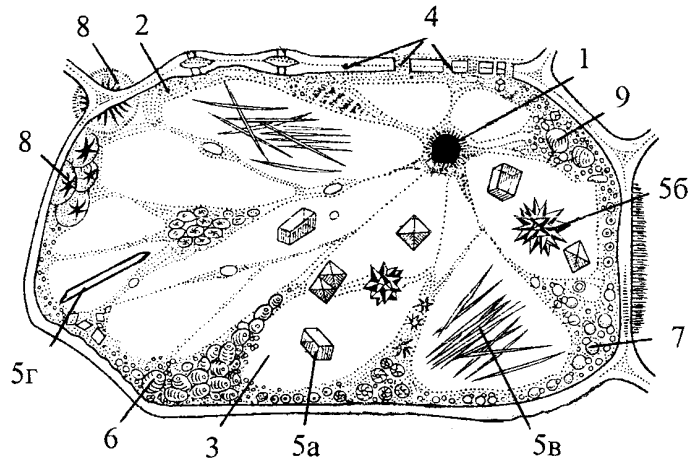


Рис. 11. Кристали оксалату кальцію

- 1 – поодинокі та схрещені кристали
- 2 – стилоїд
- 3 – друза
- 4 – кристалічний пісок
- 5 – рафіди
- 6 – кристалоносна обкладка
 - з поодиноких кристалів:
 - а – тяж луб'яних волокон (на поздовжньому і поперечному зрізах) та
 - б – провідного пучка

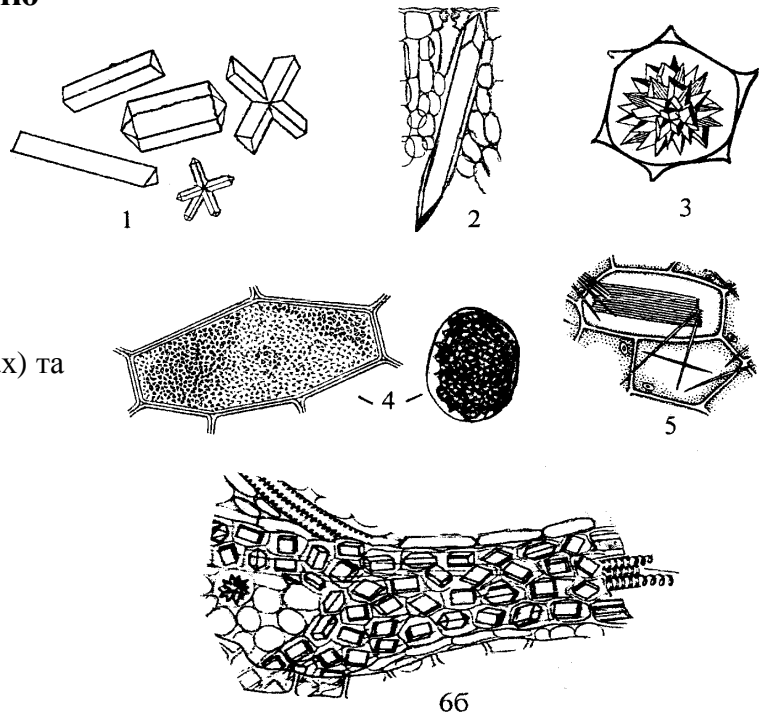
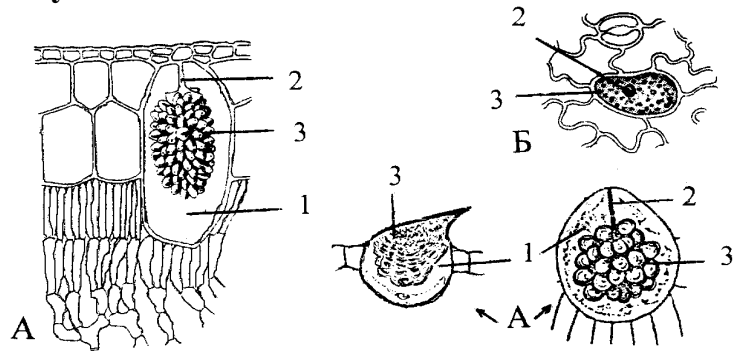
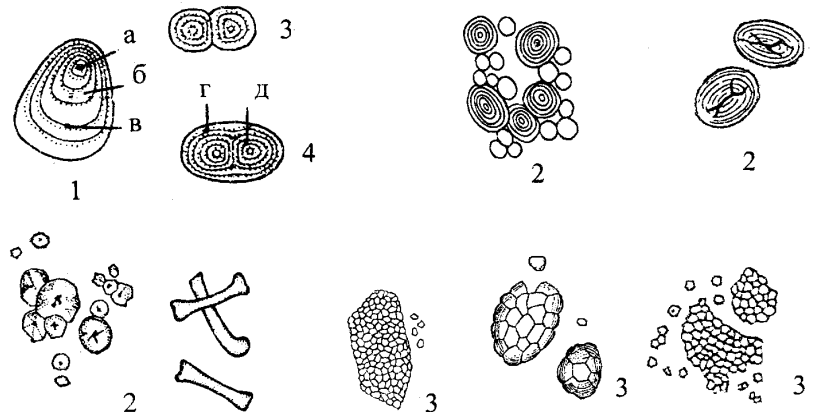
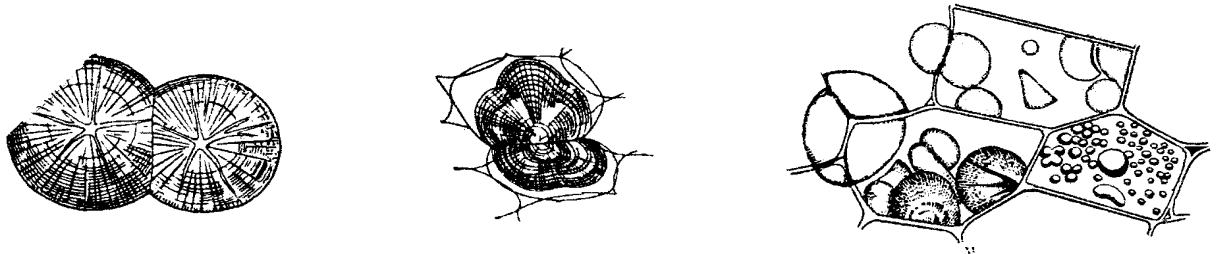


Рис. 12. Кристали карбонату кальцію – цистоліт

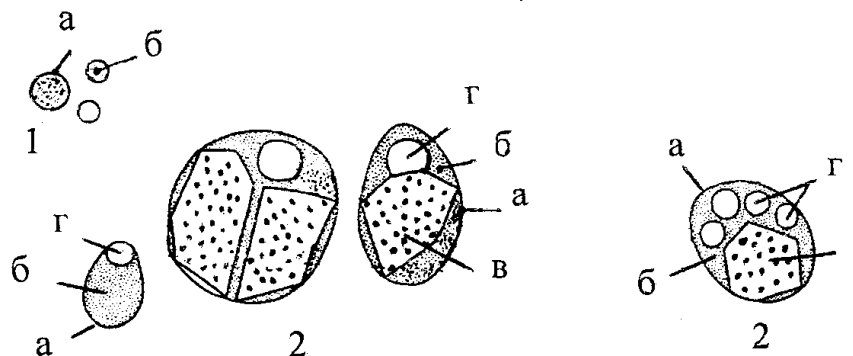
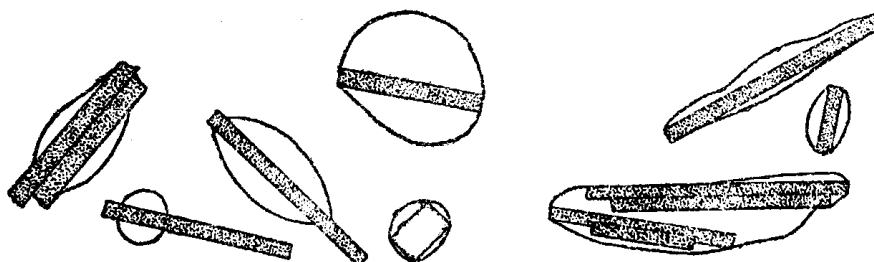
- 1 – клітина – літоциста
 2 – ніжка цистоліта
 3 – тіло цистоліта
 А – вид з боку
 Б – вид з поверхні

**Рис. 13. Крохмальні зерна, їх різноманітність**

- 1 – просте ексцентричне зерно:
 а) центр утворення
 б) нічні шари
 в) денні шари
 2 – просте концентричне зерно
 3 – складне зерно
 4 – напівскладене зерно:
 г) загальні шари
 д) власні шари

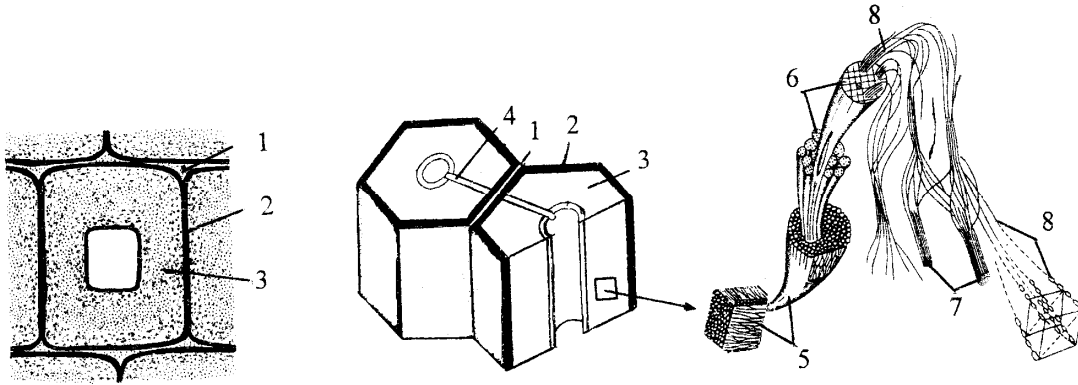
**Рис. 14. Сферокристали інуліну****Рис. 15. Алейронові зерна**

- 1 – прості алейронові зерна
 2 – складні алейронові зерна:
 а) білкова оболонка
 б) аморфний білок
 в) кристалоїд
 г) глоблід

**Рис. 16. Білкові кристали**

Клітинна оболонка

Рис. 17. Будова клітинної оболонки



1 – серединна пластинка, 2 – первинна оболонка, 3 – вторинна оболонка,
4 – пора, 5 – фібрили, 6 – мікрофібрили, 7 – міцели, 8 – ділянка молекули целюлози

Рис. 18. Будова та види пор

Прості пори

(А – вид з поверхні, Б – у розрізі)

1 – пряма пора:

- а – поровий канал
- б – замикаюча плівка пори
- в – поровий отвір
- г – первинна клітинна оболонка
- д – вторинна клітинна оболонка
- е – серединна пластинка

2 – коса пора

3 – щілиноподібна пора

4 – розгалужена пора

5 – порожнина клітини

Складні пори

(А – вид з поверхні, Б – у розрізі)

1 – облямована пора

- а – серединна пластинка
- б – первинна клітинна оболонка
- в – торус
- г – вторинна клітинна оболонка
- д – замикаюча плівка пори
- е – поровий отвір
- ж – порова камера

2 – напівоблямована пора

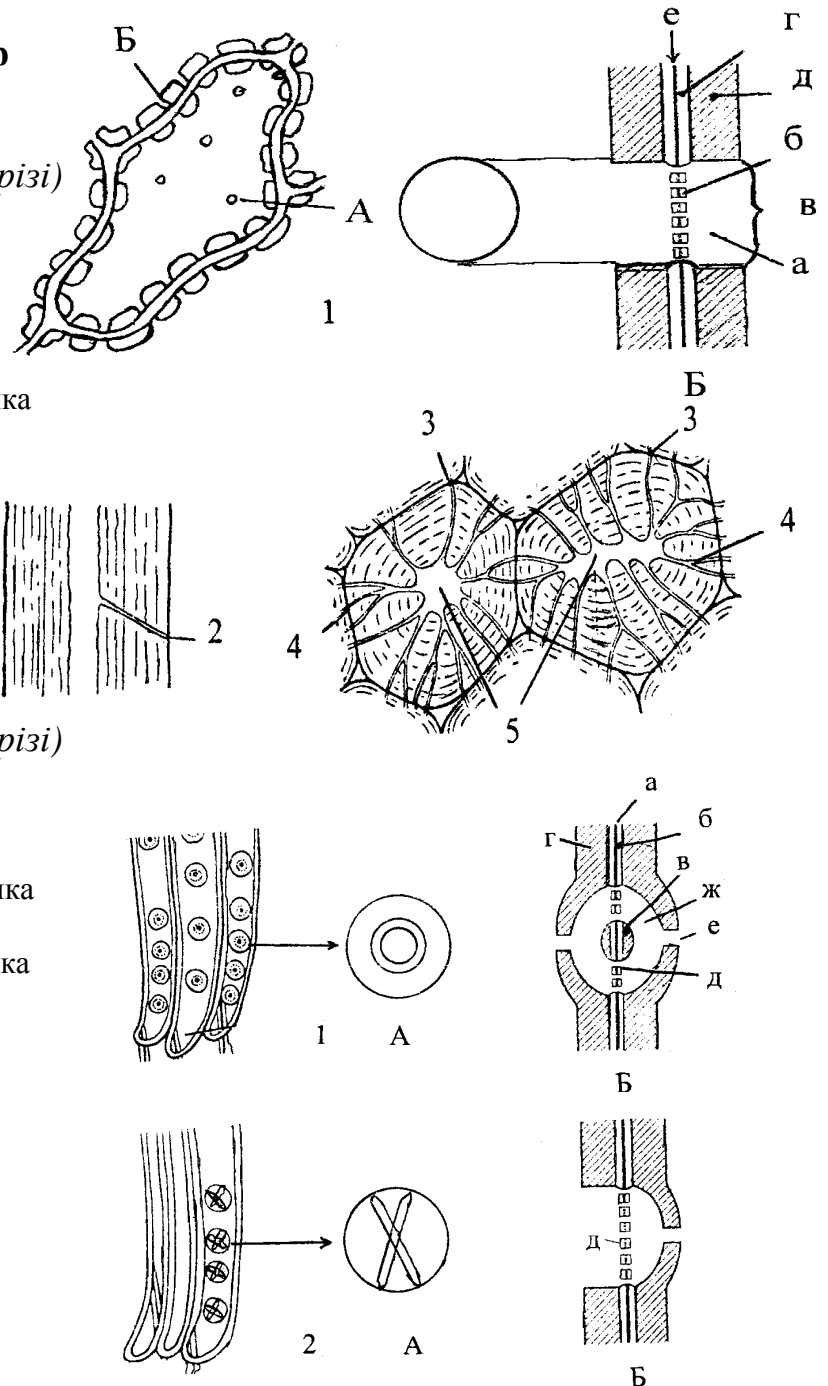
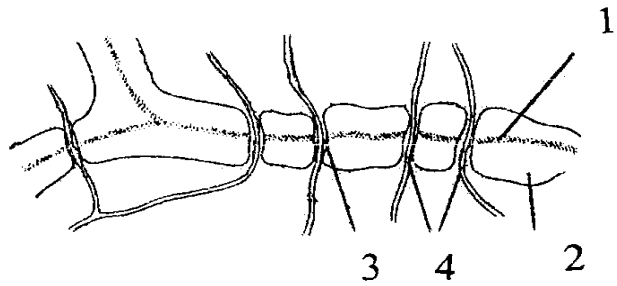


Рис. 19. Плазмодесми

- 1 – первинна клітинна оболонка
 2 – вторинна клітинна оболонка
 3 – пора
 4 – плазмодесми

**Рис. 20. Зовнішні і внутрішні потовщення клітинної оболонки**

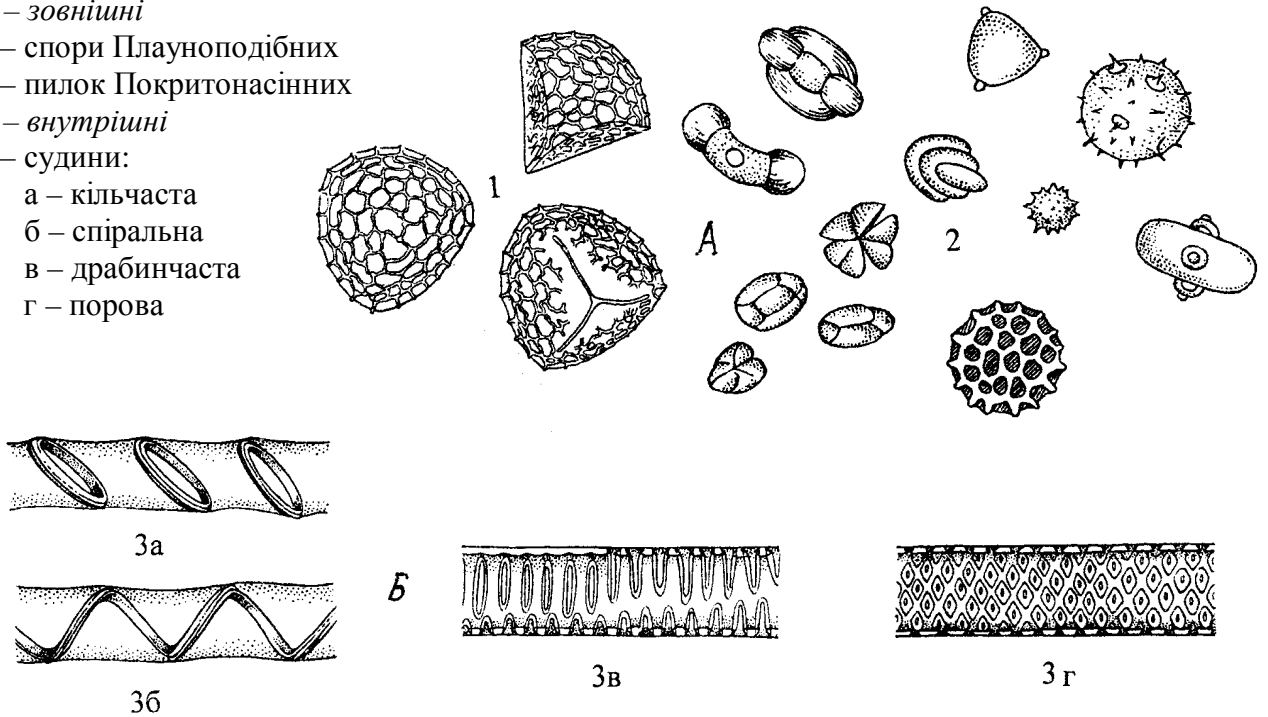
А – зовнішні

- 1 – спори Плауноподібних
 2 – пилок Покритонасінних

Б – внутрішні

- 3 – судини:

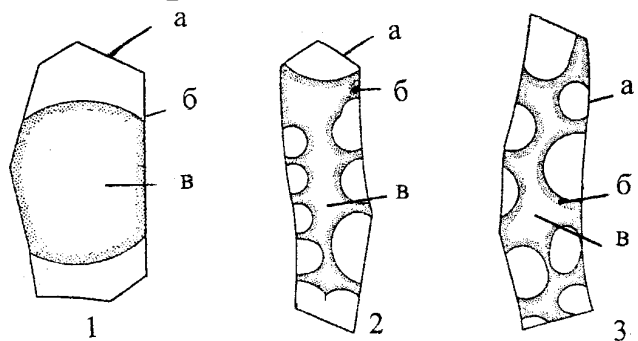
- а – кільчаста
 б – спіральна
 в – драбинчаста
 г – порова



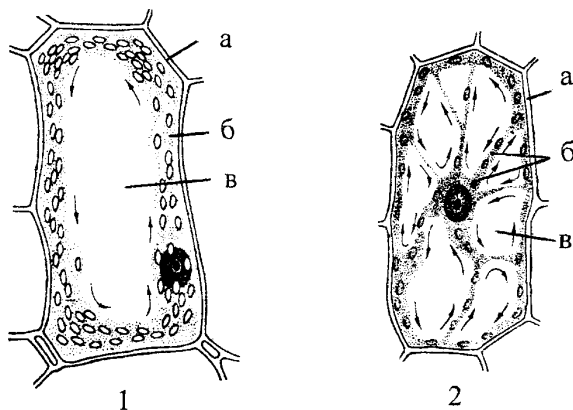
Прояви життєздатності рослинної клітини

Рис. 21. Плазмоліз, його види

- 1 – опуклий
 2 – увігнутий
 3 – судомний:
 а – клітинна оболонка
 б – цитоплазма
 в – вакуоль

**Рис. 22. Рух цитоплазми**

- 1 – круговий
 2 – струйчатий
 а – клітинна оболонка
 б – цитоплазма
 з хлоропластами
 в – вакуоль



Розділ 2. Рослинні тканини ТВІРНІ ТКАНИНИ, АБО МЕРИСТЕМИ

Рис. 23. Схема розташування меристем в тілі рослини

- 1 – апікальна, або
верхівкова меристема
- 2 – інтеркалярна, або
вставна меристема
- 3 – латеральна, або
бокова меристема

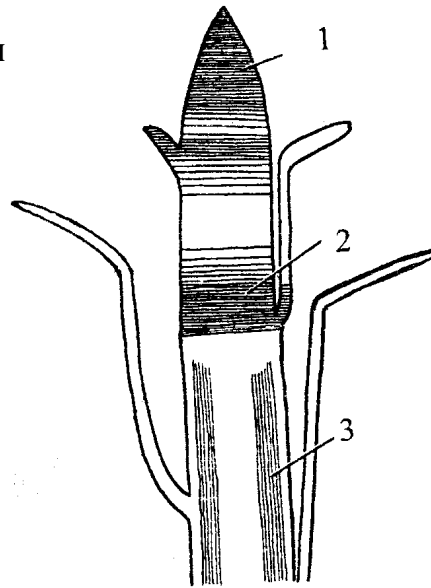


Рис. 24. Верхівкові меристеми

А – конус наростання пагона

Б - кінчик кореня

- 1 - ініціальні клітини
- 2 - похідні ініціалей,
або основна меристема

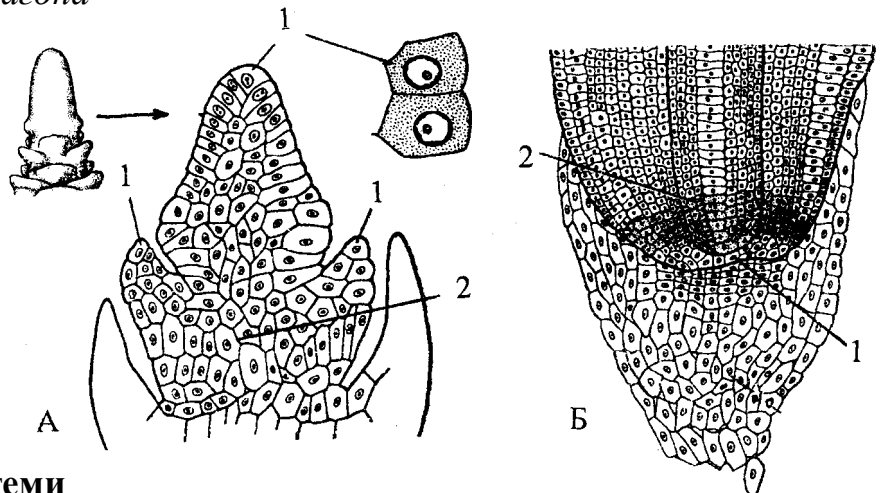
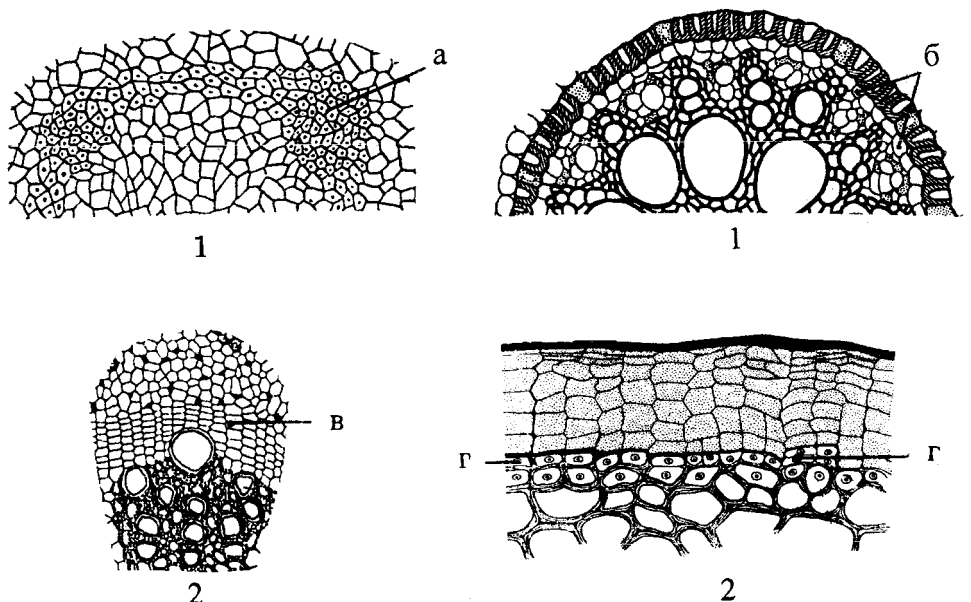


Рис. 25. Бокові меристеми

- 1 – первинні:
а – прокамбій пучка
б – перицикл у корені
- 2 – вторинні:
в – камбій в пучку
г – фелоген, або
пробковий камбій
в перидермі



ПОКРИВНІ ТКАНИНИ

Первинні покривні тканини

Рис. 26. Епідерма та її елементи

А – епідерма дводольної рослини з поверхні

Б – епідерма однодольної рослини з поверхні

В – однорядна і Г – многорядна епідерма на поперечному зрізі

1 – основні клітини епідерми

2 – продих:

а – замикаючі клітини

б – продихова щілина

3 – біляпродихові клітини

4 – волосок, або трихома

5 – розетка клітин навколо волосків

6 – зовнішній дворик

7 – внутрішній дворик

8 – повітряні порожнини

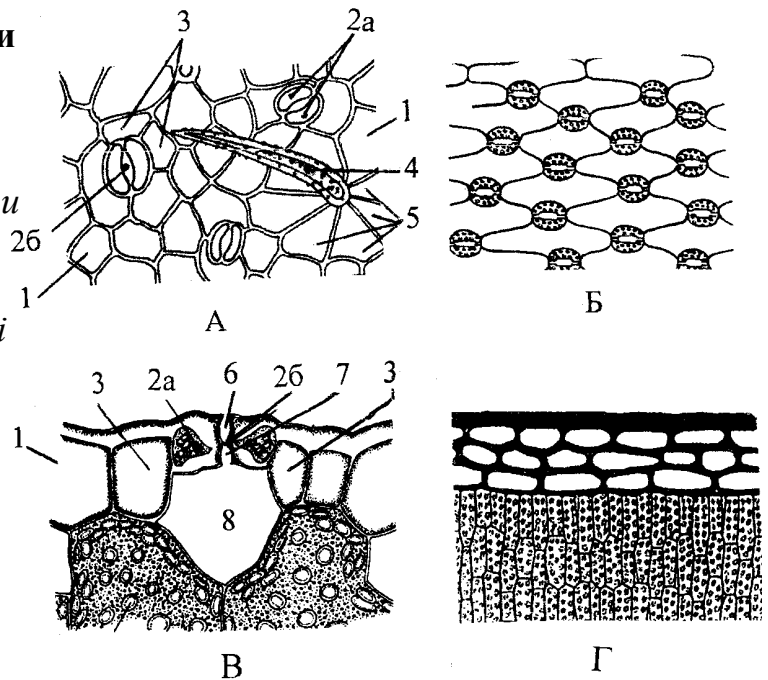
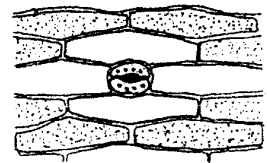
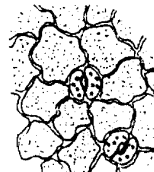
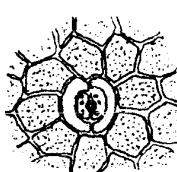
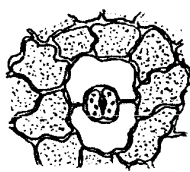
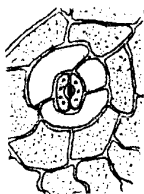


Рис. 27. Типи продихових апаратів



Анізоцитний

Діацитний

Парацитний

Аномоцитний

Тетрацитний

Рис. 28. Крипти, або криптопори

1 – багаторядна епідерма листа

2 – однорядна епідерма крипти

3 – продих

4 – волоски

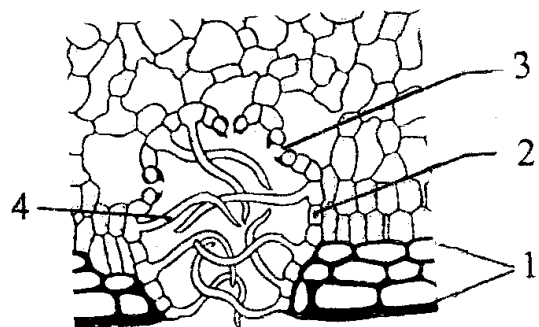


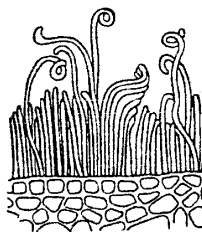
Рис. 29. Захисні елементи епідерми

А – восковий наліт

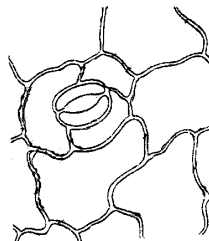
Б – кутикула

1 – з поверхні

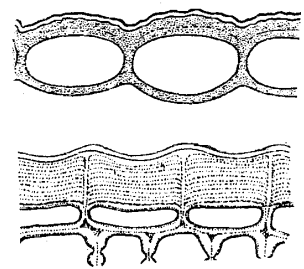
2 – на поперечному зрізі



А



Б1

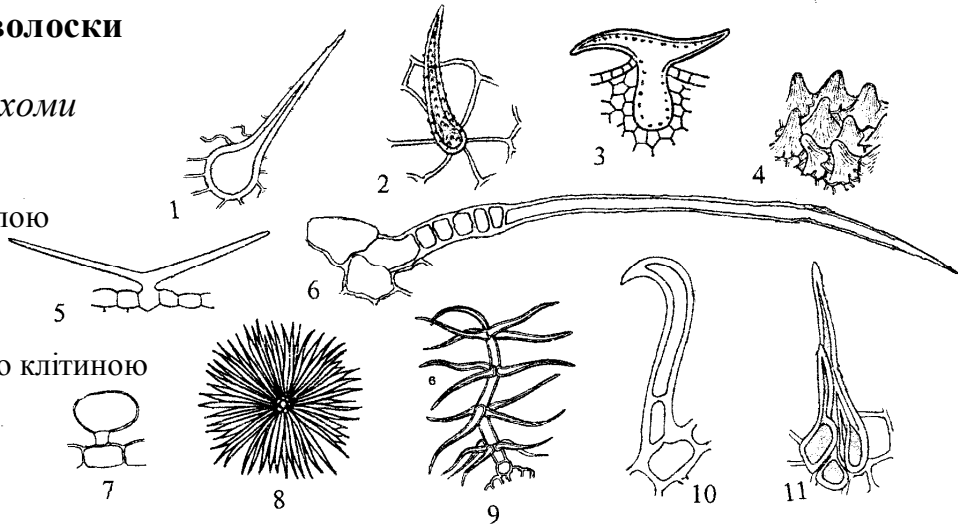


Б 2

Рис. 30. Трихоми, або волоски

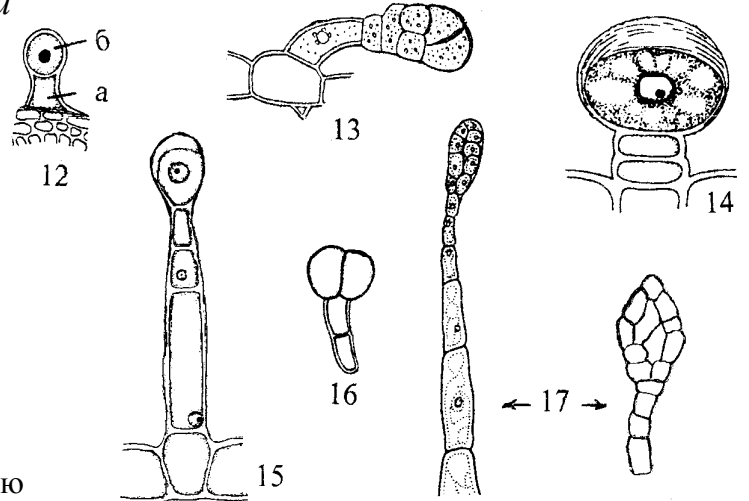
Прості, або криючі трихоми

- 1 – ретортовидний
- 2 – з бородавчастою кутикулою
- 3 – Т – подібний
- 4 – сосочковидний
- 5 – дворогий
- 6 – з витягнутою апікальною клітиною
- 7 – пузирчастий
- 8 – зірчастий
- 9 – гіллястий
- 10 – крючковидний
- 11 – пучковий



