

Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка
Природничо-географічний факультет
Кафедра біології та методики навчання біології

Методичні рекомендації

Тестові завдання до лабораторних занять з фізіології рослин та виконання самостійної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Друкується згідно з рішенням вченої ради Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

(протокол №8 від 30.03.2026.)

Рецензенти:

Данильченко Олена Сергіївна, кандидат географічних наук, доцент кафедри загальної та регіональної географії Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

Вакал Юлія Сергіївна, доктор філософії, доцент кафедри біології людини, хімії та методики навчання хімії Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

Методичні рекомендації. Тестові завдання до лабораторних занять з фізіології рослин та виконання самостійної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти / укладач **Москаленко М.П.** – Суми : ФОП Цьома С.П., 2026. 20 с.

Тестові завдання до лабораторних занять з фізіології рослин та виконання самостійної роботи розраховані на бакалаврів наступних спеціальностей: А4 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), та Е1 Біологія та біохімія.

До змісту даних методичних рекомендацій входять розробки тестових завдань за програмними темами курсу «Фізіологія рослин» (завдання для аудиторної роботи, завдання для самостійної позааудиторної роботи), список літературних джерел та інформаційних ресурсів.

УДК: 373.3/.5016:57.081.1]:37.091.313(477)(072+076].057.875

©Москаленко М.П., 2026

© ФОП Цьома С.П., 2026

© СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2026

Передмова

Методичні рекомендації «Тестові завдання до лабораторних занять з фізіології рослин та виконання самостійної роботи» призначені для бакалаврів спеціальностей: А4 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), А4 Середня освіта (Географія) та Е1 Біологія та біохімія. Вони розроблені з метою систематизації та закріплення знань здобувачів освіти з курсу «Фізіологія рослин», формування практичних навичок та підготовки до виконання лабораторних та самостійних робіт.

У даному виданні представлені тестові завдання різного типу, які охоплюють основні програмні теми курсу. Завдання спрямовані на контроль рівня засвоєння теоретичного матеріалу, уміння аналізувати та інтерпретувати результати експериментів, а також на розвиток критичного мислення та професійних компетентностей. Зокрема, до складу даного видання включено завдання для аудиторної роботи та самостійної позааудиторної роботи, що дає змогу студентам працювати як під керівництвом викладача, так і самостійно. Окрім тестових завдань, у тексті наведено список основної та рекомендованої літератури, а також інформаційних ресурсів, що дозволяють поглибити знання з фізіології рослин, ознайомитися з сучасними науковими підходами та методиками досліджень. Використання цього посібника сприятиме підвищенню якості навчання, формуванню професійних компетентностей майбутніх учителів та біологів, а також розвитку їхньої здатності застосовувати теоретичні знання у практичній діяльності та педагогічній діяльності. Дане видання може бути корисним як для студентів, так і для викладачів, які проводять лабораторні заняття та організовують самостійну роботу з фізіології рослин, забезпечуючи системний підхід до опанування курсу та ефективну підготовку до іспитів і заліків. В тестах передбачена будь-яка кількість правильних відповідей. Орієнтовний час виконання однієї групи тестів з певної теми – 30 хвилин.

Розділ I. ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИННОЇ КЛІТИНИ
Тема1. Вступ. Мікроскопія, мембранна організація рослинної клітини

№	Зміст питання
1.	Живі системи відрізняються від неживих: а) наявністю білків; б) здійсненням обміну речовин; в) здійснення обміну інформацією; г) рухливістю; д) розмноженням; е) розвитком; ж) обміном речовин із зовнішнім середовищем.
2.	Живі організми по відношенню до зовнішнього середовища повинні бути: а) відкриті; б) закриті; в) частково відкриті; г) напівавтономні; д) напівзакриті.
3.	Роздільна здатність мікроскопа залежить від: а) амплітуди хвилі; б) довжини хвилі; в) висоти хвилі.
4.	Довжина хвилі – це відстань: а) від джерела до хвильової енергії до об'єкта; б) між двома максимумами хвилі; в) між двома мінімумами хвилі; г) двома точками хвилі, що коливаються в одній фазі.
5.	Підкресліть показники найсильнішого мікроскопа з до роздільною здатністю: а) 0,5 нм; б) 15 нм; в) 115 нм; г) 200 нм.
6.	Під час підготовки зразка тканини для роботи зі скануючим мікроскопом: а) тканину фіксують розчином етанолу; б) роблять тонкий зріз мікротомом; в) заморожують; г) розколюють; д) напилують на зразок важкі метали під кутом.
7.	Причина виникнення мембран у доклітинному утворенні: а) синтез ДНК, б) синтез цукрів; в) синтез білків; г) синтез жирів.
8.	Позначте помилкове твердження: а) мембрани проникні, б) мембрани напівпроникні; в) мембрани напівнепроникні; г) мембрани мають вибірккову проникність.
9.	Основу мембрани складають наступні речовини: а) білки; б) ліпіди; в) цукри; г) амінокислоти; д) органічні кислоти; е) олігоцукри; ж) ненасичені вуглеводні.
10.	Поява фосфору у складі ліпідів надає їм наступних властивостей: а) гідрофобність; б) рухливість; в) гідрофільність; г) полярність; д) не полярність.
11.	В подвійному шарі ліпідів залишки гліцерилу обернені: а) назовні в середовище; б) у середину мембрани; в) взагалі відсутні.
12.	Назву моделі клітинної мембрани Сінгер і Ніколсон дали, спираючись на: а) наявність в мембрані інтегральних білків; б) наявність в мембрані ліпідів; в) подвійний шар ліпідів; г) наявність в мембрані напівінтегральних білків; д) наявність в мембрані периферійних білків е) рухливість ліпідів; ж) рухливість білків.
13.	Причина появи білків в мембрані: а) необхідність транспорту ліпофільних речовин; б) необхідність транспорту полярних речовин; в) необхідність транспорту ліофобних речовин; г) необхідність транспорту неполярних речовин.
14.	Визначте вірне закінчення речення: «рецепторну функцію у мембрані виконують...»: а) ліпіди; б) цукри; в) глікопротеїни; г) амінокислоти.
15.	До механізмів полегшеної дифузії відносяться: а) уніпорт; б) пропорт; в) антипорт; г) супорт; д) копорт; е) симпорт.
16.	Використання АТФ під час активного транспорту відбувається для: а) зміни конформації білку; б) збільшення енергії ліпідів; в) забезпечення руху цитоплазми.

