

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка

Аркушина Г.Ф., Казначєєва М.С.

ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ ТА ВПРАВ
ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ
З ФІЗІОЛОГІЇ РОСЛИН

(для студентів ОПР бакалавр спеціальності «Біологія» та «Хімія»
денної та заочної (дистанційної) форми навчання)

Кіровоград 2016

БК
УДК

Збірник завдань та вправ для самостійної роботи студентів з фізіології рослин (для студентів ОПР бакалавр спеціальності «Біологія» та «Хімія» денної та заочної (дистанційної) форми навчання)/ Г.Ф. Аркушина, М.С. Казначєєва – Кіровоград, 2016, - с.

Рецензенти:

Гулай О.В., доцент кафедри біології та методики її викладання, к.б.н.

Клоц Є.О., доцент кафедри хімії, к.х.н.

У посібнику відповідно до навчальної програми з фізіології рослин викладені теми, питання та задачі для самостійної роботи студентів

Друкується за рішенням методичної ради
Кіровоградського державного педагогічного університету
імені Володимира Винниченка

© Аркушина Г.Ф., Казначєєва М.С.

Вступ

Сучасна фізіологія рослин є інтегративною дисципліною, яка вивчає головні життєві функції рослинного організму на різних рівнях його організації. Предметом фізіології рослин є функції живих організмів, їх органів, тканин, клітин та клітинних компонентів, а також причини тих або інших проявів їхньої життєдіяльності.

Метою фізіології рослин є пізнання закономірностей життєвих функцій рослин, розкриття їх механізмів, формування уявлення про структурно-функціональну організацію рослинних систем різних рівнів та вироблення шляхів керування рослинним організмом.

Виняткова специфічність хімічного складу морфологічної будови, тісний взаємозв'язок структури і функції, залежність процесів обміну речовин від стану структур, динамічність останніх – такі специфічні властивості об'єкта досліджень фізіології рослин.

Студент який вивчив курс фізіології рослин, повинен ці знання використовувати при викладанні ботаніки в школі, зокрема тем: «Основні функції рослинного організму», «Дихання рослин», «Випаровування води рослинами», «Мінеральне живлення», «Ґрунт і його значення у житті рослин», «Добрива. Внутрішня будова кореня».

Завдання курсу:

- **Методичні** – сприяти оволодінню методами наукового пізнання, наукових досліджень у фізіології рослин.
- **Пізнавальні** – надати студентам знання про головні функції рослинного організму та розкриття їх механізмів.
- **Практичні** - закріпити на практиці отримані теоретичні знання з різних розділів фізіології рослини: водяний режим рослини, фотосинтез, дихання, мінеральне живлення, ріст і розвиток рослин та ін. Навчити студентів ставити наукову проблему, визначати тему і розробляти схему дослідів. Відпрацьовувати методику закладання дослідів з водяними та ґрунтовими культурами, дрібноділянкових дослідів.

Самостійна робота з фізіології рослин спрямована на засвоєння теоретичних питань курсу, їх більш глибоке та осмислене розуміння шляхом виконання запропонованих вправ та розв'язування експериментальних задач.

Навчання у вищому навчальному закладі вимагає від студента значного обсягу самостійної роботи в процесі опанування теоретичної дисципліни. Основними видами самостійної роботи з фізіології рослин є опрацювання теоретичного матеріалу, вивчення алгоритмів розв'язання експериментальних завдань, підготовка до аудиторних занять – лекційних, практичних лабораторних; підготовка до різних форм контролю – поточного, модульного, підсумкового; виконання індивідуальних завдань. Програму вивчення дисципліни «Фізіологія рослин» складено із урахуванням певного часу самостійної роботи студентів. До самостійної роботи входить підготовка до лабораторних занять, а також опанування студентами теоретичного матеріалу, який винесено викладачем на самостійне опрацювання. Впродовж семестру

основою самостійної роботи студентів є виконання та захист самостійно опрацьованих питань, складання конспектів, виконання індивідуальних занять та вирішення експериментальних ситуаційних питань (таблиця 1).

Таблиця 1. Види самостійної діяльності студентів

Мета	Види самостійної діяльності студентів
Первинне оволодіння теоретичними знаннями	Робота з підручником, опрацювання першоджерел додаткової літератури; складання плану; конспектування прочитаного; графічне зображення тексту; виписка, робота зі словниками, довідниками; ознайомлення з нормативними документами; спостереження
Закріплення і систематизація знань	Робота з конспектом лекцій, робота з підручниками та першоджерелами, складання плану, відповідь на запропоновані запитання; складання таблиць, графіків, схем; вивчення нормативної документації; відповідь на контрольні запитання; підготовка рефератів, доповідей
Застосування знань, формування умінь	Розв'язання задач і вправ за зразком, виконання графічних робіт, розв'язання ситуаційних завдань; підготовка курсових, дипломних робіт, робота на комп'ютері, дослідно-пошукова робота

Теми для самостійного опрацювання

(конспектування, підготовка до колоквиуму з теоретичного курсу, захисту лабораторного практикуму та контрольних робіт).