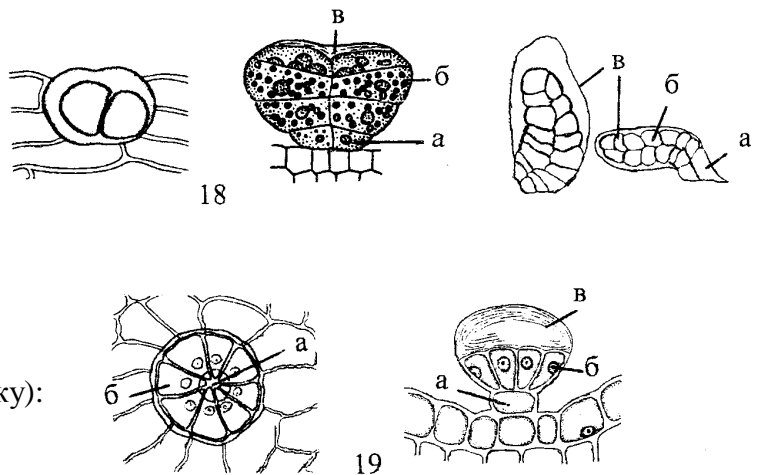
Залозисті або головчасті трихоми

- 12 – з одноклітинною ніжкою та одноклітинною голівкою:
а – ніжка
б – голівка
- 13 – з одноклітинною ніжкою та багатоклітинною голівкою
- 14 – з двоклітинною ніжкою та одноклітинною голівкою
- 15 – з багатоклітинною ніжкою та одноклітинною голівкою
- 16 – з двоклітинною ніжкою та голівкою
- 17 – з багатоклітинною ніжкою та голівкою



Ефіроолійні залозки

- 18 – дворядні, характерні для айстрових (вид зверху та збоку):
а – ніжка, б – епітеліальні клітини голівки, в – кутикула
- 19 – з радіально – розташованими клітинами голівки, характерні для губоцвітих (вид зверху та збоку):
а – ніжка, б – епітеліальні клітини голівки, в – кутикула



Емергенці

20 – жалкий волосок:

а – підставка

б – ампулка

в – голівка

21 – щитоподібна, або
пельтатна залозка

22 – щетинка

23 – шипи

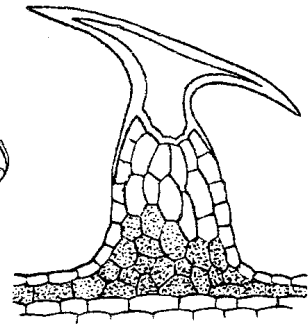
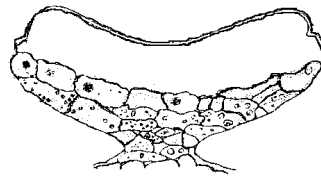
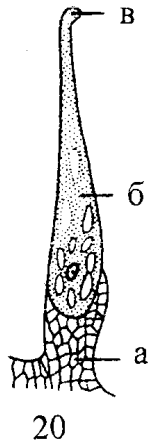


Рис. 31. Покривно - всмоктувальна тканина – епілема, або ризодерма

1 – трихобласти,
або материнські клітини
кореневого волоска

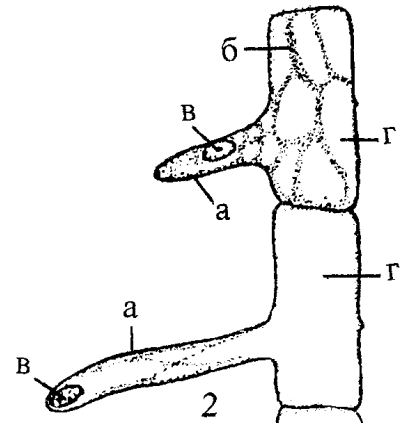
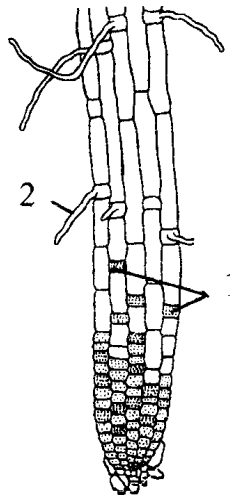
2 – кореневий волосок

а – клітинна оболонка

б – цитоплазма

в – ядро

г – вакуоль



Вторинні покривні тканини

Рис. 32. Перидерма

1 – залишки епідерми

2 – корок (фелема)

3 – фелоген (корковий камбій)

4 – фелодерма

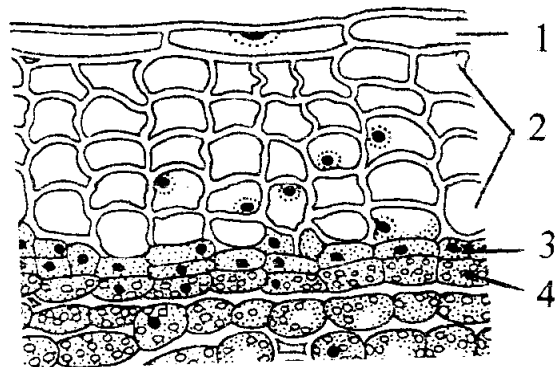


Рис. 33. Сочевичка в перидермі

А – на поверхні стебла

Б – на поперечному зрізі стебла

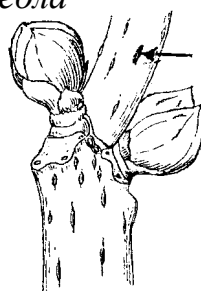
1 – залишки епідерми

2 – корок

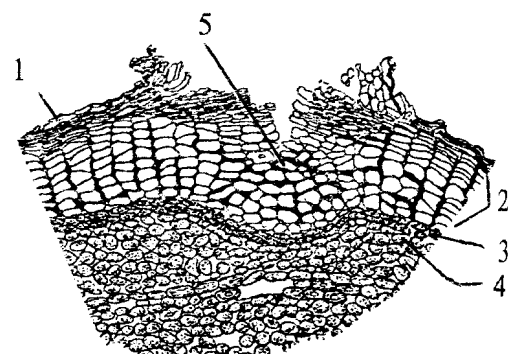
3 – фелоген

4 – фелодерма

5 – виповнювальна тканина



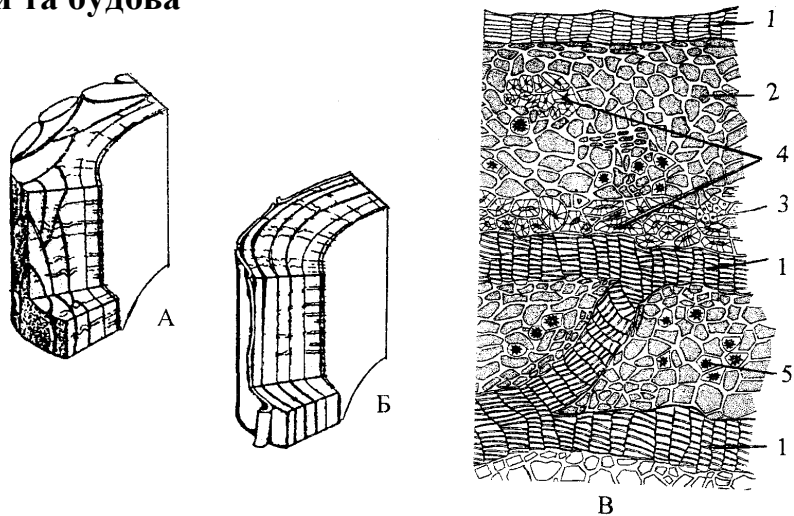
А



Б

Рис. 34. Коре́к, його види та будова

- А – кільчастий*
Б – лускатий
В – розташування
тканин у корку
- 1 – корок
 2 – коркова паренхіма
 3 – луб'яні волокна
 4 – склереїди
 5 – друзи



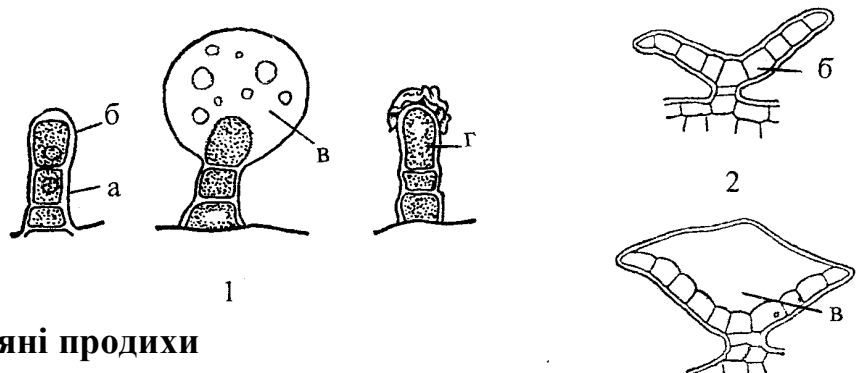
ВИДІЛЬНІ ТКАНИНИ

Екзогенні секреторні структури

Головчасті волоски, ефіроолійні залозки та емергенці – див. рис. 30
 (№№ 12-23)

Рис. 35. Процес функціонування головчастого волоска та залозки

- 1 – головчастий волосок:
 а – ніжка
 б – голівка без секрету
 в – голівка з секретом
 г – голівка після
 виділення секрету
- 2 – залозка

**Рис. 36. Гідато́ди, або водяні проди́хи**

- А – на поздовжньому розрізі*
Б – з поверхні

- 1 – епідерма
 2 – продих
 3 – водонакопичуюча порожнина
 4 – епітеліальні клітини
 5 – епітема
 6 – хлоренхіма
 7 – трахеїди

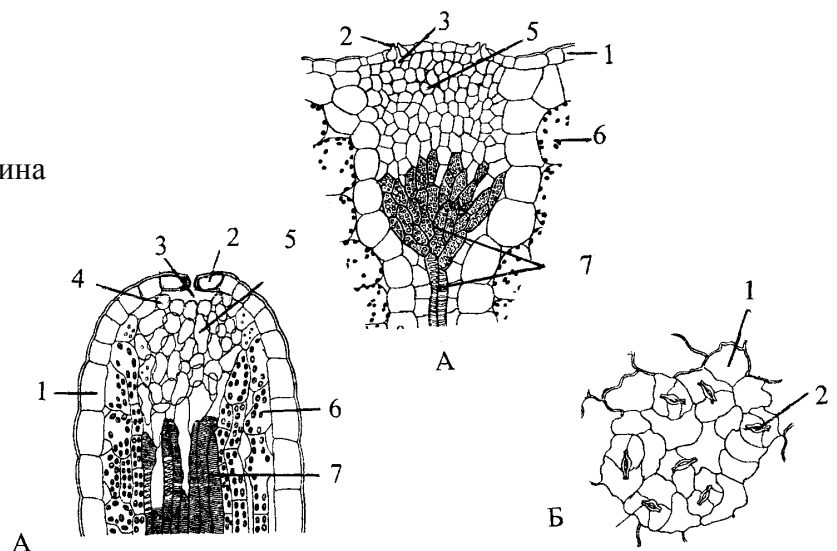


Рис. 37. Осмофори

- 1 – локалізація у квітці
- 2 – мікроструктура на початку секреторної діяльності
- 3 – мікроструктура після виділення секрету
- а – епідерма, секретуюча ефірні масла

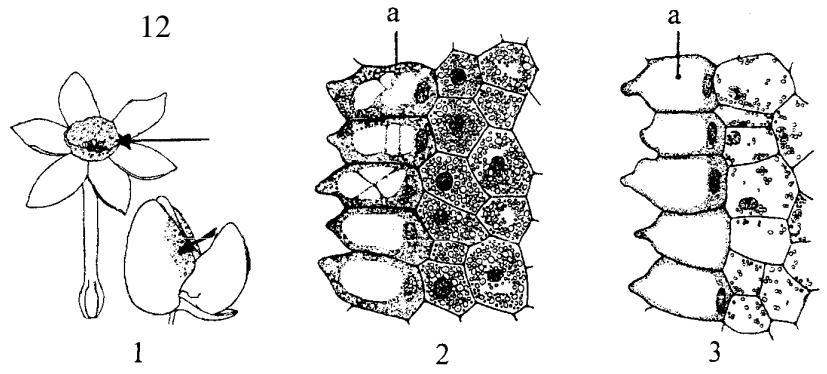
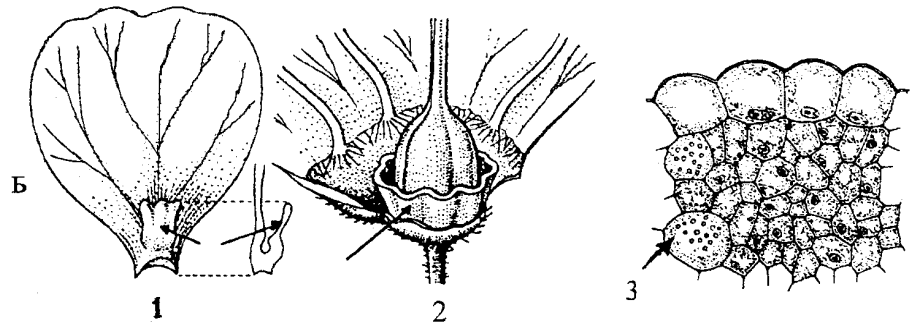


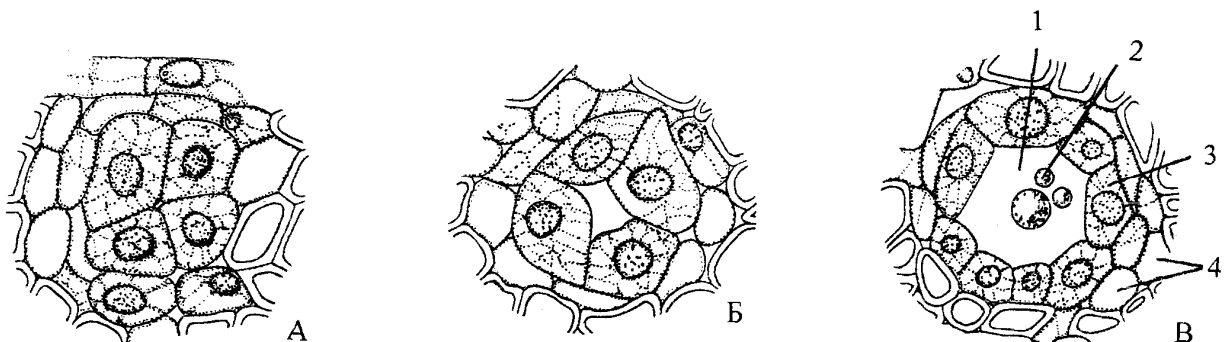
Рис. 38. Нектарники

- 1 - медова ямка
- 2 - нектарний диск
- 3 - нектароносна тканина



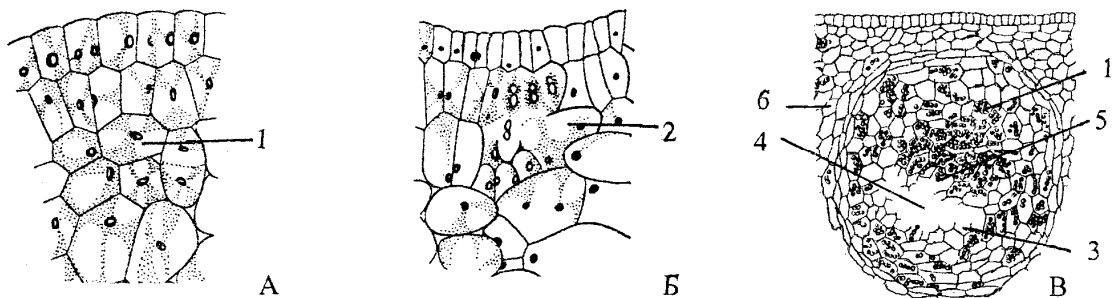
Ендогенні секреторні структури

Рис. 39. Утворення та будова схізогенного вмістища



- А – В – послідовні стадії розвитку. 1 – порожнина вмістища, 2 – краплі секретованої речовини, 3 – епітеліальні клітини, 4 – клітини основної паренхіми

Рис. 40. Утворення та будова лізігенного вмістища

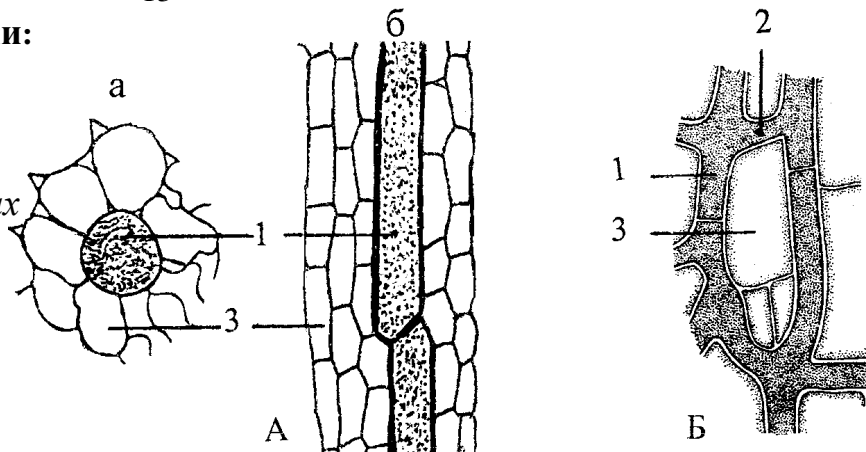


- А – В – послідовні стадії розвитку, 1 – клітини, накопичуючи ефірні олії, 2 – клітини, що руйнуються (лізуючі), 3 – залишки розруйнованих клітин, 4 – порожнина вмістища, 5 – краплі ефірної олії, 6 – клітини основної паренхіми

Рис. 41. Членисті молочники:

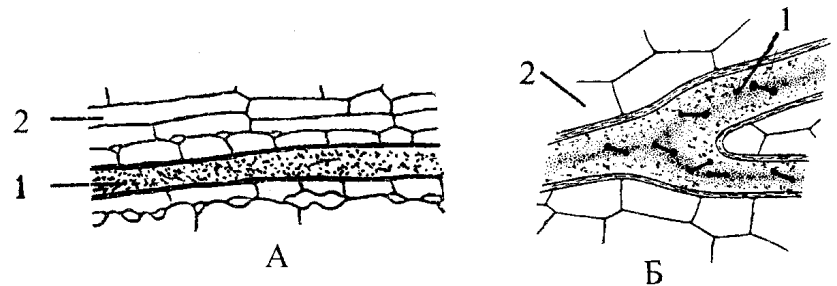
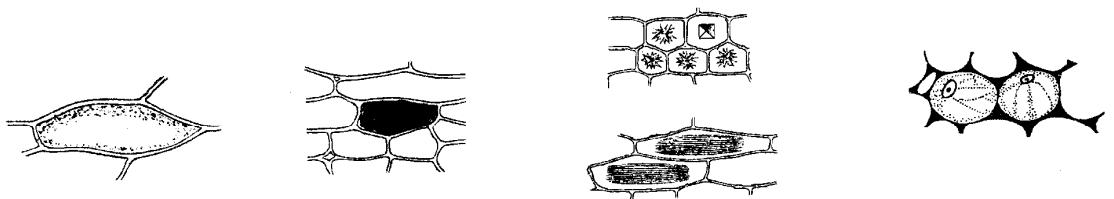
А – без анастомозів
на: а – поперечному та
б – поздовжньому розрізах
Б – з анастомозами

1 – клітини молочної трубки
 2 – анастомоза
 3 – клітини основної паренхіми

**Рис. 42. Нечленисті молочники:**

А – нерозгалужені
Б – розгалужені

1 – молочна трубка
 2 – клітини основної паренхіми

**Рис. 43. Клітини – ідіобласти**

Слизові

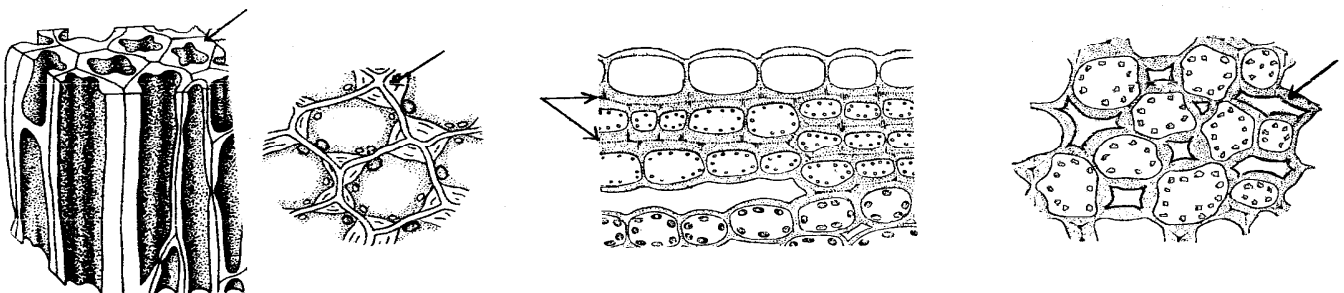
Танідоносні

Кристалоносні

Ефіромасляні

МЕХАНІЧНІ ТКАНИНИ

Коленхіма

Рис. 44. Типи коленхіми

Кутова
 (поздовжній і поперечний зріз)

Пластинчаста

Рихла

Склеренхіма

Рис. 45. Склереїди, їх види

- 1 – брахісклереїди, або кам'яністі клітини:
а – вторинна клітинна оболонка
б – пори
в – порожнина клітини
2 – макросклереїди, вид з поверхні і збоку
3 – остеосклереїди
4 – нитковидна склереїда
5 – астросклереїди
6 – колончата склереїда

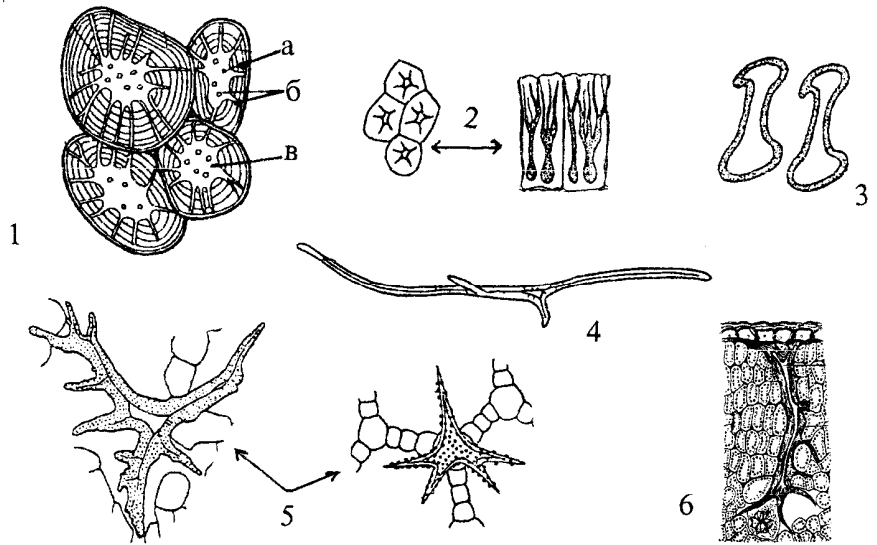


Рис. 46. Луб'яні, або флоемні волокна

А – на поперечному зрізі
Б – на поздовжньому зрізі

- 1 – вторинна клітинна оболонка
2 – коса пора
3 – порожнина волокна

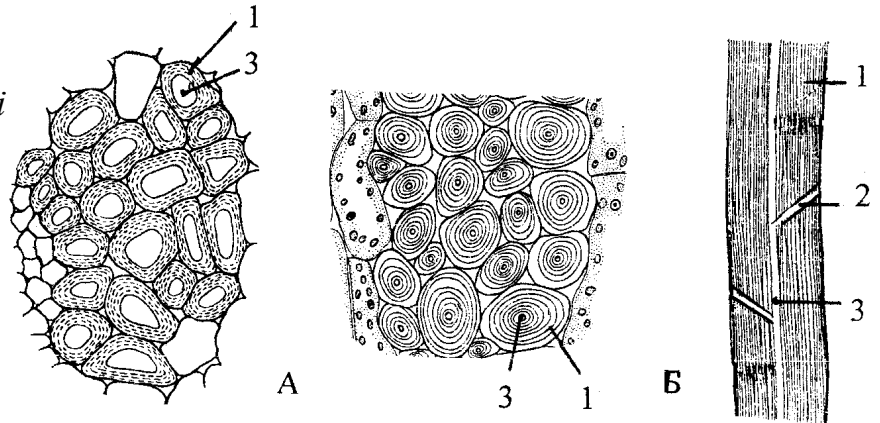


Рис. 47. Лібриформ, або деревинні волокна

А – на поздовжньому зрізі
Б – на поперечному зрізі

- 1 – замінююче волокно
2 – перегородчастий лібриформ
3 – лібриформ

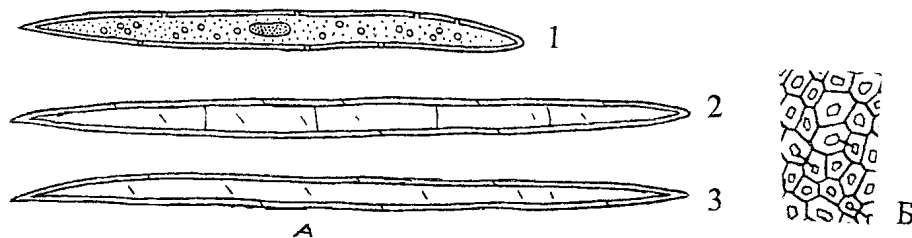
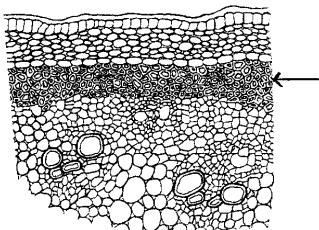
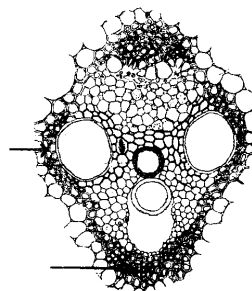


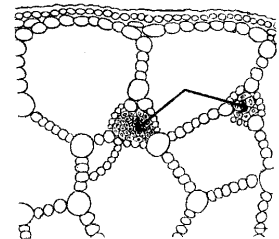
Рис. 48. Інші види волокон



Периваскулярні волокна;
перициклічні волокна по
периферії



Обкладкові волокна
навколо чогось



Корові волокна

Провідні тканини

Висхідний та низхідний тік

Рис. 49. Провідні елементи висхідного току

А – на поздовжньому зрізі

Б – на поперечному зрізі

1 – трахеїди:

а – спіральна

б – пориста

2 – судини:

в – кільчаста

г – кільчато – спіральна

д – спіральна

е – драбинчаста

ж – точкова, або пориста

з – сітчаста

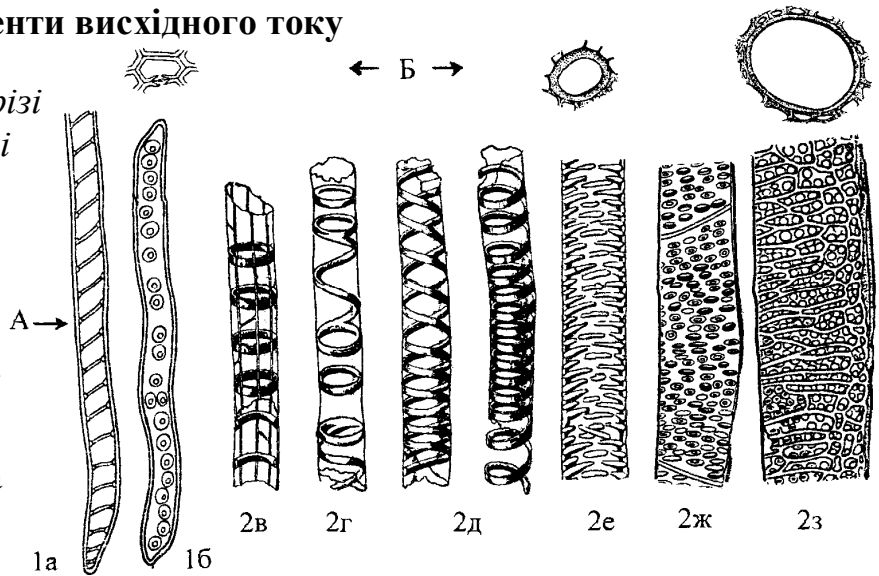


Рис. 50. Провідні елементи низхідного току

А – на поздовжньому зрізі

Б – на поперечному зрізі

1 – ситоподібні трубки

з клітинами – супутницями:

а – членок ситоподібної трубки

б – ситоподібна пластинка

в – клітина – супутниця

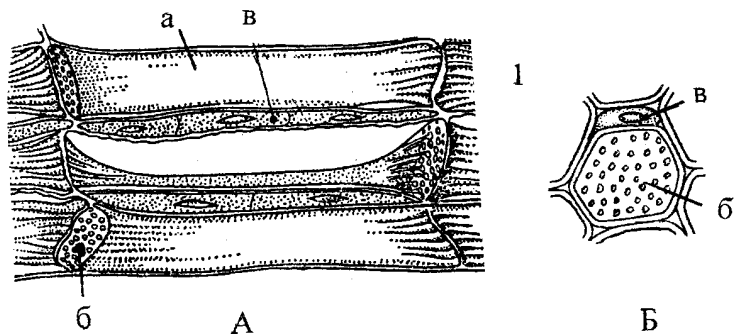
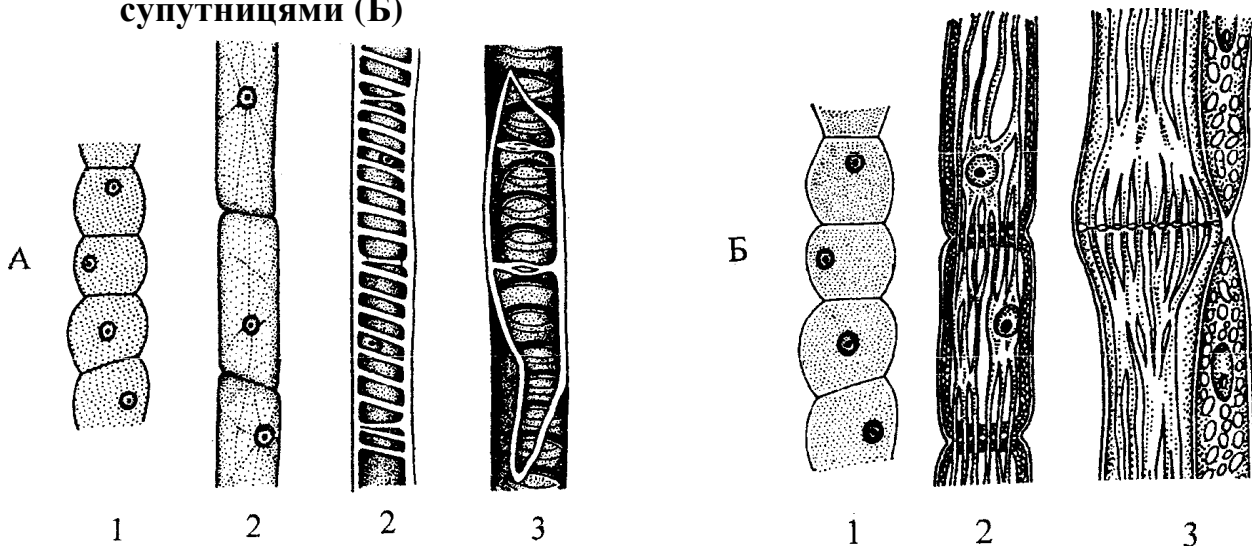
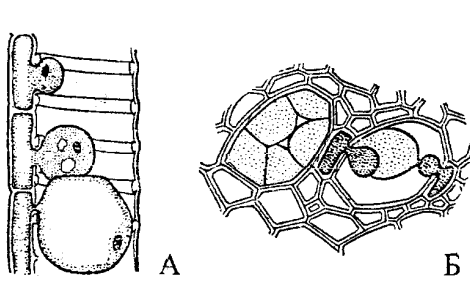


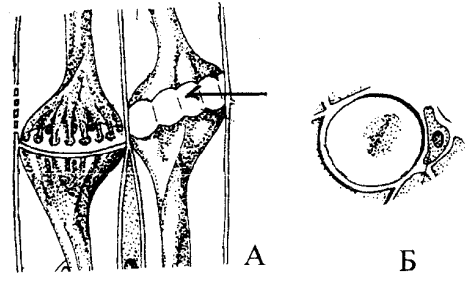
Рис. 51. Утворення судини (А) і ситоподібної трубки з клітинами – супутницями (Б)



1 – прокамбій або камбій, 2 – формування елемента, 3 – сформований елемент

Рис. 52. Вікові зміни в провідних елементах*А – на поздовжньому розрізі, Б – на поперечному розрізі*

