



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Кафедра агрохімії, ґрунтознавства та землеробства

05-01-73

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи
з навчальної дисципліни «Фізіологія рослин»
для здобувачів вищої освіти першого
(бакалаврського) рівня
за спеціальністю 201 “Агрономія”

Рекомендовано науково-
методичною комісією зі
спеціальності 201“Агрономія”
Протокол № 5 від 13.02.2019 р.

Рівне – 2019



Методичні вказівки до самостійної роботи з навчальної дисципліни “Фізіологія рослин” для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 201 “Агрономія” / Солодка Т. М. – Рівне: НУВГП, 2019. – 20 с.

Укладач: Т. М.Солодка, кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

Відповідальний за випуск: Т. М. Колесник, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, в. о. завідувача кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства.

З М І С Т

ВСТУП	3
1. Загальні засади самостійної роботи студента.....	4
2. Тематика самостійної роботи	6
3. Методичні рекомендації до самостійної роботи.....	6
4. Оформлення звіту про самостійну роботу	19
5. Рекомендована література	20



ВСТУП

Фізіологія рослин — наука про функціональну активність рослинних організмів і механізми процесів рослинних систем різних рівнів їх організації — від субклітинних структур до цілісних рослин. Фізіологія рослин досліджує структуру і функції рослинного організму, механізми мінерального живлення, фотосинтезу, транспорту речовин, дихання, системи регуляції й інтеграції окремих елементарних реакцій до рівнів фізіологічної функції, водний режим, механізми росту, розвитку та їх регуляції, вплив факторів середовища та природу стійкості рослин до несприятливих умов довкілля.

Метою викладання навчальної дисципліни „Фізіологія рослин” є забезпечення глибокого і всебічного вивчення фізіологічних процесів в рослині.

Завдання: фізіологія повинна бути теоретичною основою сучасних технологій вирощування, зберігання та переробки сільськогосподарської продукції. Необхідно вивчати й створювати оптимальне поєднання основних факторів росту та розвитку рослин, що є запорукою досягнення їх високої продуктивності в умовах інтенсивної технології вирощування та програмування врожаїв; усунення від’ємної кореляції між продуктивністю рослин, якістю продукції та стійкістю до несприятливих факторів навколишнього середовища;

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні поняття та категорії фізіологічних процесів в рослині;
- системну методологію та технологію побудови сільськогосподарських робіт, що ґрунтується на фізіології рослин;
- основні принципи й підходи до фізіологічних процесів в рослині;

вміти:



- застосовувати сучасні наукові методи і моделі при проведенні сільськогосподарських робіт з обґрунтуванням фізіологічних процесів;
- знаходити оптимальні шляхи забезпечення проходження фізіологічних процесів в рослині.

Методичні вказівки мають допомогти студентів у самостійному вивченні тем, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни "Фізіологія рослин".

1. ЗАГАЛЬНІ ЗАСАДИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

Самостійна робота студента є однією з найважливіших складових навчального процесу, яка безпосередньо впливає на глибину, неформальність та стійкість набутих знань і умінь.

Метою самостійної роботи студента є забезпечення засвоєння в повному обсязі навчальної програми шляхом свідомого закріплення, поглиблення й систематизації набутих теоретичних знань, а також опанування навичок роботи з навчальною і науково-методичною літературою, вміння вільно орієнтуватися в інформаційному просторі.

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом під час поза аудиторної навчальної роботи і його творчого застосування в майбутній професійній діяльності.

Розрізняють *види* самостійної роботи (підготовка до аудиторних занять, поточного, семестрового контролю знань; пошуково-аналітична робота; науково-дослідна робота; практика на підприємствах та в організаціях; участь у тренінгах) та *форми* (самостійне опрацювання або вивчення теоретичного матеріалу; виконання домашніх завдань; підготовка до контрольних робіт, тестів та інших форм поточного контролю; письмове оформлення звітів з лабораторних робіт; підготовка до модульних та семестрових контролів; підготовка рефератів тощо) самостійної роботи студента.