1. Коротка історія розвитку фізіології рослин.
2. Внесок українських вчених в розвиток фізіології рослин
3. Ферменти, механізм їх дії.
4. Нуклеїнові кислоти.
5. Субклітинні структури рослинних клітин.
6. Органи, тканини, функціональні системи вищих рослин.
7. Фізичні властивості води: 1) температури кипіння, замерзання; 2) щільність; 3) теплоємність; 4) поверхневий натяг і присипання (адгезія і когезія); 5) молекулярна структура води; 6) іонізація; 7) вода як розчинник.
8. Фізіологічні основи зрошуваного землеробства.
9. Підйом води у стовбурах дерев. Водний дефіцит.
10. Історія відкриття та дослідження фотосинтезу.
11. Походження кисню при фотосинтезі.
12. Характеристика компонентів електронтранспортного ланцюга хлоропластів.
13. Фотодихання.
14. Міжклітинне паренхімне транспортування.
15. Еволюція пігментного апарату.
16. Фотосинтез, ріст та продуктивність рослин.
17. Фотосинтез і урожай.

18. Розвиток уявлень про природу механізмів дихання
19. Клітинні структури і дихання.
20. Бродіння.
21. Окислювальне фосфорилування
22. Іонні насоси.
23. Розвиток уявлень про кореневе живлення рослин.
24. Особливості мікроорганізмів, які сприяють кругообігу азоту в природі.
25. Фізіолого-біохімічна роль макроелементів.
26. Фізіологічна роль мікроелементів.
27. Фізіологічні основи використання добрив.
28. Діагностика дефіциту елементів мінерального живлення у рослин.
29. Фізіологічні процеси при проростанні насіння.
30. Механізми та регуляція ксилемного та флоемного транспорту у рослин
31. Внутрішньосекреторні сполуки.
32. Доповнити питання 2 плану: мітоз, мейоз, інші види ділення.
33. Життєвий цикл рослинної клітини.
34. Біогенез клітинних структур.
35. Диференціація клітин.
36. Регенерація у рослин
37. Молекулярні механізми дії фітогормонів. Зробити у вигляді таблички

фітогормони	Місце синтезу	Мішень (місце дії)	Механізм дії	На які процеси впливає
I. Стимулятори				
1.				
2.				
3.				
II. Інгібітори				
1.				
2.				

38. Приклади яровизації.
39. Вегетативне розмноження
40. Використання вегетативного розмноження в сільському господарстві.
41. Механізм вільного руху рослин.
42. Стресові білки.
43. Культивування генетично трансформованих коренів рослин
44. Мікродорості, їх культивування, біологічно активні речовини водоростей і якість води.
45. Космічна фітофізіологія.

Тематика рефератів та презентацій.

1. Рух цитоплазми та вплив на нього внутрішніх та зовнішніх факторів.
2. Плазмоліз та деплазмоліз в рослинних клітинах.
3. Властивості плазма леми та тонопласта.
4. Вплив внутрішніх та зовнішніх факторів на в'язкість цитоплазми.

5. Визначення ізоелектричної точки рослинних тканин.
6. Методи діагностики пошкодження рослинних тканин.
7. Особливості транспірації у рослин різних екологічних груп.
8. Добова та сезонна динаміка транспірації.
9. водний дефіцит у рослин.
10. Механізм роботи продихового апарату.
11. Фізичні та хімічні властивості пластидних пігментів.
12. Розділення пігментів хлоропластів хроматографічним методом.
13. Непластичні пігменти рослин.
14. Методи визначення інтенсивності фотосинтезу.
15. Історія дослідження фотосинтезу.
16. Розвиток уявлень про механізм дихання у рослин.
17. Ферментні системи дихання.
18. Характеристика анаеробного та аеробного способу дисиміляції вуглеводів.
19. Засоби діагностики мінерального живлення у рослин.
20. Роль кореневої системи в поглинанні елементів мінерального живлення у рослин.
21. Методи визначення нітратів в рослині і в субстратах.
22. Методи виявлення радіоактивних елементів в рослинах.
23. Механізм дії стресу в рослинному організмі.
24. Особливості індивідуального розвитку рослини.
25. Природні та синтетичні регулятори росту рослин.
26. Особливості ростових рухів рослин.
27. Вегетативне розмноження рослин.
28. Мікроклональне розмноження рослин.
29. Культура тканин рослин та біотехнологія.
30. Культивування симбіотичних мікроорганізмів.