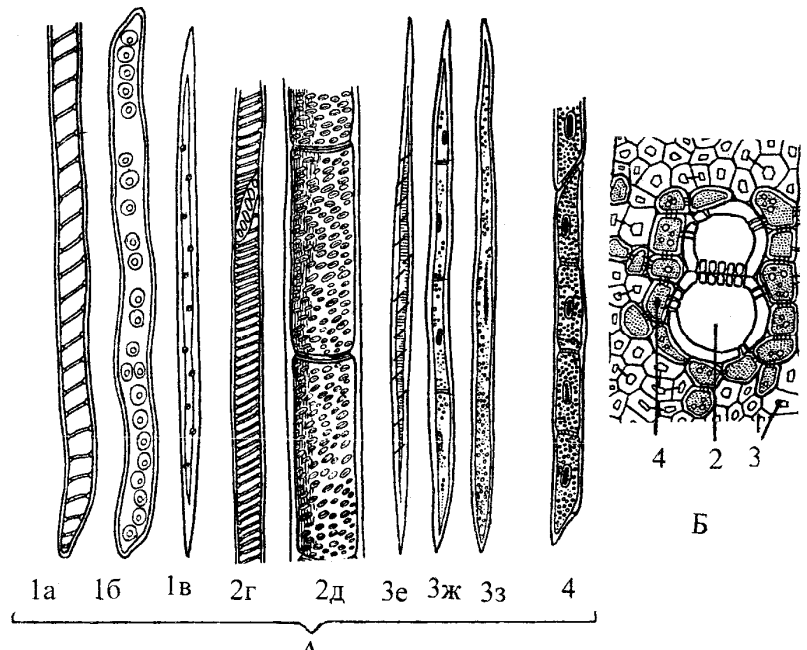
Тілли в судинах



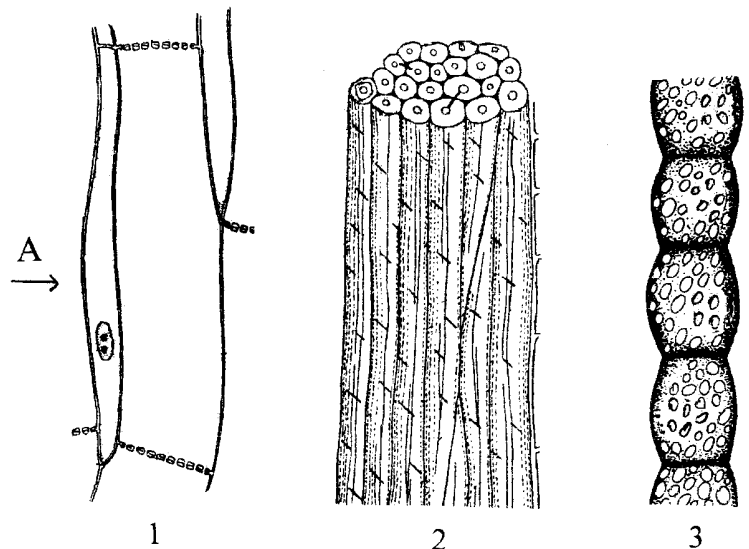
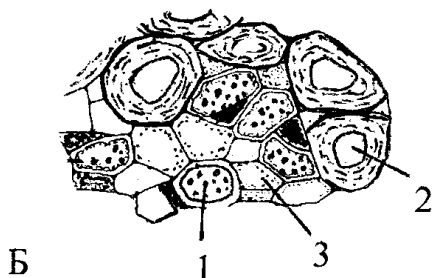
Мозолисте тіло ситоподібної трубки

Комплексні провідні тканини**Рис. 53. Елементи ксилеми***А – на поздовжньому розрізі
Б – на поперечному розрізі*

- 1 – трахеїди:
 - а – спіральна
 - б – пориста
 - в – волокниста
- 2 – судини:
 - г – спіральна
 - д – пориста
- 3 – лібриформ
 - е – власне лібриформ
 - ж – перегород частий
 - з – замінюючі волокна
- 4 – деревинна паренхіма

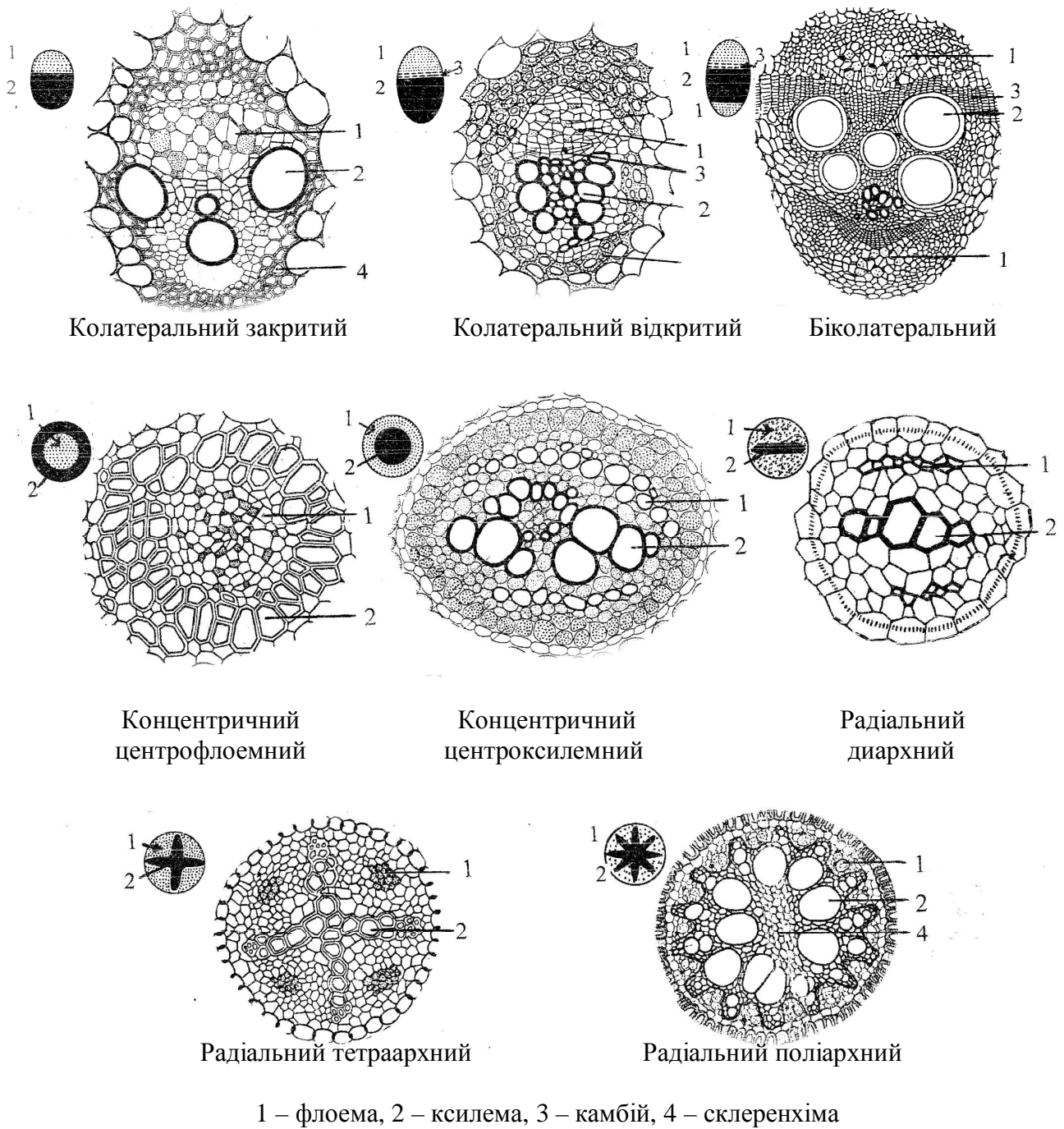
**Рис. 54. Елементи флоеми***А – на поздовжньому розрізі
Б – на поперечному розрізі*

- 1 – ситоподібна трубка з клітинами – супутницями
- 2 – луб'яні волокна
- 3 – луб'яна паренхіма



Провідні пучки

Рис. 55. Типи провідних пучків (схема та детальний рисунок)



Основні тканини

Рис. 56. Асиміляційна паренхіма

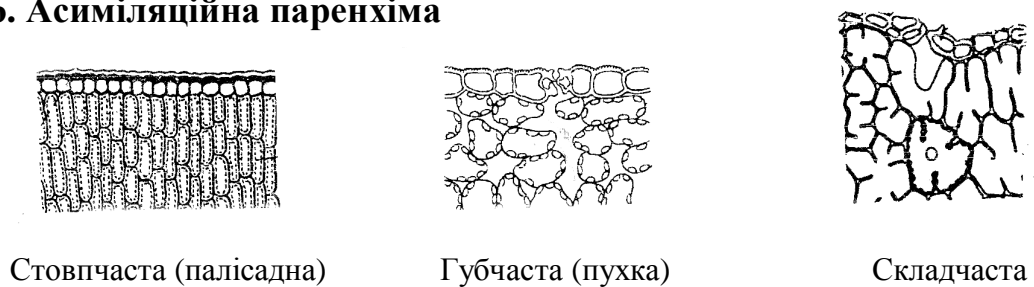
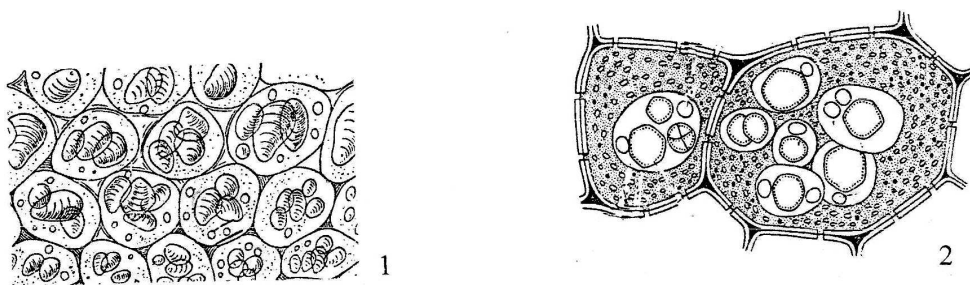
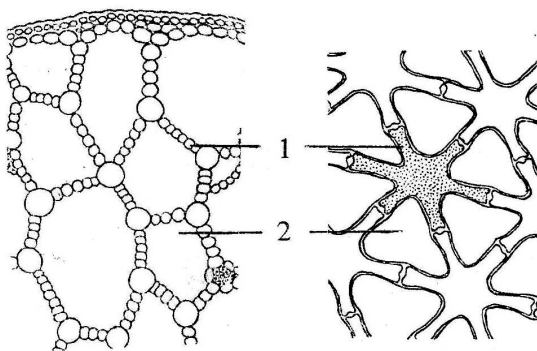
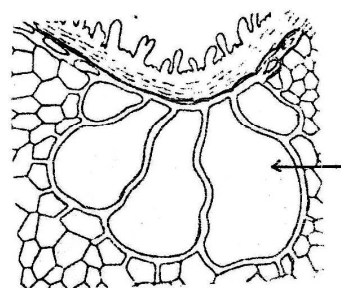


Рис. 57. Запасна паренхіма

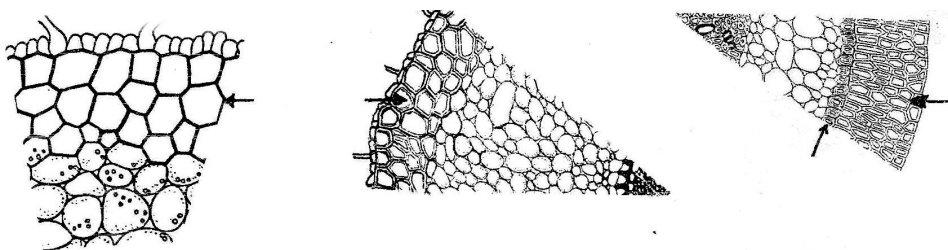
1 – клітини з крохмальними зернами, 2 – клітини з алеїроновими зернами

**Рис. 58. Аеренхіма
(вентилююча паренхіма)**

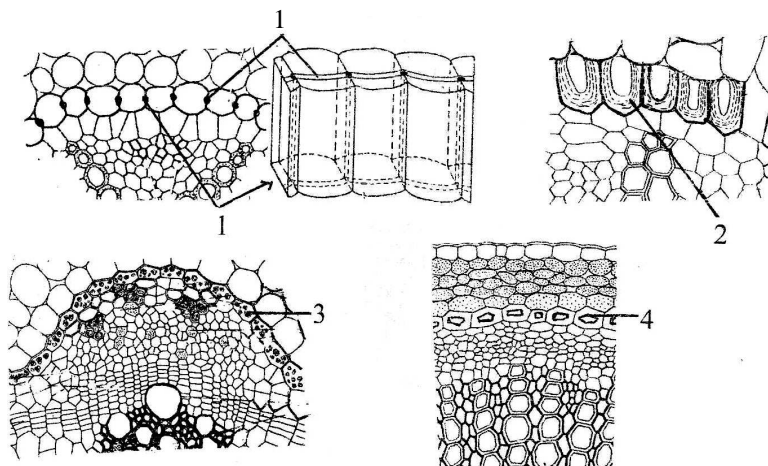
1 – клітини паренхіми, 2 – міжклітинники

**Рис. 59. Водозапасаюча
паренхіма**

Тканини, що регулюють проходження речовин

Рис. 60. Екзодерма кореня**Рис. 61. Ендодерма та її типи**

1 – з плямами або поясками
Каспарі
2 – з підковоподібними
потовщеннями
3 – крохмаленосна
4 – кристалоносна



Розділ III Анатомія вегетативних органів

Корінь

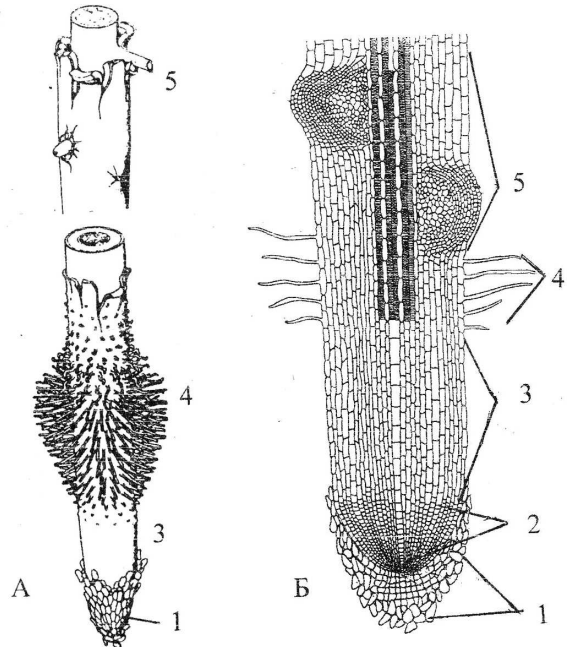
Зони кореня

Рис. 62. Будова кінчика кореня

А – зовнішній вигляд

Б – поперечний зріз

- 1 – кореневий чохлик
- 2 – зона поділу
- 3 – зона росту, розтягнення та диференціації клітин
- 4 – зона всмоктування з корневими волосками
- 5 – зона закріплення та проведення з бічними коренями



Первинна будова кореня

Рис. 63. Будова кореня однодольної рослини в зоні всмоктування (півники)

- 1 – епілема з корневими волосками
- 2 – ексодерма
- 3 – мезодерма
- 4 – ендодерма:
 - а – клітини з U-подібно потовщеними оболонками
 - б – пропускна клітина
- 5 – перицикл
- 6 – радіальний пучок:
 - в – флоема
 - г – ксилема
 - д – склеренхіма

Покривна тканина (1)
Первинна кора (2-4)
Осьовий циліндр (5-6)

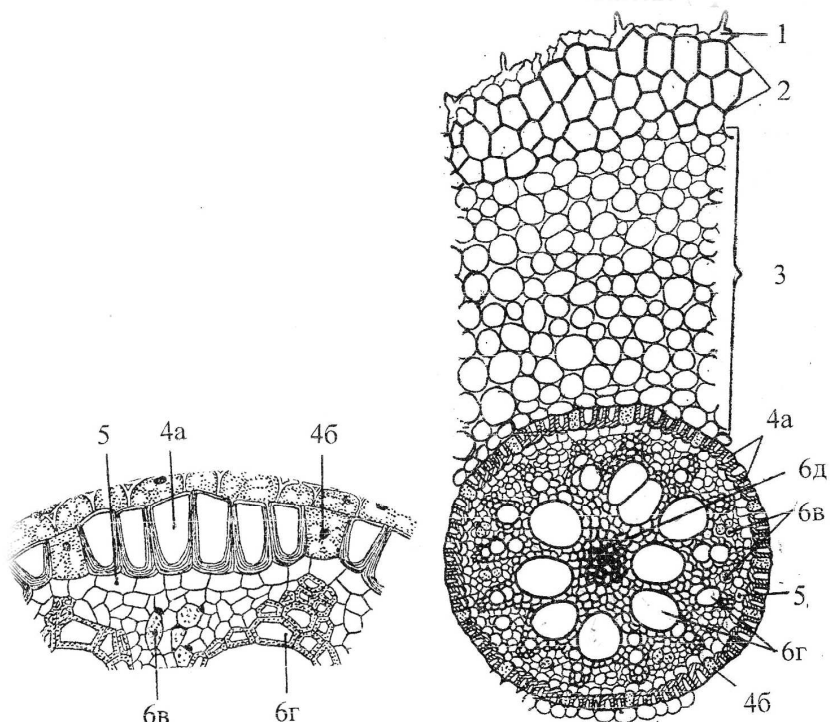
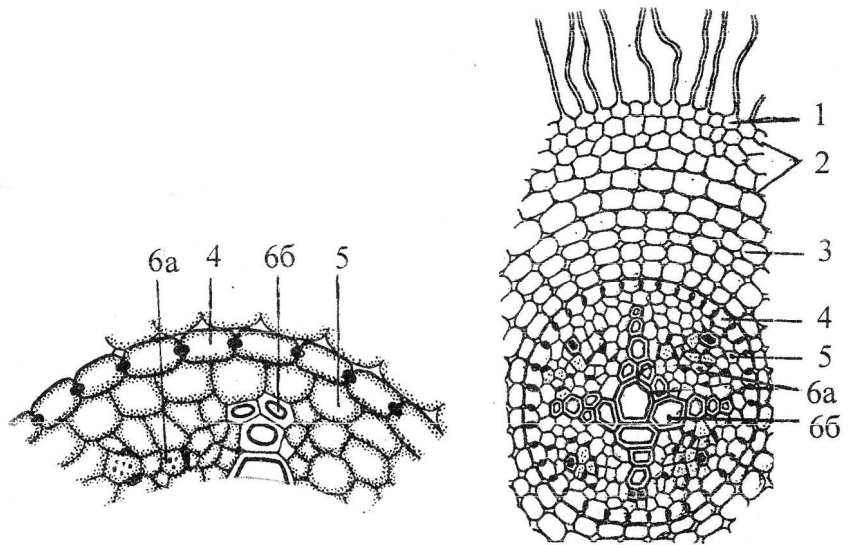


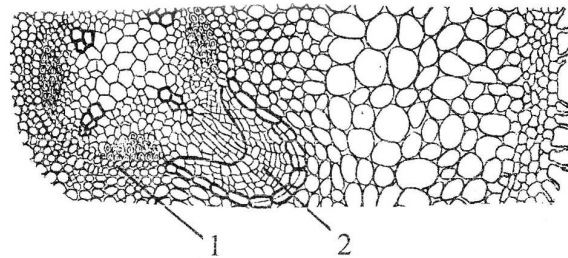
Рис. 64. Будова кореня дводольної рослини в зоні всмоктування (лютик)

- 1 – епіблема з
кореневими волосками
2 – ексодерма
3 – мезодерма
4 – ендодерма з
пооясками Каспарі
5 – перицикл
6 – радіальний пучок:
а – флоема
б – ксилема

Покривна тканина (1)
Первинна кора (2-4)
Осьовий циліндр (5-6)

**Рис. 65. Утворення бічних коренів у корені дводольної рослини**

- 1 – перицикл
2 – закладання бічного кореня



Вторинна будова кореня

Рис. 66. Схема переходу від первинної будови кореня до вторинної у дводольних рослин

А – первинна будова кореня

Б – закладання камбію між первинною флоемою та первинною ксилемою

В – утворення кільця камбію, початок утворення вторинної флоеми та вторинної ксилеми

Г – утворення перидерми, формування колатеральних пучків, утворення тріщин у корі

- 1 – епіблема
2 – ексодерма
3 – мезодерма
4 – ендодерма
5 – перицикл
6 – первинна флоема
7 – первинна ксилема
8 – тріщини у первинній корі
9 – перидерма
10 – камбій
11 – вторинна флоема
12 – вторинна ксилема
13 – серцевинний промінь

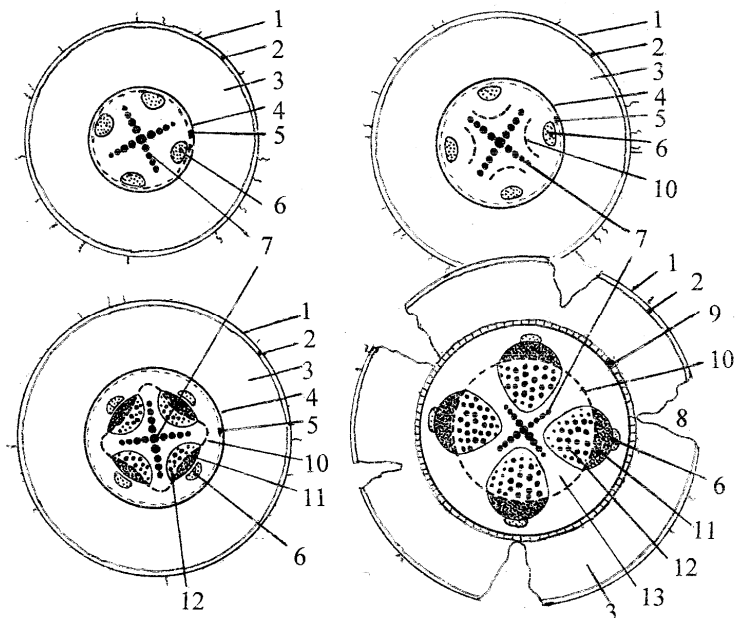


Рис. 67. Пучковий тип будови кореня трав'янистої дводольної рослини у зоні проведення та всмоктування (гарбуз)

- 1 – перидерма
- 2 – коро́ва паренхіма
- 3 – відкритий колатеральний пучок:
 - а – вторинна флоема
 - б – пучковий камбій
 - в – вторинна ксилема
- 4 – міжпучковий камбій
- 5 – первинна ксилема

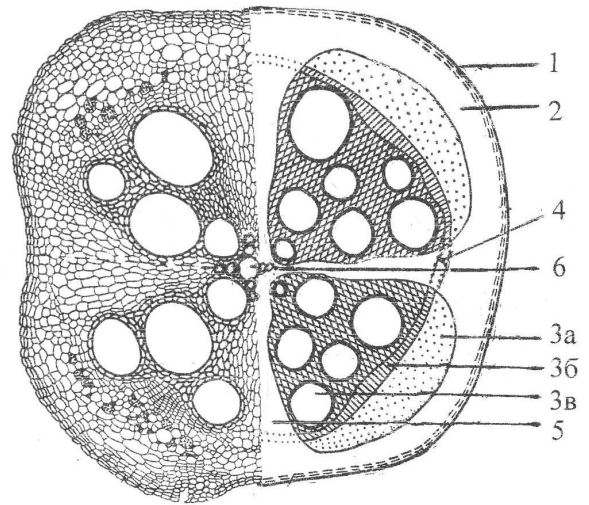


Рис. 68. Непучковий тип будови коренів дерев'янистих покритонасінних рослин

А – корінь липи
Б – корінь вільхи

- 1 – перидерма
- 2 – коро́ва паренхіма
- 3 – вторинна флоема (луб):
 - а – луб'яні волокна
 - б – склереїди
 - (а, б – товстостінний луб)
 - в – ситовидні трубки з клітинами супутницями та луб'яна паренхіма (тонкостінний луб)
- 4 – камбій
- 5 – вторинна ксилема (деревина):
 - г – весняні елементи
 - д – осінні елементи
 - (г, д – річне кільце)
- 6 – первинний серцевинний промінь
- 7 – вторинний серцевинний промінь
- 8 – первинна ксилема

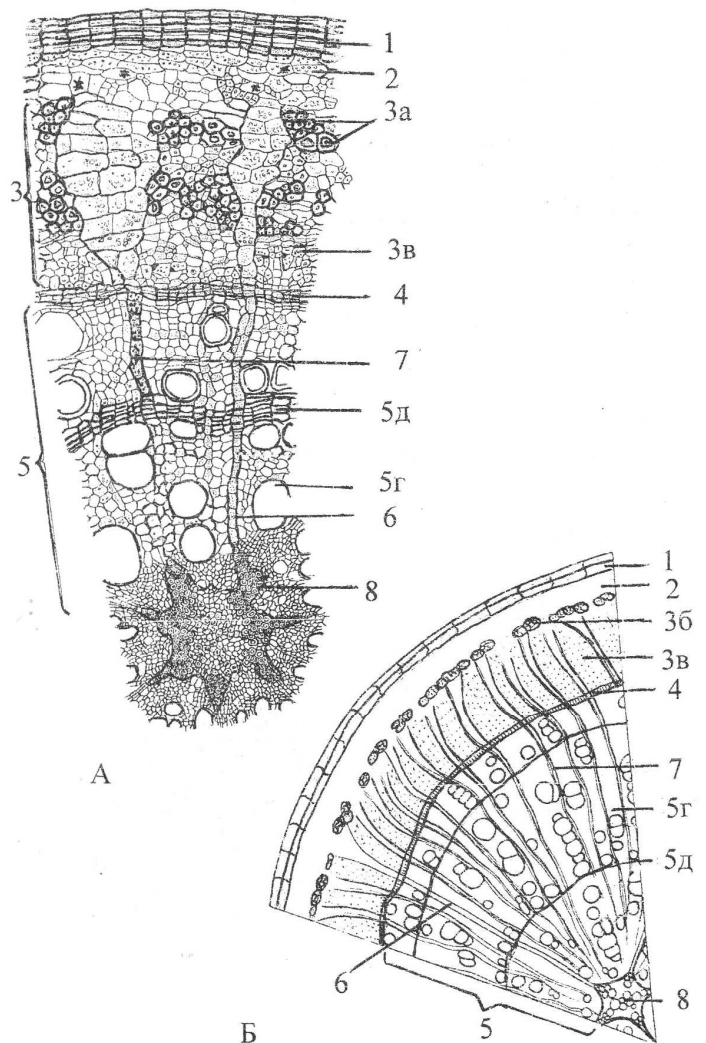
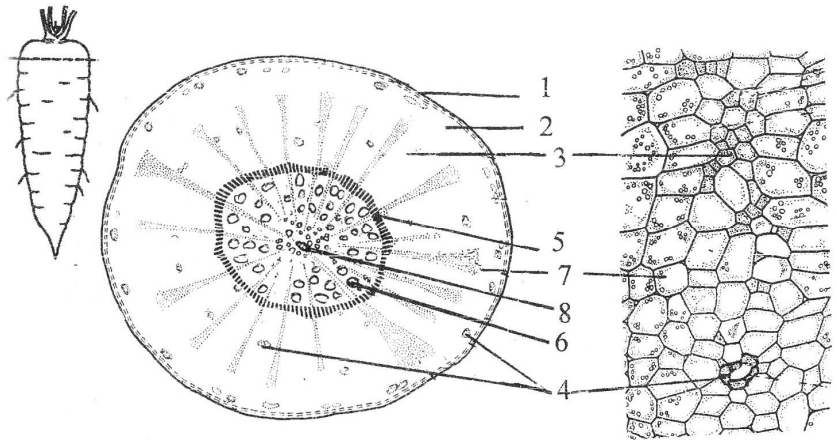


Рис. 69. Будова запасних коренів – кореплодів

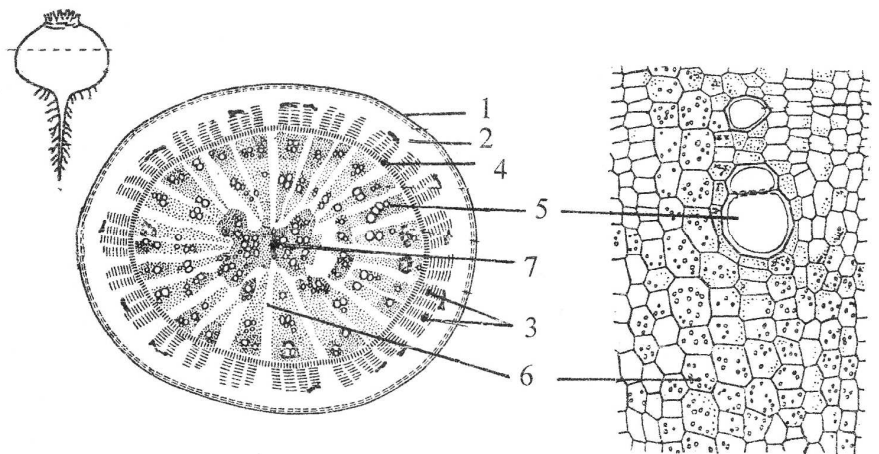
А – по типу моркви (монокамбіальний)

- 1 – перидерма
- 2 – коро́ва паренхі́ма
- 3 – вторинна флоема
- 4 – схизогенний канал
- 5 – камбій
- 6 – вторинна ксилема
- 7 – промене́ва за́пасаюча паренхі́ма
- 8 – первинна ксилема



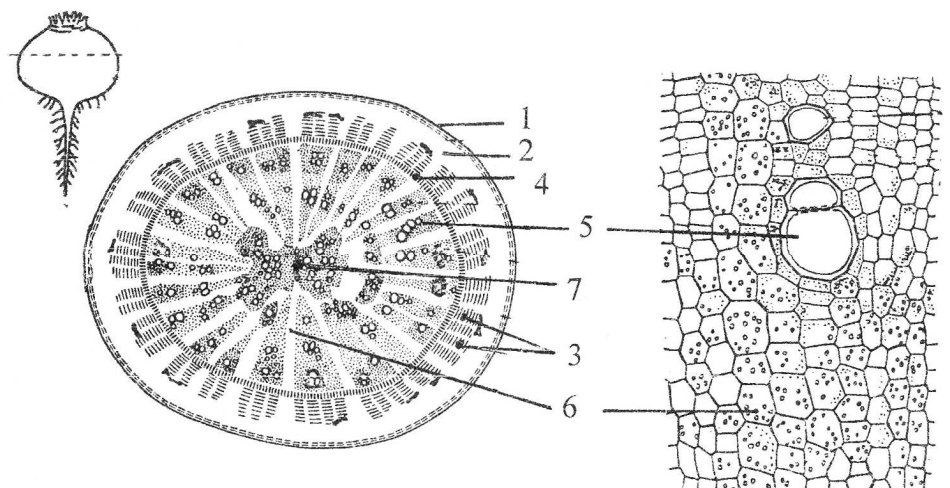
Б – по типу редису (мокамбіальний)

- 1 – перидерма
- 2 – коро́ва паренхі́ма
- 3 – вторинна флоема
- 4 – камбій
- 5 – вторинна ксилема
- 6 – промене́ва за́пасаюча паренхі́ма
- 7 – первинна ксилема



В – по типу буряка (полікамбіальний)

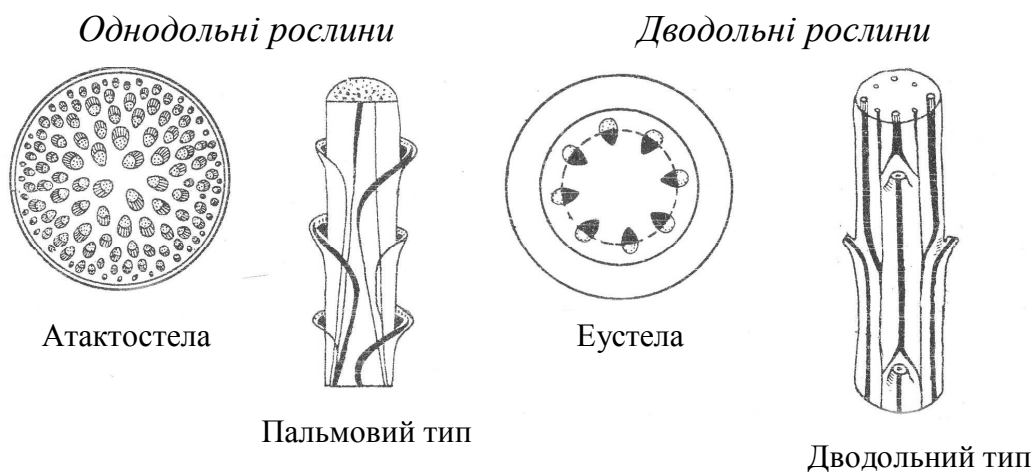
- 1 – перидерма
- 2 – за́пасаюча паренхі́ма коро́и
- 3 – до́даткові кільця камбію
- 4 – колатеральні пучки
- 5 – первинна флоема
- 6 – вторинна флоема
- 7 – камбій
- 8 – вторинна ксилема
- 9 – первинна ксилема



Стебло

Стели та листкові сліди

Рис. 70. Типи стел та проходження провідних пучків в стеблі однодольних та дводольних рослин



Стебла та кореневища однодольних рослин

Рис. 71. Будова стебел представників родини злакові

А – стебло кукурудзи

Б – стебло – соломину жита

- 1 – епідерма
- 2 – хлоренхіма, або коро́ва паренхіма
- 3 – склеренхіма перициклічна
- 4 – закритий колатеральний пучок:
 - а – флоема
 - б – ксилема
 - в – склеренхіма обкладинкова
- 5 – основна паренхіма
- 6 – порожнина соломини