Розділ I. ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИННОЇ КЛІТИНИ

Тема 2. Осмотичні явища в рослинній клітині

№	Зміст питання
1	Хімічний потенціал визначається як: а) швидкість руху розчиненої речовини; б) швидкість руху розчинника; в) енергетичний рівень розчиненої речовини.
2	Водний потенціал це: а) здатність води до руху; б) потенціал розчинника; в) здатність води до дифузії; г) здатність води випаровуватися.
3	Вкажіть значення найбільшого водного потенціалу: а) -100; б) -10; в) -1; г) 0; д) 1; е) 10.
4	Осмотичний тиск: а) не залежить від концентрації розчину; б) залежить від концентрації прямо пропорційно; в) залежить від концентрації обернено пропорційно; г) пропорційний кількості часток розчиненої речовини у розчині.
5	Сисна сила це: а) сума тургорного і осмотичного тиску; б) різниця осмотичного тиску і водного потенціалу; в) різниця осмотичного і тургорного тиску.
6	Збільшення концентрації клітинного соку в вакуолі приводить до: а) збільшення водного потенціалу; б) збільшення сисної сили; в) зменшення осмотичного тиску; г) збільшення тургорного тиску; д) зменшення ізотонічного коефіцієнту.
7	Збільшення осмотичного тиску можливе при: а) збільшенні тургорного тиску; б) зменшенні концентрації клітинного соку; в) зменшенні сисної сили; г) збільшенні водного потенціалу; д) збільшенні концентрації клітинного соку.
8	Для здійснення осмосу необхідна: а) мембрана; б) АТФ; в) розчин; г) вода; д) різниця концентрацій.
9	Найвищі значення осмотичного тиску будуть мати рослини: а) пустель і напівпустель; б) помірного поясу; в) вологих субтропіків; г) водні рослини; д)гідропонні культури.
10	Активний транспорт: а) АТФ-незалежний; б) АТФ-залежний; в) потребує гідролізу АТФ, г) потребує фосфорильовання транспортних білків; д) діє проти концентраційного градієнту.
11	Під час активного транспорту білки: а) змінюють вторинну структуру; б) змінюють розташування у просторі; в) змінюють просторову конформацію; г) змінюють E1 на E2.
12	У матриксі клітинної стінки відсутні: а) пектини; б) целюлоза; в) геміцелюлоза; г) глікопротеїни.
13	Апопластний транспорт у порівнянні із симпластним: а) швидший; б) повільніший; в) не впливає на склад речовин, що рухаються; г) забезпечує контроль за складом сполук, що транспортуються.
14	Вакуоль у клітині у першу чергу може забезпечити: а) тургорний тиск; б) автоліз клітин; в) ріст поділом; г) відкладання речовин у запас; д) більшу вірогідність запліднення; е) захист рослин.
15	В основі жорсткості клітинної стінки лежить: а) принцип конформаційних змін; б) сукупність зв'язків між її окремими компонентами; в) наявність простору між її компонентами; г) розташування компонентів клітинної стінки у просторі.
16	В основі фермент-субстратної взаємодії лежить: а) здатність білку денатурувати; б) здатність білку ренатурувати; в) принцип просторової відповідності активного центра і субстрату; г) модель «ключа і замка»; д) модель «рукавички та руки».

Розділ II. ФОТОСИНТЕЗ

Тема 1. Світлова фаза фотосинтезу

№	Зміст питання
1	Вкажіть, що виділяється під час фотосинтезу: а) енергія; б) світло; в) кисень; г) вуглекислий газ; д) органічні сполуки.
2	Визначить роль світла в процесі фотосинтезу: а) розкладання молекули води; б) розкладання молекули CO ₂ ; в) розкладання молекули кисню; г) переведення електронів у збуджений стан.
3	Назвіть, які хвилі світлового спектру найгірше поглинає хлорофіл: а) зелені; б) жовті; в) червоні; в) блакитні; г) фіолетові.
4	Поясніть роль НАДФН ₂ ; під час фотосинтезу: а) окислення карбону; б) відновлення карбону; в) перенесення 2-х атомів водню; г) відновлення водню; д) окислення водню.
5	АТФ під час фотосинтезу: а) інгібує реакції; б) активізує проміжні сполуки метаболічного шляху; в) діє як кофермент.
6	Визначте функцію порфіринового кільця хлорофілу під час процесу фотосинтезу: а) світлосприймаюча частина хлорофілу; б) містить іон Mg ²⁺ ; в) подібний за будовою до гему гемоглобіну; г) розташоване на поверхні мембрани тилакоїду.
7	Сонячний спектр лежить у наступних межах довжин хвиль: а) 200-800 нм; б) 300-700 нм; в) 400-800 нм; г) 400-700 нм.
8	Інтенсивність фотосинтезу можна позначити наступним чином: а) г/м ² год; б) кг/м ² хв; в) г/см ² год; г) г/г год; д) км/г год.
9	Чи можна за допомогою світлових фільтрів суттєво збільшити інтенсивність фотосинтезу: а) так б) ні; в) можна збільшити несуттєво.
10	Вкажіть існуюче чисельне співвідношення допоміжних і головних хлорофілів у фото системах: а) 4000/1; б) 200/1; в) 3000/1; г) 100/1; д) 2000/1.
11	Моделлю для фотосистеми може бути: а) лійка; б) ніж; в) виделка; г) відро; д) відро без дна; е) каструля.
12	У фотосистемі відбувається: а) перенесення електронів; б) перенесення протонів; в) перенесення атомів водню; г) передача енергії.
13	У фотосистемі радіус руху збуджених електронів поступово: а) підвищується; б) залишається незмінним; в) зменшується.
14	Реакційний центр фотосистеми I має назву: а) P ₆₉₀ ; б) P ₇₀₀ ; в) P ₅₀₀ ; г) P ₆₀₀ ; д) головний хлорофіл.
15	Реакційний центр передає свої збуджені світлом електрони: а) допоміжним хлорофілам; б) хлорофілам-антенам; в) головному хлорофілу; г) наступному реакційному центру; д) в ланцюг окисно-відновних реакцій.
16	Під час потрапляння світла на хлорофіл: а) виникає електромагнітне поле; б) електрон переходить на вищу орбіту; в) електрон переходить у збуджений стан; г) молекула хлорофілу починає коливатися в мембрані тилакоїду.