Завдання та вправи для самостійного опрацювання.

1. Чому дорівнює осмотичний тиск 0,1М розчину глюкози при 20°C?
2. Обчислити осмотичний тиск 0,2М розчину КСl при 7°C. Ізотонічний коефіцієнт даного розчину дорівнює 1,8.
3. У якого розчину більший осмотичний тиск: у 5%-ної сахарози (C₁₂H₂₂O₁₁) або у 5%-ної глюкози (C₆H₁₂O₆)? Пояснити.
4. Чому дорівнює осмотичний тиск клітинного соку при 17°C, якщо відомо, що ізотонічний для даної клітини розчин сахарози має концентрацію 0,3 М?
5. У яких рослин більший осмотичний тиск клітинного соку: у тих, що зростають на солончаках або у рослин незасолених ґрунтів? У тих, що виростили в затіненому вологому місці або у степових? Як пояснити цю відмінність?
6. Клітина з осмотичним тиском клітинного соку 1 МПа занурена у розчин КСl, осмотичний тиск якого 2 МПа. Що відбудеться з клітиною?
7. Шматочки однієї і тієї ж рослинної тканини занурені в розчини 1М сахарози та 1М NaCl. В якому з цих розчинів буде більш сильний плазмоліз? Як це пояснити?

8. Шматочки епідермісу цибулі були витримані декілька годин в гіпотонічних розчинах KNO_3 та $Ca(NO_3)_2$, а потім перенесені в гіпертонічний розчин сахарози. В якому із вказаних варіантів досліду буде спостерігатися більш швидкий перехід від ввігнутого плазмолізу до опуклого? З чим це пов'язане?
9. При зануренні молодого листка елодеї в гіпертонічний розчин сахарози у клітин, які закінчили ріст, через 20 хвилин настав опуклий плазмоліз, тоді як в клітинах, які ще ростуть близько 1 години зберігався ввігнутий плазмоліз. Як пояснити одержані результати?
10. Розчини з осмотичним тиском 1,0 та 1,2 МПа викликали плазмоліз клітин дослідної тканини, а в розчинах, осмотичний тиск яких 0,6 та 0,8 МПа, плазмоліз не спостерігався. Чому дорівнює осмотичний тиск клітинного соку?
11. Знайти осмотичний тиск клітинного соку при $17^\circ C$, якщо відомо, що 0,3 та 0,4 М розчини сахарози плазмолізу клітин не викликають, а в 0,5 М розчині плазмоліз спостерігається.
12. Температура замерзання соку, віджатого з листків, $-2^\circ C$. Знайти осмотичний тиск цього соку при $17^\circ C$.
13. Чому дорівнює сисна сила клітини та її тургорний тиск, якщо осмотичний тиск цієї клітини 1,2 МПа.
14. Сисна сила клітини 0,5 МПа. Чому дорівнює її тургорний тиск, якщо осмотичний тиск цієї клітини 1,2 МПа?
15. Осмотичний тиск клітинного соку 1,6 МПа, а тургорний тиск цієї клітини складає $\frac{3}{4}$ від максимальної величини. Чому дорівнює сисна сила клітини?
16. Клітина знаходиться в стані повного насичення водою. Осмотичний тиск клітинного соку 0,8 МПа. Чому дорівнює сисна сила та тургорний тиск цієї клітини?
17. Клітина знаходиться в стані повного зав'ядання (початкового плазмолізу). Чому дорівнює осмотичний тиск клітинного соку та тургорний тиск цієї клітини, якщо відомо, що сисна сила клітини 0,5 МПа?
18. Чи можна відняти воду від клітини після досягнення нею стану повного зав'ядання. Тобто повної втрати тургору. Пояснити.
19. Клітина занурена в 0,3 М розчин сахарози. Куди піде вода, якщо відомо, що осмотичний тиск клітинного соку 1,0 МПа, тургорний тиск 0,8 МПа, а температура розчину дорівнює $17^\circ C$?
20. Клітина занурена в дистильовану воду. В якому випадку клітина буде всмоктувати воду, а в якому не буде?
21. Клітина з осмотичним тиском клітинного соку 1,3 МПа занурена в ізотонічний розчин. Що відбудеться з клітиною? Розглянути 2 можливі випадки.
22. Клітина занурена в розчин. Осмотичний тиск клітинного соку 1 МПа, зовнішнього розчину 0,7 МПа. Куди піде вода? Розглянути 3 можливі випадки.
23. Чому дорівнює сисна сила та тургорний тиск зануреної в розчин клітини після встановлення рівноваги між клітиною та розчином, якщо відомо, що осмотичний тиск клітинного соку 1,6 МПа, а зовнішнього розчину 1,2 МПа?
24. Шматочки однієї і тієї ж рослинної тканини занурені в ряд розчинів з осмотичним тиском 0,34 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; та 2,5 МПа. Клітини цієї тканини перед зануренням в розчин мали тургорний тиск 0,5 МПа, а осмотичний тиск