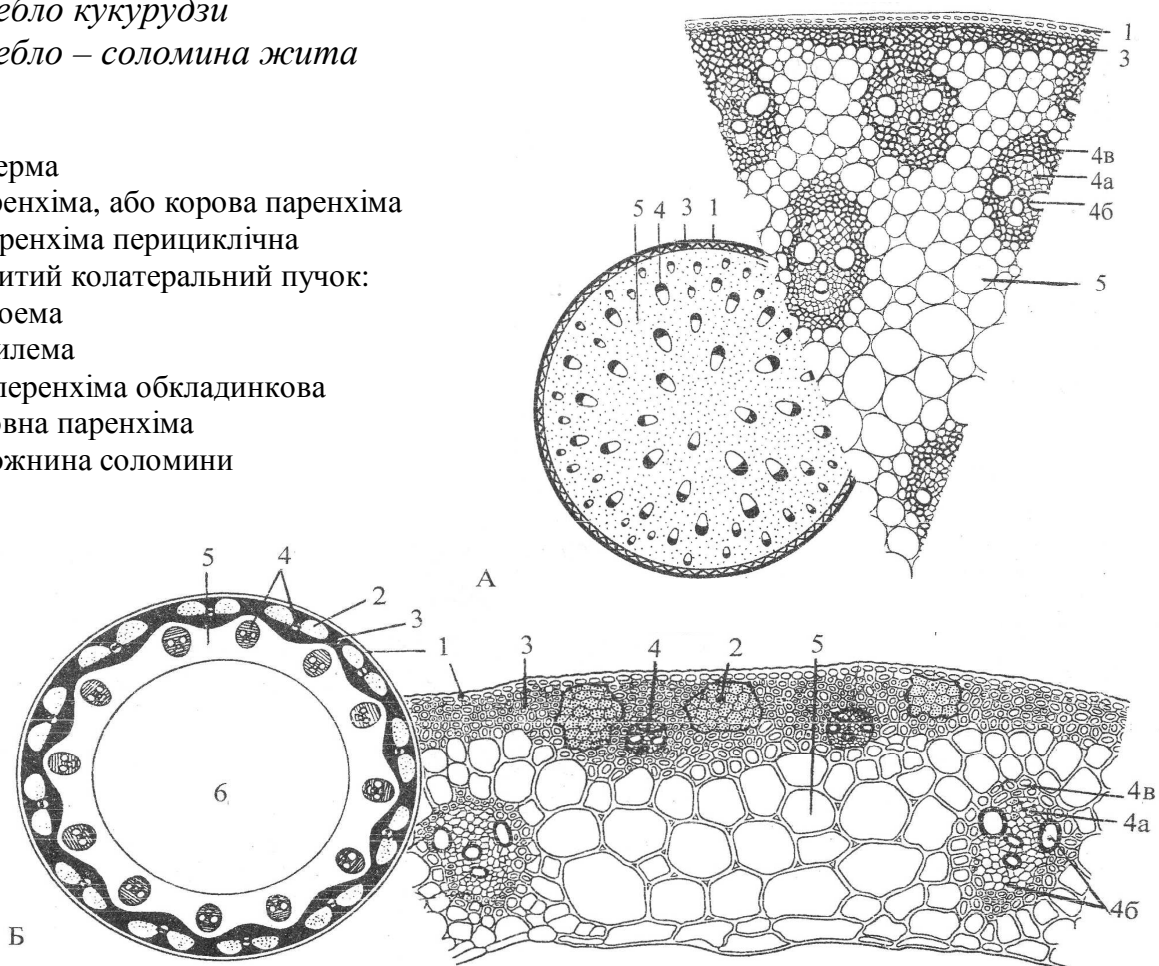
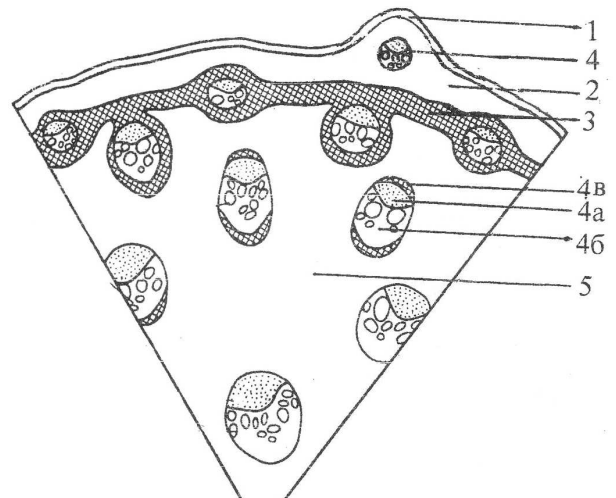


Рис. 72. Будова стебла представника родини лілейні (купина)

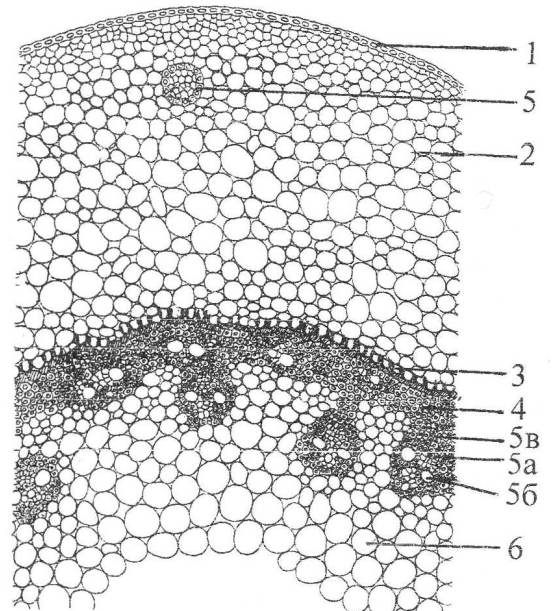
- 1 – епідерма
- 2 – хлоренхіма, або коро́ва паренхіма
- 3 – склеренхіма перичиклічна
- 4 – закритий колатеральний пучок:
 - а – флоема
 - б – ксилема
 - в – склеренхіма обкладинкова
- 5 – основна паренхіма осьового циліндру



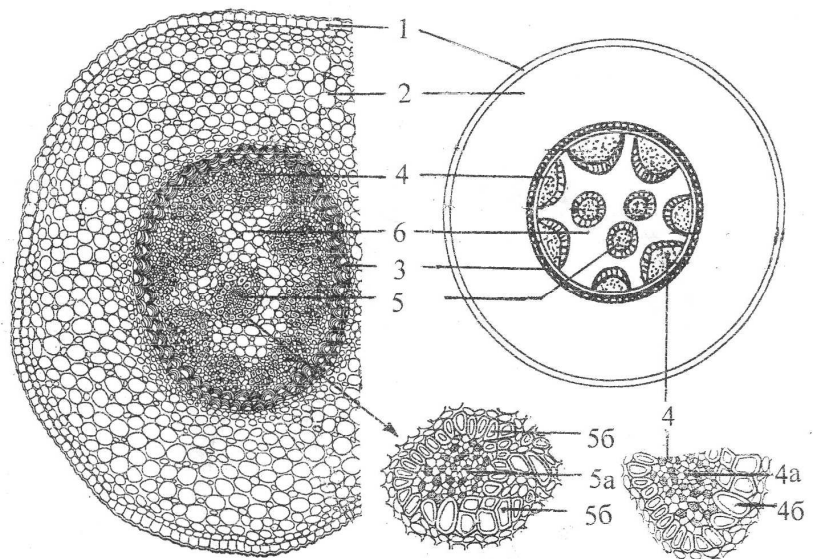
Покривна тканина (1)
 Первинна кора (2)
 Осьовий циліндр (3-5)

Рис. 73. Будова кореневищ*А – кореневище злаків (пирій)*

- 1 – епідерма
- 2 – запасаюча паренхіма кори
- 3 – ендодерма
- 4 – склеренхіма перециклічна
- 5 – закритий колатеральний пучок:
 - а – флоема
 - б – ксилема
 - в – склеренхіма обкладинкова
- 6 – запасаюча паренхіма осьового циліндру

*Б – кореневище лілейних (конвалія)*

- 1 – епідерма
- 2 – запасаюча паренхіма кори
- 3 – ендодерма
- 4 – закритий колатеральний пучок:
 - а – флоема
 - б – ксилема
- 5 – концентричний центрофлоемний пучок:
 - а – флоема
 - б – ксилема
- 6 – запасаюча паренхіма осьового циліндру

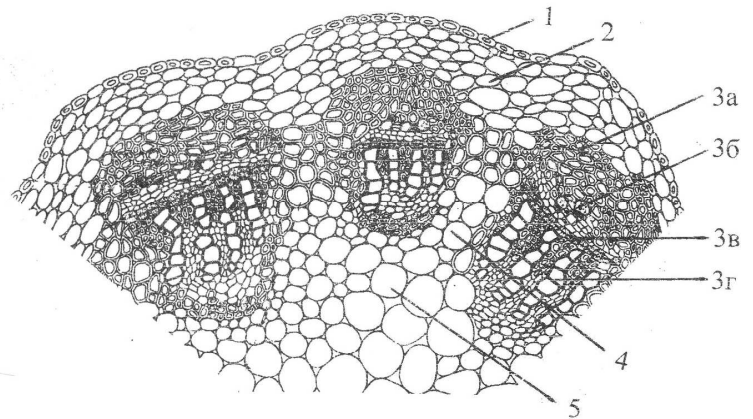


Стебла та кореневища трав'янистих дводольних рослин, їх типи

Рис. 74. Будова стебла пучкового типу

А – стебло конюшини

- 1 – епідерма
- 2 – коро́ва паренхіма
- 3 – відкритий колатеральний пучок:
 - а – склеренхіма
 - б – флоема
 - в – камбій
 - г – ксилема
- 4 – серцевинний промінь
- 5 – серцевина



Б – стебло гарбуза

- 1 – епідерма
- 2 – коленхіма
- 3 – коро́ва (хлорофілоносна) паренхіма
- 4 – склеренхіма
- 5 – біколатеральний провідний пучок:
 - а – зовнішня флоема
 - б – камбій
 - в – вторинна ксилема
 - г – первинна ксилема
 - д – внутрішня флоема
- 6 – серцевинний промінь
- 7 – серцевинна з порожниною

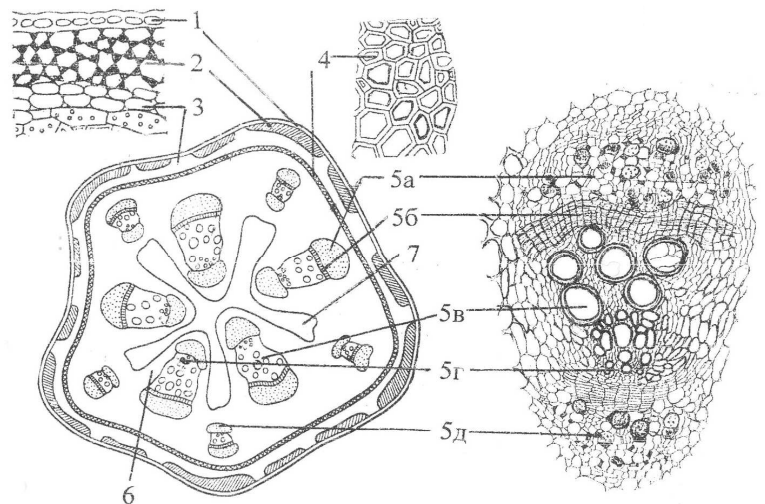


Рис 75. Будова стебла перехідного типу (соняшник)

- 1 – епідерма
- 2 – коленхіма
- 3 – коро́ва паренхіма
- 4 – схизогенний канал
- 5 – ендодерма
- 6 – основний відкритий колатеральний пучок:
 - а – склеренхіма
 - б – флоема
 - в – пучковий камбій
 - г – ксилема
- 7 – міжпучковий камбій
- 8 – додатковий пучок
- 9 – серцевинний промінь
- 10 – серцевина

Покривна тканина (1)

Первинна кора (2-5)

Центральний осьовий циліндр (6-10)

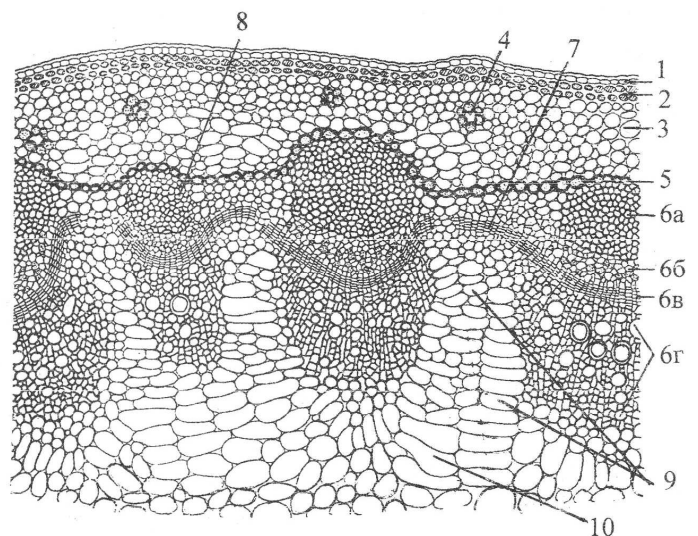
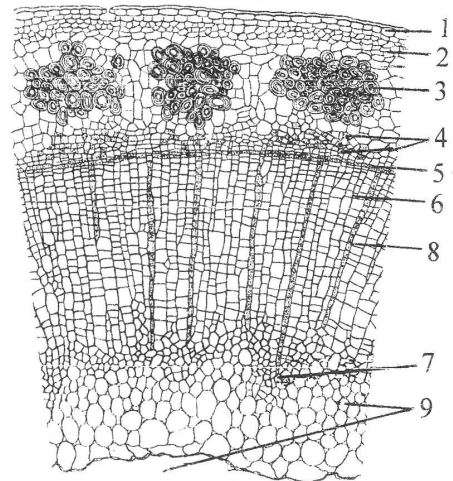
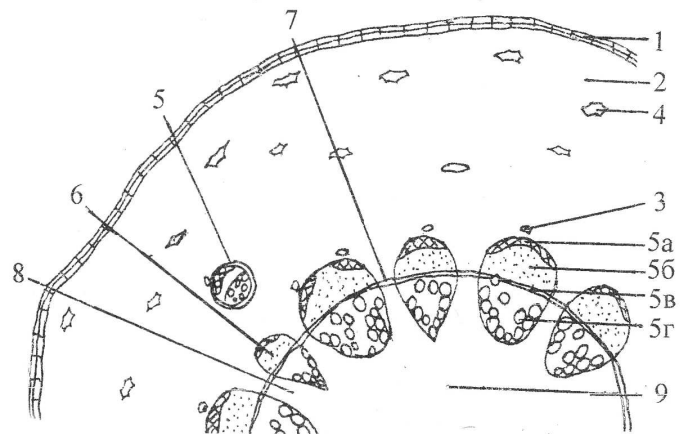


Рис. 76. Будова стебла непучкового типу (льон)

- 1 – епідерма
- 2 – коро́ва паренхі́ма
- 3 – луб'яні волокна (товстостінна флоема)
- 4 – ситовидні трубки з клітинами супутницями та луб'яна паренхіма (тонкостінна флоема)
- 5 – камбій
- 6 – вторинна ксилема
- 7 – первинна ксилема
- 8 – серцевинний промінь
- 9 – серцевинна з порожниною

**Рис. 77. Будова кореневища перехідного типу (мати-й мачуха)**

- 1 – перидерма
- 2 – запасюча паренхіма первинної кори
- 3 – схизогенний канал
- 4 – порожнина зі слизом
- 5 – відкритий колатеральний пучок:
 - а – слеренхіма
 - б – флоема
 - в – пучковий камбій
 - г – ксилема
- 7 – додатковий пучок
- 8 – міжпучковий камбій
- 9 – серцевинний промінь
- 10 – запасюча паренхіма серцевини



Стебла дерев'янистих рослин

Рис. 78. Будова стебла голонасінної рослини (сосна)

- 1 – перидерма
- 2 – коро́ва паренхі́ма
- 3 – схизогенні смоляні ходи
- 4 – флоема (луб)
- 5 – камбій
- 6 – вторинна ксилема (деревинна):
 - а – весняні трахеїди
 - б – осінні трахеїди
 - (а, б – річне кільце)
- 7 – серцевинний промінь
 - в – первинний
 - г – вторинний
- 8 – первинна ксилема
- 9 – серцевина

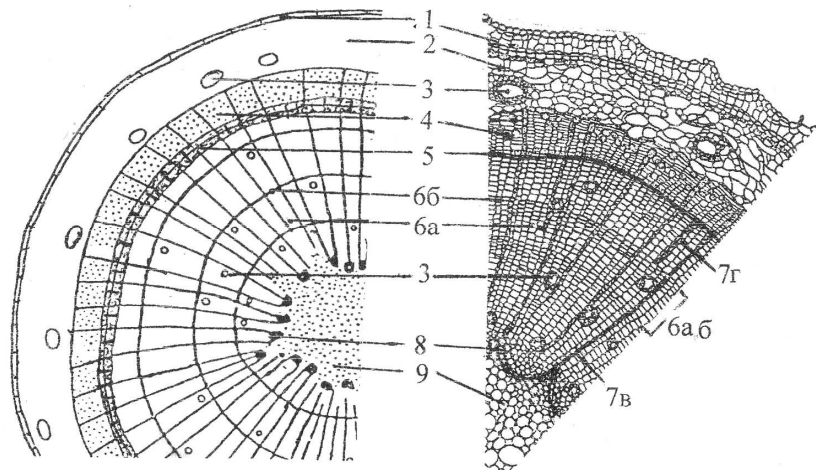
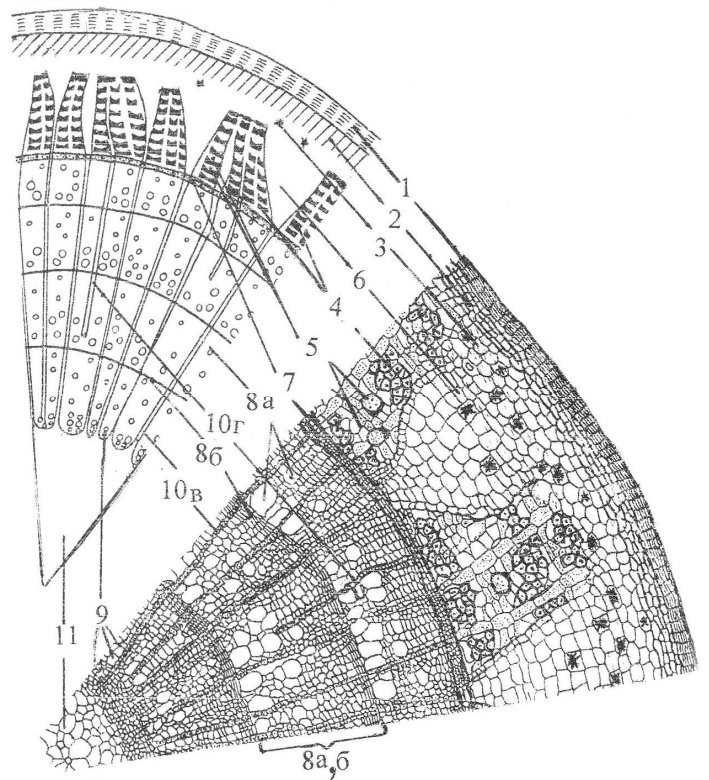


Рис. 79. Будова стебел покритонасінних рослин

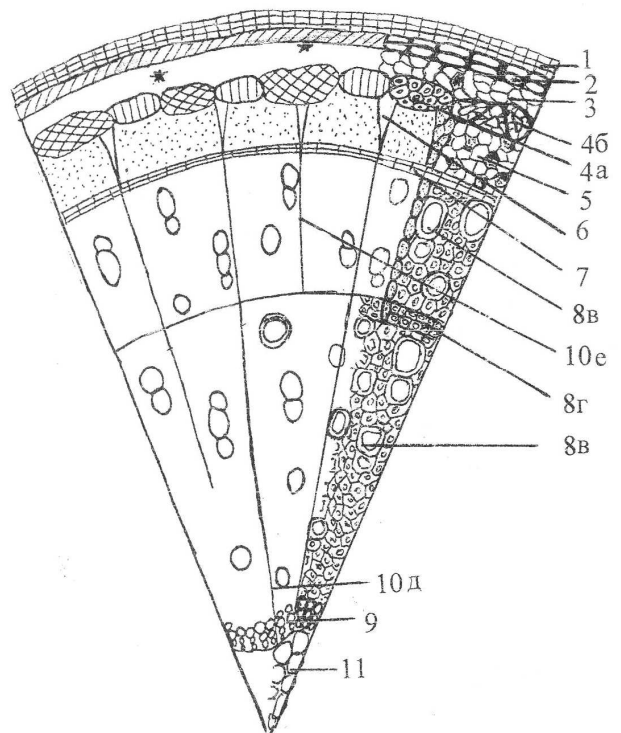
А – стебло липи

- 1 – перидерма
 - 2 – коленхіма
 - 3 – коро́ва паренхіма з друзами
 - 4 – луб'яні волокна (товстостінний луб)
 - 5 – ситовидні трубки з клітинами супутницями та луб'яна паренхіма (тонкостінний луб)
 - 6 – верхівка серцевинного променя
 - 7 – камбій
 - 8 – вторинна ксилема (деревинна):
а – весняні трахеїди
б – осінні трахеїди
(а, б – річне кільце)
 - 9 – первинна ксилема
 - 10 – серцевинні промені:
в – первинний
г – вторинний
 - 11 – серцевина
- Покривна тканина (1)
Первинна кора (2-3)
Вторинна кора (4-6)
Осьовий циліндр (4-11)



Б – стебло берези

- 1 – перидерма
 - 2 – коленхіма
 - 3 – коро́ва паренхіма з друзами
 - 4 – товстостінний луб:
а – луб'яні волокна
б – склереїди
 - 5 – тонкостінний луб
 - 6 – верхівка серцевинного променя
 - 7 – камбій
 - 8 – деревинна:
в – весняна деревина
г – осіння деревина
(в, г – річне кільце)
 - 9 – первинна ксилема
 - 10 – серцевинні промені:
д – первинний
е – вторинний
 - 11 – серцевина
- Покривна тканина (1)
Первинна кора (2-3)
Вторинна кора (4-6)
Осьовий циліндр (4-11)



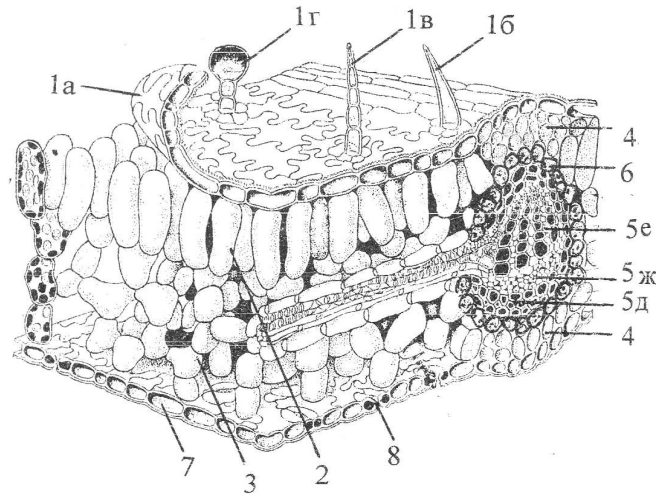
Листя

Типи анатомічної будови листкових пластинок

Рис. 80. Будова листка дорсивентрального типу

А – об'ємне зображення листкової пластинки

- 1 – верхня епідерма:
 - а – основні клітини епідерми
 - б – простий одноклітинний волосок
 - в – простий багатоклітинний волосок
 - г – залозистий волосок
- 2 – стовпчастий (палісадний) мезофіл
- 3 – губчастий (пухкий) мезофіл
- 4 – кутова коленхіма
- 5 – закритий колатеральний пучок:
 - д – склеренхіма, е – ксилема, ж флоема
- 6 – обкладинка пучка
 - (4, 5, 6 – головна жилка)
- 7 – нижня епідерма
- 8 – продих

*Б – листя камелії*

- 1 – верхня епідерма
- 2 – стовпчастий (палісадний) мезофіл
- 3 – губчастий (пухкий) мезофіл
- 4 – клітина-ідіобласт з друзою
- 5 – опорна клітина – склереїда
- 6 – коленхіма
- 7 – закритий колатеральний пучок:
 - а – склеренхіма, б – ксилема, в – флоема
- 8 – обкладинка пучка
 - (6, 7, 8 – головна жилка)
- 9 – нижня епідерма
- 10 – продих

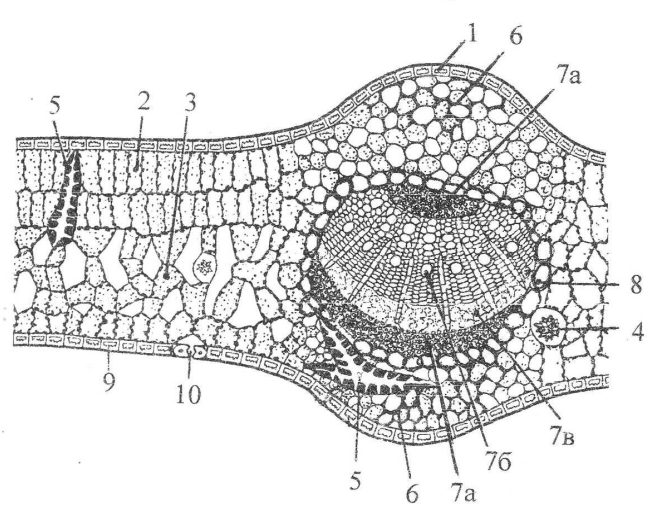
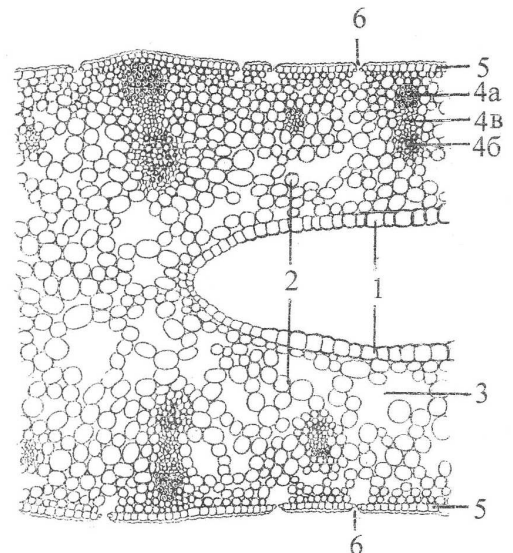
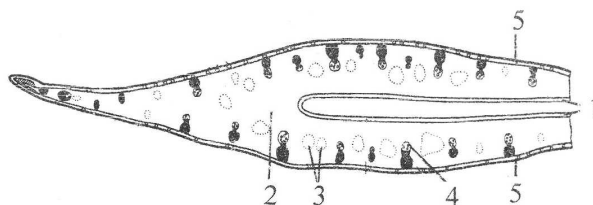


Рис. 81. Будова листка ізолатерального типу

А – з гомогенним мезофілом (ірис)

- 1 – верхня епідерма
- 2 – губчастий (пухкий) мезофіл
- 3 – повітряна порожнина
- 4 – закритий колатеральний пучок:
 - а – склеренхіма, б – ксилема, в – флоема
- 5 – нижня епідерма
- 6 – продих



Б – з гетерогенним мезофілом (касія)

- 1 – верхня епідерма
- 2 – стовпчастий (палісадний) мезофіл
- 3 – клітина ідіобласт з друзою
- 4 – бічна жилка
- 5 – коленхіма
- 6 – закритий колатеральний пучок:
 - а – склеренхіма, б – ксилема
 - в – флоема
- 7 – нижня епідерма
- 8 – продих

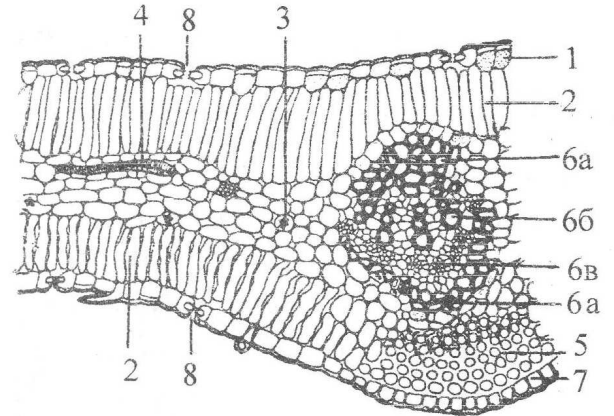
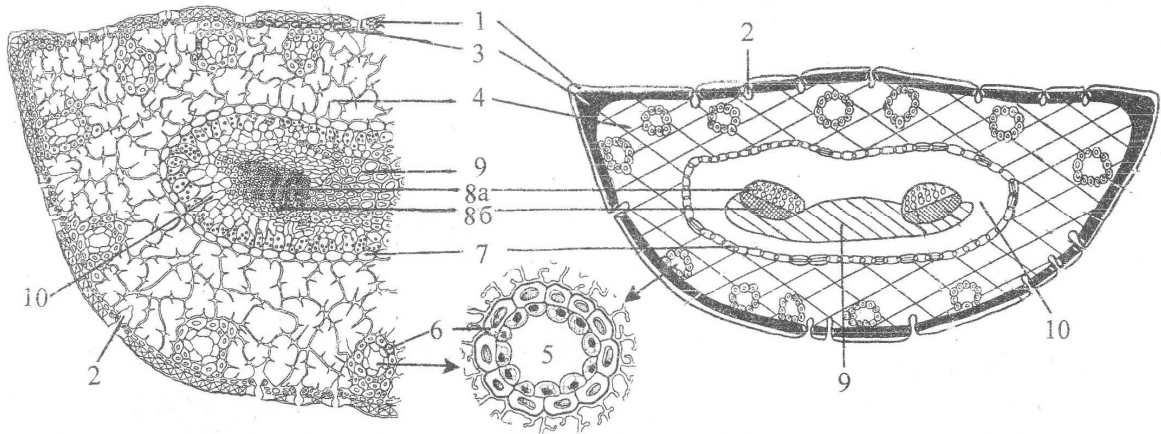


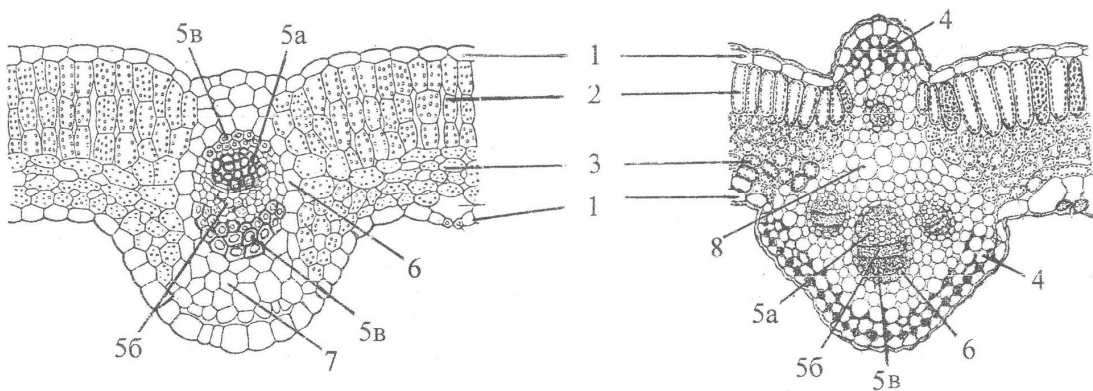
Рис. 82. Будова листка радіального, або центричного типу (сосна)



- 1 – епідерма, 2 – погружені продихи, 3 – гіподерма, 4 – складчастий мезофіл, 5 – смоляний хід, 6 – склеренхімна обкладинка смоляного ходу 7 – ендодерма, 8 – провідний пучок: а – ксилема, б – флоема, 9 – склеренхіма, 10 – трансфузійна тканина

Жилка листка

Рис. 84. Будова головної жилки



- 1 – епідерма, 2 – стовпчастий (палісадний) мезофіл, 3 – губчастий (пухкий) мезофіл, 4 – коленхіма, 5 – провідний пучок: а – ксилема, б – флоема, в – склеренхіма, 6 – обкладинка пучка, 7 – основна паренхіма

Листки та оточуюче середовище

Рис. 84. Будова світлового (А) та тіньового листка дуба

- 1 – верхня епідерма
- 2 – стовпчастий (палісадний) мезофіл
- 3 – губчастий (пухкий) мезофіл
- 4 – провідний пучок
- 5 – нижня епідерма з продихами

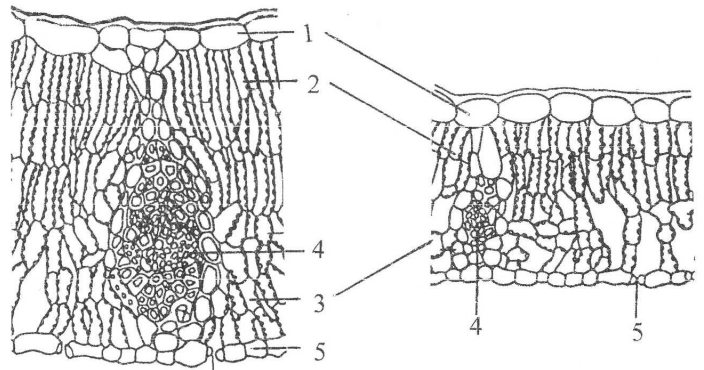


Рис. 85. Будова листка рослини-гідрофіту (глички)

- 1 – верхня епідерма
- 2 – стовпчастий (палісадний) мезофіл
- 3 – губчастий (пухкий) мезофіл
- 4 – повітряна порожнина
- 5 – опорна клітина – склереїда
- 6 – провідний пучок
- 7 – нижня епідерма з водяними продихами

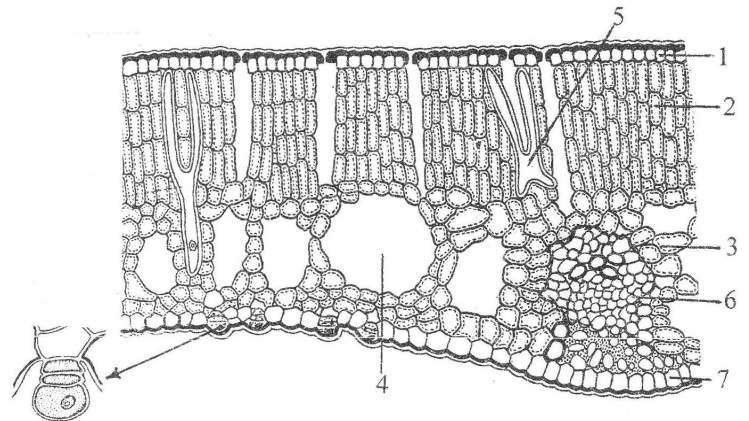
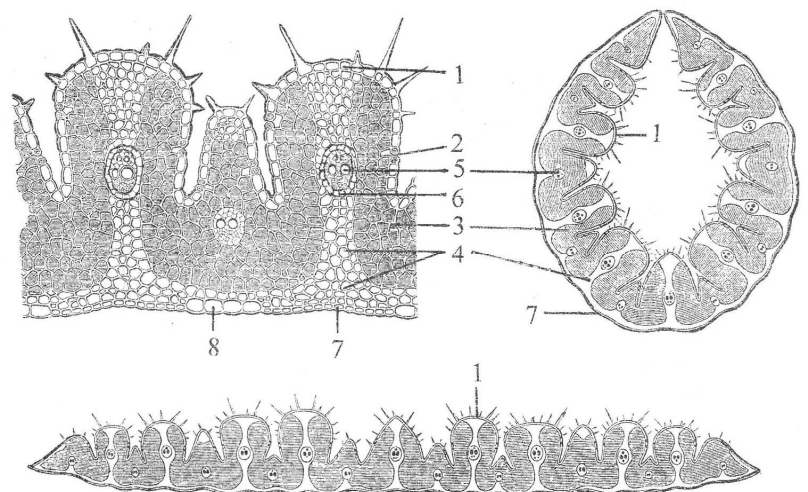