Розділ II. ФОТОСИНТЕЗ

Тема 2. Темнова фаза фотосинтезу

№	Зміст питання
1	Результатом нециклічного перенесення електронів є: а) синтез НАДФН ₂ ; б) синтез АТФ; в) синтез атомів водню; г) розкладання атомів водню.
2	Світлова і темнова фази фотосинтезу взаємопов'язані через: а) АТФ; б) НАДФН ₂ ; в) АДФ; г) НАДФ ⁺ .
3	Для синтезу АТФ під час фотосинтезу використовується: а) енергія сонячного світла; б) рух протонів водню; в) енергія зруйнованих хімічних зв'язків в органічних сполуках; г) каталітичні властивості GF ₁ -F ₀ .
4	Реакційні центри фотосистем під час фотосинтезу: а) окислюються та відновлюються; в) залишаються незмінними; г) втрачають збуджені світлом електрони; д) отримують збуджені світлом електрони.
5	Електрохімічний градієнт це різниця: а) концентрацій атомів гідрогену; в) кількості електронів; в) концентрацій протонів гідрогену; г) концентрацій молекул водню.
6	Джерелом електронів для реакційних центрів у нециклічному фотофосфорилуванні виступають: а) допоміжні хлорофіли у фотосистемі; б) фотоліз води; в) атоми гідрогену матриксу хлоропласту; г) інші реакційні центри.
7	У хлоропластів подвійна мембрана необхідна для забезпечення: а) захисту середовища хлоропласту; б) впорядкованого розташування молекул хлорофілу; в) обмеження Н ⁺ -резервуару.
8	Пластохінони: а) переносять через мембрану тилакоїду атоми гідрогену; б) розділяють атомарний гідроген на е і Н ⁺ ; в) переносять через мембрану електрони; г) об'єднують Н ⁺ та електрони в атоми гідрогену.
9	Джерелом Н ⁺ у нециклічному фотофосфорилуванні є: а) дисоціація води; б) фотоліз води; в) фотосистеми; г) реакційні центри; д) допоміжні хлорофіли.
10	Н ⁺ у нециклічному фотофосфорилуванні: а) забезпечують створення електрохімічного градієнту; б) наповнюють Н ⁺ -резервуар; в) приймають участь у каталізі реакції фосфорилування.
11	Фотоліз води: а) сприяє відновленню реакційних центрів фотосистем; б) збільшує концентрацію О ₂ в атмосфері; в) сприяє створенню електрохімічного градієнту; г) наповнює Н ⁺ -резервуар.
12	Прямим наслідком існування електрохімічного градієнту є: а) синтез НАДФН ₂ ; б) окислення реакційних центрів в) початок руху Н ⁺ за цим градієнтом; в) синтез АТФ.
13	РМФ стає повноцінним акцептором карбону в циклі Кальвіна після: а) реакції дефосфорилування; б) реакції фосфорилування; в) реакції карбоксилування; г) реакції декарбоксилування.
14	В ході II етапу циклу Кальвіна відбувається: а) регенерація РМФ; б) окислення ФГК; в) відновлення ФГК; г) утворення ФГА.
15	Регенерація акцептора у циклі Кальвіна це: а) синтез ФГК; б) синтез ФГА; в) синтез РМФ; г) синтез РБФ.
16	ФГА можна вважати першим продуктом фотосинтезу тому що він: а) є органічною речовиною; б) є альдегідом в) має ступінь окислення карбону 0.

Розділ II. ФОТОСИНТЕЗ

Тема 3. Фотодихання, C-4 та САМ-фотосинтез

№	Зміст питання
1	Причиною появи фотодихання є: а) подвійна природа активного центра фермента РБФК; б) зміна існуючого співвідношення газів у атмосфері на користь оксисену; в) наявність ферменту ФЕПК.
2	Фермент РБФК може проявляти: а) карбоксилазну активність; б) оксигеназну активність; в) декарбоксилазну активність; г) дегідрогеназну активність; д) гідролазну активність.
3	Під час фотодихання створюється: а) 1 молекула ФГК; б) 2 молекули ФГК; в) 3 молекули ФГК; г) 5 молекул ФГК.
4	Ключовою реакцією гліколатного шляху є а) амінування; б) дезамінування; в) відновлення гідроксопірувату; г) декарбоксилювання 2 молекул гліцину.
5	Фотодихання це: а) залежне від світла поглинання кисню і виділення CO ₂ ; б) залежне від світла поглинання CO ₂ і виділення кисню; в) незалежне від світла поглинання CO ₂ і виділення кисню.
6	Вкажіть ключову відмінність ферменту ФЕПК від ферменту РБФК: а) розміри; б) молекулярна вага; в) високий ступінь спорідненості конфігурації активного центру до конфігурації молекули субстрату; г) розташування в тканинах листка.
7	Малат у C-4 фотосинтезі виконує функцію: а) захисну; б) енергетичну; в) структурну; г) транспортну.
8	У C-4 рослин відсутність фотодихання досягається: а) просторовим розділенням ферментів РБФК і ФЕПК; б) просторовим розділенням циклу Кальвіна і Хетча-Слека; в) штучним підвищенням концентрації CO ₂ в клітинах обгортки судинних пучків; г) регенерацією ФЕП.
9	Назвіть основні кліматичні зони існування рослин з C-4 типом фотосинтезу: а) екваторіальний пояс; б) зона сухих субтропіків; в) тундра.
10	Вкажіть рослини з C-4 типом фотосинтезу: а) кукурудза; б) картопля; в) сорго; г) цукрова тростина; д) амарант.
11	Додаткові витрати на цикл Хетча-Слека у C-4 рослин можливі завдяки: а) високій інтенсивності фотосинтезу; б) високій температурі середовища; в) великій кількості ФАР; г) великій кількості збуджених електронів у фотосистемах.
12	У рослин з САМ-фотосинтезом цикл Хетча-Слека і цикл Кальвіна: а) розділені у просторі; б) розділені у часі; в) функціонують вдень; г) функціонують вночі.
13	У рослин пустель CO ₂ надходить до рослин: а) вдень; б) вночі; в) цілодобово; г) не надходить взагалі.

Розділ III. ФІЗІОЛОГІЯ КЛІТИННОГО ДИХАННЯ
Тема 1. Гліколіз, окисне декарбоксилювання ПВК, цикл Кребса