- клітинного соку 1,5 МПа. В яких розчинах: а) клітини будуть всмоктувати воду; б) клітини будуть віддавати воду; в) буде спостерігатися плазмоліз?
25. Шматочки кореня буряка були виміряні та занурені на 30 хвилин в розчини різної концентрації. Виявилося, що в 0,3 М розчині довжина шматочка не змінилася, в 0,4 М зменшилася, а в 0,2 М розчині збільшилася. Як пояснити одержані результати?
26. Знайти сисну силу клітин, якщо відомо, що в розчинах з осмотичним тиском 0,3 та 0,5 МПа розміри клітин збільшилися, а в розчині з осмотичним тиском 0,7 МПа об'єм клітин зменшився.
27. Чому дорівнює сисна сила клітин, якщо відомо, що при зануренні в 0,3 М розчин сахарози розміри клітин збільшилися, а в 0,4 М розчині залишилися без змін? Дослід проводився при температурі 27°C.
28. В який бік зміниться довжина шматочка рослинної тканини при зануренні її в розчин з осмотичним тиском 1 МПа, якщо відомо, що шматочок тієї ж тканини в розчині з осмотичним тиском 0,8 МПа не змінив своїх розмірів? Пояснити.
29. В 6 пробірок налиті розчини NaCl з концентраціями 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 М. В ці розчини помістили смужки, вирізані з картопляної бульби, довжина яких до занурення складала 40 мм. Через 30 хвилин довжина смужки дорівнювала 42; 40; 38; 35; 35; 35 мм. Як пояснити одержані результати? Чому довжина смужок виявилася однаковою в трьох останніх розчинах?
30. Після занурення шматочка рослинної тканини в 10% розчин сахарози концентрація його залишилася без змін. В який бік зміниться концентрація 12% розчину сахарози, якщо в нього помістити той самий шматочок тканини? Пояснити.
31. Куди піде вода між двома сусідніми живими клітинами, якщо осмотичний тиск клітинного соку першої 1,1 МПа і тургорний тиск 0,4 МПа, а у другій клітині відповідні показники 1,5 та 1,2 МПа? Пояснити.
32. Куди піде вода між двома сусідніми живими клітинами, якщо осмотичний тиск першої клітини 1,0 МПа, а другої 0,8 МПа? Розібрати три можливі випадки.
33. При дослідженні під мікроскопом зрізів однієї і тієї ж рослинної тканини, занурених в гіпертонічні розчини сахарози та сечовини, виявилося, що розчин сахарози викликав стійкий плазмоліз, який зберігався тривалий час, тоді як в розчині сечовини нетривалий плазмоліз змінювався довільним деплазмолізом. Як пояснити ці результати?
34. З коренеплоду червоного буряка вирізали два шматочки, які після ретельного промивання розмістили в пробірки з водою кімнатної температури. В одну з пробірок додали 5 крапель хлороформу. Яким буде забарвлення води в пробірках через годину після початку досліду? Як пояснити одержаний результат?
35. Як пояснити набрякання у воді олійних насінин незважаючи на те, що жири мають гідрофобні властивості?
36. Корені однакових сіянців занурені в посуд з розчинами нешкідливих солей. Осмотичний тиск розчинів 0,1; 0,3; 0,5 та 0,7 МПа. Як буде відбуватися всмоктування води сіянцями, якщо осмотичний тиск клітинного соку кореневих волосків цих рослин складає 0,5 МПа?