Рис. 86. Будова листка рослин – ксерофітів

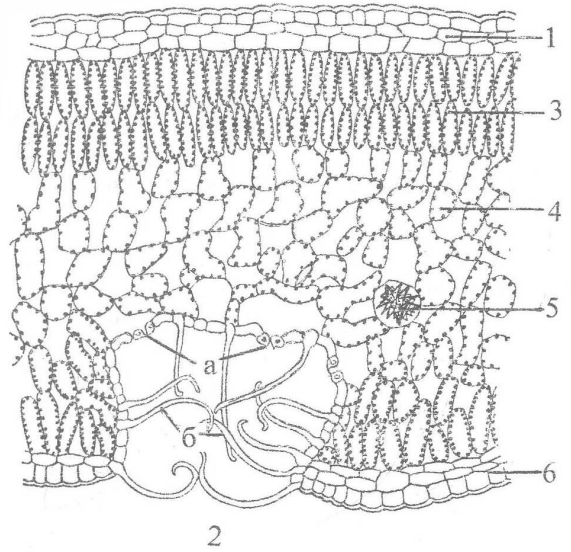
А – листки ковили (фрагмент детального рисунку, схема загорнутого та розгорнутого листка)

- 1 – верхня епідерма з волосками
- 2 – продих
- 3 – губчастий (пухкий) мезофіл
- 4 – склеренхіма
- 5 – провідний пучок
- 6 – обкладка пучка
- 7 – нижня епідерма
- 8 – моторні клітини



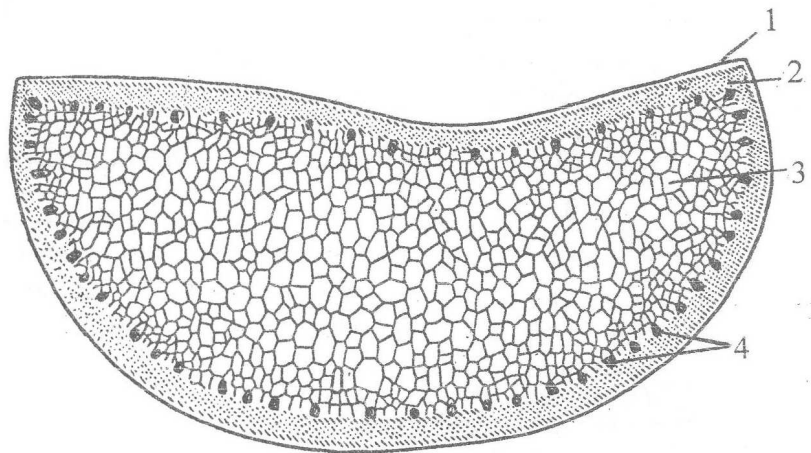
Б – листок олеандру

- 1 – багаторядна верхня епідерма
- 2 – крипта з продихами (а) та волосками (б)
- 3 – стовпчастий (палісадний) мезофіл
- 4 – губчастий (пухкий) мезофіл
- 5 – клітина ідіобласт з друзою
- 6 – багаторядна нижня епідерма



В – листок алое (сукулентний тип)

- 1 – епідерма
- 2 – мезофіл
- 3 – водозапасаюча тканина
- 4 – провідні пучки

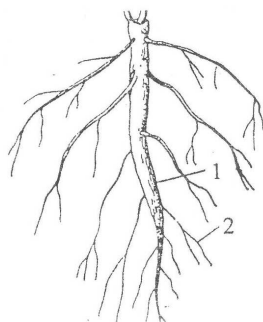


Розділ IV. Морфологія вегетативних органів

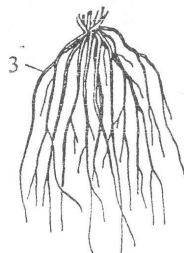
Корінь

Рис. 87. Види коренів та типи кореневих систем

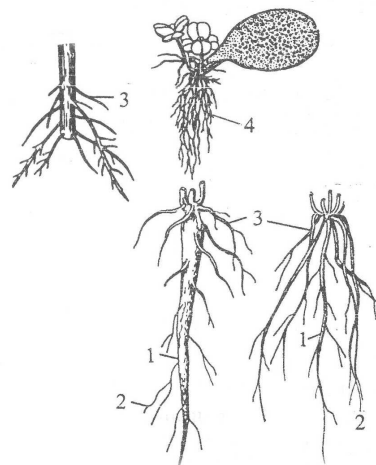
- 1 – головний корінь
- 2 – бічні корені
- 3 – додаткові корені стеблові
- 4 – додаткові корені листкові



Стрижнева коренева система
(система головного кореня)



Мичкувата
коренева система



Змішані
кореневі системи

Рис. 88. Морфолого-функціональна диференціація коренів

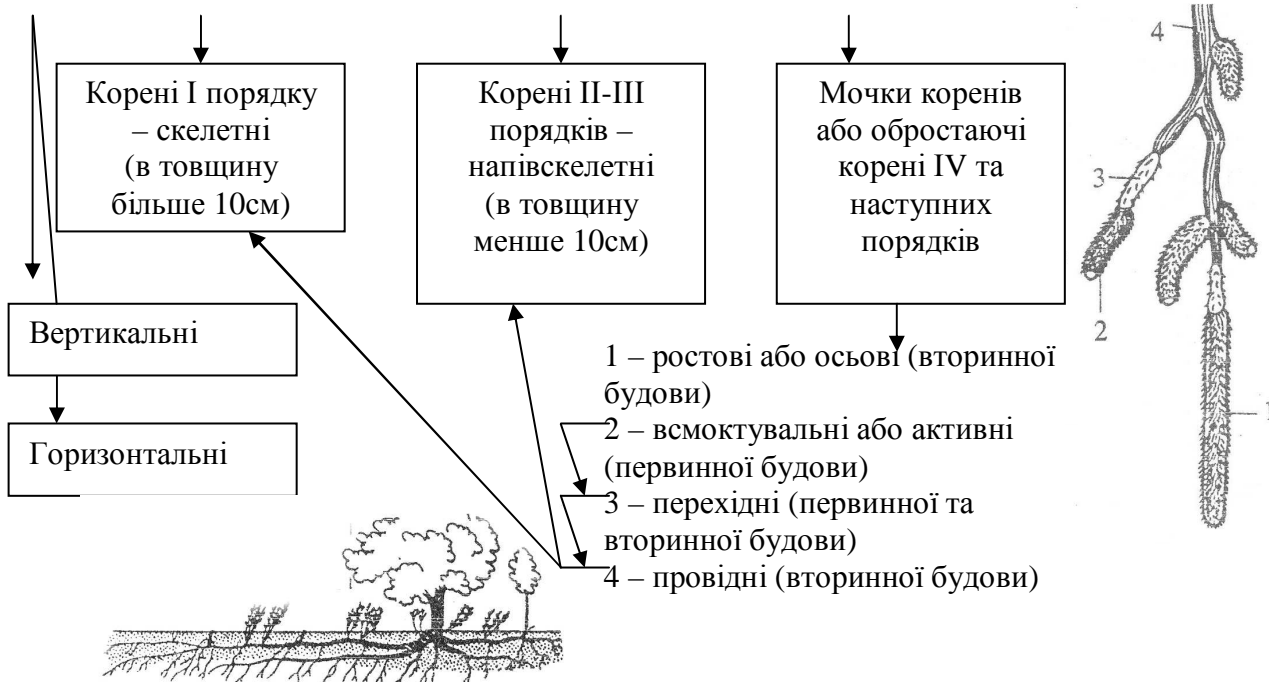
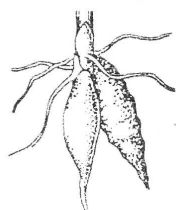
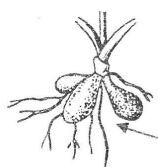


Рис. 89. Метаморфози коренів, запасують поживні речовини та забезпечують вегетативне відновлення

Кореневі бульби або кореневі шишки



Любка

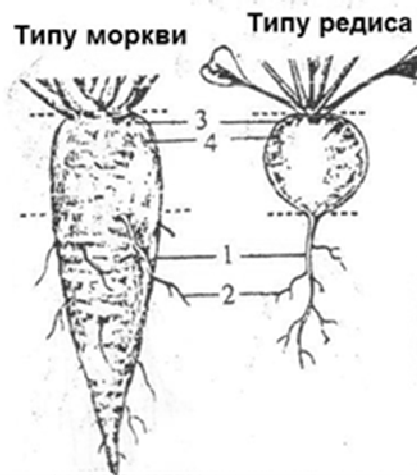


Пшінка

потовщені
(запасаючі)
додаткові корені



Аконіт

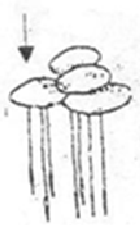


1. – головний корінь (нижня частина коренеплода);
2. – бічні корені.
3. – голівка (вкорочене стебло, що несе бруньки і прикореневу розетку листя);
4. – шийка (гіпскотіль, або підсім'ядольне коліно)

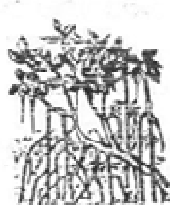
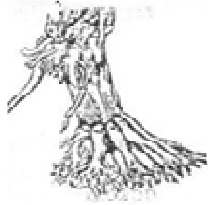
Рис 90. Метаморфози коренів, які виконують пристосувальні функції

Водні корені (ряска)

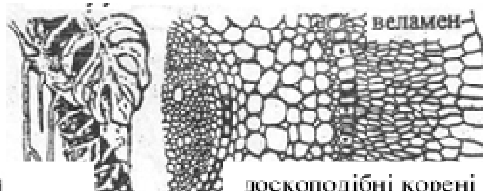
Повітряні (дихальні) додаткові корені



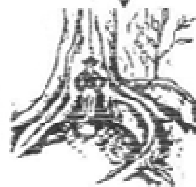
ходульні корені - підпірки, які закріплюються в субстраті



Корені епіфіта, запасуючі вологу у веламені



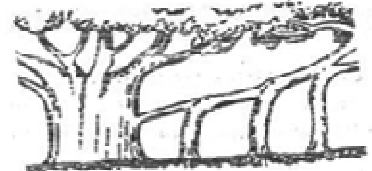
доскоподібні корені



Корені-пневматофори гідрофітів з негативним геотропізмом

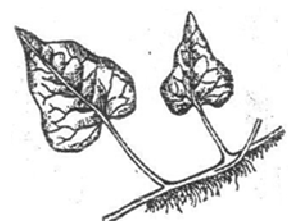
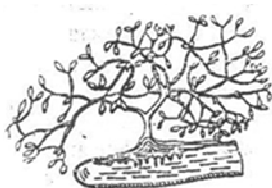


стеблородібні корені

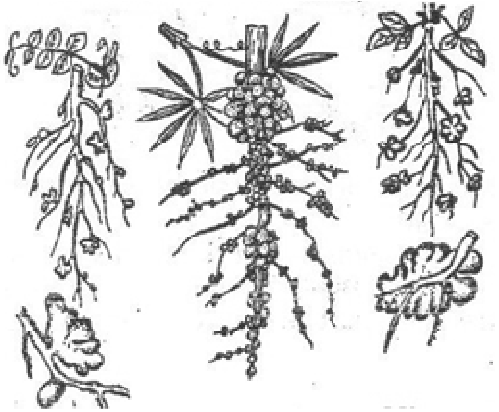


Корені причепки

Коренні присоски або гаусторії (омела)



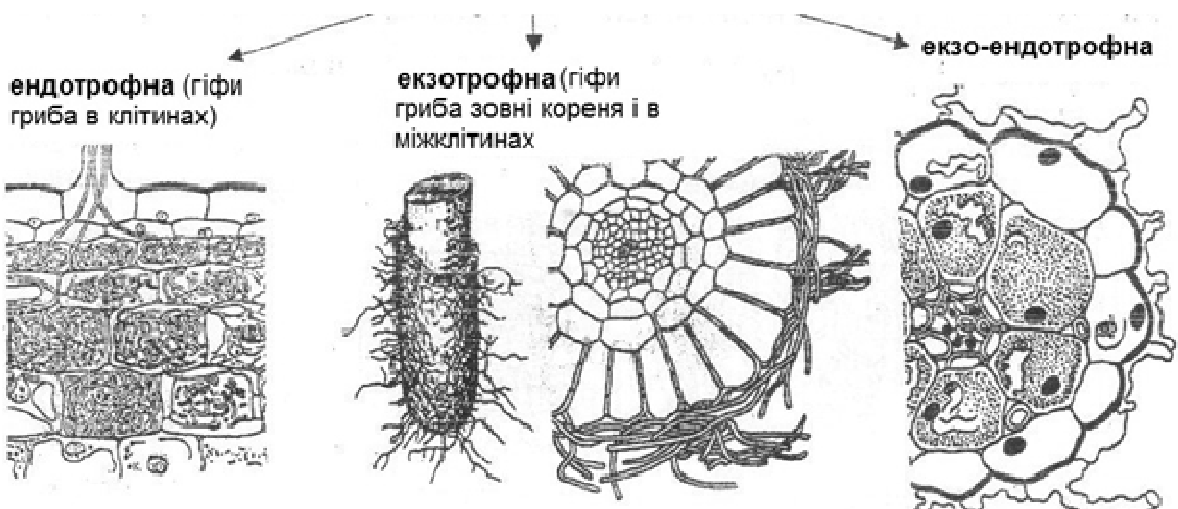
Корені з бульбочками азотфіксуючих бактерій (горох, люпин, буркун)



Скорочувальні
втягувальні
(контракtilьні)
корені (бульбоцибулина
гладіолуса)



Мікориза (грибокорінь)

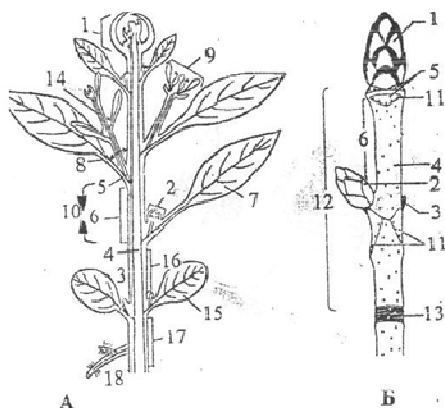


ПАГІН

Рис. 91. Частина пагона

А – пагін дводольної трав'янистої рослини (узагальнена схема)

В - здерев'янілий зимовий пагін



1-верхівкова (апикальна) ростова брунька, 2-бокова (пазушна) активна брунька, яка дає вісь другого порядку; 3-спляча бокова брунька, 4-стебло-головна вісь першого порядку, 5-вузол; 6-міжвузля; 7-листок; 8-пазухалистка; 9-квітка, 10-метамер-вузол та нижче розташовані міжвузля, 11-листові рубці-сліди від місця прикріплення листя, що опало, 12-річний приріст, 13-кільцевий рубець-від лусочок минулорічної верхівкової бруньки, 14-бічні

Рис. 92. Характер розташування бруньок на стеблі

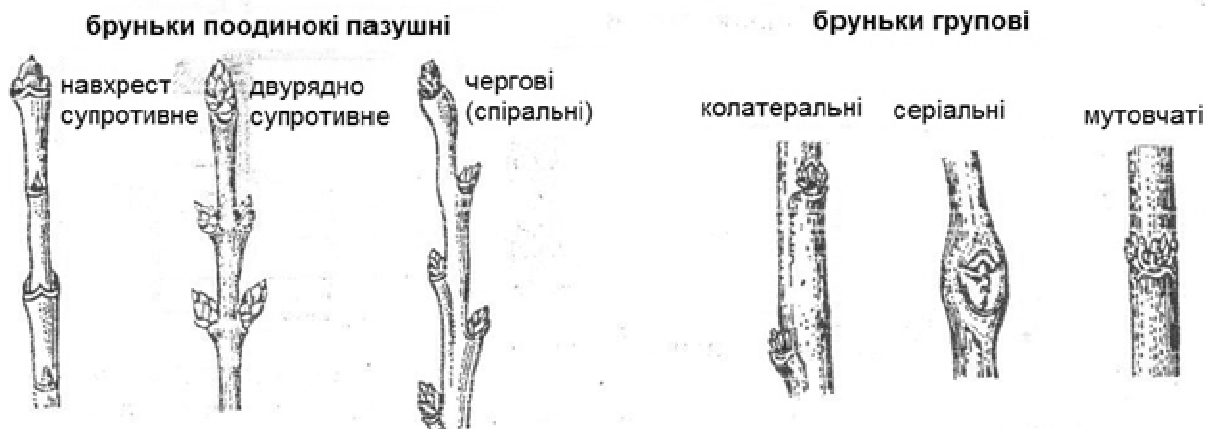
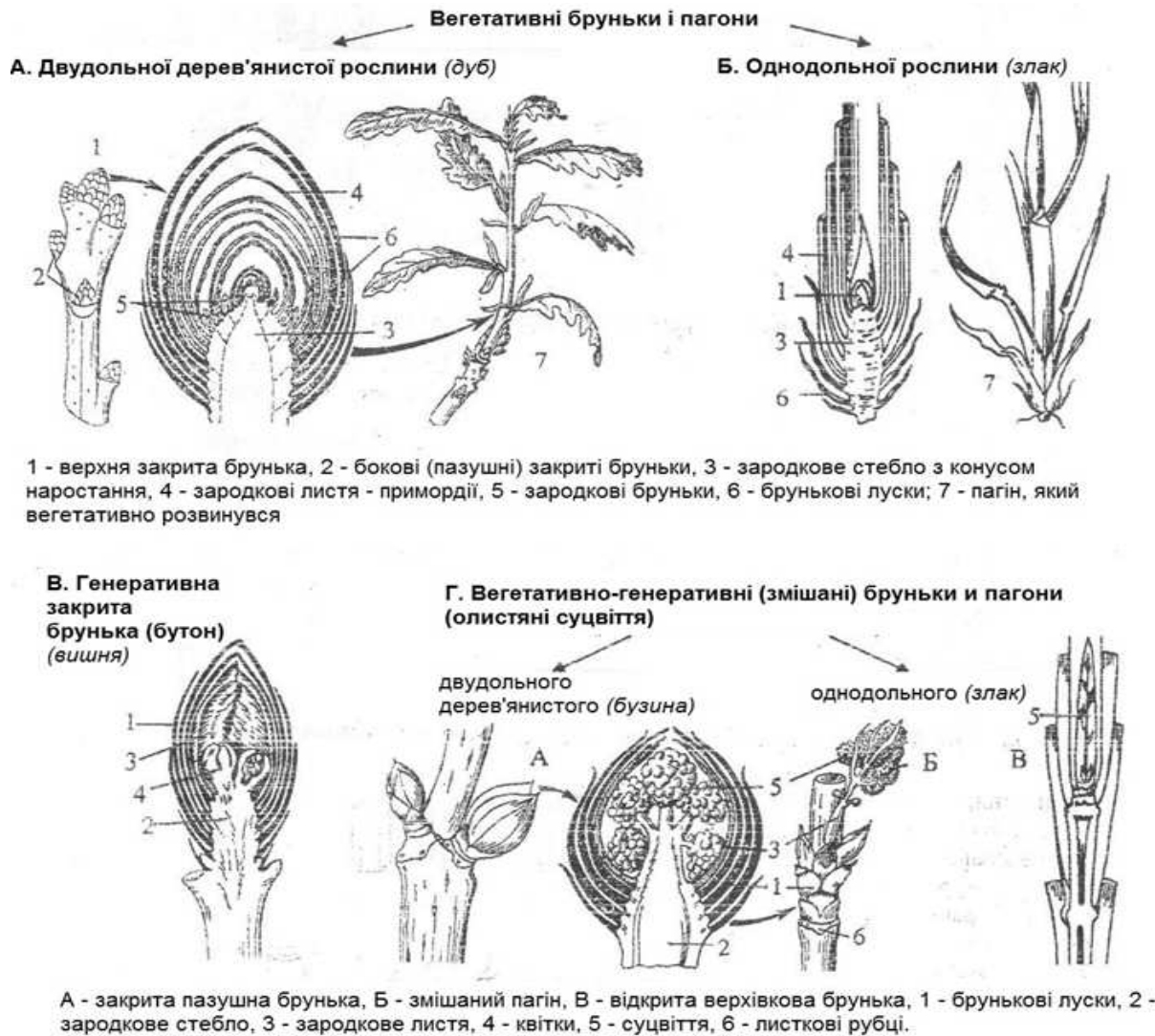
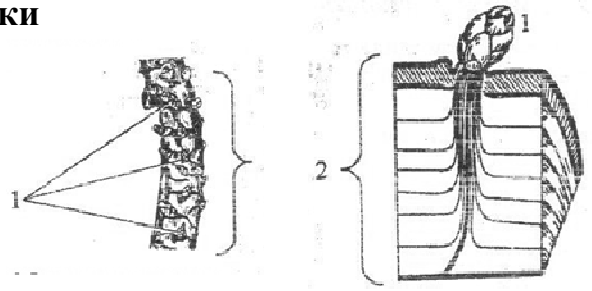


Рис. 93. Морфо-фізіологічна різноманітність бруньок та пагонів



Д. Сплячі бруньки

1-бруньки, не активні протягом декількох

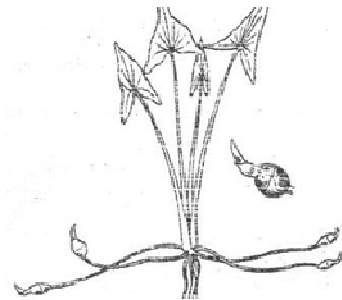
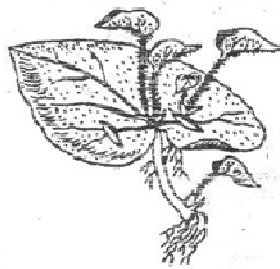
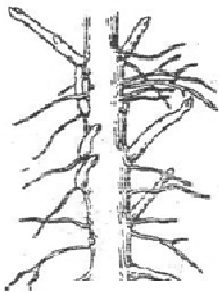


Е. Додаткові бруньки та пагони

На коренях
корнеотприскових
рослин (льнянка)

На листках в місцях
пошкодження (бегонія)

На бульбах, які
закриваються та зимують
у мулі



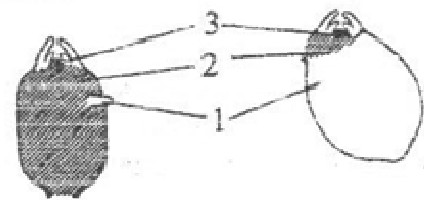
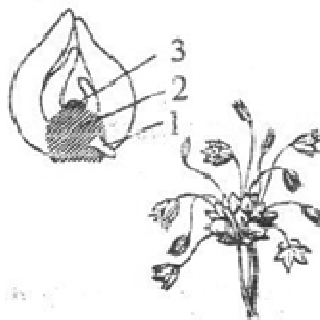
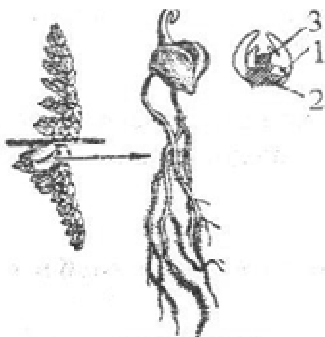
Ж. Виводкові, пазушні або додаткові бруньки і пагони

невидозмінні

цибулинки

стеблеві
бульби

кореневі бульби

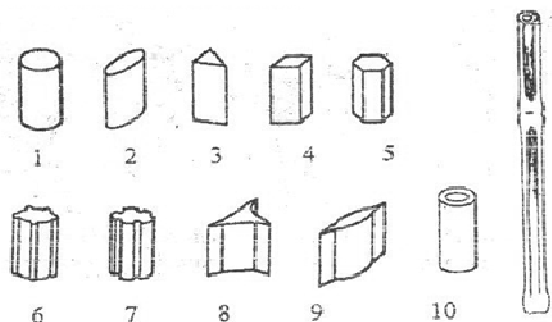


1 - додаткові корні,
2 - стебло,
3 - конус наростання

суцвіття цибулі

Рис. 94. Стебло з різною формою поперечного розрізу

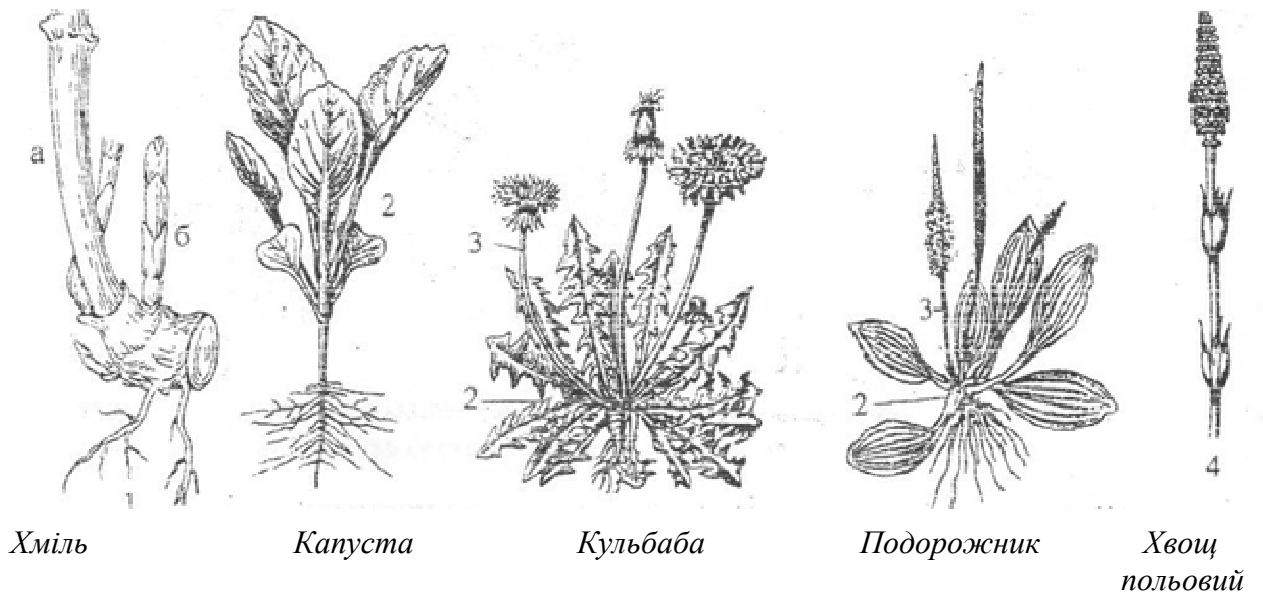
- 1-циліндричний
- 2-еліптичний
- 3-тригранний
- 4-чотиригранний
- 5-багатогранний
- 6-ребристий
- 7-бороистий
- 8,9-крилаті



Спеціалізовані надземні пагони

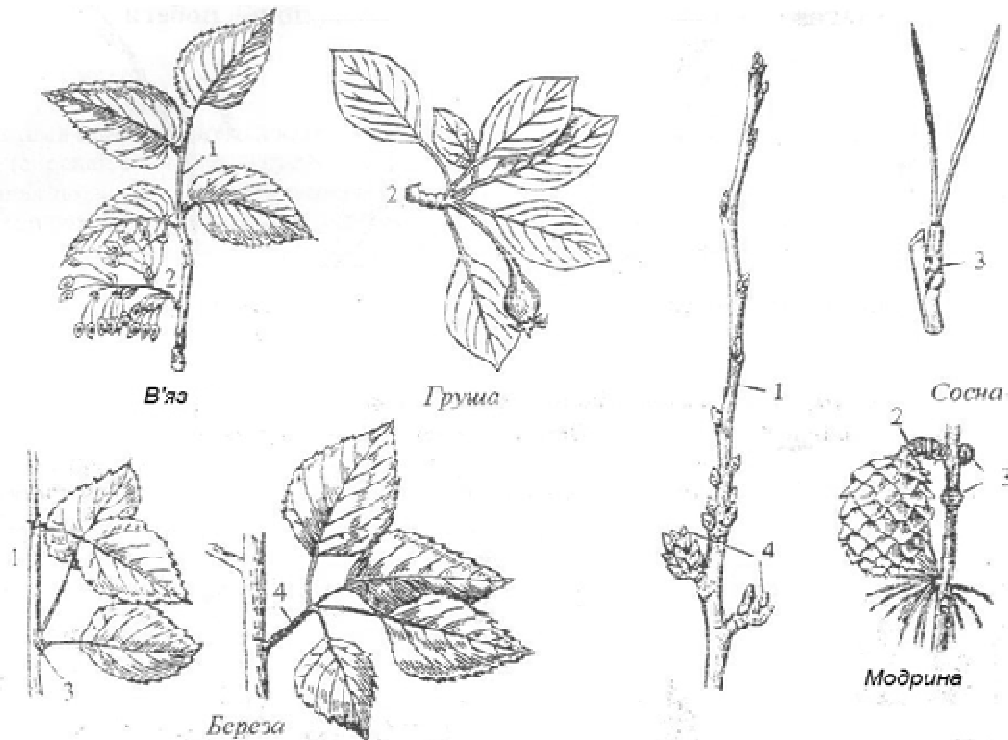
Рис. 95. Пагони вкорочені (вузли зближені) та подовжені (вузли видалені)

А. Пагони трав'янистих рослин



1-вегетативні пагони: а – минулорічний подовжений, б – молоді укорочені, 2 – вкорочені розеткові пагони, 3 – подовжені квітконосні безлісні пагони – квіткові стрілки, 4 – членисто-стебловий спороносний пагін зі стробілом.

Б. Пагони здерев'янілих рослин



1 – видовжені вегетативні (ростові) пагони, 2 – вкорочені генеративні пагони (плодушки шишконосні), 3 – укорочені річні вегетативні пагони, 4 – вкорочені багаторічні вегетативні пагони

Рис. 96. Положення пагонів у просторі, напрямлення їх росту

А. Вертикальні, або ортотропні, пагони



Б. Горизонтальні, або плагіотропні пагони, які стеляться, висхідні пагони



В. Плагіотропно-ортотропні

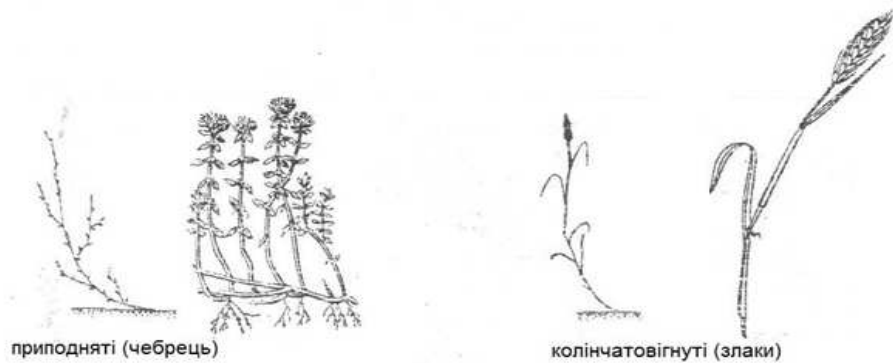
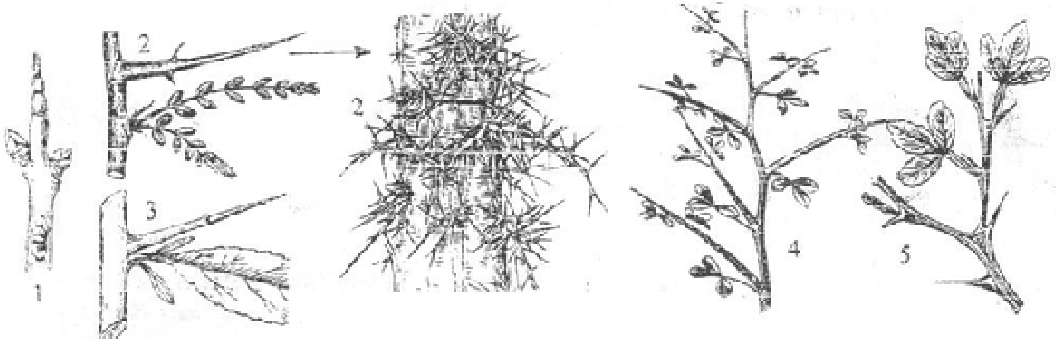


Рис. 97. Типи розгалуження і способи наростання пагона



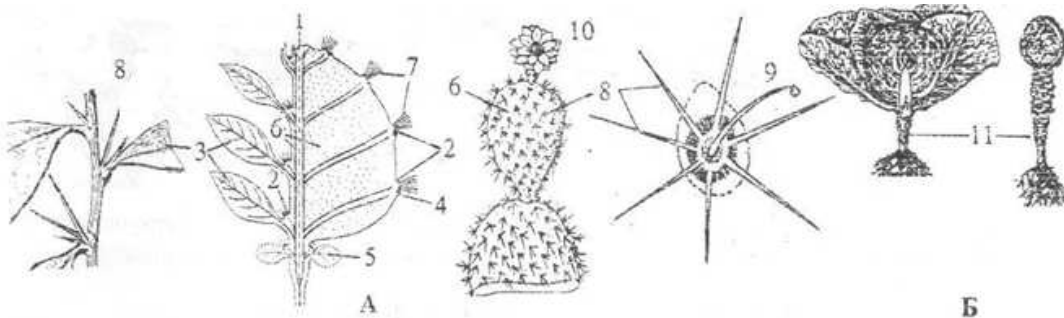
Надземні метаморфози пагона та його частин

Рис. 98. Колючки



1 – верхівкова колючка дикої груши, 2 – колючки з придаткових бруньок на стовбурі і гілці гледичі, 3-5 пазушні колючки глodu, раkitнику колючого, панцирусу.