№	Зміст питання
1	Визначіть характеристики АТФ: а) фермент; б) кофермент; в) містить макроергічний зв'язок; г) містить п'ятикарбоний цукор рибозу; д) містить азотисту основу аденін.
2	В органічних речовинах під час процесу дихання: а) хімічні зв'язки руйнуються; б) ступінь окислення карбону зменшується; в) ступінь окислення карбону підвищується; г) орбіта руху електронів знижується.
3	Гліколіз: а) анаеробний етап аеробного дихання; б) має чистий вихід 4 АТФ; в) закінчується створенням ФГА; г) має власний підготовчий етап; д) забезпечує руйнування одного зв'язку в молекулі глюкози.
4	Під час гліколізу відбувається: а) окисне фосфорилування; б) субстратне фосфорилування; в) фотофосфорилування; г) декарбоксилювання глюкози.
5	Ацетил СоА: а) кофермент; б) фермент; в) транспортує ацетил в цикл Кребса; г) є відновленою формою СоА; д) синтезується у циклі Кребса.
6	Ферменти циклу Кребса локалізовані: а) у цитоплазмі; б) у Н ⁺ -резервуарі; в) матриксі мітохондрій; г) між зовнішньою і внутрішньою мембранами мітохондрій.
7	Цикл Кребса пов'язаний з окисним декарбоксилюванням ПВК через: а) НАДН ₂ ; б) ацетил; в) НАД ⁺ ; г) СоА; д) О ₂ .
8	Продукти циклу Кребса: а) оксалоацетат; б) ацетил; в) кофермент НАДН ₂ ; г) кофермент ФАДН ₂ ; д) АТФ; е) СО ₂ .
9	Головними ферментами у циклі Кребса є: а) гідролази; б) синтетази; в) карбоксилази; г) дегідрогенази; д) декарбоксилази.
10	Хінони це: а) білки; б) невеликі органічні молекули; в) неорганічні речовини; г) коферменти.
11	Цитохроми це: а) білки; б) невеликі органічні молекули; в) неорганічні речовини; г) коферменти.
12	ЕТЛ забезпечує: а) створення електрохімічного градієнту; б) наповнення Н ⁺ -резервуару; в) збереження атомів гідрогену; г) послідовне окислення і відновлення переносників.
13	Роль кисню в ЕТЛ: а) акцептор гідрогену; б) донор гідрогену; в) донор електронів г) окислює НАДН ₂ .
14	Система GF ₁ -F ₀ в ЕТЛ обернена: а) в матрикс мітохондрії; б) в цитоплазму; в) у міжмембранний простір; г) в матрикс хлоропласту.
15	ЕТЛ пов'язаний з попередніми етапами дихання через: а) НАДН ₂ ; б) НАД ⁺ ; в) АТФ; г) АДФ.
16	Цитохром: а) розділяє атоми гідрогену на електрони і Н ⁺ ; б) розділяє Н ₂ О на 2Н і О; в) об'єднує Н ⁺ і електрони в атоми гідрогену; г) об'єднує атоми гідрогену у молекулу водню.

Розділ III. ФІЗІОЛОГІЯ КЛІТИННОГО ДИХАННЯ

Тема 2. Альтернативні шляхи дихання

№	Зміст питання
1	ПФШ для рослинного організму є джерелом: а) ацетильних груп; б) пентоз; в) гексоз; г) вуглеводів з різною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу (від C ₃ до C ₇).
2	Гліоксилатний цикл використовується для: а) утилізації великої кількості ацетильних груп під час використання ліпідів у якості субстрату дихання; б) підтримки надійності функціонування циклу Кребса; в) синтезу великої кількості НАДН ₂ .
3	В гліоксилатному шляху в якості основного субстрату дихання використовуються: а) білки; б) глюкоза; в) целюлоза; г) крохмаль; д) ліпіди; е) амінокислоти.
4	Вкажіть продукти гідролізу ліпідів: а) ацетили та жирні карбонові кислоти; б) гліцерил та ацетили; в) гліцерил та жирні карбонові кислоти; г) ФГА та жирні карбонові кислоти.
5	Результатом бетта-окислення жирних карбонових кислот є: а) ацетильні групи; б) ФГА; в) гліцерил; г) амінокислоти.
6	Гліоксилатний цикл разом з циклом Кребса забезпечують паралельну утилізацію наступної кількості ацетильних груп: а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 5.
7	Гліоксилатний цикл підтримує цикл Кребса через спрямування до нього: а) малату; б) гліоксилату; в) оксалоацетату; г) сукцинату; д) цитрату.
8	Чистий енергетичний вихід гліоксилатного циклу наступна кількість АТФ : а) 3; б) 6; в) 8; г) 10.
9	Анаеробним диханням називається біохімічний шлях, де без участі кисню відбувається: а) карбоксилювання; б) декарбоксилювання; в) звільнення НАДН ₂ від атомів водню; г) розщеплення молекули Н ₂ О під дією світла.
10	Акцептором водню під час молочнокислого бродіння є: а) ацетальдегід; б) ПВК; в) спирт; г) ФГК.
11	Якщо кисню не вистачає для того, щоб приєднати всі електрони, що рухаються до нього по електронтранспортному ланцюгу: а) зупиняється акцепція водню від НАДН ₂ ; б) не створюється електрохімічний градієнт; в) не синтезується АТФ; г) не створюється НАД ⁺ .
12	Суттєве зниження інтенсивності дихання рослин починається при концентрації кисню нижче: а) 21%; б) 9%; в) 5%; г) 2%.
13	Активний центр цитохром оксидази має: а) високу спорідненість до кисню; б) низьку спорідненість до кисню; в) високу спорідненість до СО ₂ ; г) низьку спорідненість до СО ₂ .
14	При підвищенні концентрації СО ₂ в рослині: а) гальмується реакція декарбоксилювання; б) гальмується активність сукцинатдегідрогенази; в) зменшується виділення СО ₂ ; г) збільшується виділення СО ₂ .
15	Під час процесу дихання правило Вант-Гоффа виконується в наступних інтервалах температур: а) 0-10 ⁰ С; б) 0-20 ⁰ С; в) 20-30 ⁰ С; г) 30-40 ⁰ С.
16	Дихання насіння мінімальне за наступної вологості: а) 10%; б) 15%; в) 20%; г) 30%.

Розділ IV. МІНЕРАЛЬНЕ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН

Тема 1. Мікро- та макроелементи мінерального живлення рослин

№	Зміст питання
1	Виберіть відповідь лише з мікроелементами: а) Mg, Fe, Cl ₂ , Cu; б) S, Mn, Zn, Mo, B; в) Cl ₂ , Cu, Mn, Ca; г) Fe, Mn, Zn, Mo.
2	Вкажіть основне джерело надходження мінеральних речовин в екосистему: а) підстилаючи порода; б) рослинний опад; в) вода; г) повітря.
3	Сила сорбційного зв'язування: а) збільшується в ряді катіонів Al ³⁺ , - Ca ²⁺ , - Mg ²⁺ , - NH ₄ ⁺ , - K ⁺ , - Na ⁺ ; б) збільшується в ряді катіонів: -Na ⁺ , - K ⁺ , - NH ₄ ⁺ , - Mg ²⁺ , - Ca ²⁺ , -Al ³⁺ ; в) зменшується в ряді катіонів Al ³⁺ , - Ca ²⁺ , - Mg ²⁺ , - NH ₄ ⁺ , - K ⁺ , - Na ⁺ .
4	Вкажіть групу йонів, що найшвидше будуть вимиті з ґрунту: а) - NH ₄ ⁺ , - K ⁺ , -Na ⁺ ; б) - Ca ²⁺ , - Mg ²⁺ , - Zn ²⁺ ; в) - NO ₃ ⁻ , - SO ₄ ²⁻ , - OH ⁻ ; г) - NH ₄ ⁺ , - Mg ²⁺ , - Al ³⁺ .
5	Назвіть процеси, які перешкоджають надходженню мінеральних речовин до рослини: а) активний транспорт; б) масовий потік; в) утворення хелатних сполук в ґрунті; г) пасивний транспорт; д) транспірація.
6	Білки цитоплазми в основному: а) ізоелектричні; б) заряджені негативно; в) заряджені позитивно.
7	Катіони в цитоплазмі: а) гідратують білки; б) дегідратують білки; в) адсорбуються білками; г) розряджають білки.
8	Гідратні оболонки катіонів: а) сприяють розряджанню білків; б) заважають зближенню з білками; в) заважають розряджанню білків; г) сприяють зближенню з білками.
9	Антагонізм йонів: а) підвищення одними катіонами токсичного ефекту інших; б) зниження одними катіонами токсичного ефекту інших; в) витіснення одного іона з місця його дії іншим іоном; г) обернене заміщення шляхом надходження витісненого іону.
10	Мінеральне живлення залежить від: а) концентрації мінеральних речовин у середовищі; б) доступності мінеральних речовин у середовищі; в) віку рослин та органів; г) рівня кислотності середовища.
11	Стійкість рослин до патогенів, паразитів або екстремальних кліматичних умов підвищується при: а) надлишку речовин у ґрунті; б) нестачі речовин у ґрунті; в) достатній кількості речовин у ґрунті.
12	Механізми підвищення концентрації необхідних рослинні іонів в ґрунтового розчині: а) обмінне поглинання сорбованих іонів; б) виділення в ґрунт іонів H ⁺ ; в) виділення в ґрунт органічних кислот.; г) утворення в ґрунті хелатних сполук.
13	Сорбційне зв'язування іонів у ґрунті: а) забезпечує фіксацію іонів у ґрунті; б) захищає іони від вимивання; в) знижує концентрацію ґрунтового розчину; г) робить іони недоступними для рослин.
14	Функції неорганічних речовин у рослині: а) осмотична; б) біокаталітична; в) структурна; г) транспортна.
15	Мінералізацію здійснюють: а) сапрофіти; б) епіфіти; в) віоленти; г) патієнти; д) експлерагти, е) едифікатори.
16	Німецький агрохімік Лібіх вперше сформулював закон: а) родючості ґрунтів; б) мінімуму; в) максимуму; г) поглинання.