Самостійна робота передбачена робочою програмою з навчальної дисципліни "Фізіологія рослин" для студентів спеціальності 201 "Агрономія" першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Вид роботи	Форма навчання	
	денна	заочна
Лекційні заняття, год.	16	10
Лабораторні заняття, год.	14	8
Всього аудиторних, год.	30	18
Самостійна робота, год.	50	72
Загальний обсяг, год.	90	90
Підсумковий контроль	екзамен	

Самостійна робота студентів спрямована на виконання відповідних завдань, зміст, обсяг і структура котрих наведені нижче. Під час виконання самостійної роботи студенти вивчають матеріали окремих тем шляхом опрацювання відповідної літератури, здійснюють підготовку до практичних занять та поточного контролю знань.

Розподіл годин самостійної роботи студентів

№ з/п	Види навчальної діяльності	Обсяг часу, годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до аудиторних занять	9	9
2	Підготовка до контрольних заходів	10	10
3	Опрацювання окремих тем програми або її частин, які не викладаються на лекціях	31	53
	Всього	50	72



2. ТЕМАТИКА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Дихання і бродіння. Субстрати дихання.	2	5
2	Каталітичні системи дихання.	2	5
3	Основні шляхи дисиміляції вуглеводів.	3	5
4	Альтернативні шляхи дихання. Вплив зовнішніх факторів на інтенсивність процесу дихання.	3	5
5	Механізми виділення речовин рослиною.	3	5
6	Ріст і розвиток рослин. вплив зовнішніх факторів на ці процеси.	3	5
7	Етапи життєвого циклу вищих рослин. теорія циклічного старіння та омолодження рослин М.П.Кренке.	3	5
8	Система регуляції морфогенезу рослин (метаболічна, мембранна, генетична).	3	5
9	Фітогормони, їх фізіологічне значення і практичне застосування.	3	4
10	Секреція, екскреція, секреторні структури, анемопатія.	3	4
11	Основні форми розмноження рослин, їх фізіологічна роль і сфери застосування.	3	5
<i>Разом</i>		31	53

3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема 1. Особливості дихання рослин.

Основні поняття та терміни. Дихання є універсальною властивістю всіх живих організмів, які населяють Землю. Суть цього процесу у рослин, також як у тварин, полягає в поглинанні кисню, який взаємодіє з органічними сполуками тканин їх організмів з утворенням вуглекислоти та води. При диханні вода використовується самим рослинним організмом, а вуглекислоту рослини виділяють в навколишній простір. Дихання характеризується тим, що для виділення енергії



витрачаються органічні речовини, тобто це процес, зворотний фотосинтезу, при якому відбувається накопичення поживних речовин в тканинах рослин. У світлий час доби практично всі рослини продукують кисень, але в їх клітинах має місце і дихання, що протікає менш інтенсивно. У нічний час процес дихання відбувається активніше, тоді як фотосинтез припиняється без доступу світла.

Життя рослинної клітини і, відповідно, існування рослини в цілому, можливо лише за умови постійного припливу енергії та пластичних речовин, які можна розглядати як будівельний матеріал. З точки зору хімічної природи акт дихання - це ланцюжок, що складається з численних ланок зв'язаних між собою окислювально-відновних реакцій, що відбуваються на рівні клітинних органел і супроводжуються розщепленням органічних речовин з подальшим використанням укладеної в них енергії для живлення рослин. Зовнішнім диханням називають газообмін між організмом рослини і навколишнім середовищем через продири листків, тріщини в корі стовбурів дерев. Органами дихання вищих рослин є зелене листя, стебла (стовбури дерев), у водоростей - всі їх клітини. Від стандартного типу дуже відрізняється принцип дихання деяких бактерій, які видобувають необхідну для існування енергію за допомогою окислення мінеральних речовин. Так, нітрифікуючі бактерії здійснюють окислення аміаку до азотної кислоти, а сірчані бактерії сірководень - до сірчаної кислоти.