Рис. 99. Видозмінені сукулентні пагони



Перескія крупнолиста

Опунція

Капуста головчаста

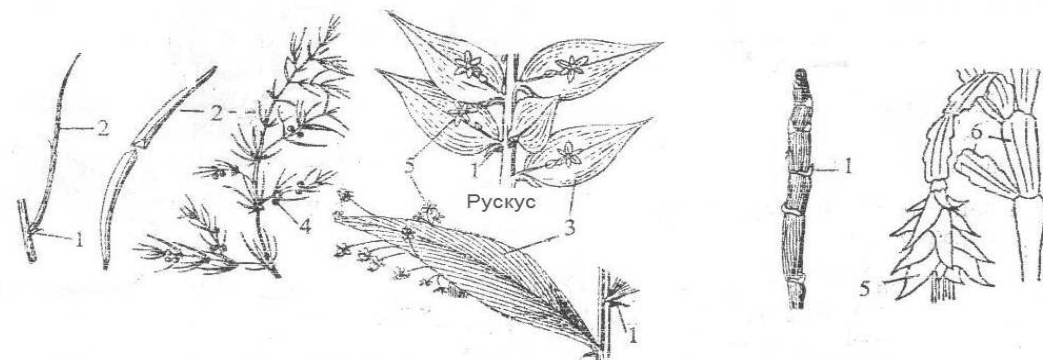
А – схема будови пагона кактусів з несуккулентним стеблом (ліворуч) та сукулентним стеблом (праворуч), Б – качан капусти в кінці першого року вегетації та після перезимування; 1 – верхівкова брунька, 2 – пазушні бруньки, 3 – листя, 4 – брактії, 5 – сім'ядолі, 6 – м'ясисте фотосинтезуюче, запасуюче стеблор, 7 – ареоли – метаморфози пазушних бруньок, 8 – колючки, 9 – гачкуваті волоски, 10 – квітка, 11 – кочерига – вкорочене, потовщене стебло.

Рис. 100. Філокладії

(пагони з листкоподібним стеблом)

Рис. 101. Кладодії

(пагони потовщеним, зеленим стеблом)



Дрік
ситникоподібний

Спаржа мутовчаста

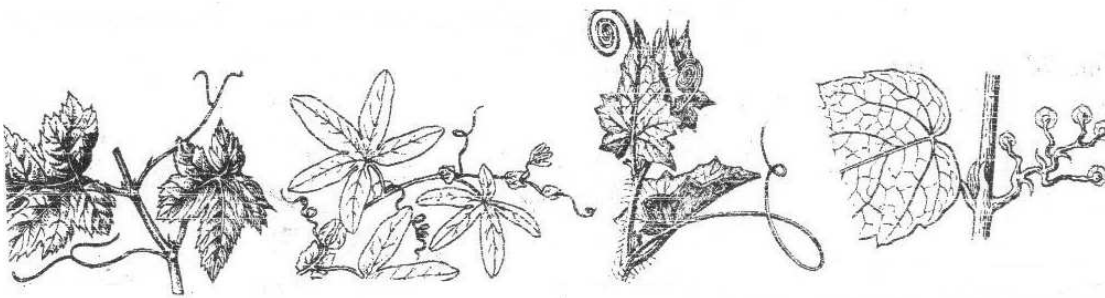
Філантус

Мюленбекія

Зігокактус

1 – плівчасто-лускаті листочки, 2 – гольчасті філокладії, 3 – плоскі листоподібні філокладії, 4 – плоди, 5 – квітки, 6 – сплюснене зелене, безлисте стебло

Рис. 102 Вусики прищипки та присоски



Виноград

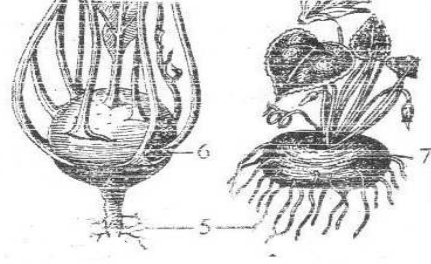
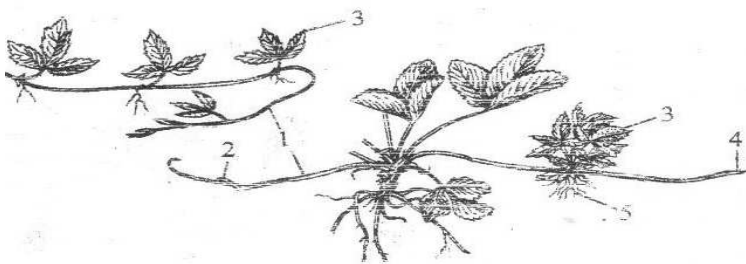
Пасіфлора

Повилика

Дівочий виноград

Рис. 103. Надземні столони – батоги та вусики

Рис. 104. Надземні бульби (стеблоплоди)



Костяниця

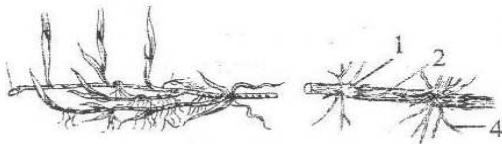
Суниця

Кольрабі

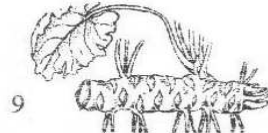
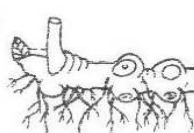
Цикламен

1 – подовжені міжвузля, 2- пливчасті листя, 3 – дочірні розеткові пагони, 4 – верхівкова брунька, 5 – додаткові корені, 6 – вкорочений пагін з потовщеним стеблом, 7 – потовщений гіпокотиль.

Рис. 105. Підземні метаморфози пагона та його частин

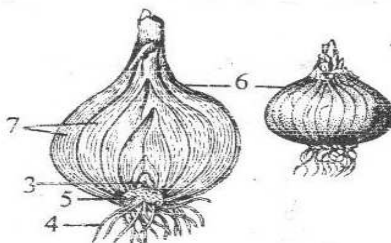


Кореневища

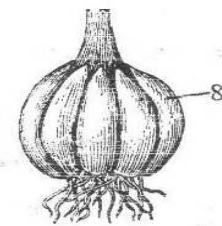
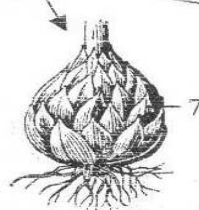


Подовжені, тонкі (пирій, хвиць)

вкорочені, потовщені (купина, глечики)



Цибулин

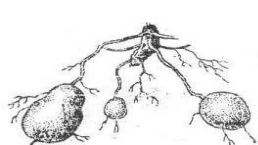
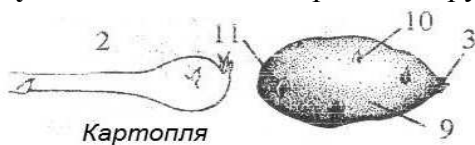


Плівчаста (цибуля ріпчатка)

луската (лілія)

складна (часник)

Бульби – потовщені верхівкові бруньки підземних столонів



Бульбоцибулина

Гладіолус

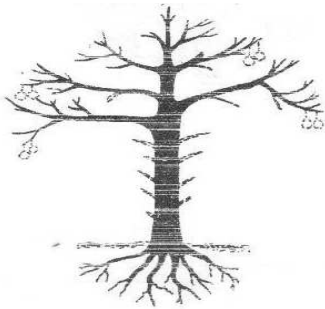
1 – вузли, 2 – міжвузля, 3 – верхівкова брунька, 4 – додаткові корені, 5 – денце (акорочене, здерев'яніле стебло), 6 – пливчасті листки-луски, 8 – цибулини (зубки), 9 – потовщене стебло, 10 – бічні бруньки (вічка), 11 – листові рубці (бровки)

Рис. 106. Життєві форми рослин

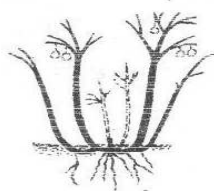
З багаторічними наземними пагонами та бруньками оновлення

Дерева

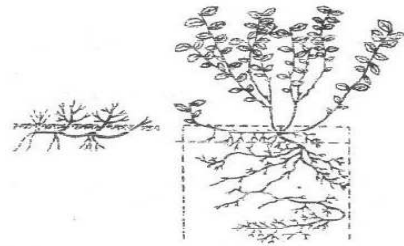
(бруньки біля основи стовбура)
Живуть 10-100-1000 років

**Кущі**

(бруньки на ґрунті чи в ґрунті) живуть від 2 до 40 років (зав. 0,6-6 м)
Стовбурців декілька (прямостоячі, віночкові, стелючі)

**Кущики**

(бруньки приземні або підземні) живуть до 10 років (зав. 5-50 см)

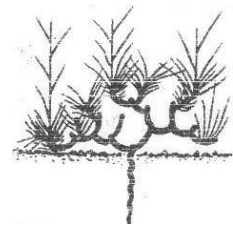
**НАПІВДЕРЕВНІ РОСЛИНИ**

(бруньки на рівні 20-30 см над землею)

Протягом ряду років зберігають нижню частину пагона з бруньками, верхня частина щорічно відмирає

Напівкущі

(зав. до 80 см)

**Напівкущики**

(зав. до 20 см)

ТРАВ'ЯНИСТІ РОСЛИНИ

без багаторічних надземних пагонів

(без зимуючих

щорічно відмирає

з повним циклом розвитку



з коротким весняним періодом розвитку (ефемери)



(бруньки на рівні землі або занурені у

Багаторічні

надземна частина щорічно відмирає, підземні органи зберігаються

стрижнево китице- цибулеві кущові кореневищні клубнеутворювальні

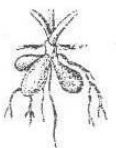
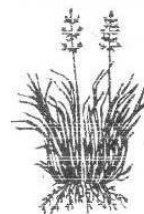


Рис. 107. Розвиток полного простого листка, його частин

- 1 - листовая пластинка
а - основа, б - верхівка
в - край, г - жилки;
2 - черешок;
3 - прилистки;
4 - основа листка;
5 - вушка

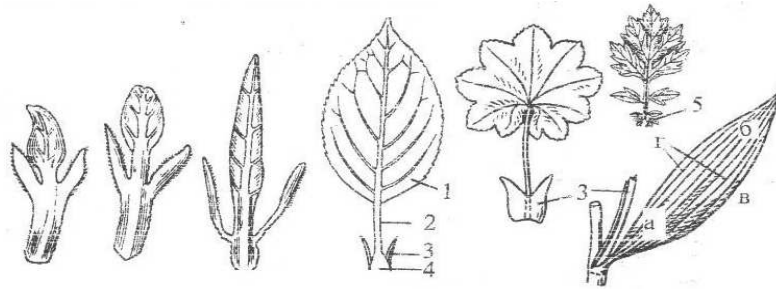


Рис. 108. Листки за характером прикріплення до стебла

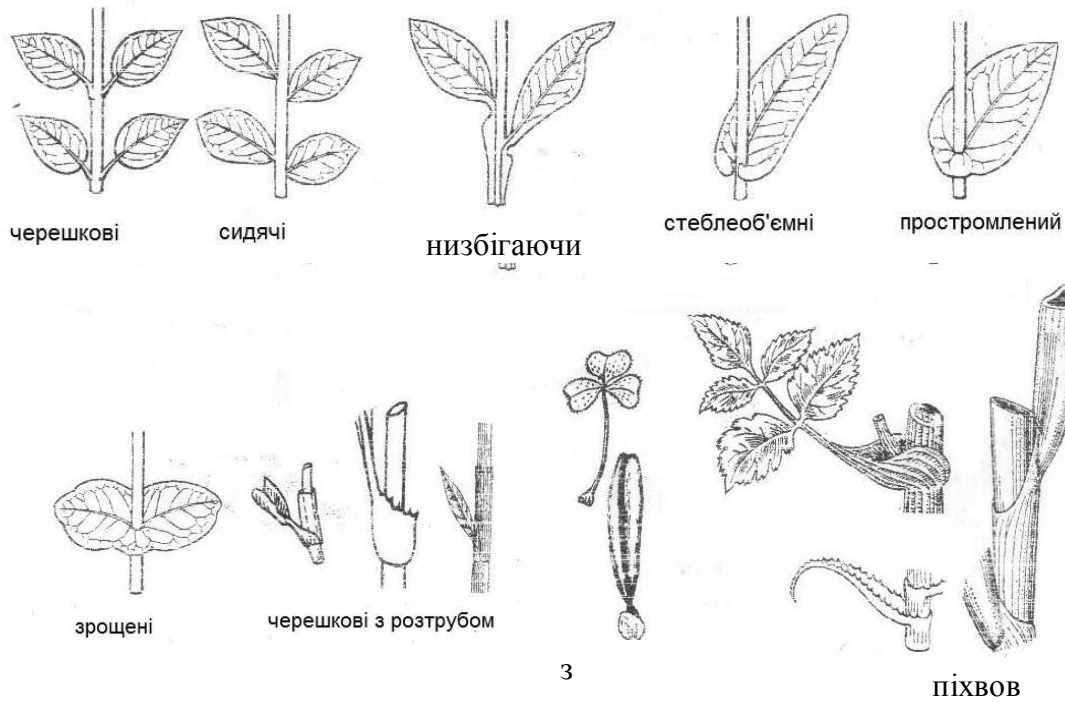


Рис. 109. Листорозміщення на стеблі

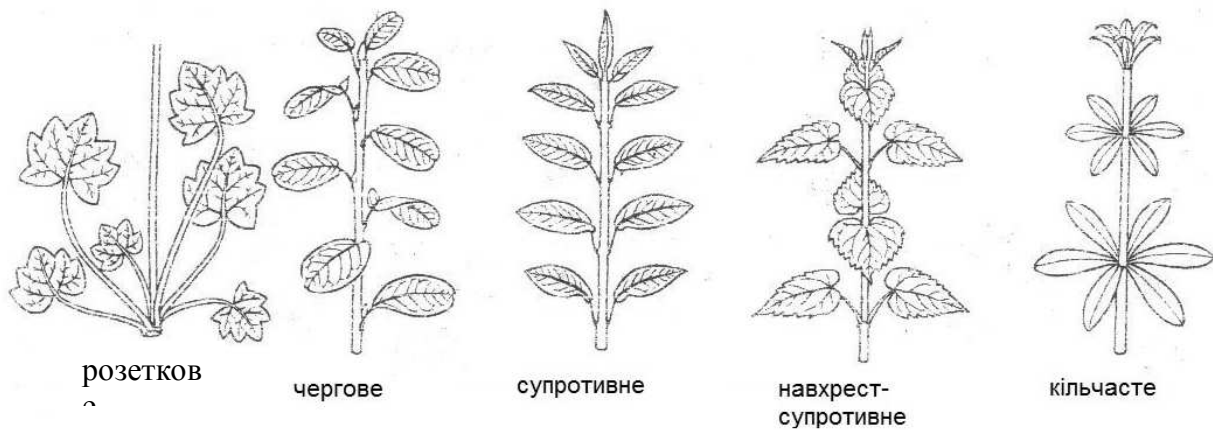


Рис. 110. *Форми листової пластинки, обриси*

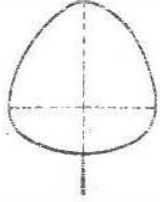
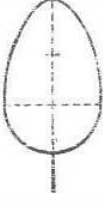


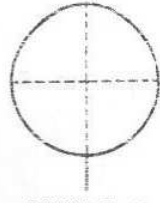
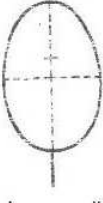

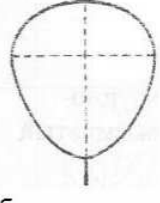


Показники	Довжина дорівнює ширині або трохи перевищує	Довжина перевищує ширину в 1,5-2 рази	Довжина перевищує ширину в 3 - 4	Довжина більше ширини в 5 та більше разів
Найбільша ширина в основі пластинки	 широкояйцевидна	 яйцевидна	 вузько-яйцевидна	 лінійна
Найбільша ширина в середині пластинки	 округла	 еліптичний	 продовгувати	
Найбільша ширина на верхівці пластинки	 обернено-широко-яйцевидна	 обернено-яйцевидна	 обернено-вузько-яйцевидна	

Рис. 111. *Листки прості, цільні, з характерними формами листової пластинки*

Рис. 112. Різноманітність форм частин листової пластинки

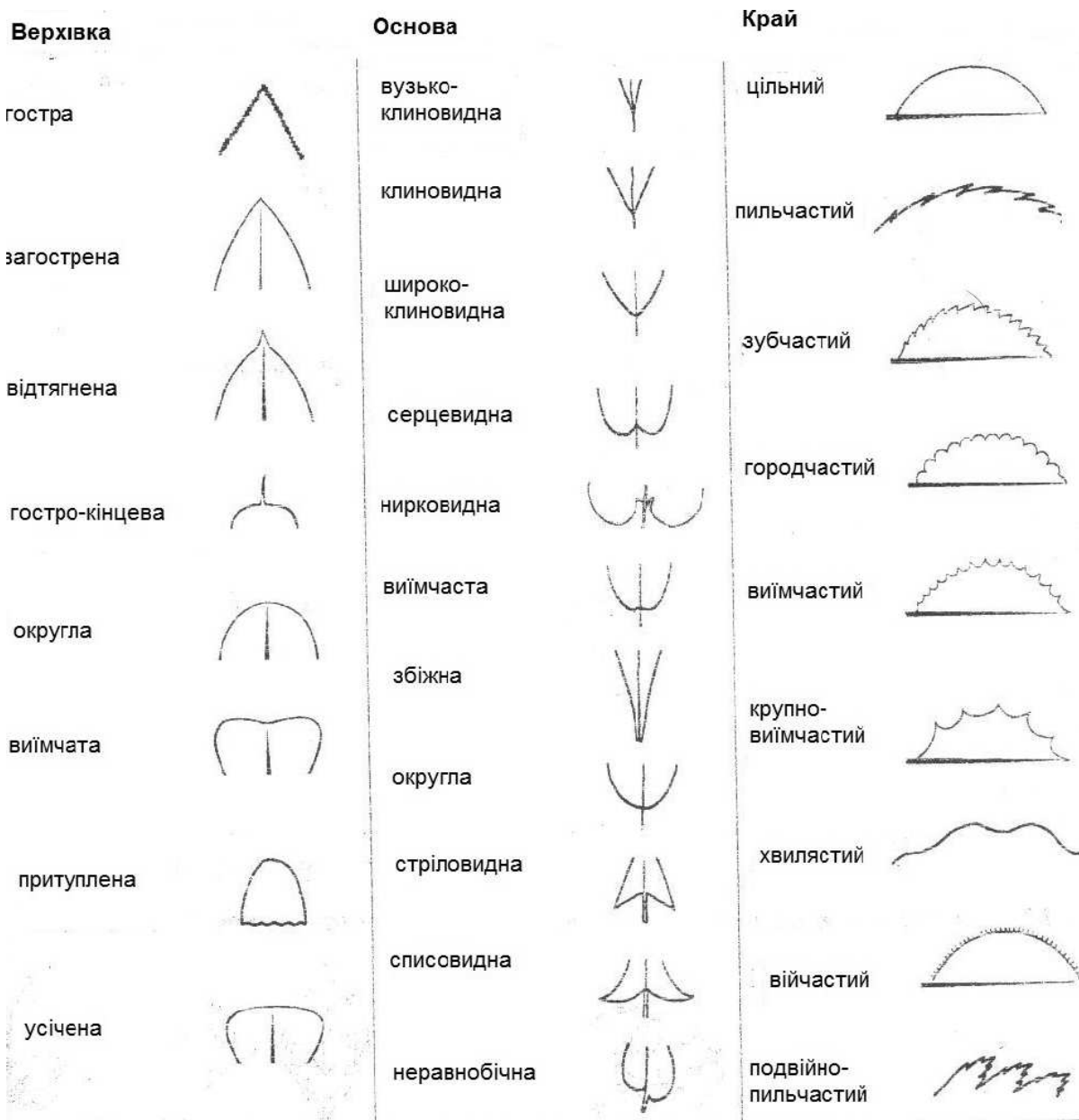


Рис. 113. Основні типи жилкування та їх різновиди



Рис. 114. Листки прості, порізані

(розчленовані на лопаті, частини, сегменти або пір'ячки)

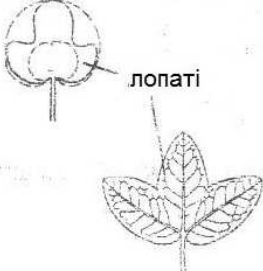
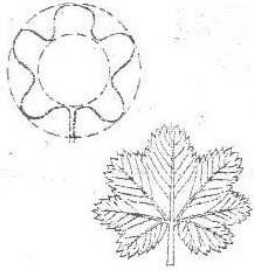
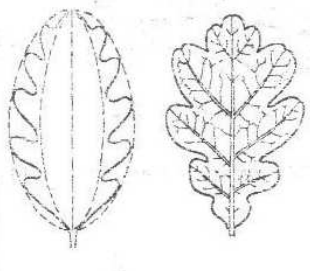
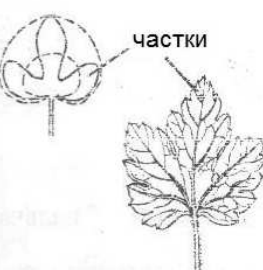
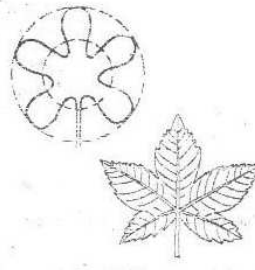
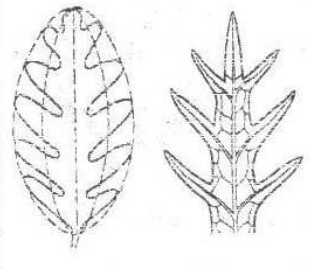
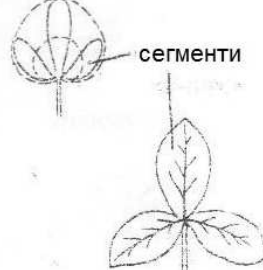
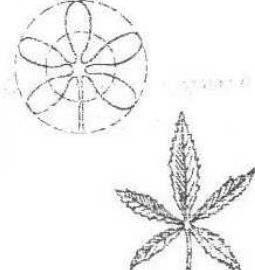
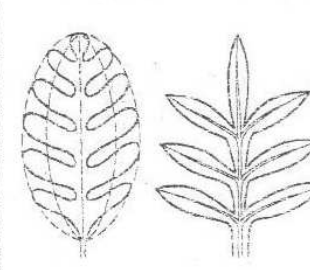
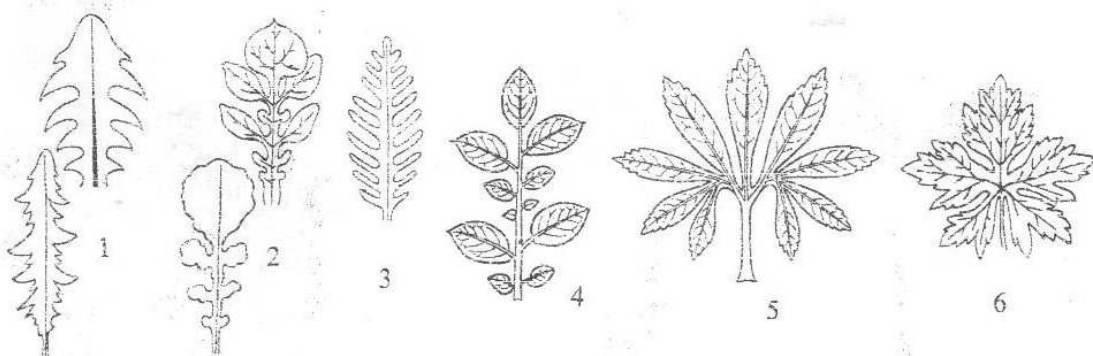
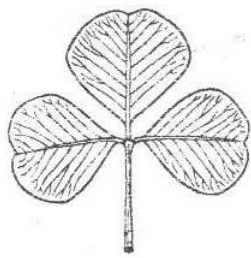
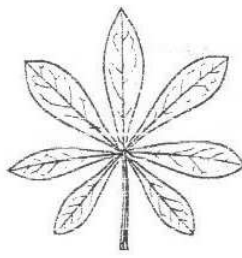
Різновиди		За кількістю та розташування вільних частин		
		Трійчасто-	Пальчасто-	Перисто-
	Лопатний (порізан на лопаті від 1/3 до 1/2)			
	Роздільний (порізан на частки від 1/2 до 2/3)			
	Розсічений (порізан на сегменти від 2/3 до головної жилки)			

Рис. 115. Прості листки зі специфічною розрізаністю листової пластинки

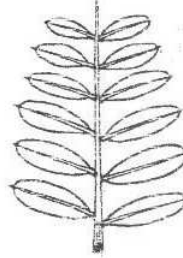
1 – струговидний, перистороздільний; 2 – ліровидний, перисторозсічений; 3 – гребінчастий, перисторозсічений; 4 – нерівномірно-переривчасто-перисторозсічений; 5 – стопоподібний, пальчаторозсічений; 6 – пальчаторозсічений на трійчатороздільні сегменти

Рис. 116. Складні листки

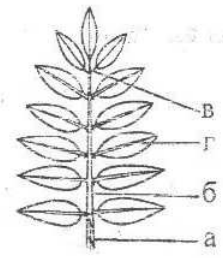
трійчастоскладний



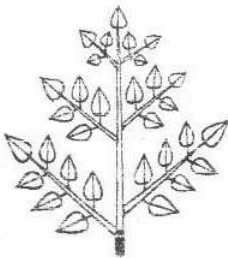
пальчатоскладний



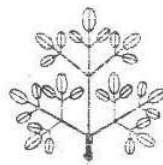
парноперистоскладний



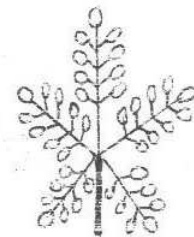
непарноперистоскладний



двічінепарно-перистоскладний



перисто-трійчастоскладний



пальчатоперистоскладний

а - черешок, б - продовження загального черешка (рахис, або стрижень), в - черешочки, г - листочки складного листка.

Рис. 117. Листкові формації або листова мозаїка

- 1 – первинні листочки (сім`ядолі) пагонів
(при надземному проростанні насіння)
2 – прикореневі розеткові листки
3 – низові стеблові (зазвичай пухлякі)

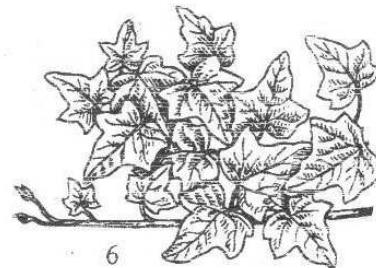
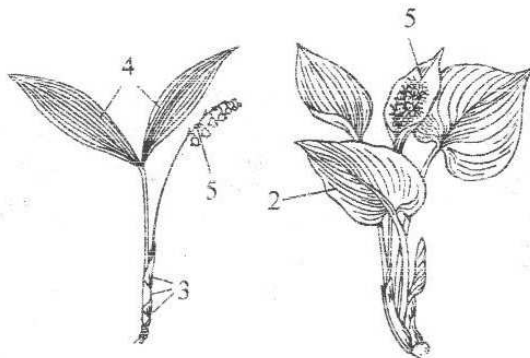
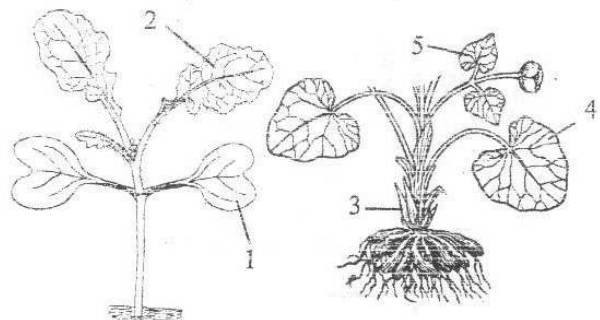


Рис. 118. Різноманітність листків на рослині

Різноманітність або
гетерофілія – відмінності
листів формацій за

нерівнолістний, або анізофілія -
відмінності за розмірами в одному
вузлі

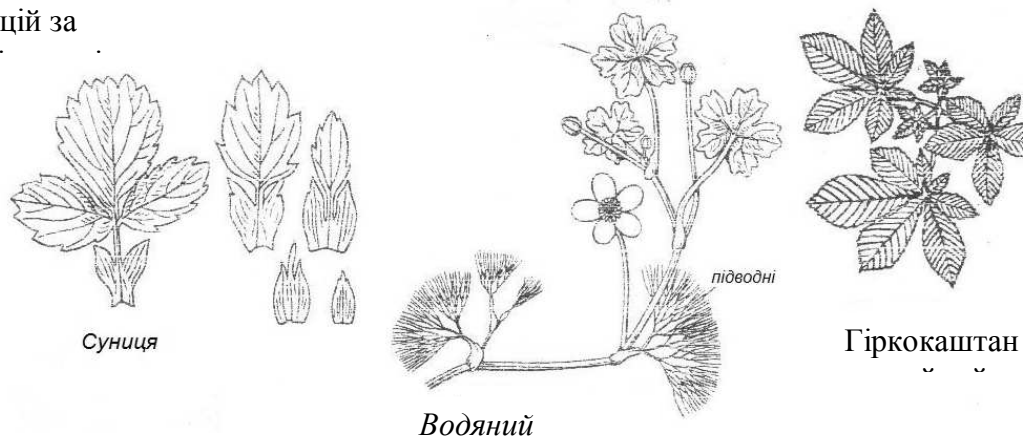
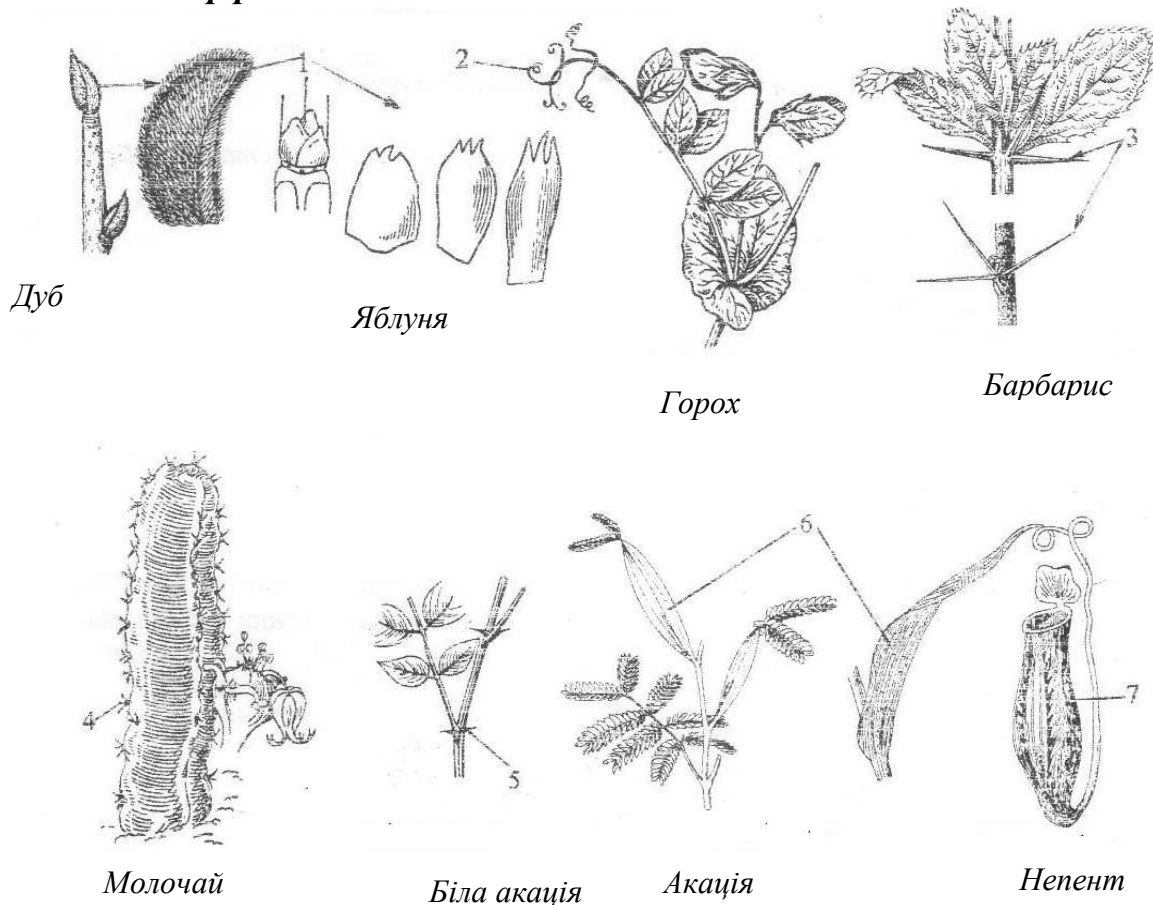


Рис. 119. Метаморфози листка та його частин



1 – криючі луски бруньок; 2 – вусики видозмінення рахису та верхніх листочків складного листа; 3 – трійчасті колючки - видозмінені листки мутовок; 4 – колючки - видозмінені почергові листя стеблових сукулентів; 5 – парні колючки – видозмінені прилистки; 6 – филодії – сплюснені фотосинтезуючі черешки; 7 – ловчий апарат комахоїдної рослини.

