



АНАТОМІЯ ТА МОРФОЛОГІЯ РОСЛИН

Лабораторне заняття № 3

ТЕМА: МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНА ОРГАНІЗАЦІЯ КОРЕНЯ. МЕТАМОРФОЗИ КОРЕНЯ

Мета: Ознайомитися з різними типами кореневих систем; типами коренів за походженням, розташуванням у субстраті; вивчити зони молодого кінчика кореня, навчитися розпізнавати тканини в коренях первинної та вторинної анатомічної будови; за мікроскопічною структурою і характером розташування тканин навчитися розрізняти корені первинної, перехідної та вторинної будови, відрізняти корінь від стебла, ознайомитися зі спеціалізацією та метаморфозами органів.

Матеріали і обладнання: методичні вказівки до виконання роботи, гербарій, постійні препарати та фіксований матеріал, мікроскоп, набір інструментів і реактивів, таблиці з теми.

Питання до самопідготовки:

1. Функції кореня.
2. Типи коренів за походженням та формою.
3. Кореневі системи, їх типи.
4. Будова наростаючого кореневого кінчика.
5. Функції та будова корневих волосків.
6. У якій зоні корінь має первинну будову і чому його називають первинним?
7. Які зони можна виділити в зоні первинної будови кореня?
8. Які тканини входять до зони первинної кори і центрального циліндра?
9. У яких рослин корені мають тільки первинну будову?
- 10.3 чим пов'язаний перехід кореня від первинної будови до вторинної, у коренях яких рослин це спостерігається?
- 11.Із яких комплексів тканин складається корінь при вторинній будові?
- 12.Особливості будови коренеплодів різних типів.
- 13.Екологічні типи коренів.
- 14.Поняття спеціалізації та метаморфозу. Метаморфози коренів.
- 15.Мікориза – співжиття вищих рослин з грибами. Типи мікоризи.
- 16.Бульбочкові бактерії.
- 17.Спеціалізація пагону (стовбур та гілки дерев, каудекс, виткі пагони, стеблові та листкові сукуленти).
- 18.Метаморфози надземних пагонів.
- 19.Метаморфози підземних пагонів.
- 20.Метаморфози листків.
- 21.Аналогічні та гомологічні органи.



АНАТОМІЯ ТА МОРФОЛОГІЯ РОСЛИН

Логічна структура заняття

Корінь - анатомічна будова

корінь первинної будови

– епіблема

– екзодерма

– мезодерма

– ендодерма (з U-подібними потовщеннями, клітини з поясками Каспарі)

корінь вторинної будови

покровна тканина

– перидерма

первинна кора

відбувається линька кореня - первинна кора зникає з анатомічної будови кореня

центрально-осьовий циліндр

– перицикл
– радіальний закритий пучок

– коро́ва паренхіма (може містити молочники, ідіобласти та ін. клітини)
– широкоря́дні серцевинні промені (вторинні за походженням) розташовані між відкритими колатеральними пучками
– пучок відкритий колатеральний:
- флоема первинна (прилягає до коро́вої паренхіми) та вторинна
- камбій
- ксилема (вторинна, первинна)

Виконання роботи

Завдання 1: На гербарних зразках та рисунках вивчити типи кореневих систем:

а) стрижневу систему або систему головного кореня, коли зародковий корінець росте в довжину і формує добре розвинутий корінь, на якому розташовані менш розвинуті бічні корені;

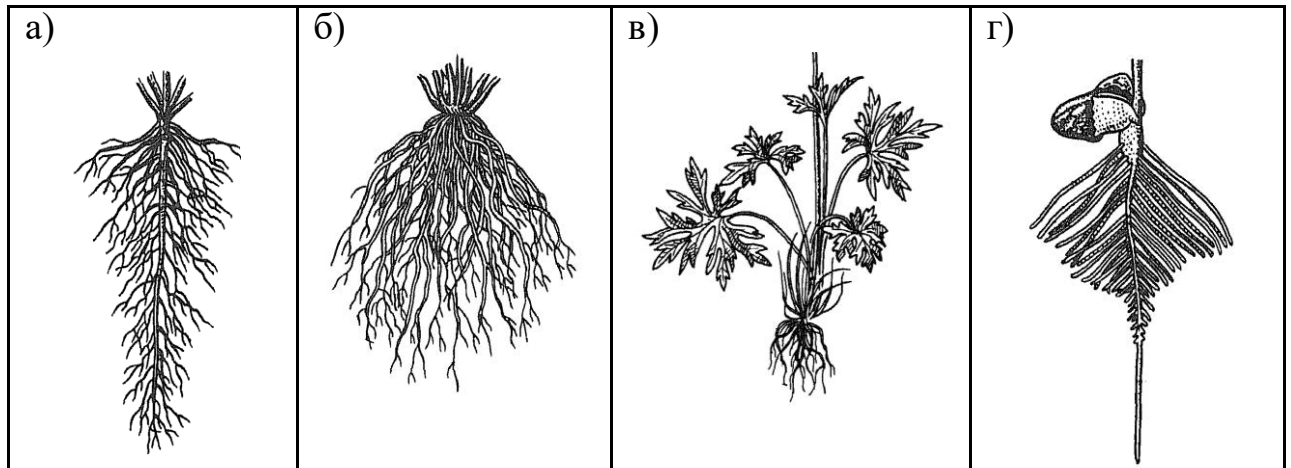
б) мичкувату, яка складається із додаткових коренів (злаки);

в) китицеподібну кореневу систему, що складається із додаткових коренів на вкороченому вертикальному кореневищі (жовтець їдкий);

г) змішану кореневу систему, що складається із системи головного кореня та системи додаткових коренів (квасоля, соняшник).