Клітинне дихання рослин відбувається в спеціальних структурах клітин - мітохондріях. Причому ці органели рослинних клітин мають ряд істотних відмінностей від мітохондрій тварин, що пов'язано з особливостями життєдіяльності рослин (прикріплений спосіб життя, необхідність змінювати метаболізм у відповідності до мінливих умов навколишнього середовища). Тому у рослин є додаткові шляхи окислення органічних сполук, виробляються альтернативні ферменти. Схематично процес дихання виглядає як реакція окислення цукрів допомогою поглинутого кисню до води та вуглекислоти. При цьому виділяється тепло, що чітко простежується при проростанні насіння та розпусканні квітів



деяких видів рослин. Дихання не слід розглядати виключно як процес постачання енергії для росту і розвитку організму рослини. Значення процесу дихання рослин дуже велике. На проміжних етапах цього процесу утворюється ряд органічних сполук, що використовуються потім у різних реакціях обміну речовин, наприклад, пентози та органічні кислоти. Незважаючи на те, що дихання і фотосинтез за своєю природою протилежні, часто вони взаємодоповнюють один одного, так як є джерелами енергетичних носіїв (АТФ, НАДФ-Н) та метаболітів в клітині. У посушливих умовах вода, що виділяється при диханні, може уберегти рослину від зневоднення. Але не у всіх випадках інтенсифікація цього процесу корисна для рослини, оскільки надлишкове виділення енергії дихання у вигляді тепла призводить до непотрібної втрати сухої речовини клітин.

Велика різноманітність типів обміну речовин у рослинних організмів різного систематичного положення, віку, фізіологічного стану та у різних умовах навколишнього середовища зумовлена чисельністю реакцій процесу дихання.

Дихання – один з показників життєдіяльності кожної живої істоти. Створювані зеленою рослиною в процесі фотосинтезу асиміляти в основній своїй масі належать до неспецифічних запасних речовин. Тому використання їх іншими організмами та синтез на їхній основі специфічних для того або іншого виду сполук можливі лише після цілого ряду складних біохімічних перетворень.

Дихання – це такий біохімічний процес, при якому в живих органах рослинного організму окислюються та розкладаються органічні сполуки за участю кисню з виділенням енергії. Наслідком цього є різноманітні проміжні продукти, часто аналогічні тим, що створюються в процесі фотосинтезу. Утворені проміжні продукти мають велике значення, бо вони – джерело утворення тих речовин, які потрібні для нормальної функціональної діяльності організму. Внаслідок дихання виникає взаємозв'язок в організмі між розкладанням та синтезом основних біохімічних сполук, які беруть участь в процесі обміну. Газообмін тканин з навколишнім середовищем в акті дихання протилежній фотосинтезу: при диханні



відбувається поглинання кисню та виділення вуглекислого газу. Проникнути в хімічну та енергетичну суть дихання – це значить більш глибоко зрозуміти обмін речовин.

Згідно з теорією В.І.Палладіна, дихання здійснюється з допомогою особливих дихальних хромогенів, здатних до зворотних окислювально-відновних перетворень. При окисленні хромогени перетворюються на пігменти, які відновлюючись, знову перетворюються на хромогени; тобто дихальні хромогени в живій клітині виконують роль акцепторів кисню, тоді як дихальні пігменти – акцепторів водню.

Обов'язковим учасником дихання за В.І.Палладіним є вода, що виконує роль донора водню для відновлення пігменту в хромоген. В цьому процесі відновлення пігменту бере участь і водень окислюваного субстрату. Вільний кисень використовується для регенерації акцепторів водню.

Основні положення теорії біологічного окислення наступні:

- обов'язковим учасником дихання є вода;
- вода, поряд із субстратом, який окислюється, виконує роль донора водню;
- в процесі дихання беруть участь специфічні активатори водню, які віднімають водень від субстрату;
- перші етапи дихання є анаеробними і не вимагають присутності молекулярного кисню;
- молекулярний кисень необхідний на завершальному етапі дихання для регенерації акцепторів водню з утворенням води.

Теоретичні висновки С.П. Костичева про єдність процесів бродіння та дихання підтверджені дослідженням багатьох вчених.

Процес бродіння більш давній тип дисиміляції, ніж дихання. В енергетичному відношенні він менш вигідний, тому що для одержання тієї самої кількості енергії при бродінні витрачається значно більше субстрату, ніж при диханні. Адже при диханні органічна речовина повністю перетворюється на H_2O та CO_2 і при цьому виділяється значна кількість енергії. В той же час при бродінні органічна речовина не розкладається до кінця, тому накопичуються різні багаті на енергію продукти (спирти, молочна кислота та ін.). Доступ кисню забезпечує рослині



значно менші витрати енергетичного матеріалу. Таке неоднакове відношення до використання енергетичного матеріалу виникла в процесі еволюції і є одним з найважливіших пристосувань до умов життя.