Розділ V. Морфологія генеративних органів

СУЦВІТТЯ (INFLORESCENTIA)

Рис. 120. Будова суцвіття

- 1 – головна вісь
- 2 – бічна вісь
- 3 – вузли
- 4 – міжвузля
- 5 – квітконіжка
- 6 – квітка
- 7 – приквітники
- 8 – приквітнички
- 9 – обгортка
- 10 – обгорточка

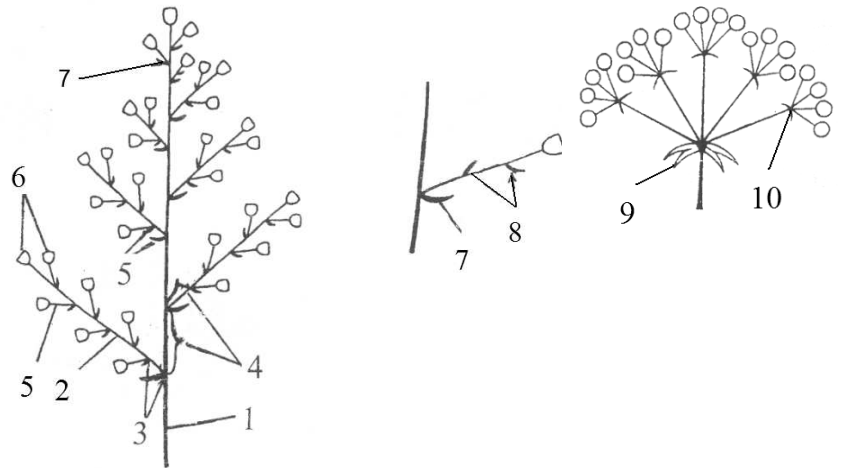
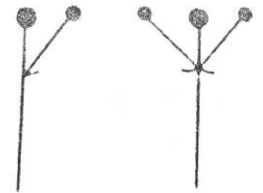
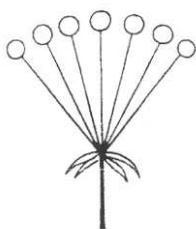
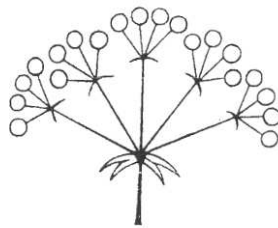
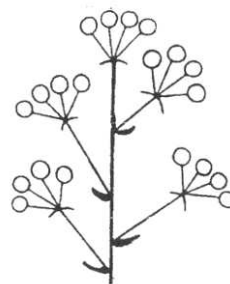
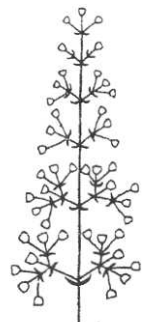


Рис. 121. Основні класифікаційні групи суцвіть

*А – за розташуванням на пагоні**Б – за способом наростання пагона*

1 – верхівкові

2 – пазушні

моноподіальні
або ботриюїднісимподіальні
або цимоїдні*Б – за ступенем та порядком галуження*прості
(зонтик)складні однорідні
(складний зонтик)складні
неоднорідні
(китиця зонтиків)комбіновані
неоднорідні
(тирс)

Г – за статтю квітки

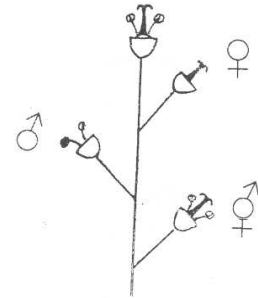
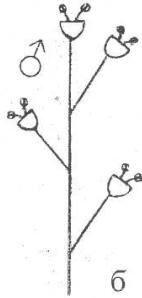
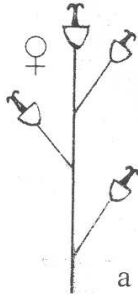
1 – моногамні

а – маточкові

б – тичинкові

2 – полігамні

в – одностатеві та двостатеві



Д – за наявністю та характером листків

Е – за активністю верхівкової меристеми



олистяні, з
зеленими
приквітками
(фрондозні)



олистяні, з
лускоподібними
приквітками
(брактеозні)



безлисті
або
голі



відкриті,
бокоцвіті або
необмежені



закриті,
верхоцвіті або
обмежені

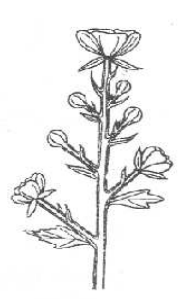


Рис. 122. Прості моноподіальні суцвіття

1 – китиця

2 – колос

3 – початок

4 – сережка

5 – головка

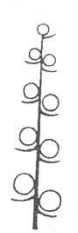
6 – щиток

7 – зонтик

8 – кошик



Черемха



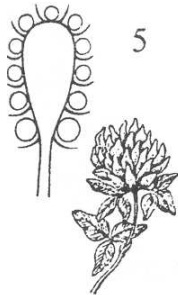
Подорожник



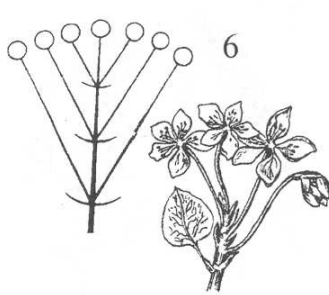
Лепеха



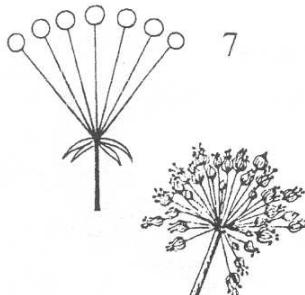
Тополя



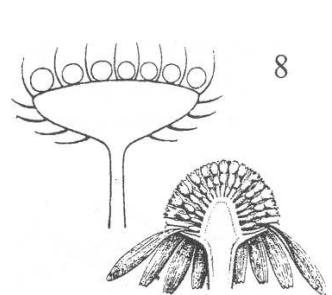
Конюшина



Груша



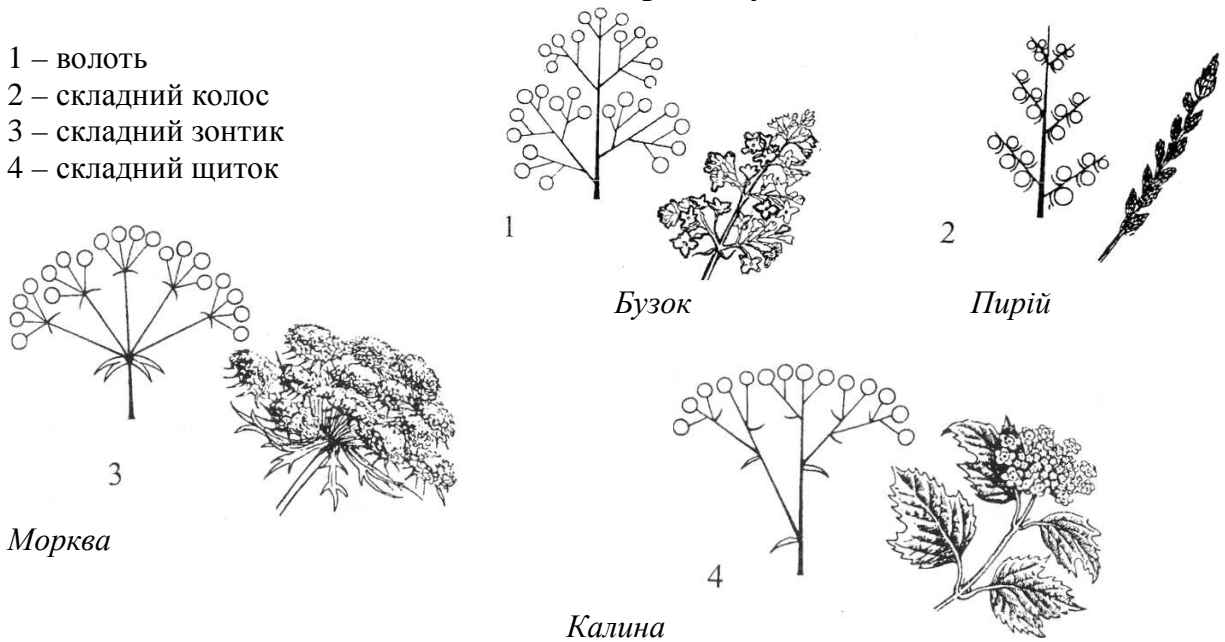
Цибуля



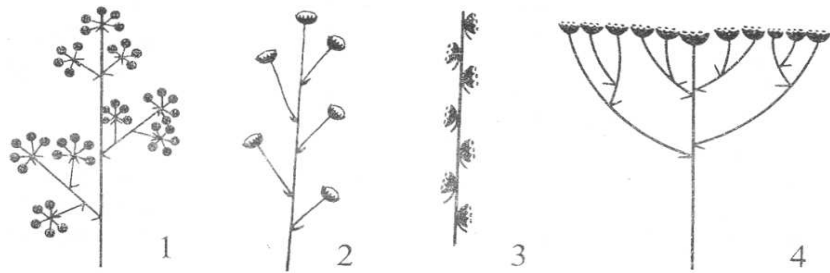
Ромашка

Рис. 123. Складні моноподіальні однорідні суцвіття

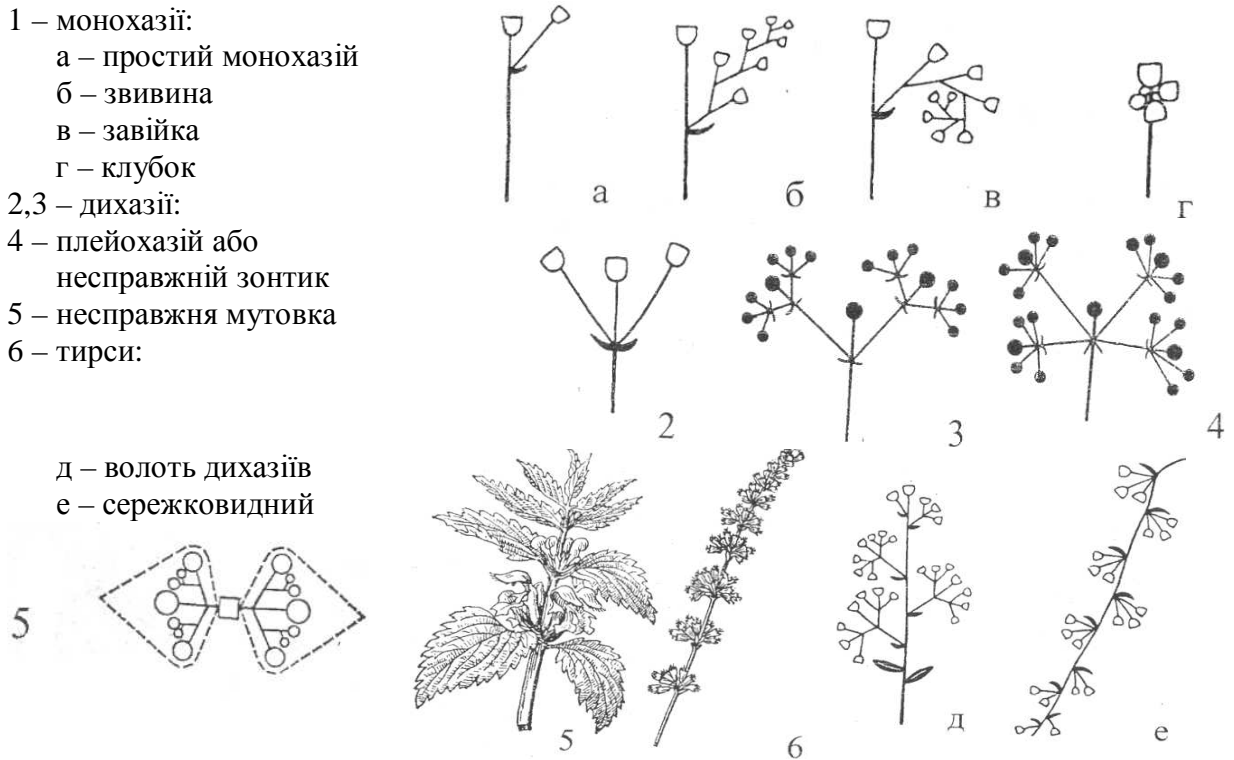
- 1 – волоть
2 – складний колос
3 – складний зонтик
4 – складний щиток

**Рис. 124. Складні моноподіальні неоднорідні суцвіття**

- 1 – волоть зонтиків
2 – китиця кошиків
3 – колос кошиків
4 – щитковидна волоть кошиків

**Рис. 125. Симподіальні суцвіття**

- 1 – монохазії:
а – простий монохазій
б – звивина
в – завійка
г – клубок
2,3 – дихазії:
4 – плейохазій або несправжній зонтик
5 – несправжня мутовка
6 – тирси:



КВІТКА (FLOS)

Рис. 126. Схема будови квітки

*А – дводольних рослин**Б – однодольних рослин*

- 1 – квітконіжка
- 2 – приквітник
- 3 – квітколоже
- 4 – чашолистки чашечки
- 5 – пелюстки віночка
- 6 – листочки простої оцвітини – квітколистки
- 7 – лодикули – частини редукованої оцвітини
- 8 – тичинки
- 9 – маточка

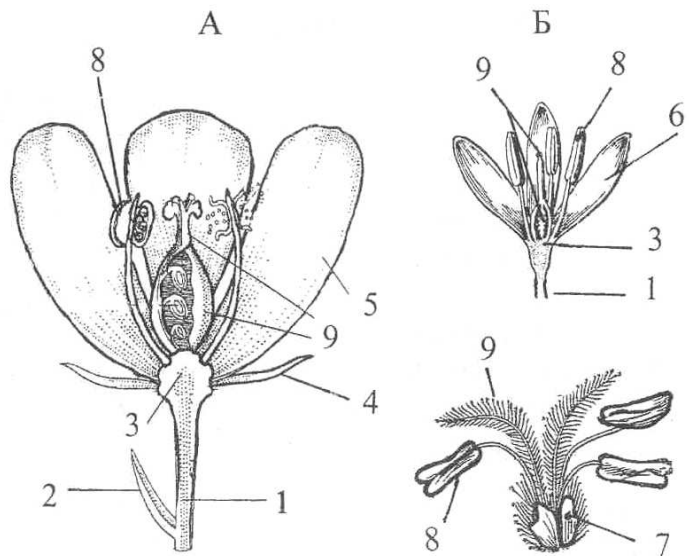
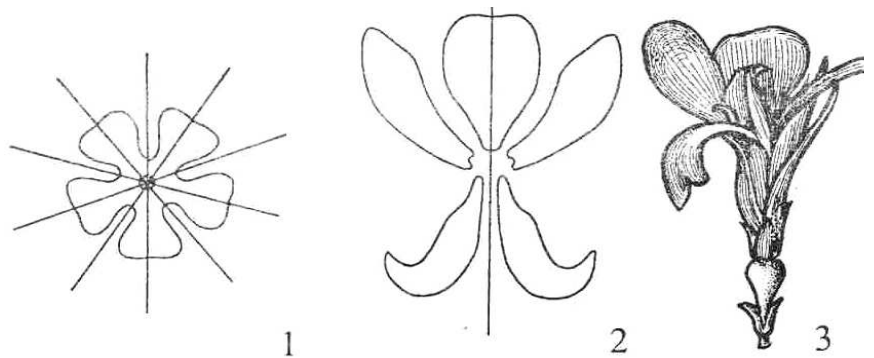


Рис. 127. Симетрія квітки

- 1 – актиноморфна, або правильна *
- 2 – зигоморфна або неправильна ↑
- 3 – асиметрична ↗



Частини квітки

Квітконіжка

Рис. 128. Розмір квітконіжки

- 1 – довга
- 2 – коротка
- 3 – дуже коротка (квітка сидяча)



Квітколоже

Рис. 129. Форма квітколожа

- 1 – плоске
 2 – увігнуте:
 а – блюдцеподібне
 б – келихоподібне
 3 – опукле:
 в – напівкулясте
 г – конічне
 д – продовгувате
 е – кулясте

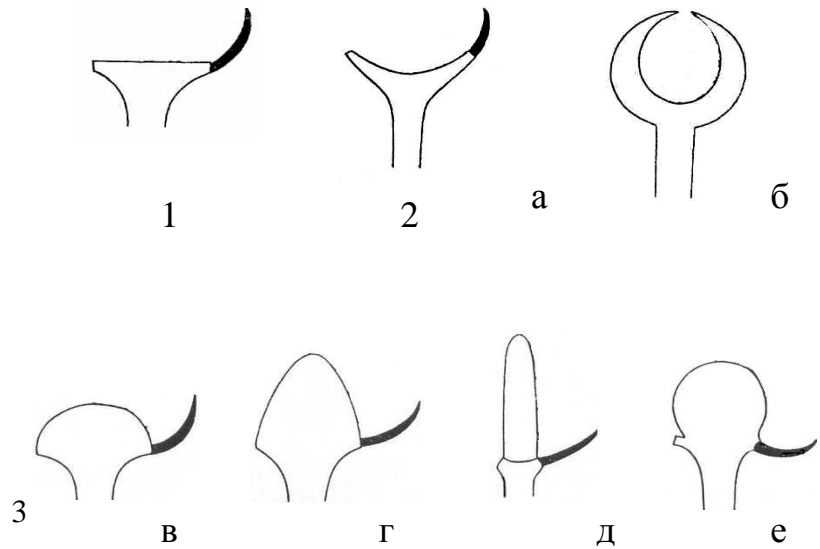
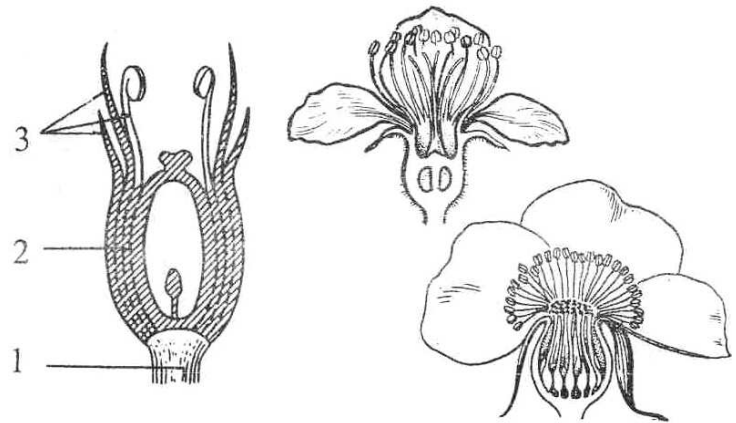


Рис. 130. Гіпантий

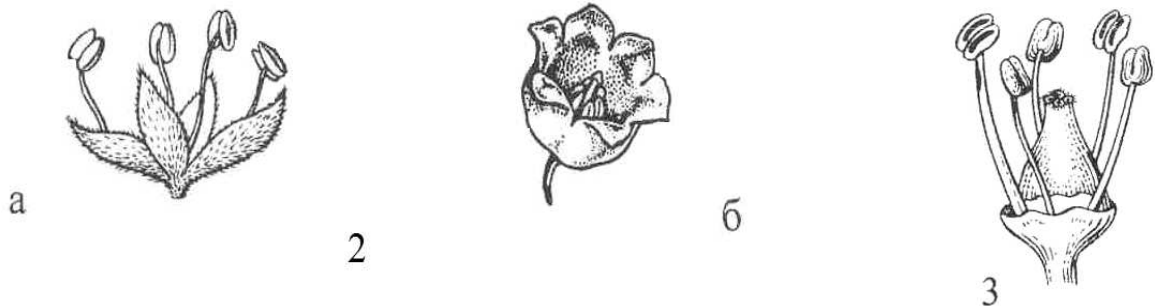
- 1 – осьова частина квітки
 2 – зрілі частини квітки
 3 – вільні частини квітки



Оцвітина

Рис. 131. Типи оцвітини

- 1 – подвійна (C_a та C_o)
 2 – проста (Perigonium - P)
 а – чашечковидна (P^{C_a})
 б – віночковидна (P^{C_o})
 3 – безпокровна, або гола квітка



Чашечка (Calex – Ca)

Рис. 132. Форми вільнолистих чашечек

- 1 – хрестовидна
2 – зірчаста

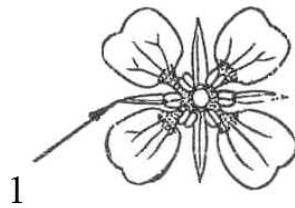
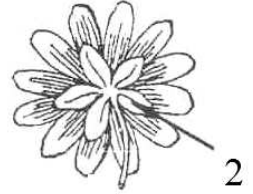
Род. капустяні (Ca_{2+2})Род. жовтецеві (Ca_5)

Рис. 133. Форми зрослолистих чашечек

А – актиноморфних

Б – зигоморфних



трубчаста



лійковидна



дзвоникувата

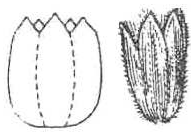


двогуба

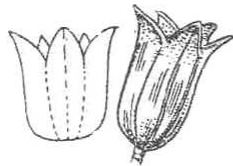


дзвоникувато-двогуба

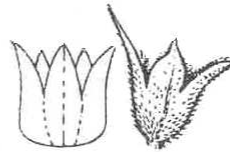
Рис. 134. Типи зрослолистих чашечок



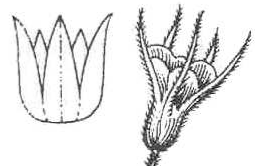
зубчаста



лопатева



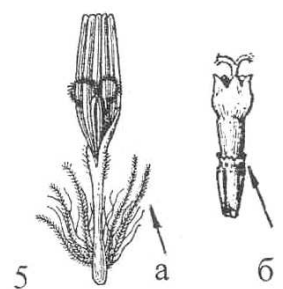
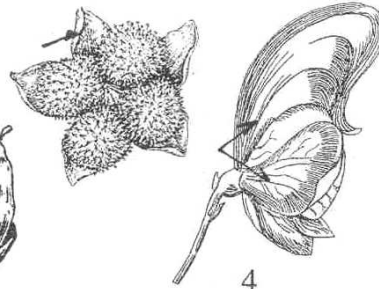
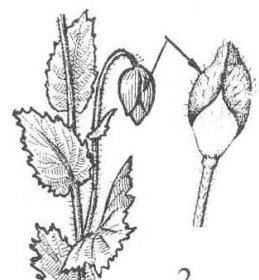
роздільна



глибоко-роздільна

Рис. 135. Чашечка та її спеціалізація

- 1 – чашечка (а) з підчашою (б)
2 – швидкооппадаюча
3 – розростається при плодах
4 – видозмінена, віночковидна
5 – редукована до:
а – хохолка
б – коронки



Віночок (Corolla – Co)

Рис. 136. Пелюстка та її частини

- 1 – пластинка або відгін
 2 – нігтик
 а – короткий
 б – довгий

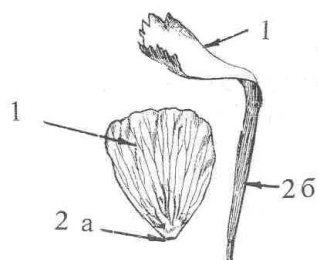
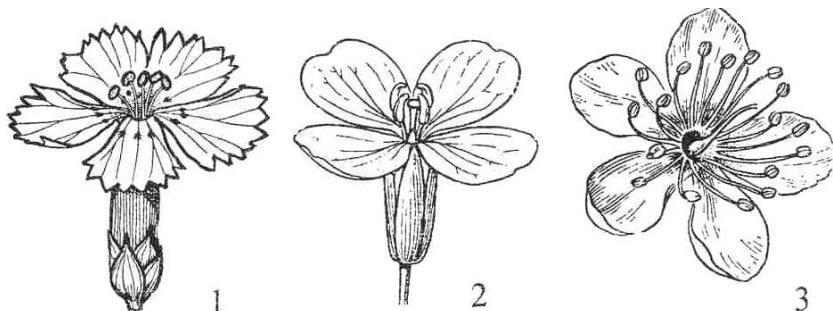


Рис. 137. Форми вільнопелюсткових віночків

А – актиноморфні

- 1 – гвіздковидна
Род. гвоздичні (Co₅)
 2 – хрестовидна
Род. капустяні (Co₄)
 3 – зірчаста
Род. розові (Co₅)



Б – зигоморфні

- 1 – метеликова
 а – вітрила
 б – весла або крила
 в – човник
Род. бобові (Co₁₊₂₊₍₂₎)

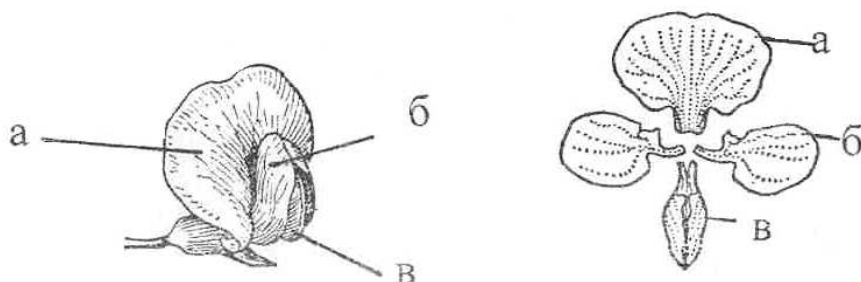


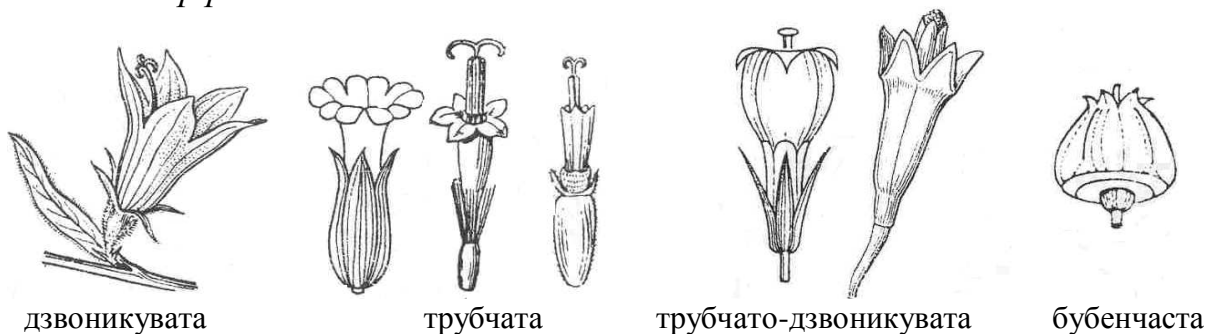
Рис. 138. Зрослопелюстковий віночок, його частини

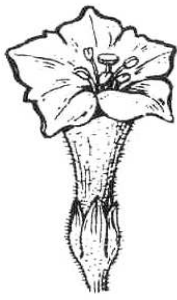
- 1 – трубка
 2 – відгін
 3 – зів
 а – з привіночком
 б – з придатками



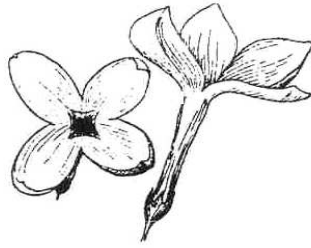
Рис. 139. Форми зрослопелюсткових віночків

А – актиноморфних

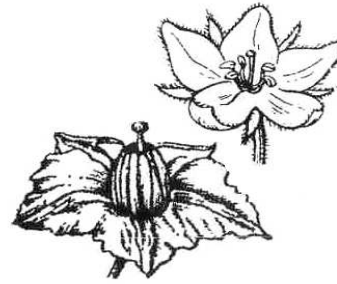




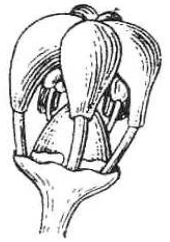
лійковидна



блюдцевидна



колесовидна

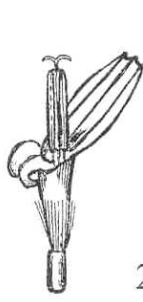


ковпачковидна

Б – зигоморфних



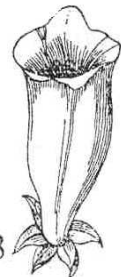
1



2



3



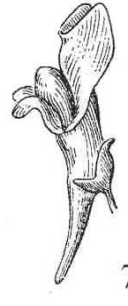
4



5



6



7

1 – язичкова; 2 – несправжньоязичкова; 3 – лійковидна; 4 – наперстковидна;
5 – двогуба; 6 – одногоуба; 7 – двогуба зі шпоркою, або личинковидна

Тичинка. Андроцей (Androceum – A) ♂

Рис. 140. Будова тичинки

- 1 – тичинкова нитка
- 2 – пиляки:
 - а – пилковий мішок
 - б – пилкове гніздо
- 3 – в'язальце
- 4 – тканина в'язальця
- 5 – провідний пучок
- 6 – пилок

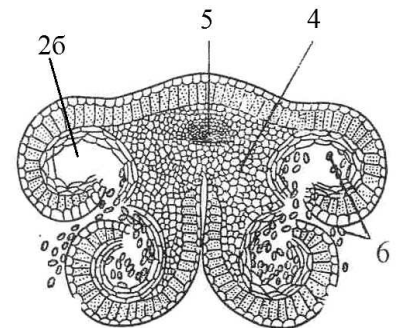
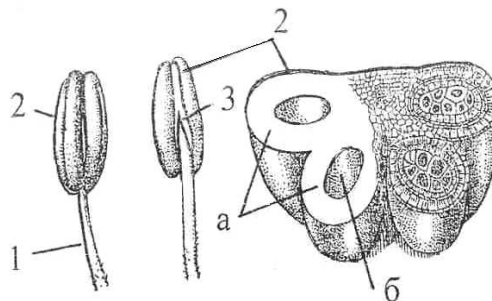
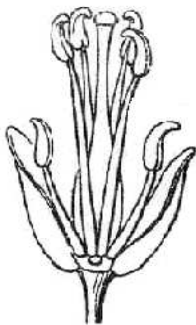
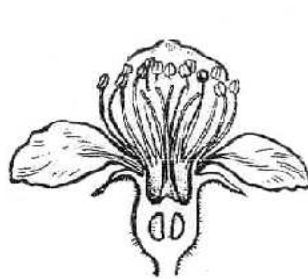


Рис. 141. Місце прикріплення тичинок у квітці



до квітколожа



до гіпантію



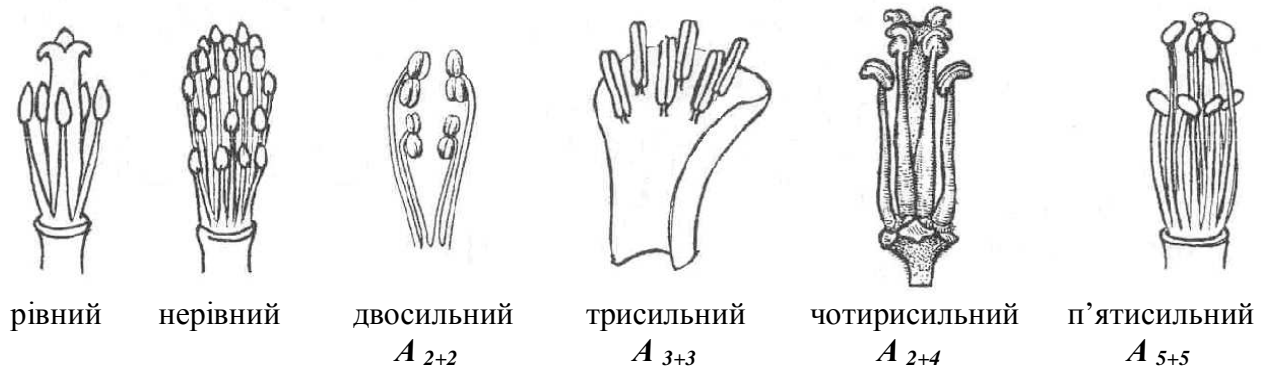
до зав'язі маточки



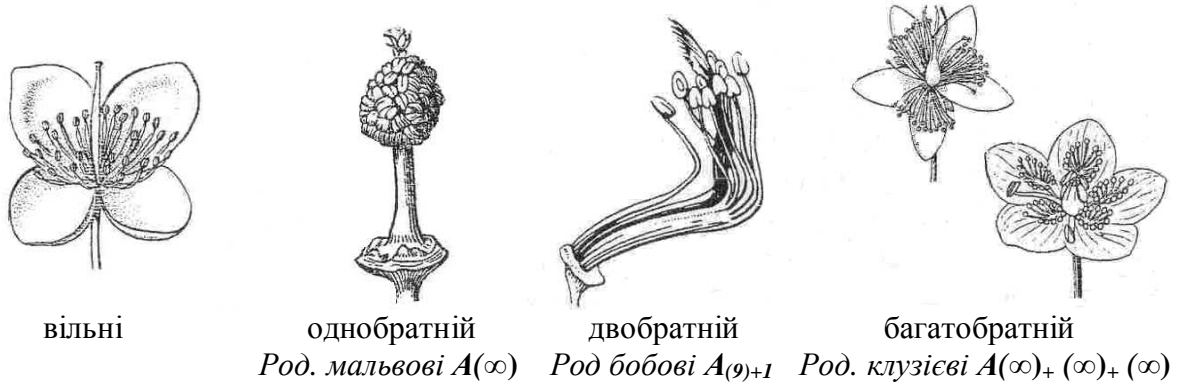
до трубки віночка

Рис. 142. Типи андроцею

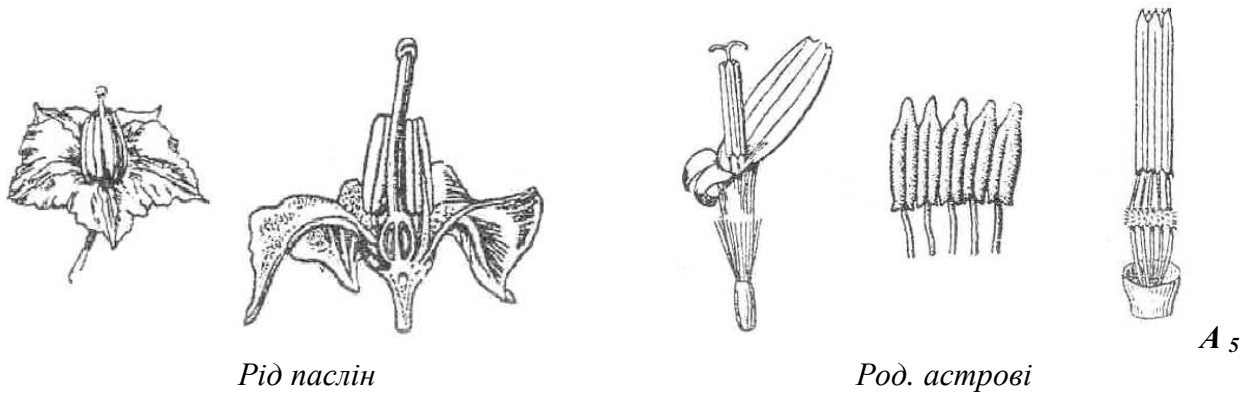
A – за розміром тичинок відносно один одного