37. Рослина висаджена у ґрунт, ґрунтовий розчин якого має осмотичний тиск 0,3 МПа. В момент висадки осмотичний тиск клітинного соку кореневих волосків 1 МПа, а тургорний тиск 0,8 МПа. Чи зможе ця рослина жити на даному ґрунті? Пояснити.
38. Два однакових вазони заповнені ґрунтом; в одному ґрунт піщаний, в другому глинистий. В обох вазонах ґрунт политий до повного насичення (вміст води відповідає повній вологоємності ґрунту). В якому вазоні більше: а) загальний вміст води, б) кількість доступної для рослини води, в) мертвий запас води? Як це пояснити?
39. В металевому посуді з ґрунтом виростили рослину. Після того, як рослина досягла доброго розвитку, полив припинили, а поверхню ґрунту захистили від випаровування. Коли у рослини помітили прояви стану стійкого в'янення, з посуду взяли пробу ґрунту 5,16 г і висушили при 100°C. Після чого маса проби склала 4,80 г. Визначити коефіцієнт в'янення.
40. При визначенні коефіцієнту в'янення методом, описаним в попередньому завданні, виявилось, що всі рослини при вирощуванні їх на одному і тому ж ґрунті дають майже однаковий результат незалежно від їх виду та віку. Як це пояснити?
41. В польових умовах на однаковому ґрунті зростають льон та пшениця. При відсутності опадів стійке в'янення у льону настало при вологості ґрунту 18%, а у пшениці – при 15%. З якими особливостями рослин пов'язані ці відмінності?
42. Як пояснити, що при загальній невеликій площі продигових отворів (не більше 1% від площі листків) інтенсивність транспірації при сприятливих умовах наближається до інтенсивності евапорації (випаровування з вільної водної поверхні)?
43. На нижню поверхню листків ліщини в різні години ясного літнього дня наносили краплини ксилолу, бензолу та етилового спирту. При цьому спостерігали наступне: о 5 годині ранку названі рідини не залишили на листках ніяких слідів, о 7 годині утворилися плями від ксилолу та бензолу, о 9 годині плями утворили всі три рідини, а о 13 годині плям на листках не виявилось. Як пояснити ці результати?
44. Професор Л. Іванов здійснив такий дослід: на початку зими з пагонів бузини (без відділення їх від дерева) обережно був видалений шар корку. Бруньки, які знаходилися на цих пагонах, до кінця зими загинули. Частина звільнених від корку місць була обернена фольгою, і бруньки на них залишилися живими. Добре перезимували і бруньки на неушкоджених пагонах. Як пояснити результати цього дослідження?
45. Папір, просочений розчином хлориду кобальта і висушена до яскраво-блакитного кольору, була прикладена до двох боків листка дубу. З нижнього боку листка папір став рожевим через 15 хвилин, тоді як папір, прикладений до верхньої поверхні, змінив своє забарвлення тільки через 3 години. Як пояснити одержані результати?
46. Пагін, який зважили одразу ж після зрізання, мав масу 10,26 г, а через 3 хвилини – 10,17 г. площа листків пагону дорівнює 240 см². Визначити інтенсивність транспірації.

47. Дерево з площею листової поверхні 12 м^2 випарувало за 2 години 3 кг води. Чому дорівнює інтенсивність транспірації?
48. Скільки води випарує рослина за 5 хвилин, якщо інтенсивність транспірації його $120 \text{ г/м}^2 \times \text{год}$, а площа листків 240 см^2 ?
49. Пагін з площею листків $1,2 \text{ дм}^2$ за 4 хвилини випарував $0,06 \text{ г}$ води. За тих самих умов з вільної поверхні площею 20 см^2 за 2 години випарувалося $0,60 \text{ г}$. визначити відносну транспірацію (відношення інтенсивності транспірації до інтенсивності вільного випаровування).
50. Сіянець був двічі зважений з інтервалом 5 хвилин. Результат першого зважування $2,52 \text{ г}$, другого – $2,49 \text{ г}$. Після цього рослину висушили до абсолютно сухого стану. Причому її маса виявилася рівною $1,02 \text{ г}$. Знайти економність транспірації (швидкість витрати запасу води); відповідь показати в % за 1 годину.
51. Визначити економність транспірації за наступними даними: інтенсивність транспірації $25 \text{ г/м}^2 \times \text{год}$, площа листків 550 см^2 , сіра маса рослини 20 г , абсолютно суха маса 9 г .
52. За вегетаційний період рослини накопичили $2,1 \text{ кг}$ органічної речовини та випарували 525 кг води. Визначити продуктивність транспірації.
53. Чому дорівнює транспіраційний коефіцієнт дерева, яке випарувало за вегетаційний період 2 т води та накопичило за цей час 10 кг сухої речовини?
54. Транспіраційний коефіцієнт дорівнює 125 мл/г . знайти продуктивність транспірації.
55. Продуктивність транспірації дорівнює 4 г/л . Знайти транспіраційний коефіцієнт.
56. Дерево за 1 годину випарувало 500 г , а коренева система поглинула за цей самий час 450 г води. Які умови зовнішнього середовища могли викликати невідповідність кількості поглиненої та випаруваної води? Як це вплине на рослину?
57. Як пояснити в'янення листків в жаркий літній день при достатній кількості вологи в ґрунті та ліквідацію водного дефіциту вночі?
58. Рослина була витримана декілька годин в темноті, а потім виставлена на пряме сонячне світло. Як зміниться при цьому транспірація? Чому?
59. Маса литка в стані повного насичення дорівнювала $1,02 \text{ г}$, а після початку в'янення зменшилася до $0,90 \text{ г}$. Визначити величину водного дефіциту клітин листка (в %), якщо відомо, що абсолютно суха маса цього листка $0,42 \text{ г}$.
60. В одному з дослідів професора Л.Іванова 20-річна сосна була зрізана 3 листопада, зріз був ретельно змазаний салом та закритий плівкою, після чого періодично визначалася вологість деревини пня, яка виявилася такою (%): 3 листопада – $60,2$; 5 листопада – $62,2$; 9 листопада – $63,7$. Як пояснити одержані результати?
61. Як пояснити «плач» берези при пораненні стовбура ранньою весною та відсутність цього явища в літній час?
62. У деяких кімнатних рослин незадовго перед дощем з'являються краплі води на кінчиках листків. Як пояснити це явище?
63. В двох вазонах з ґрунтом були вирощені проростки кукурудзи в однакових умовах. Потім один вазон поставили в посуд з водою кімнатної