Така дія кисню, при якій спостерігається зменшення витрат вуглеводів на аеробне дихання і яка пригнічує анаеробне дихання та утворення продуктів анаеробного обміну, має назву ефект Пастера. Незважаючи на те, що всі вищі рослини належать до групи аеробних організмів, для них все ж властиве і анаеробне дихання.

Інтенсивність дихання різна в окремих органах рослини. Вона може змінюватися з віком рослини. Особливо інтенсивно дихає насіння, яке проростає, а також квітки у вищих рослин. Великою енергією дихання відрізняються нижчі організми – бактерії і цвільові грибки.

Інтенсивність дихання змінюється в процесі онтогенезу рослин. У молодій рослини дихання відбувається інтенсивніше, а з віком значно зменшується. Під час цвітіння у квітів спостерігається значне підвищення дихання і падіння його в листках та інших вегетативних органах. З моменту утворення плодів і в міру їх збільшення дихання падає, а вже коли дозрівають і при збереженні різко зростає.

Особливе значення на дихання рослин має температура. З її підвищенням величина дихання також зростає, а з її пониженням помітно падає. До температури 40°C дихання підвищується, а при 50°C, починається відмирання цитоплазми, і дихання різко падає.

Однією з важливих умов для дихання є наявність кисню. Але не потрібно забувати, що дихають не лише надземні органи, а й підземні. Тому дуже важливо постійно проводити сплущування гранту. На тих грантах, де є надлишок вологи (заболочення), коренева система може відчувати недостачу кисню, що рано чи пізно призведе до негативного впливу на ріст та розвиток рослини в цілому.

Важливе значення на дихання виявляє вуглекислий газ. При підвищеному його вмісті дихання падає. Високі концентрації вуглекислоти використовуються для зберігання плодів та овочів.



Дихання підвищується під впливом подразнень. Якщо рослину поранити, дихання зросте. Розрізана картопля, за дослідженнями польських вчених, дихає в 5-6 разів інтенсивніше, ніж ціла.

Отже, дихання важливий фізіологічний процес, що допомагає рослинам рости та розвиватися.

Рекомендована література [1,2,4,5]

Тема 2. Механізми виділення речовин рослиною

Основні поняття та терміни. *Процеси виділення речовин дуже поширені у рослин і можуть виконувати різноманітні функції. Наприклад, від пошкоджень і інфекцій клітину захищають клітинні стінки, які формуються з полісахаридів, які виділяються з цитоплазми; та інших сполук. Слизові полісахаридні чохли на поверхні багатьох клітин (водоростей, корневих волосків, пилкових трубок та інших); воскові виділення на поверхні листків. Виділення нектару сприяє запиленню рослин комахами.*

Продукти метаболізму рослин сильно впливають на навколишнє середовище. Кореневі виділення змінюють хімічні та фізичні властивості ґрунту і певним чином впливають на його мешканців, насамперед на мікрофлору. Виділення сполук, здатних пригнічувати або стимулювати навколишні рослини, є одним із засобів взаємодії рослин у фітоценозах. Такі хімічні взаємодії між рослинами в угрупованнях мають назву алелопатії.

У рослин, як і у тварин, виділення речовин може бути пасивним і активним. Пасивне виділення продуктів обміну речовин за градієнтом концентрації називається екскрецією, активне виведення – секрецією.

Як і у тварин, у рослин виділяють три засоби виділення речовин з клітини.

Мерокриновий тип секреції. Може біти двох різновидів

а) еккринова (мономолекулярна) секреція через мембрани, яка здійснюється активними носіями або іонними насосами.



б) гранулокринова секреція – виділення речовин в „мембранних пакунках”, тобто в пухирцях-везикулах, секрет яких вивільняється назовні при взаємодії пухирця з плазмолемою або надходить у внутрішні компартменти клітини (у вакуолю).