АНАТОМІЯ ТА МОРФОЛОГІЯ РОСЛИН

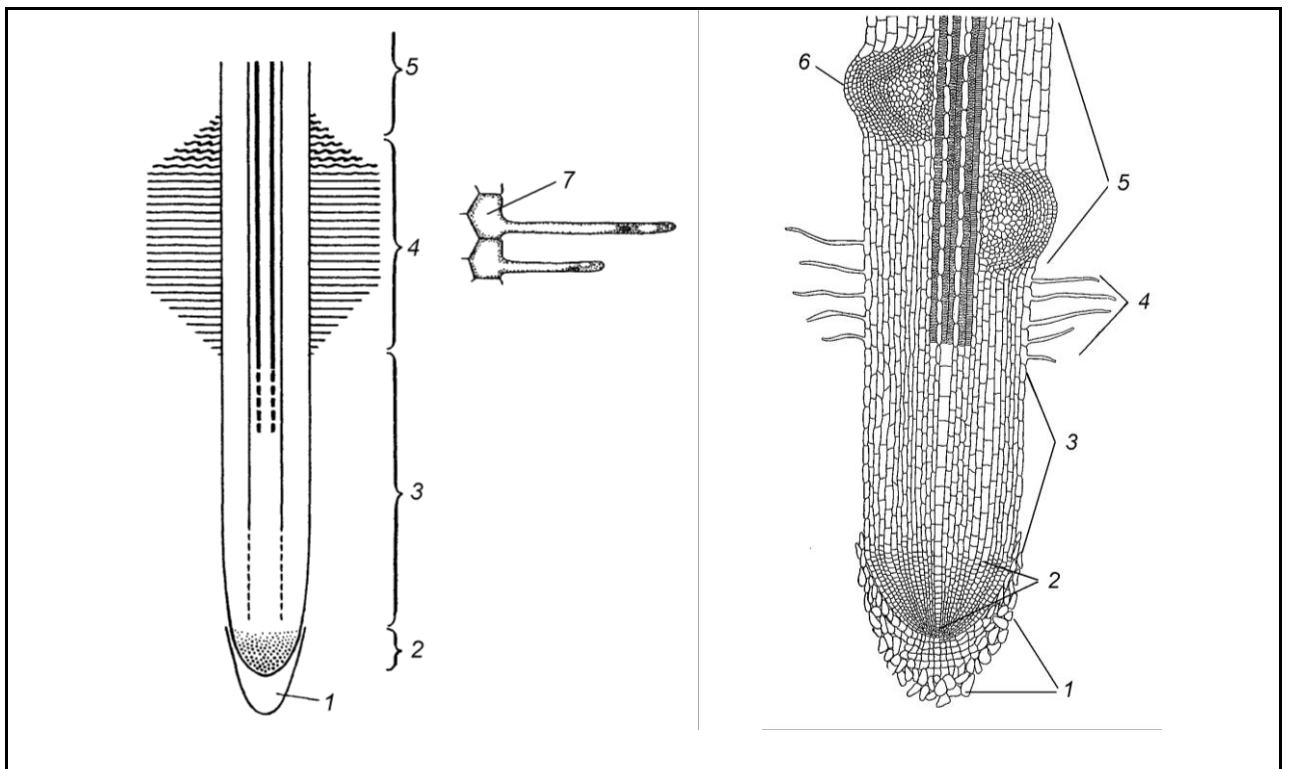


Завдання 2: За допомогою стереоскопічного мікроскопа вивчити будову кінчика кореня паростка пшениці.

На постійному препараті визначити межі всіх зон.

Відмітити кореневий чохлак, під яким знаходиться зона ділення. Вище зони поділу знаходиться зона розтягування. В зоні розтягування знайти більш світлі зовнішні шари та більш темні внутрішні – плерому. Відмітити один шар поверхневих клітин – дерматоген, під ним – периблему. Визначити розташування всисної зони, для якої характерна наявність корневих волосків.

Вивчити схему кінчика кореня та зробити підписи до рисунка.

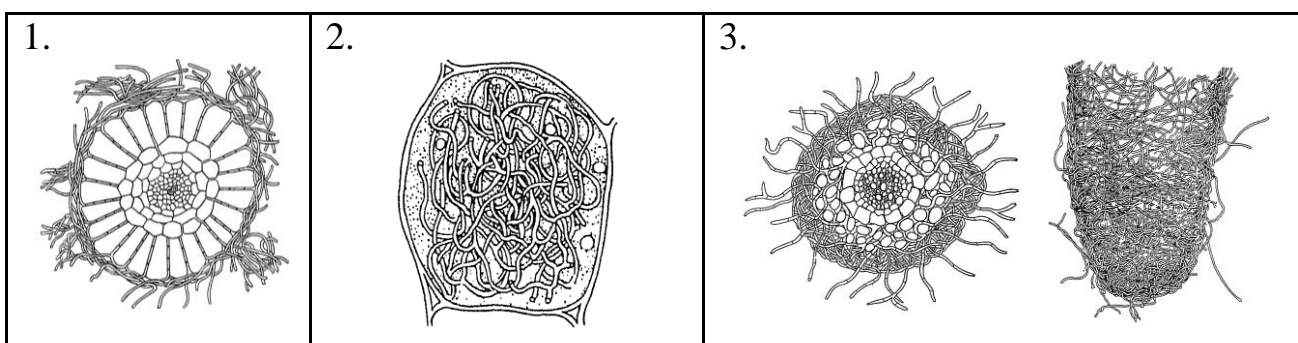




АНАТОМІЯ ТА МОРФОЛОГІЯ РОСЛИН

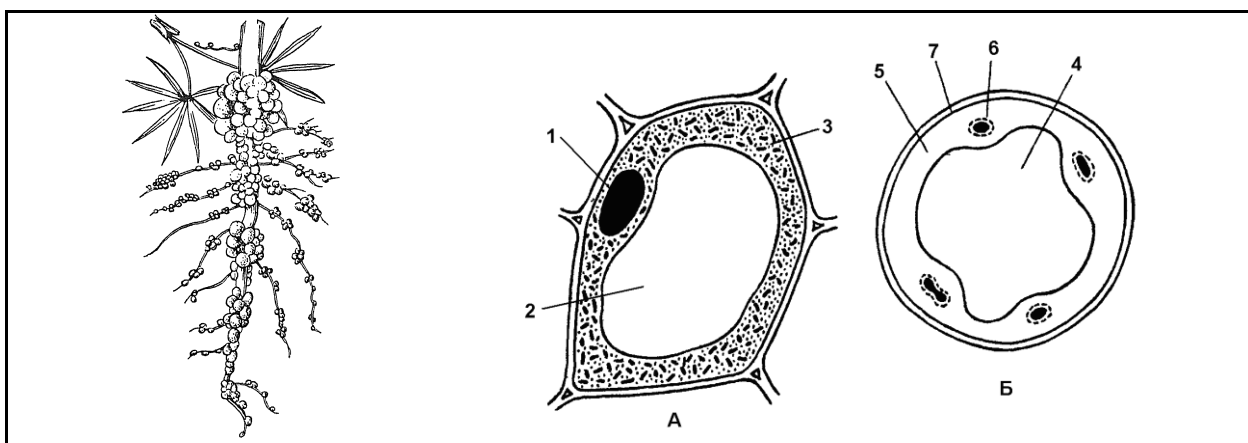
Завдання 3: Ознайомитися з типами мікориз:

1. ектомікориза – гіфи грибів оплітають корінь ззовні, не проникають в клітини та утворюють чохол (більш характерна для дерев та кущів, наприклад, у берези),
2. ендомікориза – всі гіфи гриба знаходяться всередині кореня (більшість трав'янистих рослин, наприклад, у зозулинцю),
3. ектоендомікориза – поєднує ознаки екто- та ендомікоризи (дуб).



Завдання 4: На постійному препараті поперечного зрізу кореня люпину з бульбочками та на рисунках розглянути центральну частину бульбочки, в клітинах якої живуть бактерії, що засвоюють атмосферний азот. Тканина, що містить бактерії, називається бактероїдною.

Зробити підписи до рисунку.



А – клітина з бактеріями у цитоплазмі

Б – схема поперечного розрізу через бульбочку

1 – _____ 2 – _____

3 – _____ 4 – _____

5 – _____ 6 – _____ 7 – _____

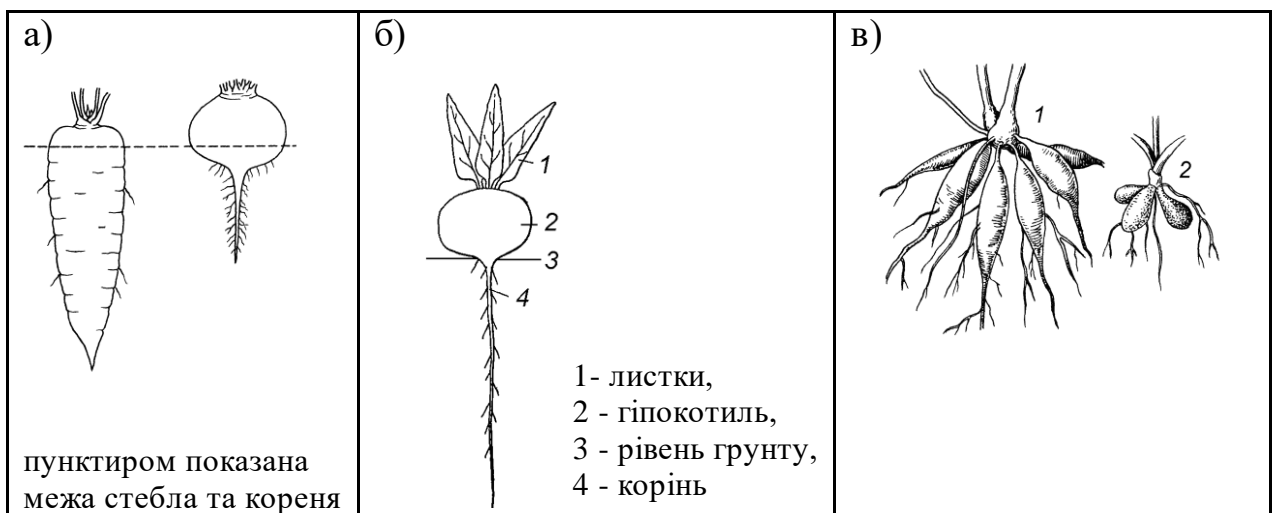


АНАТОМІЯ ТА МОРФОЛОГІЯ РОСЛИН

Завдання 5: Вивчити будову коренеплодів моркви та буряка (а, б) та корневих бульб (в).

Коренеплід складається з трьох морфологічних частин: головки – вкороченої стеблової частини; шийки – найбільш потовщеної частини коренеплоду, що формується із гіпокотилю; власне кореня з двома повздовжніми борозеньками, від яких відходять бічні корені.

У моркви більша частина коренеплоду утворена власне коренем. Розглянути кореневі бульби або шишки (в), що утворюються на додаткових коренях деяких рослин (жоржина (1), пшінка (2)).



Завдання 6. Вивчити первинну будову кореня на прикладі кореня півника германського (*Iris germanica*) або купини пахучої (*Polygonatum odoratum*)

При малому збільшенні мікроскопа вивчити будову кореня, відмітити невелику внутрішню частину – центральний циліндр і широку первинну кору.

Зона первинної кори починається екзодермою, що складається з 2-3 шарів щільно зімкнених клітин, згодом окорковілих, великих округлих клітин основної паренхіми (мезодерми) і одного шару клітин ендодерми. Зовні корінь покритий епіблемою з корневими волосками (якщо зріз пройшов недалеко від зони поглинання).