Розділ V. ВОДНИЙ РЕЖИМ РОСЛИН

Тема 1. Екологія водного режиму, транспірація та кореневий тиск

№	Зміст питання
1	Прихована теплота пароутворення необхідна для: а) дифузії водяного пару через продиhi; б) розриву водневих зв'язків між молекулами води; в) випаровування води; г) виконання водою функції розчинника.
2	Пойкілогідричні рослини: а) мають непостійний вміст води у тканинах; б) не мають центральної вакуолі; в) здатні до переходу протопласту із стану золю в стан гелю; г) мають центральну вакуоль.
3	До зв'язаної води можна віднести: а) осмотично-зв'язану; б) резервну; в) воду гідратних оболонок іонів; г) воду гідратних оболонок великих органічних полімерних молекул; д) капілярно-зв'язану воду.
4	Перед рослиною завжди стоїть дилема: а) вода або фотосинтез; б) вода чи CO ₂ ; в) вода чи окислення органічних речовин; г) вода чи дихання.
5	Для надходження води до рослини необхідно: а) висока концентрація ґрунтового розчину; б) низька концентрація ґрунтового розчину; в) висока концентрація клітинного соку в корневих волосках;
6	Когезія: а) здатність молекул води зчіплюватись одна з одною; б) здатність молекул води зчіплюватись із молекулами інших речовин; в) забезпечує поверхневий натяг на поверхні води; г) пояснює утримання та підйом води в тонких капілярах.
7	Адгезія: а) здатність молекул води зчіплюватись одна з одною; б) здатність молекул води зчіплюватись із молекулами інших речовин; в) забезпечує поверхневий натяг на поверхні води; г) пояснює утримання та підйом води в тонких капілярах.
8	Інтенсивність транспірації підвищується за: а) товстої кутикули; б) тонкої кутикули; в) високої температури; г) низької температури; г) високої вологості повітря; д) низької вологості повітря.
9	Полуденна депресія транспірації це: а) різкий стрибок транспірації у найспекотніші години; б) різке падіння транспірації в найспекотніші години; в) закриття продиhiв у найспекотніші години; г) відкриття продиhiв у найспекотніші години.
10	Економному використанню води рослиною сприяє: а) дифолія; б) гомофолія; в) гетерофолія; г) утворення листків різної площі в різні пори року; д) листопад; е) опушеність листків.
11	Вкажіть співвідношення вологості в листку та повітрі, за якого інтенсивність транспірації найменша: а) 80% / 20%; б) 80% / 60%; в) 80% / 80%; г) 80% / 90%.
12	Куплені квіти потрібно: а) підрізати спід водою; б) підрізати над водою; в) не підрізати; г) просто поставити у воду.
13	Кореневий тиск спричинений: а) тиском кореню на ґрунт вночі; б) тиском кореню на воду вночі; в) тиском води в корені вночі.
14	Кореневий тиск напряму залежний від: а) інтенсивності фотосинтезу; б) інтенсивності транспірації; в) інтенсивності дихання; г) інтенсивності ділення клітин кореню.
15	Явище кореневого тиску властиве: а) капусті; б) кукурудзі; в) березі; г) калині; д) пшениці; е) липі; ж) сосні.
16	До гомойгідричних рослин відносяться: а) ряска; б) очерет; в) дуб; г) тополя; д) латаття біле.