Апокриновий тип секреції здійснюється з відривом разом із секретами частини цитоплазми, наприклад, з відривом голівок у сольових волосків галофітів.

Голокриновий тип - це секреція, при якій в результаті активного процесу вся клітина перетворюється на секрет. (Секреція слизу кореневим чохлаком).

Процеси секреції у рослин здійснюються спеціалізованими клітинами і тканинами. Разом з ними до секреції здатна кожна рослинна клітина, яка формує клітинну стінку. В мембранах всіх клітин функціонують іонні насоси (протонна помпа та ін.) і механізми вторинного активного транспорту.

У рослин немає єдиної видільної системи, властивої тваринам. Речовини, які виділяються, можуть накопичуватися всередині клітин (у вакуолях), в спеціальних сховищах (наприклад, в капілярних ходах) або виносяться на поверхню рослини.

Функціонування спеціальних секреторних структур у рослин.

До зовнішніх секреторних структур належать волоски (трихоми), залозки (сольові та у комахоїдних рослин), нектарники, омофори (залозки, розташовані в різних частинах квітки, які виробляють ефірні олії, від яких залежить аромат квітів) і гідатоди. Внутрішні секреторні структури – ідіобласти – одиночні клітини для відкладення певних речовин, можуть відрізнятися за формою від інших, а також молочники.

Виділення цукрів у рослин здійснюється спеціалізованими секреторними утвореннями – нектарниками. Нектарники можуть бути локалізовані в різних частинах квітки (квіткові або флоемні нектарники), або на вегетативних частинах рослини – стеблах, листках, прилистках (поза квіткові, або екстрафлоральні нектарники)

1. Виділення нектару. Нектар являє собою видозмінений флоемний сік і виділяється через продихи. Якщо нектарник



являє собою один шар епідермальних клітин, вкритих кутикулою, то нектар виділяється через пори в кутикулі або через її розриви. Найчастіше нектарник складається з епідермальних клітин (один шар) із залозистими волосками і продихами, і багатоклітинної залозистої паренхімної тканини. До секреторної тканини нектарника прилягають або тільки флоемні елементи, або флоемні і ксилемні. Нектар виділяється епідермальними клітинами або секреторними волосками.

Нектар – багатокомпонентний продукт. Основу його складає дещо змінений флоемний сік. В нектарі переважають глюкоза, фруктоза і сахароза (у форемному соці – сахароза). В невеликих концентраціях в ньому представлені мінеральні іони (K^+ , Na^+ , Ca^+ , Mg^+ , PO_4^{3-}), ди- та трикарбонові органічні кислоти, вітаміни (аскорбінова, нікотинова, Фотієва кислоти та ін.), білки, іноді ліпіди. Концентрація цукрів може мінятися від 7 до 87% залежно від типу нектарників, виду рослини, умов вологості та температури. Флоральні нектарники можуть також утворювати речовини типу стероїдних гормонів, необхідних для репродуктивних процесів у комах.

На секрецію нектару впливає продуктивність фотосинтезу. Для утворення нектару важливий транспорт асимілятів по флоемі з найближчих до нектарника листків. В тканинах нектарника цукри флоемного соку метаболізуються (сахароза розщеплюється на глюкозу та фруктозу та ін.), до них приєднується цукри, які утворюються з крохмалю нектарників. Секреція нектару супроводжується підсиленням поглинання кисню тканинами нектарників, залежить від температури і гальмується нестачею кисню, інгібіторами дихального ланцюга і окислювального фосфорилування.

Етапи утворення і виділення нектару вивчені недостатньо. Припускають, що першим етапом його активного транспорту є вихід флоемного соку з ситовидних трубок. Подальший транспорт пререднектару можливий як по клітинним стінкам (апопласту), так і по симпласту, через плазмодесми. Для етапу секреції нектару запропонований механізм екскринові секреції. Можлива також участь гранулокринові секреції з участю елементів СР.



Флоральні нектарники виникли у покритонасінних рослин в мезозойській ері. Поряд з забарвленим віночком і ароматом квітів нектар є важливим елементом ентомофілії – пристосуванням для приваблення комах, які здійснюють перехресне запилення. Поява нектару стало потужним фактором спряженої еволюції комах і рослин: численних видозмін квітки і пристосувальних змін режиму харчування і ротового апарату комах-запилювачів. Нектаром екстрафлоральних нектарників живляться мурахи, оси, інші комах. Нектар, який має фітонцидні і бактеріостатичні властивості, захищає зав'язь від мікроорганізмів.