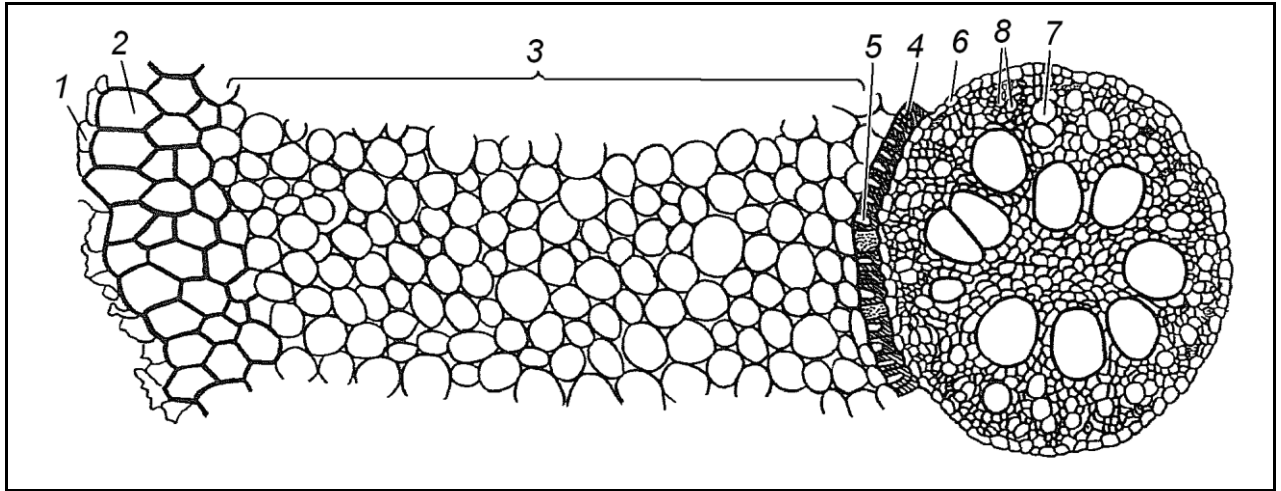
Особливістю ендодерми є значне потовщення радіальних і внутрішньої тангентальної стінки, на поперечних зрізах ці потовщення мають підковоподібні окреслення. Потовщені оболонки дерев'яніють і коркують. Навпроти променів ксилеми розташовані живі тонкостінні пропускні клітини, через які вода потрапляє в ксилему. Центральний циліндр починається шаром дрібних клітин перициклу, в якому на деяких зрізах видно закладені бічні корені. Перицикл оточує поліархний радіальний пучок,



АНАТОМІЯ ТА МОРФОЛОГІЯ РОСЛИН

який має вигляд багатопроменевої зірки. Тяжі ксилеми складаються з кількох дрібних (протоксилема) і 1-3 великих (метаксилема) судин. Первинна флоема розташовується ділянками між променями ксилеми і складається з ситовидних трубок, клітин-супутниць і луб'яної паренхіми. З внутрішньої сторони флоему від ксилеми відділяє шар клітин паренхіми. У центрі кореня розташована механічна тканина, оболонки якої дерев'яніють.

Зробити підписи до рисунку.



- | | |
|-----------|-------------|
| 1 – _____ | 6 – _____ |
| 2 – _____ | 7 – _____ |
| 3 – _____ | 8 – _____ |
| 4 – _____ | 2-5 – _____ |
| 5 – _____ | 6-8 – _____ |

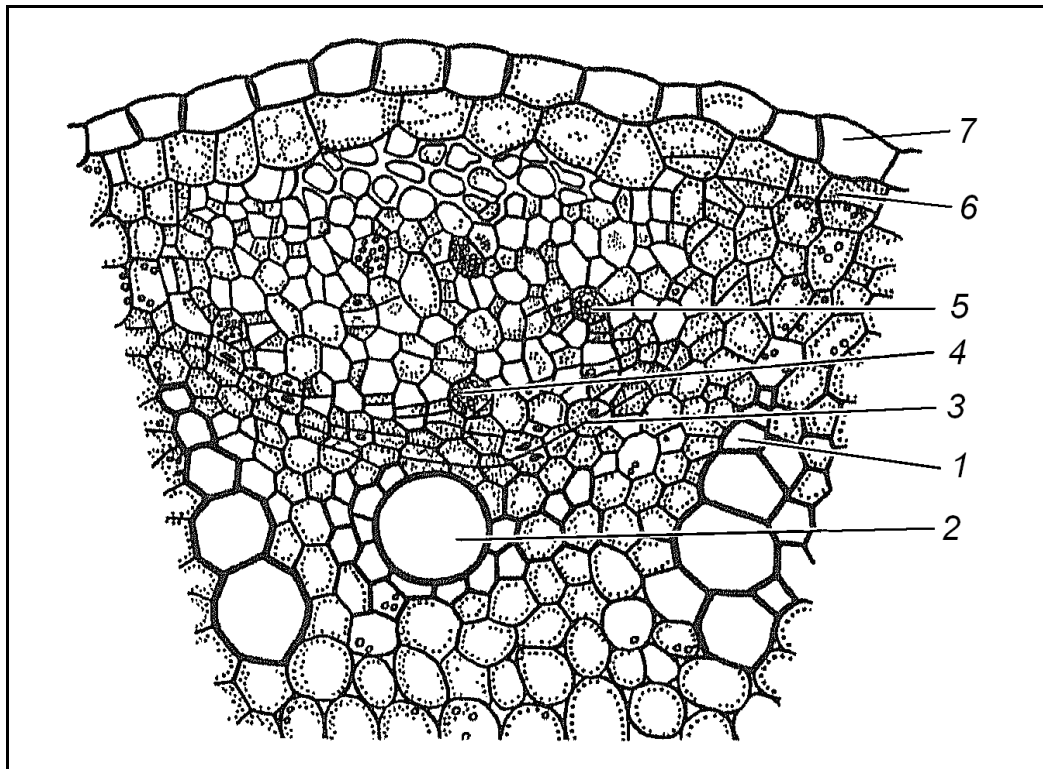
Завдання 7. Вивчити закладання та початок діяльності камбію на поперечному зрізі паростка гарбуза (*Cucurbita pepo*), зробленому в зоні поглинання

При малому збільшенні мікроскопа знайти центральний циліндр, у ньому на внутрішній стороні первинної флоєми і між первинною флоємою і первинною ксилемою закладається камбій, увігнуті дуги якого прилягають до перициклу. В результаті діяльності камбію виникають вторинні провідні тканини.

Зробити підписи до рисунка.