температури, а другий – в посуд з водою, нагрітою до 30°C, після чого обидва вазони закрили скляними ковпаками. У яких проростків буде спостерігатися більш інтенсивна гутація? Як це пояснити?

64. Гілка верби була зрізана з дерева, поставлена у банку з водою та закрита скляним ковпаком. Чи буде спостерігатися гутація у цієї гілки? Пояснити.

65. Дворічна гілка сосни зрізана з дерева, нижня частина її очищена від хвої, після чого гілку поставили в банку з розчином червоного барвника еозина. Через тиждень був зроблений поперечний зріз стебла вище рівня рідини в банці. Які частини стебла будуть: а) інтенсивно забарвлені; б) слабо забарвлені; зовсім незабарвлені? Який висновок можна зробити з цього досліду?

66. Дві гілки бузку, які почали зав'ядати, поставлені в посуд з водою, при чому у однієї з гілок зріз стебла була відновлений під водою. Яка з гілок швидше відновить свій тургор? Чому?

67. Відомо, що вдень зелені рослини збагачують атмосферу киснем, а вночі вуглекислим газом. Як це пояснити?

68. Як довести методом крохмальної проби необхідність світла для фотосинтезу?

69. Як поставити дослід, що доводить необхідність вуглекислого газу для фотосинтезу?

70. До спиртової витяжки з зеленого листка додали вдвічі більший об'єм бензину, ретельно перемішали, струсили та дали відстоятися. Яке забарвлення матиме спирт та бензин? Як це пояснити?

71. За допомогою якої реакції можна довести, що хлорофіл є складним ефіром? Напишіть рівняння цієї реакції.

72. До спиртової витяжки з зеленого листка додали декілька крапель 20%-го розчину КОН, прилили бензин, ретельно струсили та дали відстоятися. Яке буде забарвлення у спирту і бензину? Які речовини будуть розчинені в названих розчинниках?

73. За допомогою якої реакції можна довести, що в молекулі хлорофілу є атом магнію? Напишіть рівняння цієї реакції.

74. До розчину феофітину додали декілька кристалів оцтовокислої міді та нагріли до кипіння. Як зміниться при цьому забарвлення розчину?

75. Як пояснити різне забарвлення спиртової витяжки з зеленого листка про розгляданні її в прохідному та відбитому світлі?

76. У зеленого листка, розміщеного в середовищі, позбавленому CO₂, на світлі спостерігається флуоресценція, тоді як в присутності CO₂ флуоресценція майже припиняється. Як пояснити це явище?

77. Чому дуже концентровані розчини хлорофілу мають темно-червоний колір?

78. Як пояснити хлороз яблуні, яка зросла на ґрунті з високим вмістом вапна?

79. За 20 хвилин пагін, площа листків якого дорівнює 240 см², поглинув 16 мг CO₂. Визначити інтенсивність фотосинтезу.

80. Скільки органічної речовини виробить рослина за 15 хвилин, якщо відомо, що інтенсивність фотосинтезу 20 мг/дм² х год, а площа листків 2,5 м²?