Секреція полісахаридів. У рослин існують спеціалізовані структури, які виділяють полісахаридних слиз. Слиз утворюють секреторні ідіобласти, в яких він накопичується між клітинною стінкою і плазмалемою. Слиз може вироблятися епітелієм слизових ходів, розташованих в різних органах рослини, а також виділяється спеціалізованими волосками і залозами на листках і стеблах. У цих структур секрет накопичується під кутикулою, розриви якої потім відновлюються (клітини чохлака). В клітинах кореневого чохлака слиз відкладається між плазмалемою і клітинною стінкою, потім проникає через стінку і досягає поверхні. Кожна везикула Гольджі звільняється від полісахаридів в середньому за 30 секунд. Секреторна активність здійснюється ритмічно з максимумами кожні 3 години, причому процес секреції синхронний у всіх клітин чохлака. По мірі секреції в клітинах чохлака відбувається прогресуюча вакуолізація і в кінці вони самі стають слизом.

Слиз, який виділяється, складається з кислих та нейтральних полісахаридів, близьких до пектинових речовин, або з кислих мукополісахаридів (у елодеї). Всі слизи рослин дуже обводнені. Головна особливість ультраструктури слизоутворюючих клітин – переважання апарату Гольджі, який знаходиться в стані гіперсекреції: містить численні диктіосомиз великою кількістю пухирців. Секреція слизу здійснюється по гранулокриновому типу. Включення везикул апарату Гольджі із слизом в екстраплазматичний простір шляхом екзоцитоза. Функції, які виконуються декретованим слизом, різноманітні. У комахоїдних



рослин це ловчий слиз. В архегоніях мохів вона є середовищем, по якому рухаються спермії. Слиз кореневого чохла виконує захисну функцію (від пошкоджень кінчика кореня часточками ґрунту) і полегшує переміщення кореня в ґрунті. Слизи сприяють утриманню води на поверхні або в порожнинах рослин, беруть участь в регуляції проростання насіння, у яких епідермальні клітини виділяють слиз, який набрякає при намочуванні. В слизу можуть міститися молекули специфічних білків – лектинів, які захищають орган (або клітину) від проникнення інфекції або сприяють формуванню сприятливої для даної рослини мікрофлори.

Секреція білків. З протеїногенних секреторних структур рослини найбільш відомі травні залозки комахоїдних рослин. Але секретувати білок можуть і залози листків звичайних рослин. Другим прикладом протеїногенних клітин є клітини алейронового шару злаків, глікопротеїни листків тополі, гідролази травного соку комахоїдних рослин та ін.

Виділення солей. У рослин є три групи секреторних епідермальних утворень, які беруть участь у виділенні мінеральних речовин

а) Сольові залозки листків та стебел галофітів. Вони виділяють надлишок іонів, які поглинає рослина при її зростанні у високо сольовому середовищі. Одночасно із солями залози втрачають багато води. Солі виступають назовні, де змиваються дощем або відкладаються на кутикулі.

б) Сольові волоски на листках, які складаються з двох клітин – ніжки і голівки. Коли у вакуолях голівки накопичується багато солей, голівка відривається (апокринна секреція). На її місці кілька разів протягом росту листка утворюється нова голівка. Сольові волоски втрачають дуже мало води і дуже поширені у рослин в умовах засолення.

в) Секреторні клітини комахоїдних рослин, які виділяють іони, воду та гідролітичні ферменти. Важливо відмітити, що секреторні системи, які виділяють солі, не мають безпосереднього зв'язку з провідною системою рослини. Іони в залозах і волосках транспортуються по симпласту, бічні стінки їхніх клітин просякнуті суберином та лігніном. Секреція солей



здійснюється за допомогою мембранних транспортних pomp або в везикулах. У сольових залозок лимоні ума в плазма лемі зовнішніх клітин функціонує електрогенний хлорний двигун, спрямований назовні. Спряжено з хлором пасивно транспортується натрій. Активність хлорного двигуна індукується підвищенням концентрації солей в зовнішньому розчині і є необхідною частиною механізму адаптації рослин до зміни солоності середовища. Так само накопичення іонів в голівці секреторного волоска спостерігається лише при збільшенні концентрації NaCl в зовнішньому середовищі. Транспорт іонів в залозках і волосках регулюється світлом і здійснюється з витратою енергії АТР.