АНАТОМІЯ ТА МОРФОЛОГІЯ РОСЛИН



- | | |
|-----------|-----------|
| 1 – _____ | 5 – _____ |
| 2 – _____ | 6 – _____ |
| 3 – _____ | 7 – _____ |
| 4 – _____ | |

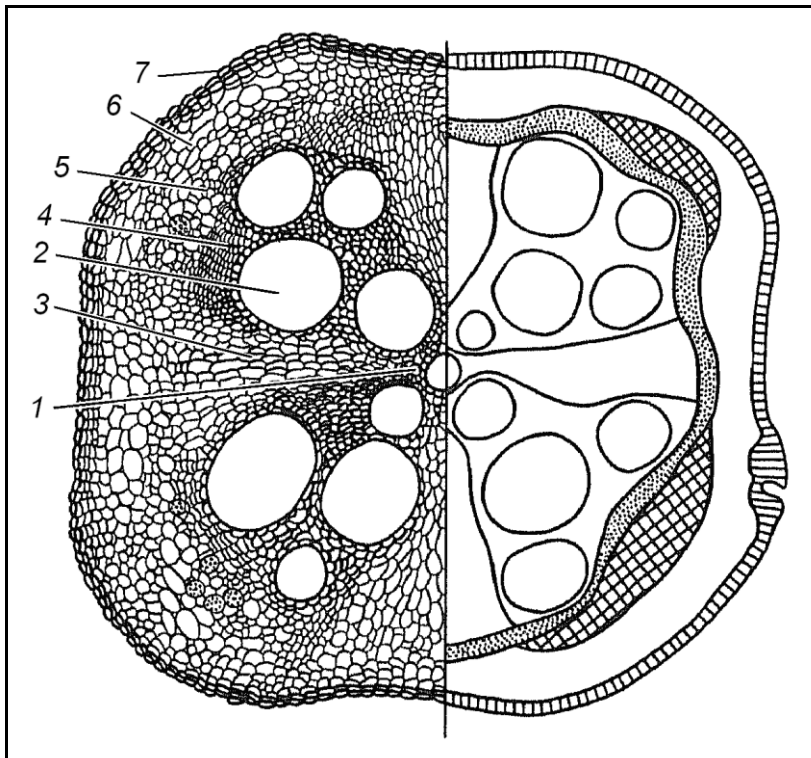
Завдання 8. Вивчити вторинну будову кореня на поперечному зрізі кореня гарбуза (*Cucurbita pepo*), зробленому в зоні проведення

При малому збільшенні в центрі зрізу знайти чотири (рідко 3 або 5) промені первинної ксилеми, від яких починаються серцевинні промені, що складаються із тонкостінних шарів паренхіми. Між променями первинної ксилеми знаходяться 4 великих відкритих провідних колатеральних пучки, утворених камбієм. Ксилема пучків складається із великих судин, склеренхіми і дрібних клітин паренхіми. Ззовні елементи вторинної ксилеми огинає камбіальне кільце. Клітини камбію вузькі, табличчасті. До периферії від камбію в пучку розташована вторинна флоема, що складається із ситовидних трубок, клітин-супутниць, паренхіми. Первинна флоема витісняється вторинною флоемою до периферії. Міжпучковий камбій утворює клітини серцевинних променів та основну паренхіму. Основна паренхіма, первинна та вторинна флоема утворюють зону вторинної кори. Поверхня кореня вкрита вторинною покривною тканиною – перидермою.

Зробити підписи до рисунка.



АНАТОМІЯ ТА МОРФОЛОГІЯ РОСЛИН



- 1 – _____
- 2 – _____
- 3 – _____
- 4 – _____
- 5 – _____
- 6 – _____
- 7 – _____
- 1-3 – _____
- 5-6 – _____
- _____

Завдання 9. Вивчити будову запасуючих коренів на прикладі коренеплодів редиски або редьки (*Raphanus sativus*), буряка (*Beta vulgaris*), петрушки (*Petroselinum*) або моркви (*Daucus carota*)

Для вивчення особливостей вторинного потовщення запасуючих коренів можна використовувати постійні препарати коренів товщиною від 2 до 5 мм.

На поперечному зрізі кореня редиски і редьки розрізняються 2 зони. Внутрішня широка – вторинна ксилема, представлена тонкостінними клітинами запасуючої паренхіми з запасним крохмалем, в якій розташовані ланцюги великих судин. Поряд з камбієм судини звичайно оточені клітинами склеренхіми – ксилемними волокнами. У центрі поперечного зрізу знаходяться дрібні судини двопрменевої первинної ксилеми, в яку упираються первинні серцевинні промені. Камбіальна зона відділяє внутрішню широку зону від вузького кільця вторинної флоєми, ділянки якої розділені широкими серцевинними вторинними променями.

На відміну від кореня редьки та редиски, у корені петрушки внутрішня зона (вторинна ксилема) вузька, а зовнішня (вторинна флоєма) більш широка. У центрі кореня розташовані два промені. Вторинна ксилема розсічена широкими вторинними серцевинними променями, що складаються із великих, нездерев'янілих клітин паренхіми. Серцевинні промені перетинають також широкі кільця вторинного лубу. У вторинному лубі (флоємі) ситовидні трубки, клітини-супутниці дрібні, розташовуються пучками, основну масу вторинного лубу складають великі клітини луб'яної



АНАТОМІЯ ТА МОРФОЛОГІЯ РОСЛИН

паренхіми, яка разом з серцевинними променями виступає місцем відкладання запасних речовин у корені петрушки. Назовні від лубу знаходиться паренхіма; у ній та в зоні лубу розсіяні ефіроолійні канали схізигенного походження.

Аналогічну будову має коренеплід моркви. У ньому головну масу кореня складає вторинний луб, у паренхімі якого і в серцевинних променях відкладаються запасні речовини.

Будова коренеплоду буряка відрізняється від коренеплоду моркви, петрушки та редьки. Коренеплоди моркви, петрушки та редьки мають по одному камбіальному кільцю; у коренеплоді буряка виникає декілька (8 і більше) додаткових камбіальних кілець. Діяльністю декількох додаткових камбіїв пояснюється наявність на поперечному зрізі кореня концентричних кіл, що складаються з дрібних провідних пучків і добре розвиненої паренхіми, в клітинах якої відкладаються запасні речовини, головним чином сахароза. Діяльність додаткових камбіїв закінчується рано, подальше потовщення кореня відбувається за рахунок поділу та розростання паренхімних клітин. Покривна тканина у всіх коренеплодів – перидерма.

Зробити підписи до рисунків.