81. При обліку фотосинтезу методом просмоктування були одержані такі дані: площа листків 3,12 дм², тривалість експозиції 20 хвилин, кількість бариту

в поглиначі 200 мл, взято в колбу для титрування 50 мл. Витрачено на титрування: контроль (без рослини) – 36 мл соляної кислоти, дослід – 49 мл. Концентрація кислоти така, що 1 мл еквівалентний 0,3 мг CO_2 . Обчислити інтенсивність фотосинтезу.

82. Для обліку фотосинтезу пагону з площею листків 80 см^2 пагін був витриманий в колбі 15 хвилин, після чого пагін був видалений, а в колбу налито 20 мл розчину $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Після ретельного збовтування провели титрування, на яке пішло 18 мл соляної кислоти. На титрування такої ж кількості бариту в такій самій контрольній колбі (без рослини) пішло 14 мл кислоти. Визначити інтенсивність фотосинтезу, якщо відомо, що 1 мл кислоти еквівалентний 0,6 мг CO_2 .

83. Вимірювання фотосинтезу методом листових половинок. Зважування сухих проб листків дало наступні результати: а) освітлені листки: 8 год – 0,2203 г, 12 год – 0,2603; б) затемнені листки: 8 год – 0,2350 г, 12 год – 0,2050 г. Площа всіх проб була однакова і складала 100 см^2 . Обчислити за наведеними даними інтенсивність фотосинтезу.

84. Два однакових листка витримувалися три дні в темряві, а потім були освітлені впродовж 2 годин: перший лист червоним, а другий – жовтим світлом однакової інтенсивності. У якого листка буде більш високий вміст крохмалю? Як це пояснити?

85. Рослина була освітлена спочатку зеленим, а потім синім світлом такої ж інтенсивності. В яких променях буде спостерігатися більш швидке поглинання CO_2 ? Чому?

86. Гілочка елодеї була занурена у воду і освітлена спочатку червоним, а потім синім світлом такої ж інтенсивності. В яких променях будуть швидше виділятися пухирці O_2 ? Як це пояснити?

87. Який біологічний сенс забарвлення глибоководних морських водоростей?

88. Компенсаційна точка у тіньовитривалих рослин складає 0,5-1% повного освітлення, а у світлолюбних – 3-5%. Які причини цієї відмінності?

89. Як пояснити відмирання нижніх гілок дерев у зімкнених насадженнях? У якої породи стовбур очищується від сухих гілок швидше – у модрина чи у ялини? Чому?

90. Професор .А. Іванов наводить наступні дані: при слабому освітленні, яке складає 1% від повного сонячного, листки клена поглинули 0,54 мг CO_2 , листки дуба виділили 0,12 мг CO_2 за 1 годину на 1 г сирої аси, а у листків верби не спостерігалось ні поглинання, ні виділення CO_2 . Які висновки можна зробити з наведених даних?

91. Що таке листова мозаїка? У яких рослин вона зазвичай спостерігається – у світлолюбних чи тіньовитривалих?

92. Як пояснити добре природне відновлення (ріст молодих сіянців) під покривом материнського деревостану ялини, липи, клена та повну загибель підросту берези, дуба, сосни?

93. Які причини загибелі багатьох лісових трав (наприклад, квасениці) після вирубки лісу?

94. Освітленість складає 80% від оптимальної для даної рослини величини, температура – 30% від оптимальної величини, а всі інші фактори, які впливають на фотосинтез, оптимальні. Назвіть фактори, збільшення яких: а)

викличе різке підсилення фотосинтезу, б) викличе невелике збільшення інтенсивності фотосинтезу, в) не призведе до підвищення інтенсивності фотосинтезу.

95. У багатьох рослин нерідко спостерігається виділення CO_2 листками в полуденні години літнього дня. Які причини цього явища?

96. Як пояснити припинення фотосинтезу у зрізаного та поставленого у воду листка при найсприятливіших зовнішніх умовах?

97. Незважаючи на те, що інтенсивність фотосинтезу сосни приблизно в три рази менша, ніж у берези (при однакових зовнішніх умовах), урожай органічної маси цих порід при розрахунку на 1 га майже однаковий. Як це пояснити?

98. Як виростити рослину без ґрунту? Яких умов при цьому треба дотримуватися?

99. Чи відноситься натрій до числа необхідних для рослини елементів?

100. Чому вислів «Корінь всмоктує ґрунтовий розчин» є помилковим?

101. Коренева система була витримана впродовж декількох хвилин в розчині метиленового синього, а потім ретельно промита водою, після чого корені були занурені в розчин CaCl_2 . Розчин набув добре помітного синього забарвлення. Як пояснити це явище?