Секреція терпеноїдів. Секреція цих вторинних метаболітів здійснюється у рослин одноклітинними утвореннями (олійні клітини, секреторні ідіобласти, не членисті молочники), або багатоклітинними структурами (залозисті волоски, залозки, залозистий епідерміс, залозистий епітелій смоляних ходів і містилиць, членисті молочники, омофори). У багатоклітинних секреторних структур (крім членистих молочників) основна маса терпеноїдів виводиться з клітин, але у ідіобластів і молочників – накопичується у вакуолях.

Виділяються ефірні масла, смоли, каучук, гутта (похідні ізопрена). До складу ефірних олій входять альдегіди, спирти, ефіри спиртів, ароматичні компоненти (гераніол) і циклічні терпени (лимонне, ментол).

Екскреторна система рослин. Секрети (слиз, різні терпеноїди, смоли та ін.) можуть накопичуватися в спеціальних містилицях і молочниках. Секреторні містилиця (смоляні і слизові ходи) зустрічаються в усіх частинах рослин. Вони виникають або шляхом роз'єднання раніше щільно прилягаючих одна до одної клітин, або шляхом розчинення самих клітин. В останньому випадку вважають, що секрет виробляється клітинами до їх руйнування.

Молочники – це одиночні клітини (не членисті) або ряди злитих клітин (членисті), які містять молочний сік, або латекс. Латекс складається з рідкої основи, яка являє собою вакуолярний сік молочника (вуглеводи, органічні кислоти,



білок, слизи, алкалоїди) і ефірних масел, смоли, каротиноїди, каучук або гутта). У молочників протопласт лишається живим і займає постійне положення. Основний об'єм клітини заповнений вакуолею з латексом. Як і в ситовидних трубках, в молочниках немає чіткої межі між цитоплазмою та вакуолями. Вони здатні до росту в живих тканинах і гинуть при відмиранні оточуючих клітин. Так як сік із секреторних вмістилищ і молочників пасивно витікає лише при пораненні, ці утворення відносять до екскреторної системи рослин

Рекомендована література [1,2,4,5]

Тема 3. Ріст і розвиток рослин

Основні поняття та терміни. Всі процеси під час яких рослина формує свій організм здійснюються через процеси росту та розвитку. В цій статті ви дізнаєтеся визначення даних понять та їх значення для рослин. Ріст і розвиток рослин До важливих процесів життєдіяльності організму відносяться процеси росту та розвитку. В одному й тому ж організмі процеси росту та розвитку можуть пов'язуватися по-різному, в залежності від цілого ряду факторів. Разом з тим, вони нерозривно пов'язані між собою, залежать один від одного та взаємно обумовлюють один одного. Особливості росту та розвитку характеризуються здатністю організму використовувати умови життя, від яких залежить кінцева продуктивність рослини, вміст у його тканинах пластичних речовин, життєздатність організму та його стійкість до несприятливих умов існування. Розглянемо детальніше поняття про ріст рослини та її розвиток. Ріст рослинного організму – це необоротне збільшення розмірів рослин (або його органів), що зумовлюється формуванням нових органів, клітин та окремих їх елементів (цитоплазма, пластиди, мітохондрії та інші). Фактори, що необхідні для росту: – температура -волога -повітря -світло Кожна рослина росте при оптимальній температурі. Для всіх рослин характерним є уповільнення росту при зниженні температури повітря до 0 °С. При температурі 20-25 °С ріст