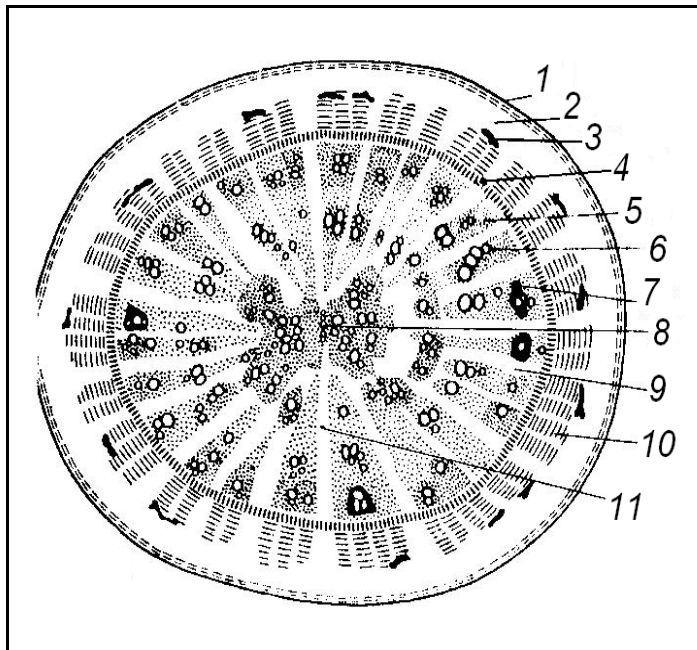


Схема будови коренеплоду редьки

- 1 – _____
- 2 – _____
- 3 – _____
- 4 – _____
- 5 – _____
- 6 – _____
- 7 – _____
- 8 – _____
- 9 – _____
- 10 – _____
- 11 – _____



АНАТОМІЯ ТА МОРФОЛОГІЯ РОСЛИН

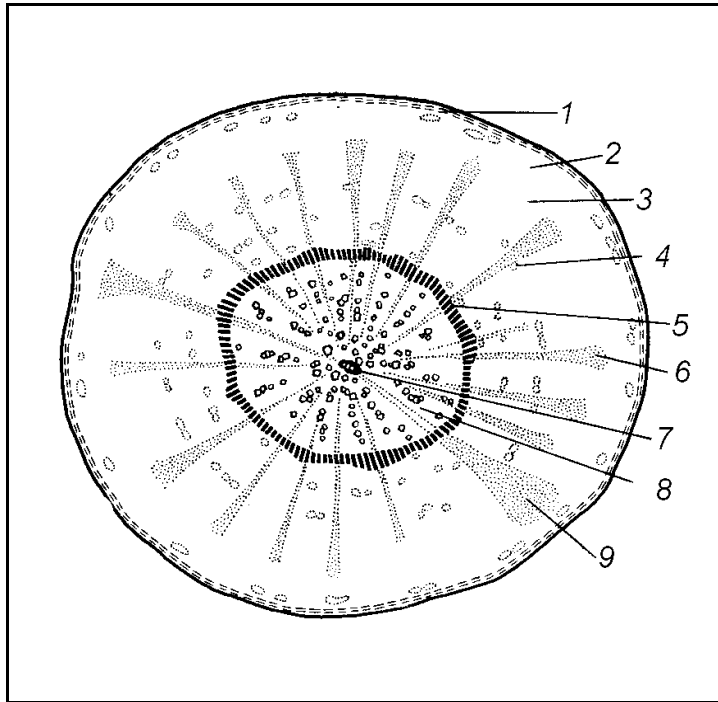


Схема будови коренеплоду моркви

- 1 – _____
- 2 – _____
- 3 – _____
- 4 – _____
- 5 – _____
- 6 – _____
- 7 – _____
- 8 – _____
- 9 – _____