Розділ VI. РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН

Тема 1. Термінологія, ферментативна регуляція росту і розвитку

№	Зміст питання
1.	Ріст - це: а) незворотне збільшення сухої ваги протоплазми клітини; б) збільшення висоти рослини; в) збільшення об'єму клітини, тканини, органу; г) старіння протоплазми.
2.	Розвиток – це: а) незворотне збільшення сухої ваги протоплазми клітини; б) збільшення висоти рослини; в) це якісні зміни в структурі і функціях рослинного організму.
3.	Онтогенез – це: а) незворотне збільшення сухої ваги протоплазми клітини; б) життєвий цикл рослини; в) збільшення об'єму клітини, тканини, органу; в) це якісні зміни в структурі і функціях рослинного організму.
4.	Гіперплазія – це: а) збільшення числа клітин, внаслідок мітозів; б) це незворотне збільшення розмірів клітин в результаті поглинання води або синтезу протоплазми; в) спеціалізація клітин по виконанню певних функцій.
5.	Гіпертрофія – це: а) збільшення числа клітин, внаслідок мітозів; б) це незворотне збільшення розмірів клітин в результаті поглинання води або синтезу протоплазми; в) спеціалізація клітин по виконанню певних функцій.
6.	Диференціація клітин – це: а) збільшення числа клітин, внаслідок мітозів; б) це незворотне збільшення розмірів клітин в результаті поглинання води або синтезу протоплазми; в) спеціалізація клітин по виконанню певних функцій.
7.	Початок поділу клітини визначається: а) певним ядерно-цитоплазматичним співвідношенням; б) певним об'ємом клітини; в) набором органічних речовин у клітині.
8.	Гомеостаз організму – це: а) збереження сталості параметрів внутрішнього середовища; б) створення умов для змін цих параметрів середовища організму під час розвитку; в) індивідуальний розвиток організму; г) звороті і прями реакції в середовищі клітини.
9.	Епігінез – це: а) збереження сталості параметрів внутрішнього середовища; б) створення умов для змін параметрів середовища організму під час розвитку; в) індивідуальний розвиток організму; г) звороті і прями реакції в середовищі клітини.
10.	Рецепторно-конформаційний принцип полягає у: а) зміні просторової конформації білку під дією зміни рН; б) зміні просторової конформації білку під дією температури; в) адаптаційні зміни просторової конформації білку для забезпечення внутрішньоклітинної регуляції.
11.	Ізостеричні ферменти мають: а) каталітичний центр; б) активний центр; в) регуляторний центр; г) алостеричний центр.
12.	Алостеричні ферменти мають: а) каталітичний центр; б) активний центр; в) регуляторний центр; г) алостеричний центр.
13.	Речовини-ефектори забезпечують: а) стимуляцію хімічного процесу; б) інгибування хімічного процесу; в) активізацію хімічного процесу; г) гальмування хімічного процесу.
14.	Речовини-інгібітори забезпечують: а) стимуляцію хімічного процесу; б) інгибування хімічного процесу; в) активізацію хімічного процесу; г) гальмування хімічного процесу.
15.	Речовини-активатори забезпечують: а) стимуляцію хімічного процесу; б) інгибування хімічного процесу; в) активізацію хімічного процесу; г) гальмування хімічного процесу.
16.	Активність ферменту може бути змінена при: а) зв'язуванні його з мембранами; б) вивільненні з мембран; в) зміною кількості субстрату; г) наявністю коферментів.

Розділ VI. РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН

Тема 2. Мембранна, електрофізіологічна та гормональна регуляція

№	Зміст питання
1.	Мембранна регуляція процесів росту і розвитку в клітині здійснюється завдяки: а) зрушенням в мембранному транспорті; б) зв'язуванню або вивільненню ферментів і регуляторних білків; в) зміні активності мембранних білків; г) змінам у гідрофобних та гідрофільних зв'язках між ліпідами та білками.
2.	Регуляція функціональної активності мембран забезпечується: а) хемо-; б) фото-; в) механо-; г) температуро- рецепторами білкової природи.
3.	Дистанційна мембранна регуляція активності ферментів здійснюється, за рахунок: а) доставки субстратів; б) доставки коферментів; в) видалення продуктів реакції; г) фосфорилування ферментів; д) змін рН середовища.
4.	Найдавніший засіб зв'язку між клітинами - це взаємодія за допомогою: а) гормонів; б) елементів живлення; в) коферментів; г) інформаційних молекул.
5.	При обмеженому живленні рослини розвиток: а) припиняється повністю; б) продовжується як і при оптимальних умовах живлення; в) продовжується, але формуються органи меншого розміру і скорочується їх кількість.
6.	Клітинна стінка має мембранний потенціал: а) від -10 до -30 мВ; б) від -20 до -60 мВ, в) від +30 до +50 мВ; г) від +10 до +30 мВ.
7.	Плазмолема має потенціал: а) від -20 до -60 мВ; б) від 90 до -180 мВ; в) від -80 до -90 мВ; г) від -10 до -30 мВ.
8.	Абсолютні значення мембранного потенціалу в рослинній клітині визначаються: а) калієвим потенціалом; б) натрієвим потенціалом; в) магнієвим потенціалом; г) гідрогенним потенціалом.
9.	Виникнення тканинного потенціалу (ТП) відбувається завдяки: а) зрушенням в іонних потоках груп клітин; б) зміні різниці потенціалів між тканинами та іншими частинами рослинного організму; в) виникненню потенціалу дії на тонопласті.
10.	Електропозитивними ділянками є: а) апікальна меристема кореню; апікальна меристема пагону; в) місце синтезу ауксину; г) яскраво освітлені ділянки рослини.
11.	В збуджених клітинах місцеве зниження мембранного потенціалу (МП) призводить до а) швидкого падіння МП (деполяризація); б) повернення МП до вихідного значення (реполяризація); в) виникнення потенціалу дії (ПД); г) розповсюдження (ПД) по збудженим клітинам.
12.	Фітогормони: а) амінокислоти; б) цукри; в) речовини небілкової природи; г) білки.
13.	Фітогормони проявляють свою дію: а) у низьких концентраціях; б) у значних концентраціях; в) вночі; г) вдень.
14.	Фітогормони в клітині виступають в ролі: а) інгібіторів; б) стимуляторів; в) ефекторів; г) коферментів.
15.	Фітогормони взаємодіють з: а) регуляторними білками в мембрані; б) регуляторними білками в геномі; в) каналотворюючими білками; г) ферментами.
16.	Ауксин обумовлює: а) апікальне домінування на бічні бруньки; б) стимулюючу дію на розвиток бічних коренів; в) кує поділ клітин шляхом цитокініну; г) формування бічних коренів.

Розділ VI. РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН

Тема 3. Гормональна (продовження) та міжклітинна регуляція

№	Зміст питання
1.	Перший природний цитокінін, який було виявлено в рослині: а) інулін; б) аспарагін; в) зеатин; г) креатин.
2.	Місце синтезу цитокінінів: а) плоди; б) насіння; в) молоді листки; г) апікальні меристеми коренів.
3.	Ефект дії цитокінінів: а) індукція поділу клітин; б) стимулюють ріст розтягом; в) сприяє утворенню стеблевих бруньок; г) переводє насіння у стан спокою.
4.	Під впливом цитокінінів на молекулярному рівні: а) підвищується функціональна активність рибосом; б) змінюється структура мітохондрій; в) змінюється активність РНК-синтетази; г) регулюється білковий синтез.
5.	Кількість відомих відкритих гіберелінів: а) 1; б) 20; в) 84; г) 60.
6.	Місце синтезу гіберелової кислоти (ГА); а) бульби; б) цибулини; в) молоді листки; г) насіння.
7.	Гіберелова кислота (ГА) індукуює: а) ріст квітконоса; б) закладання чоловічих квітів; в) ріст плодів; г) подовження стебел.
8.	Гіберелова кислота (ГА): а) не має власної дії на метаболізм клітин; б) специфічно активує ауксиновий обмін; в) на відрізки органів діє дуже слабо; г) сприяє збільшенню в тканинах вмісту ауксину.
9.	Абсцизинова кислота (АБК) синтезується: а) в листках; б) кореневому чохлаку; в) верхівковій меристемі пагону.
10.	Абсцизинова кислота (АБК): а) гальмує ріст і розвиток рослин; б) є антагоністом ауксину; в) є антагоністом цитокініну; г) сильний інгібітор проростання насіння в період спокою.
11.	Під впливом абсцизинової кислоти (АБК) на молекулярному рівні відбувається: а) інгибування синтезу ДНК б) інгибування синтезу РНК; в) стимулювання розпаду білків; г) стимулювання розпаду хлорофілу.
12.	Етилен а) єдиний газоподібний фітогормон; б) інгибує подовження паростків; в) гальмує ріст листків; г) стимулює мітоз.
13.	Етилен здатен: а) підсилювати процеси старіння; б) інгибувати апікальне домінування; в) прискорювати дозрівання плодів; г) стимулювати ріст листків.
14.	Домінуючим центрам характерні наступні риси: а) висока меристематична активність; б) синтез і виділення певних фітогормонів; в) здатність сприймати сигнали із зовнішнього та внутрішнього середовища.
15.	Домінуючі центри здійснюють свою дію за допомогою: а) ферментів; б) геному; в) полярностей; г) каналізованих зв'язків.
16.	Суть полярності полягає у: а) нейтралізації дії зовнішніх факторів; б) існуванні вздовж вісі рослини фізіолого-біохімічних градієнтів речовин; в) коливанні активності клітинного поділу протягом доби.