B – відносно зростання тичинкових ниток між собою



B – відносно з'єднання пиляків – спаянопиляковий



Маточка. Гінецей (Gynoeceum –G) ♀

Рис. 143. Будова маточки та її зав'язі

- 1 – зав'язь
- 2 – стовпчик
- 3 – приймочка
- а – стінка зав'язі
- б – гніздо зав'язі
- в – насінний зачаток

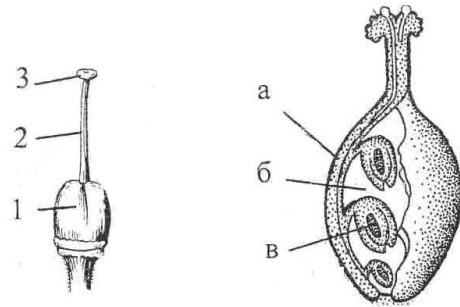


Рис. 144. Форми приймочки

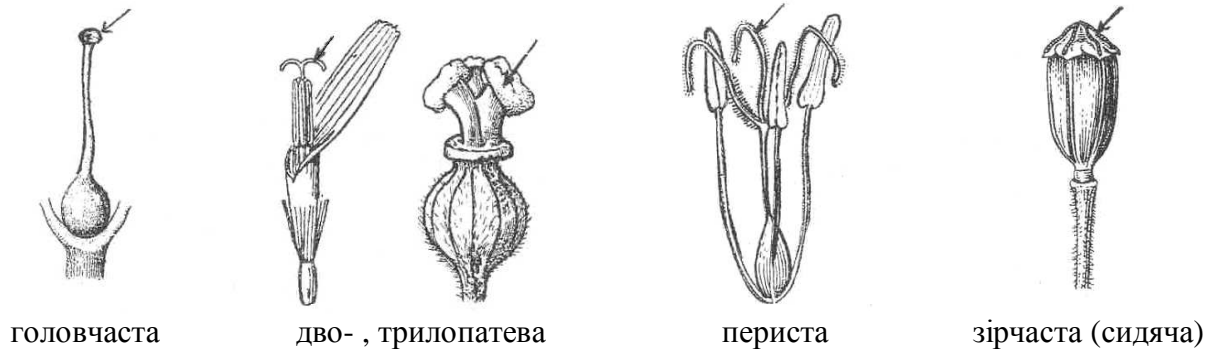


Рис. 145. Положення зав'язі, типи квітки відносно положення зав'язі



Рис. 146. Типи гінецея

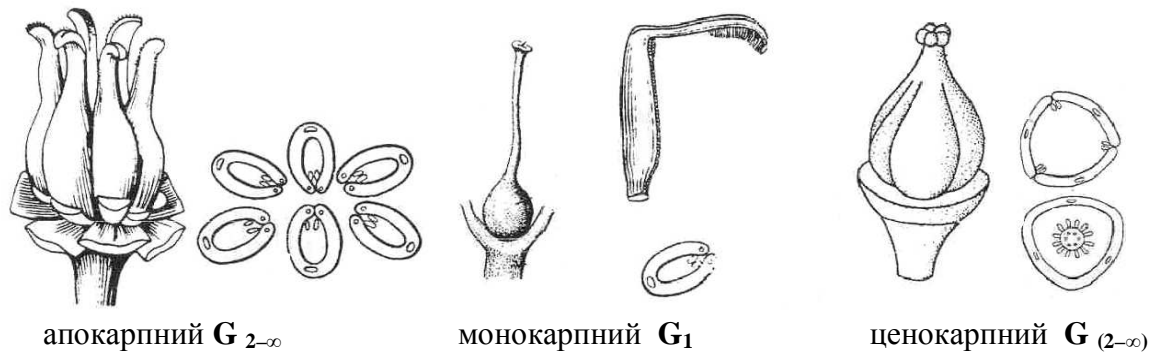
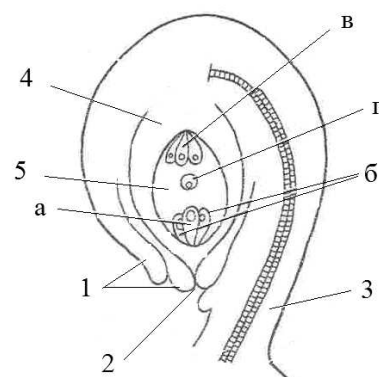
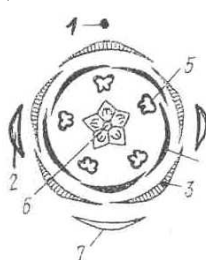


Рис. 147. Будова насіннєвого зачатка

- 1 – покриви насіннєвого зачатка, або інтегументи
 2 – пилковхід, або мікропіле
 3 – сім'яніжка
 4 – нуцелус
 5 – зародковий мішок
 а – яйцеклітина
 б – синергіди
 в – антиподи
 г – центральне, або вторинне ядро

**Рис. 148. Відображення будови квітки за допомогою діаграми**

- 1 – вісь суцвіття
 2 – приквітник
 3 – чашолистик
 4 – пелюстка
 5 – тичинка
 6 – маточка
 7 – криючий листок

**Рис. 149. Відображення будови квітки за допомогою формули**

Симетрія: * актиноморфний, ↑ зигоморфний, \nearrow асиметричний

Стать: ♂ – чоловіча, ♀ – жіноча, $\frac{\circ}{\oplus}$ – двостатева

Чашечка (Ca): Ca_{2,3 ∞} – вільнолиста, Ca_(2,3 ∞) – зрослолиста,

Ca^r – редукована, Ca^m – видозмінена

Віночок (Co): Co_{2,3 ∞} – вільнопелюстковий, Co_(2,3 ∞) – зрослопелюстковий

Перигоніум, або проста оцвітина (P): P^{Ca}_{2,3 ∞}; (2,3 ∞) – чашечковидна,
 P^{Co}_{2,3 ∞}; (2,3 ∞) – віночковидна

Андроцей (A): A_{2,3 ∞} – тичинки вільні, A_(2,3 ∞) – однобратній, A₍₉₎₊₁ – двобратній,
 ASt – тичинки видозмінені в стамінодії, Aⁿ – тичинки видозмінені в нектарники

Гінецей (G): G₁ – монокарпний, G_{2-∞} – апокарпний, G_(2-∞) – ценокарпний

Положення зав'язі: G_{2,3 ∞; (2,3 ∞)} – верхнє, G_(2,3 ∞) – нижнє, G_(2,3 ∞) — – напівнижнє

Принцип розташування умовних позначень при написанні:

формули квітки з простою оцвітинуою * ↑ \nearrow ♂ ♀ P^{Ca, Co} A G

формули квітки з подвійною оцвітинуою * ↑ \nearrow ♂ ♀ Ca Co A G

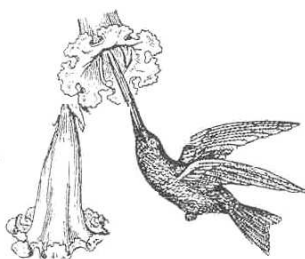
Рис 150. Запилення, його типи та способи

A – перехресне

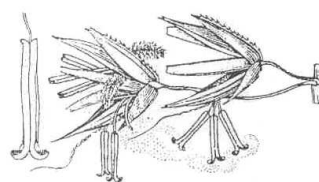
Б – самозапилення



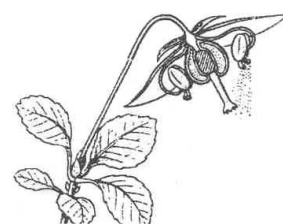
комахами



птахами



вітром



ПЛІД (FRUCTUS)

Рис. 151. Будова плоду

- 1 – оплодень (перикарпій)
 а – екзокарпій
 б – ендокарпій
 2 – насінина
 3 – місце кріплення плодоніжки
 4 – плодоніжка

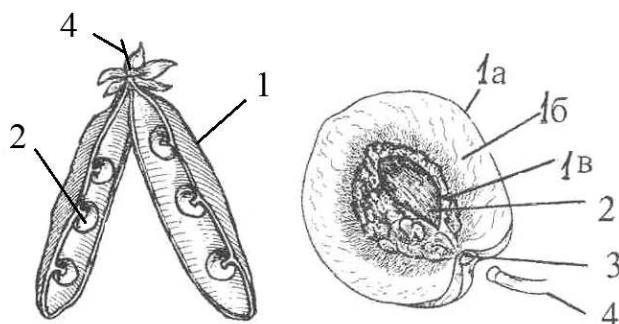
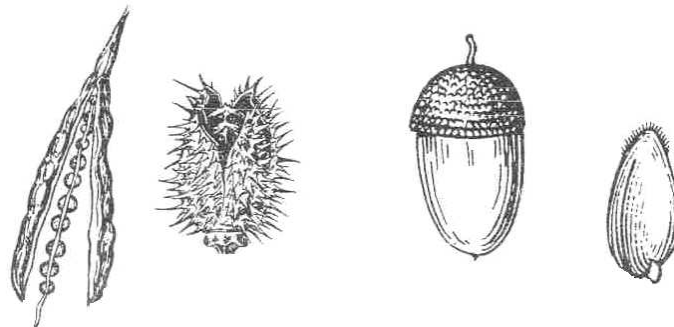
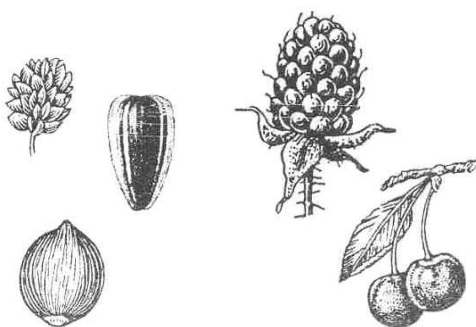


Рис. 152. Основні класифікаційні групи:

А–В – морфологічні ознаки плодів, Г–Д – морфогенетичні ознаки плодів

А – за консистенцією оплодня

Б – за способом звільнення насіння



сухі

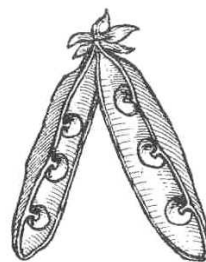
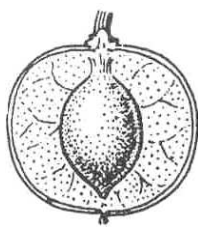
соковиті

розкриваються самостійно

не розкриваються

В – за кількістю насіння

Г – за типом гінецея



однонасінні

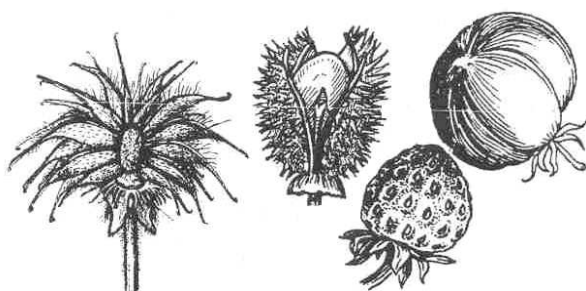
багатонасінні

монокарпні

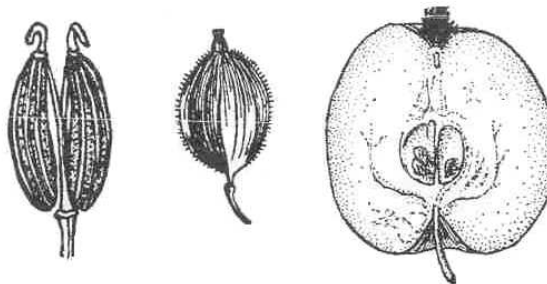
апокарпні

ценокарпні

Д – за розташуванням зав'язі



із верхньої зав'язі



із нижньої зав'язі

Різноманіття плодів

Рис. 153. Монокарпні плоди (G_1)*A – сухі*

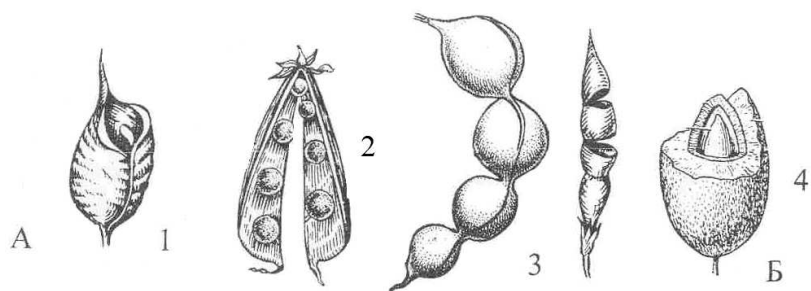
1 – листянка

2 – біб

3 – членистий біб

Б – соковиті

4 – кістянка

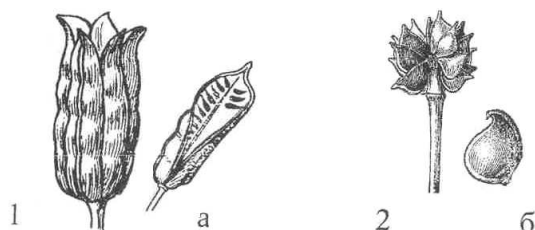
Рис. 154. Апокарпні плоди ($G_{2-\infty}$)*A – сухі*

1 – дво-багатолистянка

а – плодик листянка

2 – багатогорішок

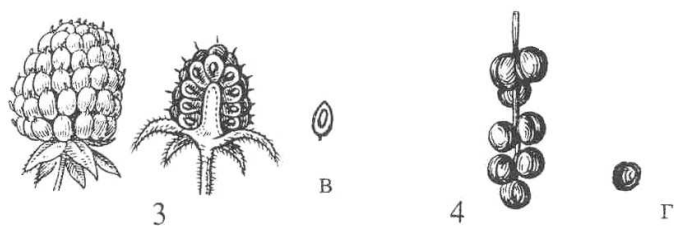
б – плодик горішок

*Б – соковиті*

3 – багато кістянка

в – плодик кістянка

4 – соковита листянка

г – плодик соковита
листянка*В – несправжні*

5 – фрага або суничина

д – багатогорішок –
плодик горішок

е – квітколоже

6 – цинародій

ж – гіпантій, що розрісся

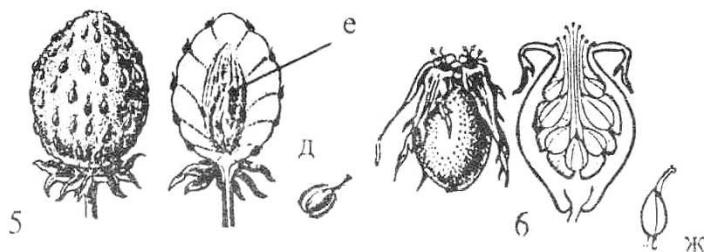
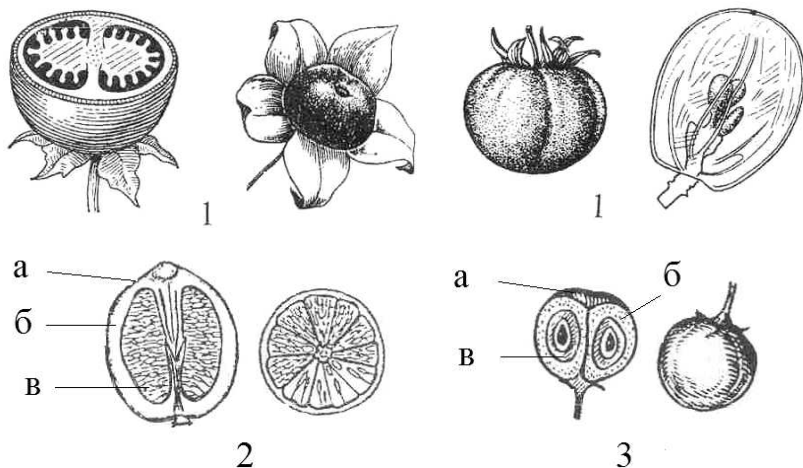


Рис. 155. Ценокарпні

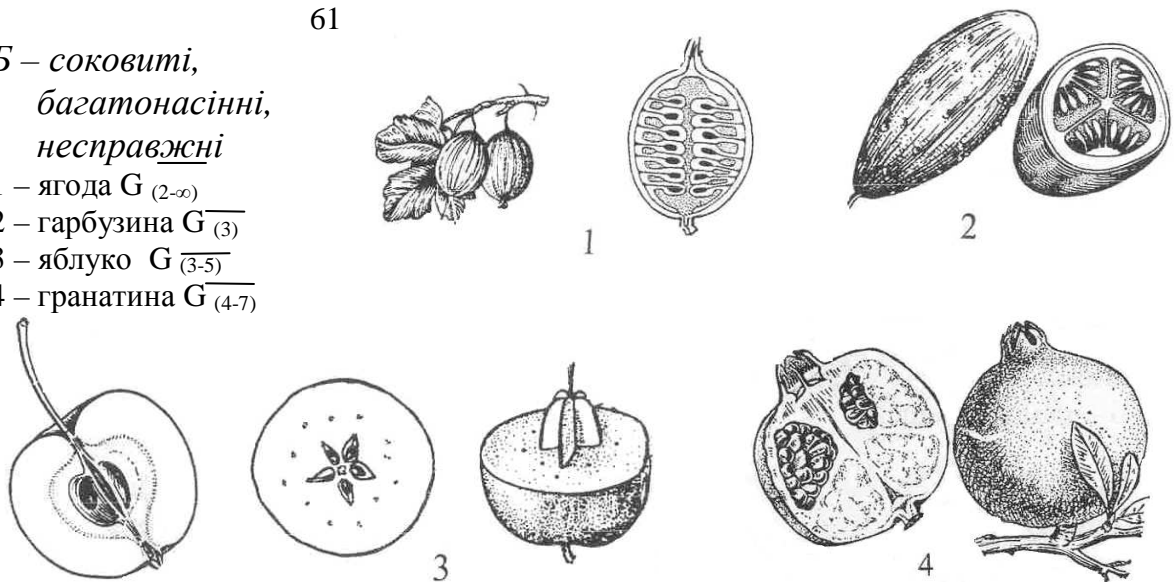
A – соковиті, багатонасінні, справжні $G_{(2-\infty)}$

1 – ягода

2 – померанець, або
гесперидій3 – перинарій, або
ценокарпна кістянка

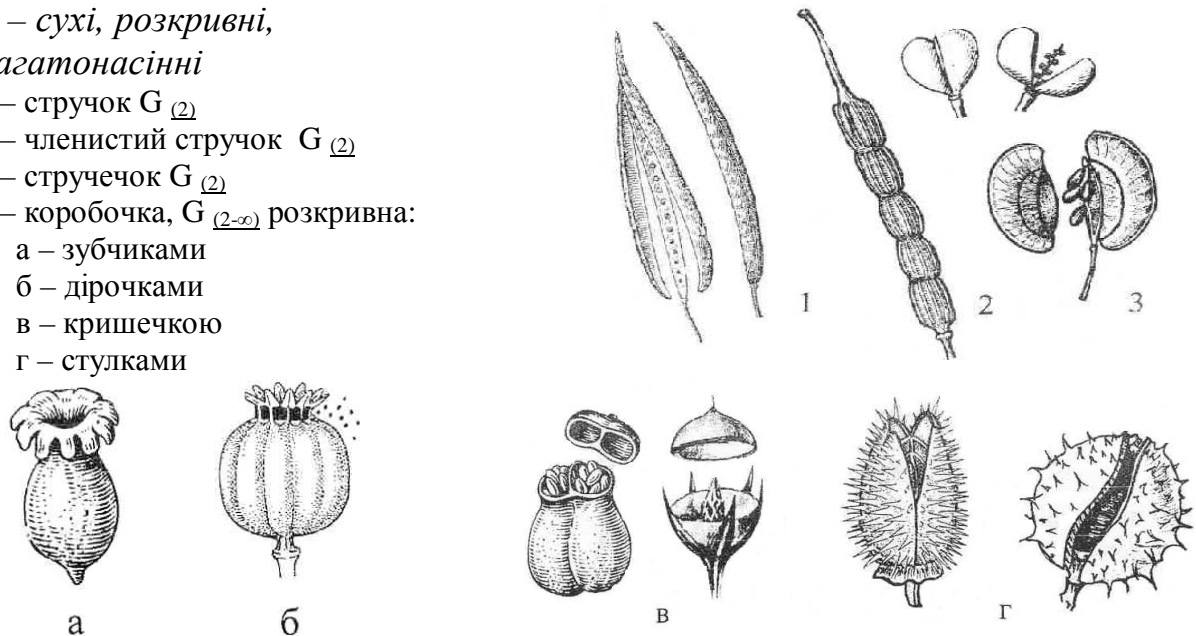
*Б – соковиті,
багатонасінні,
несправжні*

- 1 – ягода $G_{(2-\infty)}$
2 – гарбузина $G_{(3)}$
3 – яблуко $G_{(3-5)}$
4 – гранатина $G_{(4-7)}$



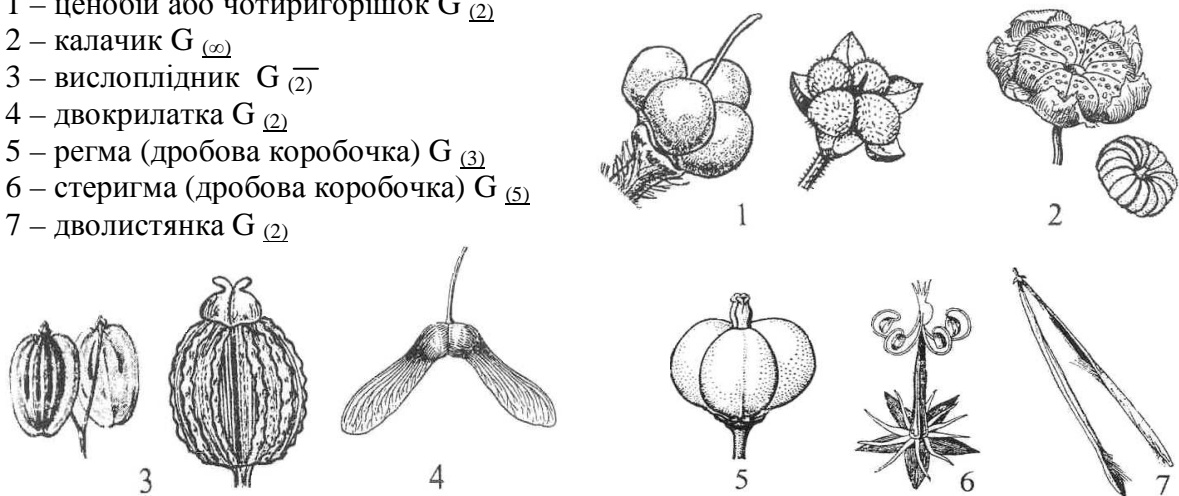
*В – сухі, розкривні,
багатонасінні*

- 1 – стручок $G_{(2)}$
2 – членистий стручок $G_{(2)}$
3 – стручечок $G_{(2)}$
4 – коробочка, $G_{(2-\infty)}$ розкривна:
а – зубчиками
б – дірочками
в – кришечкою
г – стулками



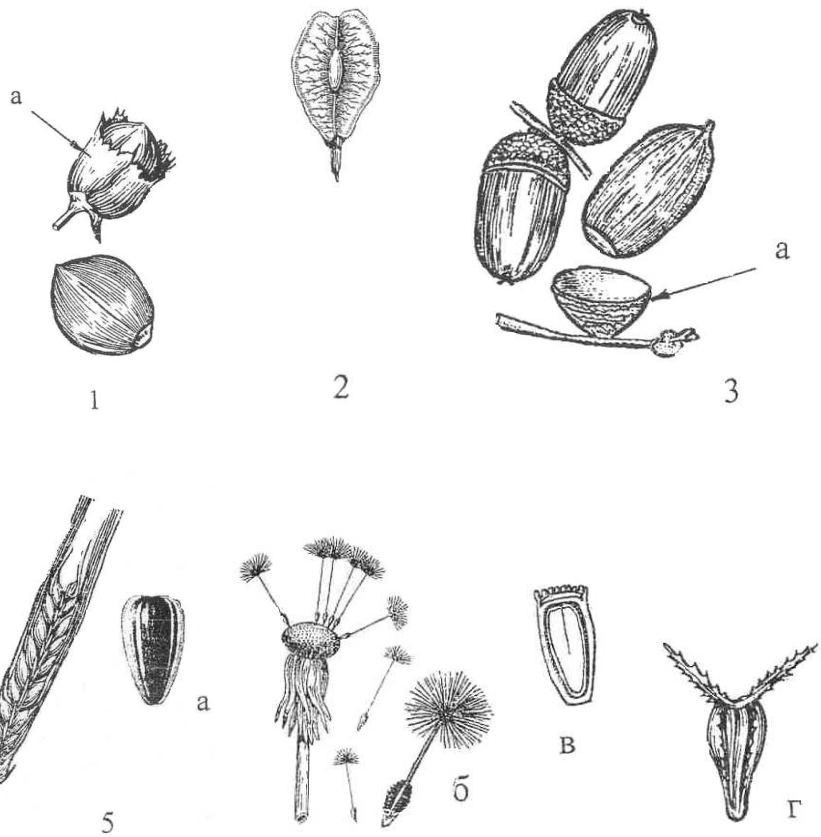
Г – сухі, роздрібні плоди, що розпадаються

- 1 – ценобій або чотиригорішок $G_{(2)}$
2 – калачик $G_{(\infty)}$
3 – вислоплідник $G_{(2)}$
4 – двокрилатка $G_{(2)}$
5 – регма (дробова коробочка) $G_{(3)}$
6 – стеригма (дробова коробочка) $G_{(5)}$
7 – дволистянка $G_{(2)}$

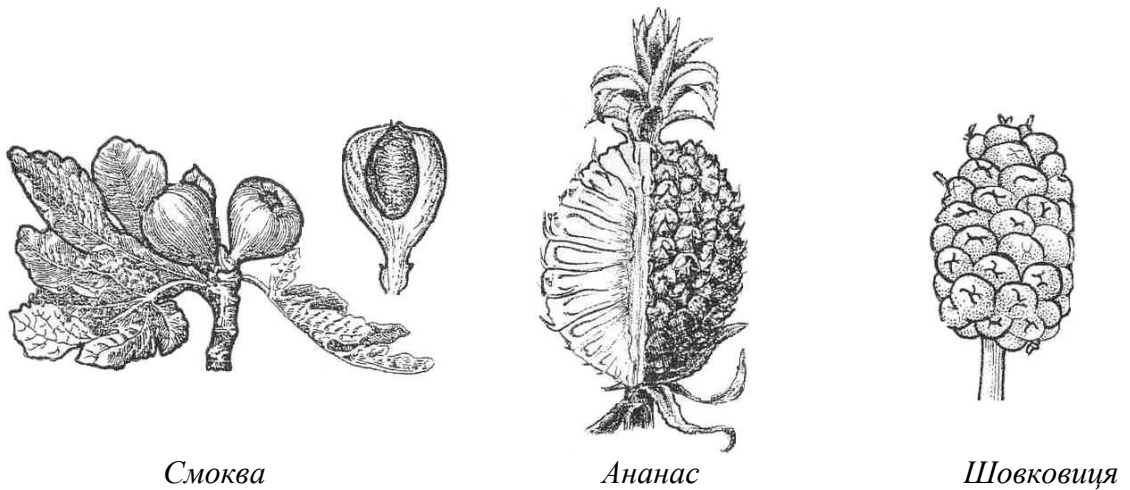


Д – сухі, нерозкриті, однонасінні псевдомонокарпії

- 1 – горіх $G_{(2)}$
а – плюска
- 2 – горіх крилатий
або крилатка $G_{(2)}$
- 3 – жолудь $G_{(3)}$
а – плюска
- 4 – зернівка $G_{(2-3)}$
- 5 – сім'янка $G_{(2)}$
а – без придатків
б – з чубком
в – з коронкою
г – з причепками



Супліддя



Смоква

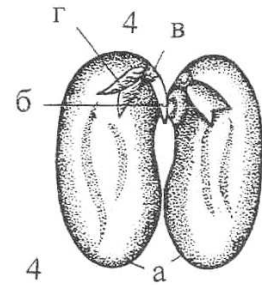
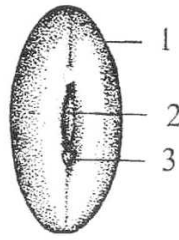
Ананас

Шовковиця

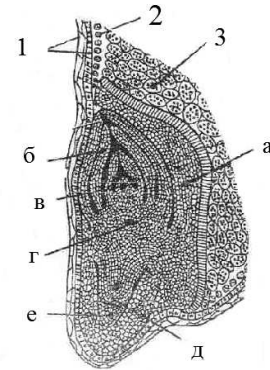
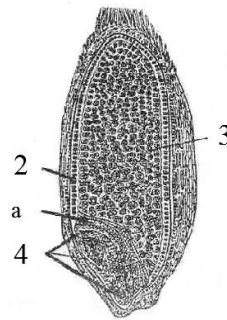
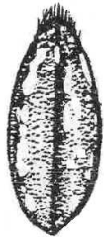
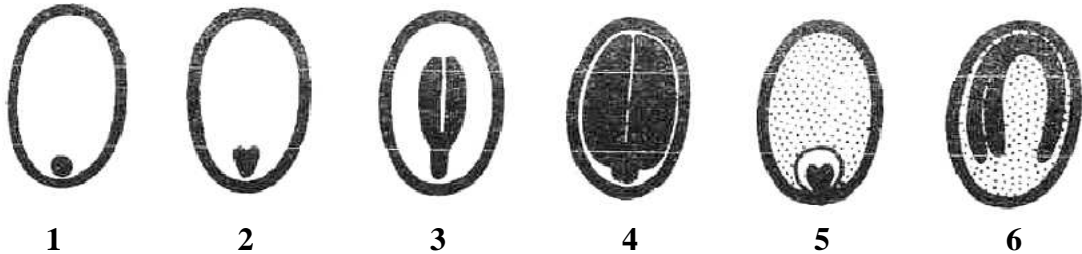
НАСІНИНА (SEMEN)

Рис. 161. Будова насіння дводольних рослин

- 1 – насіннева шкірка
- 2 – рубчик
- 3 – сім'явхід
- 4 – зародок:
 - а – сім'ядолі
 - б – зародковий корінець
 - в – зародкове стебельце
 - г – зародкова брунечка

**Рис. 162. Будова насіння однодольних рослин**

- 1 – покрив (оплодень та насіннева шкірка)
- 2 – алейроновий шар
- 3 – ендосперм
- 4 – зародок
 - а – щиток
 - б – зачаткові листки
 - в – конус наростання стебла
 - г – зародкове стебельце
 - д – зародковий корінець
 - е – кореневий чохлак

**Рис. 163. Типи насіння квіткових рослин**

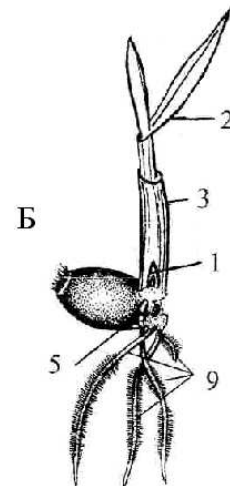
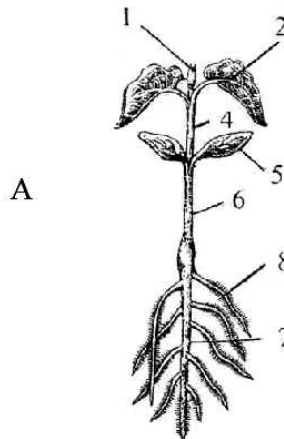
1-3 – насіння з ендоспермом; 4 – насіння без ендосперму (запасні речовини накопичуються у зародку); 5 – насіння з ендоспермом та периспермом; 6 – насіння з периспермом (позначено: чорним – зародок, білим – ендосперм, крапками – перисперм)

Рис. 164. Будова паростків дводольної та однодольної рослин

А – дводольної рослини

Б – однодольної рослини

- 1 – верхівкова брунька
- 2 – перший листок
- 3 – колеоптіль
- 4 – епікотиль
- 5 – сім'ядолі
- 6 – гіпокотиль
- 7 – головний корінь
- 8 – бічні корені
- 9 – додаткові корені



ЗМІСТ

Розділ 1. Рослинна клітина

Будова рослинної клітини.....	1
Прояв життєздатності рослинної клітини.....	6

Розділ 2. Рослинні тканини

Твірні тканини, або меристеми.....	7
Покривні тканини.....	8
Видільні тканини.....	11
Механічні тканини.....	13
Провідні тканини.....	15
Тканини, що регулюють проходження речовин.....	18

Розділ 3. Анатомія вегетативних органів

Корінь.....	19
Стебло.....	23
Листок.....	28

Розділ 4. Морфологія вегетативних органів

Корінь.....	32
Пагін.....	34
Листок.....	42

Розділ 5. Морфологія генеративних органів

Суцвіття.....	48
Квітка.....	51
Плід.....	59
Насіння.....	63