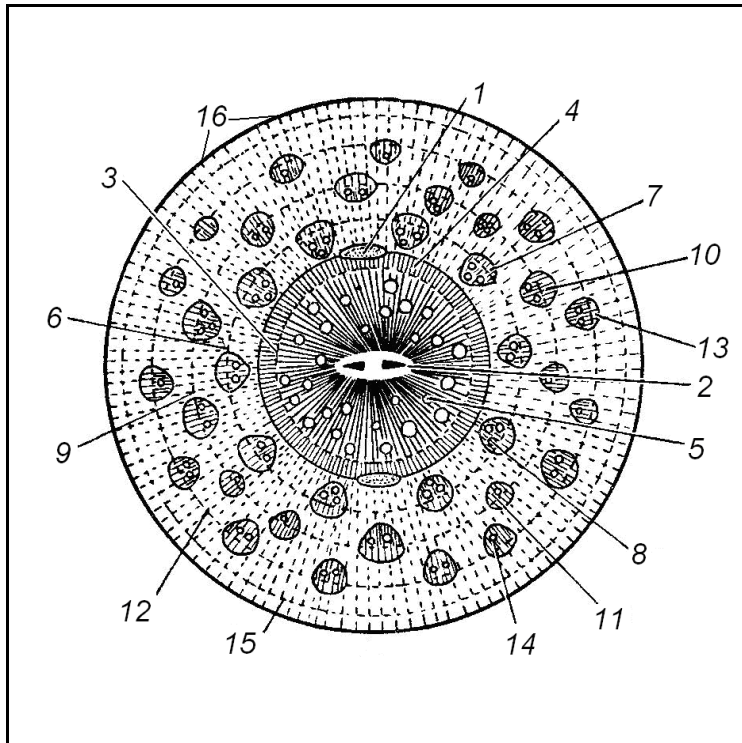


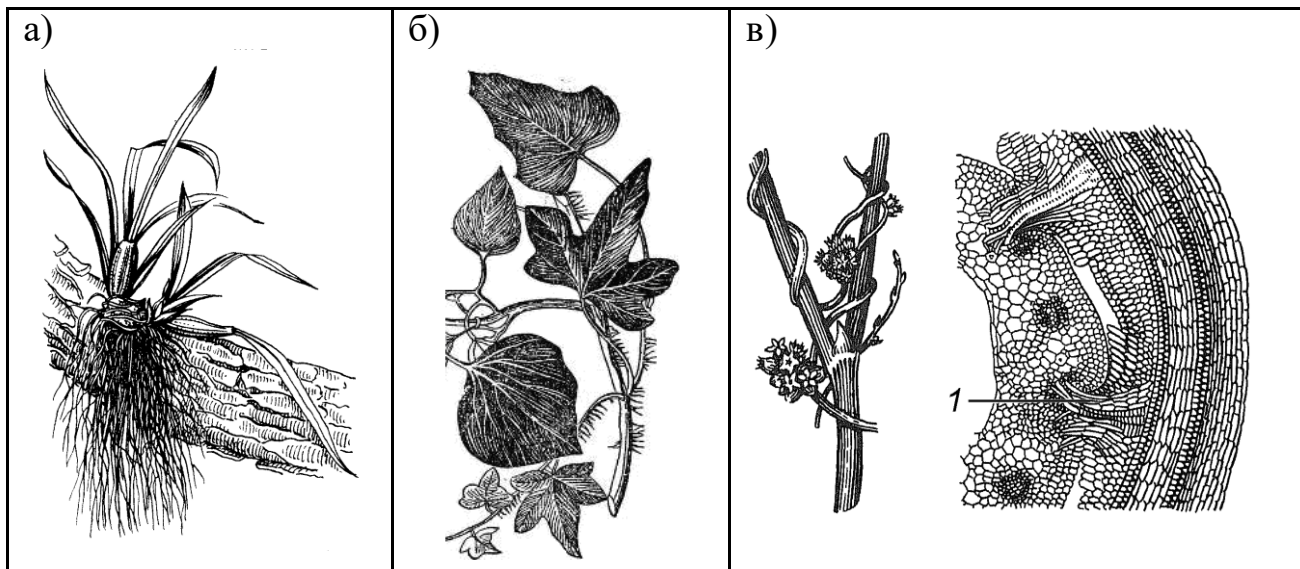
Схема будови коренеплоду буряка

- 1 – _____
- 2 – _____
- 3 – _____
- 4 – _____
- 5 – _____
- 6, 9, 12, 15 – _____
- 7, 10, 13 – _____
- 8, 11, 14 – _____
- 16 – _____

Завдання 10: На живих рослинах, гербаріях, постійних препаратах та рисунках розглянути: **а)** повітряні корені (орхідея, монстера), **б)** корені-причіпки (плющ), **в)** гаусторії (1) – всмоктувальні корені у паразитичних рослин (омела, повітиця).

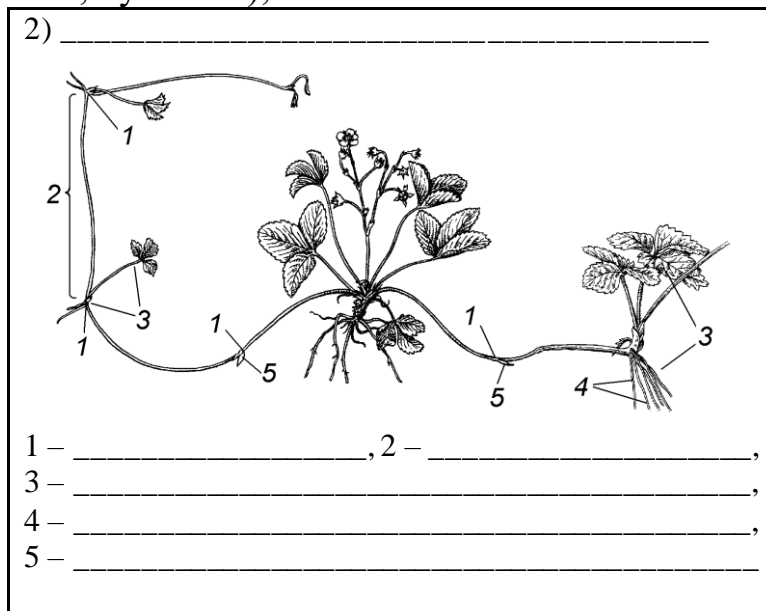
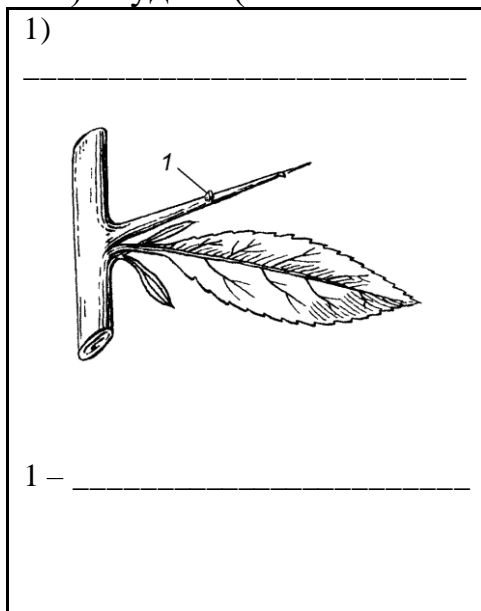


АНАТОМІЯ ТА МОРФОЛОГІЯ РОСЛИН



Завдання 11: Розглянути типи спеціалізацій та метаморфозів пагонів. Відмітити морфологічні структури та дати визначення кожного із метаморфозів. Зробити необхідні позначення на рисунках:

- 1) колючки (глід, лимон, гледичія);
- 2) вуси (суниця);
- 3) філокладії (рускус);
- 4) кладодії (опунція);
- 5) стеблові сукуленти;
- 6) листові сукуленти (алое, агава);
- 7) довгокореневищні рослини (пирій повзучий);
- 8) кореневище з короткими кореневищами, потовщене (півники, купина);
- 9) бульба (картопля),
- 10) цибулина (цибуля);
- 11) бульбоцибулина (крокус);
- 12) каудекс (люпин багатолистий, кульбаба);