Розділ VII. СТІЙКІСТЬ РОСЛИН

Тема 1. Адаптації до різних температур та умов освітлення

№	Зміст питання
1.	Вкажіть негативні наслідки дії високих температур: а) підвищення концентрації клітинного соку; б) теплова денатурація білків; в) утворення аміаку; г) збільшення в'язкості цитоплазми.
2.	Позначте ознаки ксероморфності рослин: а) потовщені стінки епідермісу; б) великі розміри клітин; в) товста листова пластинка; г) слабо виражена стовбчаста тканина.
3.	Вкажіть анатомо-морфологічні адаптації, що запобігають перегріву: а) густе опушення листків; б) товста кутикула; в) мозаїчне розташування листків; г) складання складних листків.
4.	Позначте фізіологічні адаптації, що запобігають перегріву: а) транспірація; б) розтягнення періоду вегетації; в) збільшення вмісту органічних кислот; г) зменшення кількості зв'язаної води.
5.	Вкажіть причини загибелі рослин від від'ємних температур: а) утворення кристалів льоду в міжклітинному просторі; б) зміна рН цитоплазми; в) збільшення концентрації клітинного соку; г) коагуляція білків протоплазми.
6.	Назвіть адаптаційні механізми до дії негативних температур: а) зміни в напрямку дрібноклітинності; б) збільшення жорсткості клітинних стінок; в) перехід мембран із рідинно-кристалічного стану в стан гелю.
7.	Вкажіть адаптації рослин до низьких позитивних температур: а) збільшення розмірів і кількості органел; б) затвердіння ліпідного шару; в) чисельні інвагінації і зморшки плазмалеми; г) накопичення водорозчинних вуглеводів.
8.	Назвіть морфологічні адаптації рослин до надлишкового освітлення: а) збільшений вміст хлорофілу на одиницю площі листка; б) вкорочені міжвузля; в) сильно галуджені стебла; г) розеткові форми; д) фотометричні листки.
9.	Вкажіть тканинні адаптації рослин до надлишкового освітлення: а) добре розвинена механічна тканина; б) добре розвинена паренхіма; в) густа мережа провідних пучків (жілок); г) сильно розвинена коренева система.
10.	Назвіть фізіологічні адаптації рослин до надлишкового освітлення: а) високі значення компенсаційної точки світлової кривої; б) листки дрібні бо з розсіченою листовою пластинкою; в) САМ-фотосинтез; г) C-4 фотосинтез.
11.	Назвіть морфологічні адаптації рослин до недостатнього освітлення: а) витягнуті пагони; б) велика площа листків; в) слабо диференційована палісадна і губчаста паренхіма; г) добре виражена листкова мозаїка.
12.	Вкажіть фізіологічні адаптації рослин до недостатнього освітлення: а) відношення хлорофілу «а» до хлорофілу «б» приблизно 3:2; б) низька інтенсивність транспірації та дихання; в) мала кількість каротину в листках; г) горизонтально розташовані листки.
13.	Назвіть шляхи обмеження втрат води рослинами: а) добові ритми рухів продихів; б) зменшення перепаду концентрації на шляху дифузії водяного пару із листка назовні; в) висока компенсаційна точка світлової кривої.

Розділ VII. СТІЙКІСТЬ РОСЛИН
Тема 2. Солестійкість та стійкість до патогенів

№	Зміст питання
1.	Назвіть негативний вплив підвищеної концентрації солей на рослину: а) підвищення осмотичного тиску ґрунту; б) пошкодження цитоплазми; в) зміна проникності мембран; г) зниження рівня осмотичного тиску ґрунту.
2.	Вкажіть фізіологічні адаптації рослин до високої концентрації солей у ґрунті: а) ізоляція солей в компартментах клітини; б) виділення солей на поверхні листка за допомогою солевидільних залоз; в) скидання листків, переповнених солями.
3.	Назвіть морфологічні адаптації рослин до високої концентрації солей у ґрунті: а) локалізація солей в пухирчастих волосках на поверхні листків; б) зв'язування мінеральних елементів білками-альбумінами; в) скидання листків, переповнених солями.
4.	Вкажіть фізичні бар'єри на шляху патогенів до рослин: а) восковий шар, б) накопичення силікону в клітинних стінках епідермісу; в) гідатоци; г) клітинна стінка.
5.	Назвіть фізіологічні адаптації для стримування патогенів у рослині: а) суберінізація клітин епідермісу; б) лігніфікація клітин епідермісу; в) синтез алкалоїдів; г) трихоми.
6.	Вкажіть речовини, що впливають на активність патогенів у рослині: а) терпени; б) піретрин; в) алкалоїди; г) моноцукри.
7.	Назвіть три основні групи фітопатогенів залежно від способу інфікування рослин: а) некротрофи; б) біотрофи; в) сапротрофи; г) гемібіотрофи.
8.	Вкажіть три основних чинника, за наявності яких патоген спричиняє хворобу в рослинах: а) рослина-господар; б) патоген; в) фактори навколишнього середовища.
9.	Назвіть структури патогену, необхідні для інфікування рослини: а) гаусторії; б) апресорії; в) ферменти; г) асиміляти.
10.	Вкажіть основні етапи процесу інфікування рослини патогеном: а) знаходження та відповідного місця проникнення; б) розвиток спеціалізованих інфекційних структур; в) подолання попередніх та індукованих захисних механізмів рослини; г) відкладання речовин у запас.
11.	Назвіть речовини патогенів, які забезпечують зміну стану рослини-господаря: а) транспортні білки; б) захисні білки; в) білки-ефектори; г) білки-ферменти.
12.	Вкажіть основні шляхи зараження рослин вірусами: а) передача через комах-векторів; б) механічне пошкодження: при обрізанні, терті листків, градобої; в) насіннева та пилкова передача; г) вегетативне розмноження.
13.	Вкажіть основні моменти гіперчутливого реагування рослини на інфікування патогеном: а) підвищення рівня саліцилової кислоти; б) накопичення реактивних кисневих сполук; в) зміна проникності мембран; г) експресія ряду захисних білків.
14.	Назвіть фактори вірулентності бактерій: а) фітотоксини; б) ферменти, що розкладають клітинну стінку рослин; в) екстрацелюлярні полісахариди; г)
15.	Вкажіть імунні відповіді рослин, спровоковані фітопатогеном: а) синтез PR-білків, які розкладають клітинні стінки мікроорганізмів; б) продукція реактивних форм кисню ROS; в) здійснення HR гіперчутливої реакції (контрольованої загибелі клітин; г) активація варіантів системної стійкості (SAR, ISR).