більшості рослин посилюється, а при занадто високій – знову сповільнюється. Деякі ранньовесняні рослини (проліска сибірська, сон-трава, підсніжник) можуть рости при порівняно невисоких температурах повітря невисоких температурах повітря. Це характерно і для рослин полярних і високогірних районів. Пристосовуючись до певних температур, рослини можуть рости і в холодній тундрі, і в жаркій пустелі. Крім тепла, рослині необхідні вологість ґрунту і повітря. При браку води і розчинених у ній мінеральних речовин відбувається зневоднення рослини. При нестачі світла (у темряві) відбувається знебарвлення рослини. Під час росту рослин особливу роль мають регулятори росту, що утворюються у верхівці погона. До регуляторів росту належать: – вітаміни – гормони – ферменти. Регулятори росту впливають, насамперед, на цитоплазму молодих клітин, викликаючи в ній зміни, пов'язані з поділом клітин і ростом їхніх оболонок. Вони беруть участі в диференціації тканин, а також прискорюють формування додаткових коренів у рослин при вегетативному розмноженні. Ріст рослин може бути: – безперервним. Притаманний більшості однорічних рослин та багатьом тропічним видам. Розміри всього організму або окремих його частин збільшуються постійно. – періодичним. Притаманний багаторічним рослинам. Має місце завдяки змінам пір року або настанням посушливого сезону. Розвиток рослин Одночасно з ростом рослин відбувається і їх розвиток. Процеси росту і розвитку в організмі рослини взаємозалежні. Ріст веде до кількісних змін, а розвиток – до якісних. При цьому розвиток не завжди залежить від нагромадження великої маси. Можливі швидкий ріст і повільний розвиток у рослин. І навпаки – уповільнений ріст і швидкий розвиток. Розвиток рослинного організму – це сукупність морфологічних та фізіологічних змін рослин на окремих етапах його життєвого циклу (онтогенезу), які обумовлені внутрішніми особливостями організму та впливом зовнішніх факторів (інтенсивність та спектральний склад світла, тривалість дня та ночі, температура та вологість повітря та ґрунту, органічні та мінеральні добрива). Етапи розвитку (фази розвитку) рослин – сходи – утворення листя –



поява бутонів -цвітіння – формування плодів – дозрівання У квіткових рослин розвиток починається з першого поділу заплідненої яйцеклітини. Потім відбуваються ріст і розвиток вегетативних органів рослини, період розмноження, а після нього – старіння і відмирання. На кожному етапі життєвого циклу рослинний організм зазнає якісних змін. В однорічних рослин із насіння з’являються сходи, потім виростає стебло з листками, утворюються бутони, квітки і плоди, після чого рослина відмирає. У злаків після сходів спостерігаються такі фази: кущіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, утворення плодів – зернівок. У дерев і чагарників весняне пробудження починається з сокоруху, потім відбувається набрякання і розпускання бруньок, поява листків, початкове і повне цвітіння, початок на масове дозрівання плодів і насіння (у культурних рослин – початок і кінець збирання врожаю), початкова й повна зміна кольору листків, початок, розпал і кінець листопаду.

Рекомендована література [1,2,4,5]

4. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ПРО САМОСТІЙНУ РОБОТУ

Підсумком самостійної роботи над вивченням навчальної дисципліни „ Фізіологія рослин ” є складання письмового звіту за темами, вказаними вище.

Загальний обсяг звіту визначається з розрахунку 0,25 сторінки на 1 год. самостійної роботи. Звіт включає план, вступ, основну частину, висновки, список використаної літератури та додатки.

Звіт оформлюється на стандартному папері формату А4 (210x297 мм). Поля: верхнє, нижнє та ліве – 20 мм, праве – 10 мм. Звіт може бути рукописним або друкований і виконується українською мовою.

Захист звіту про самостійну роботу відбувається у терміни, спільно обумовлені студентом і викладачем.



5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин. Київ : Вища школа, 1995. 503 с.
2. Фізіологія рослин: практикум / ред. М. М. Мусієнка. Київ : Вища школа, 1995. 191 с.

Допоміжна література

- 1.. Злобін Ю. А. Курс фізіології і біохімії рослин. Суми : ВТД "Універсальна книга", 2004. 464с.
2. Физиология растений / ред. Ермакова И. П. Москва : Издательский центр "Академия", 2007. 640с.
3. Кузнецов В. В., Дмитриева Г. А. Физиология растений. Москва: Высш.шк. 2006. 504с.
4. Терек О. І. Ріст рослин : навч. посіб. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка., 2007. 248с.