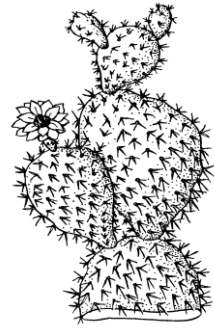


АНАТОМІЯ ТА МОРФОЛОГІЯ РОСЛИН

3) _____



4) _____



5) _____



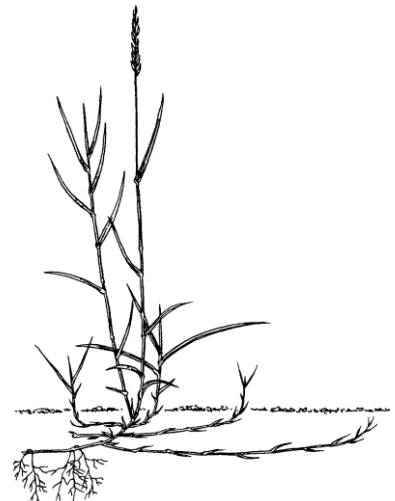
6) _____



1 – алое,

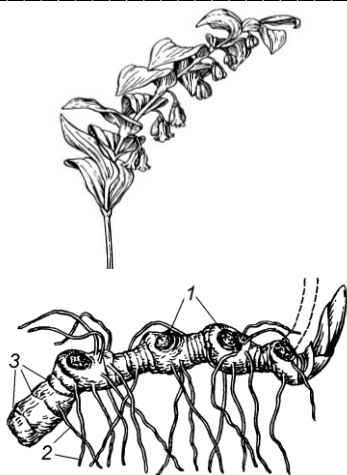
2 – агава

7) _____



1 - вузол, 2 - міжвузля,
3 - лускоподібні листки,
4 - додаткові корені

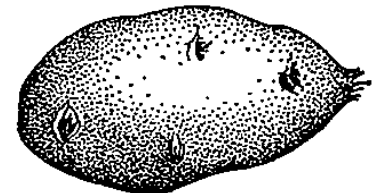
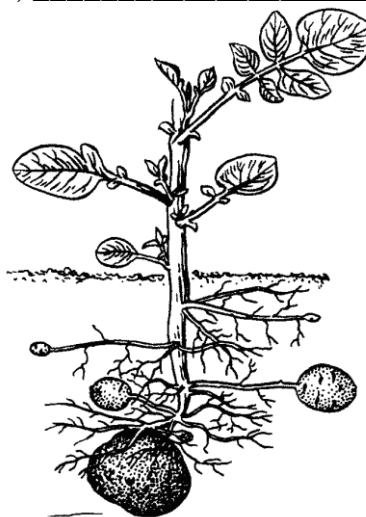
8) _____



1 - _____

2 - _____

9) _____



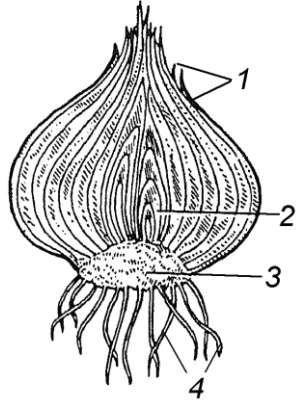
1 – потовщена вісь,
2 – листовий рубець,
3 – апікальна група
бруньок,
4 – пазушна група
бруньок



АНАТОМІЯ ТА МОРФОЛОГІЯ РОСЛИН

3 – _____

10) _____

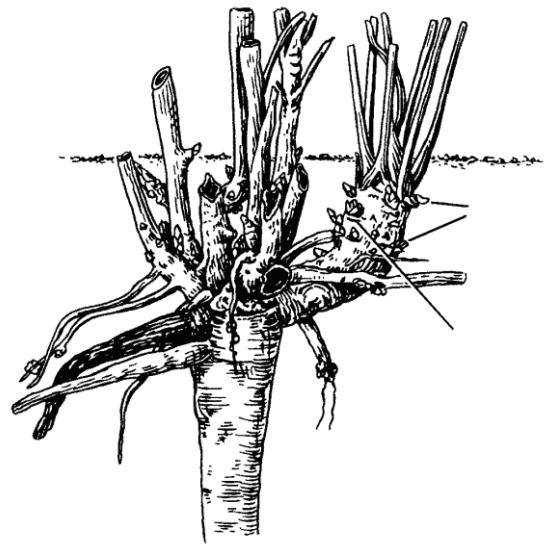


- 1 – _____,
- 2 – _____,
- 3 – _____,
- 4 – _____.

11) _____



12) _____



- 1 – листовий рубець,
- 2 – бруньки поновлення



АНАТОМІЯ ТА МОРФОЛОГІЯ РОСЛИН

Питання для контролю знань:

1. Що таке коренева система?
2. Яка коренева система називається мичкуватою? Чим вона відрізняється від стрижневої?
3. Які морфологічні зони кореня Ви знаєте?
4. Яку будову мають ініціали апексу коренів покритонасінних рослин?
5. Що таке дерматоген, периблема, плерома?
6. Що таке ризодерма? Які особливості будови та функціонування клітин ризодерми?
7. Які кореневі закінчення називаються ростовими? Чим вони відрізняються від всмоктувальних?
8. Який тип провідного пучка у кореня первинної будови?
9. Як називається радіальний закритий пучок в залежності від наявності різної кількості променів ксилеми?
10. Яка роль перициклу в анатомічній будові кореня? Яка роль епіблеми?
11. В якій зоні кореня дводольних первинна будова, і в якій зоні – вторинна?
12. Що відбувається з первинною корою при переході кореня до вторинної будови?
13. Чим відрізняється анатомічна будова коренеплоду моркви від анатомічної будови коренеплоду буряка?
14. Чим відрізняється анатомічна будова коренеплоду редьки від коренеплоду моркви?
15. В яких частинах відкладаються запасні речовини у моркви, редьки, буряка?
16. Що називається спеціалізацією та метаморфозом?
17. Яка морфологічна природа коренеплоду? Кореневих бульб?
18. Які видозміни коренів характерні для тропічних рослин?
19. Що таке мікориза? Істотні відмінності різних типів.
20. Що таке столони? Яке їх походження?
21. Які рослини називають сукулентами? Які типи сукулентів ви знаєте? Наведіть приклади.
22. Що таке філокладії? Чим філокладії відрізняються від кладодіїв?
23. Що таке каудекс? Яка його морфологічна природа і функції?