Рекомендована література

1. Альбом для лабораторних занять з дисципліни «Фізіологія рослин» / О. В. Твердохліб, Г. С. Потапенко, Р. Є. Волкова. Харків : ХНПУ ім. Г. С. Сковороди, 2022. 55 с. URL: <http://dspace.hnpu.edu.ua>.
2. Бобошко О. П., Антоненко С. В. Методичні рекомендації та лабораторний практикум «Фізіологія рослин». Київ, 2019. 72 с.
3. Бойко М. Ф., Гродзинський Д. М., Рубан Л. І. Фізіологія рослин: підручник. Київ: Видавничий дім «Слово», 2019. 456 с.
4. Гродзинський Д. М., Дубровна О. В. Фізіологія рослин з основами біохімії: навчальний посібник. Київ: Либідь, 2018. 312 с.
5. Дикань Л. В., Григорюк І. П. Фізіологія та біохімія рослин: навчальний посібник. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. 280 с.
6. Жукова Л. О., Кучеренко О. В. Фізіологія рослин: практикум. – Дніпро: Ліра, 2021. – 145 с.
7. Клименко М. О., Борщевська І. М. Екологія рослин : лабораторний практикум : навч. посіб. Рівне, 2017. 84 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/8001/1/екологія%20рослин.pdf>.
8. Кондратюк Є. О., Поліщук О. В. Фізіологія рослин. Частина 1: Фізіологія рослинної клітини, фотосинтез, дихання, мінеральне живлення: навчальний посібник. Київ: НУБіП України, 2022. 268 с.
9. Лихочвор В. В., Петрицький В. Ф. Фізіологічна роль елементів живлення та системи удобрення польових культур : підручник. Львів : Українські технології, 2021. 312 с.
10. Матеріали конференцій і журнальні статті з тематики стійкості рослин до водного дефіциту, низьких температур та оксидативного стресу (2019–2023). URL: <https://eprints.zu.edu.ua>
11. Мельничук О. М., Литвиненко А. М. Фізіологія стійкості рослин: навчальний посібник. Чернігів: ЧНПУ імені Т. Г. Шевченка, 2021. 192 с.
12. Мостіпан М. І., Корнічева Г. І. Фізіологія рослин з основами біохімії. Ч. 1. Кіровоград : КНТУ, 2014. 42 с.
13. Мостіпан М. І., Корнічева Г. І. Методичні рекомендації з фізіології рослин : для виконання лабораторних робіт. Кропивницький : ЦНТУ, 2022. 54 с. URL: <http://dspace.kntu.kr.ua>.
14. Панькевич С. Г. Методичні вказівки до лабораторних занять з фізіології рослин. Луцьк : Луцький НТУ, 2019. 60 с.
16. Прилуцька С. В., Бобицький А. І., Нестерова Н. Г. та ін. Фізіологія рослин. Ч. II : навчальний посібник. Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2024.
17. Прилуцька С. В., Бобицький А. І., Нестерова Н. Г. та ін. Фізіологія рослин : навчальний посібник. Київ : НУБіП України, 2024. 215 с.
18. Приседський Ю. Г. та ін. Стійкість рослин : механізми адаптації до абіотичних факторів : монографія. Донецьк : ДонНУ, 2017. 202. URL: <https://r.donnu.edu.ua>.

19. Прокопенко О. В. Сучасні аспекти фізіології росту і розвитку рослин. Суми: Сумський державний університет, 2023. 164 с.
20. Рубан Л. І., Гродзинський Д. М. Фізіологія фотосинтезу і дихання рослин: навчальний посібник. Київ: Либідь, 2017. 238 с.
21. Ситник К. М., Остапченко Л. І. Фізіологія рослин: навчальний посібник для студентів біологічних спеціальностей. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2019. 284 с.
22. Фізіологія та біохімія рослин : підручник : у 2 т. / М. С. Кобилецька, О. І. Пацула, Н. Д. Романюк, О. І. Терек, В. І. Баранов, О. В. Мамчур ; за ред. О. І. Терек. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2023. Т. 1. 378 с.
23. Федорук І. В., Петренко С. Д. Фізіологія рослин з основами мікробіології : навч. посіб. Київ : НМЦ «Агроосвіта», 2019 (оновл. вид. 2021). 220 с.
24. Хільчевський В. К. Агрогідрохімія : підручник. Київ : Гео КНУ, 2021. 380 с.
25. Шевченко В. П., Іваненко С. О. Водний режим рослин: методичні рекомендації до лабораторних занять. Полтава: ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2020. 52 с.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотечна класифікація URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Бібліотечна_класифікація
2. Офіційний сайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського. URL: <http://nbuv.gov.ua>
3. Офіційний сайт студентської електронної бібліотеки «ЧИТАЛКА». URL: <http://chitalka.info>
4. Офіційний сайт онлайн-бібліотеки освітньої та наукової літератури. URL: <https://eduknigi.com>
5. Сайт електронної бібліотеки підручників. URL: <http://studentam.kiev.ua>
6. Сайт безкоштовних електронних підручників онлайн. URL: <https://pidru4niki.com>
7. Сайт наукової бібліотеки СумДПУ імені А. С. Макаренка. URL: <https://library.sspu.edu.ua/> (Рубрика: Організація наукового дослідження. URL: <https://library.sspu.edu.ua/organizatsiya-naukovogo-doslidzhennya/>)
8. Сайт Харківської державної наукової бібліотеки ім. Короленка. URL: <http://korolenko.kharkov.com>

Методичне видання

МОСКАЛЕНКО Микола Павлович

Тестові завдання до лабораторних занять з фізіології рослин та виконання самостійної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Підп. до друку2026.

Формат 60x84/16 Гарнітура Times New Roman.

Папір офсетний. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 1,7.

Ум. фарб.-відб. 1,7. Обл.-вид. арк. 0,9.

Тираж .. пр. Вид. № ..

Видавець і виготовлювач:

ФОП Цьома С.П. 40002, м. Суми, вул. Роменська, 100.

Тел.: 066-293-34-29.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

Серія ДК, № 5050 від 23.02.2016.