102. Однакові проростки висаджені в 3 ємності з піском. В першу ємність внесена повна поживна суміш Гельригеля, в другу – та ж сама суміш, але замість $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ додано CaSO_4 , в третій ємності KCl замінений на KNO_3 . Ємності розміщені у вегетаційній будиночок та регулярно поливаються дистильованою водою. Які будуть результати цього досліджу?

103. Спори цвілевого гриба внесені в поживне середовище, яке містить цукор та різні солі, до складу яких входять N, S, K, Mg, Fe та мікроелементи. Незважаючи на цілком сприятливі зовнішні умови ріст гриба відбувався тільки впродовж перших двох днів, а потім припинився. Як пояснити одержаний результат?

104. В яких частинах рослин більш високий вміст зольних елементів: в деревині чи в листках, в старих чи в молодих листках? Як пояснити ці відмінності?

105. Шматочки черешка та листової пластинки дослідної рослини були розміщені на тарілку, потовчені скляною паличкою та облиті розчином дифеніламіна в сірчаній кислоті (реактив на іон NO_3^-). Черешок дав інтенсивне синє забарвлення, а листові пластинки – дуже слабке. Як пояснити ці результати?

106. До соку, вичавленому зі стебла, черешка та листової пластинки додали розчин дифеніламіна в концентрованій сірчаній кислоті. Жоден з названих об'єктів не дав посиніння, незважаючи на те, що ґрунт, на якому вирощували рослину, був багатий на нітрати. Зробити висновок на підставі одержаних результатів.

107. Як пояснити зменшення вмісту нітратів в листках при виставленні рослини на яскраве світло?

108. Які листки виявляють більш виражені симптоми фосфорного голодування – верхні чи нижні?

109. У яких листків, молодих чи старих, раніше виявиться хлороз при нестачі в ґрунті розчинних сполук заліза?

110. Які з названих нижче добрив є односторонніми, які – двосторонніми, а які – багатосторонніми: калійна селітра, гній, калію хлорид, пічна зола, торф, фосфорнокислий амоній, бура, аміачна селітра?

111. Рослини вирощувалися у вегетаційному посуді з досліджуваним ґрунтом. В першу ємність ніяких добрив не вносили (контроль), в другу додали калійне добриво, в третє – фосфорне, в четверте – азотне. Решта умов (освітлення, температура, полив та ін.) біли для всіх варіантів однакові. Ріст рослин в другій не відрізнявся від контролю, в третій був дещо кращим, в четвертій – набагато краще, ніж в контрольній ємності. Зробіть висновки з одержаних результатів.

112. У вегетаційному досліді вивчався вплив добрив на урожайність пшениці. Дослід був поставлений в 4 варіантах: 1) ґрунт без добрив (контроль), 2) аміачна селітра. 3) суперфосфат, 4) аміачна селітра + суперфосфат. Урожай в другому варіанті отримали в 1,5 рази вищий, ніж в контролі, в третьому – не відрізнявся від контролю, а в четвертому – в 2 рази більше, ніж в контролі. Як пояснити одержані результати?

113. Чому органічні добрива рекомендовано вносити в великих дозах і задовго до посіву?

114. Д.Н.Прянишников встановив, що урожай люпину підвищувався приблизно однаково як при внесенні фосфориту $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, так і при внесенні фосфату $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, тоді як овес посилював свій ріст лише при застосуванні фосфату, а при внесенні фосфориту ріс майже так погано, як і без фосфорних добрив. Як пояснити результати цього досліді?

115. Як пояснити різке покращення засвоєння фосфориту вівсом при внесенні в ґрунт сірчаноокислого амонію?

116. Скільки суперфосфату з вмістом 7% фосфору слід внести на ділянку площею 5м^2 , щоб кількість фосфору в розрахунку на 1 га склала 14 кг?

117. Яку кількість сірчаноокислого амонію необхідно внести в вегетаційний посуд, який містить 2,7 кг ґрунту, виходячи з норми 0,08 г азоту на 1 кг ґрунту?

118. При польовому досліді в ґрунт вносили азотні, фосфорні і калійні добрива в різних комбінаціях і дозах. Урожай, висіяної на цьому полі культури виявився найвищим (і приблизно однаковим) в двох варіантах: 1) N – 10, P – 15, K – 10 кг, 2) N – 15, P – 20, K – 15 кг/га. Який варіант варто рекомендувати для практичного використання?

119. Подрібнений рослинний матеріал залили водою та нагріли на водяній бані, яка кипіла. Однакові кількості одержаної витяжки налили в дві пробірки. До першої порції додали рівний об'єм фелінгової рідини і довели до кипіння. В другу пробірку внесли 3 краплини 20% HCl , закип'ятили, після чого додали елінгову рідину і знову нагріли до 100°C . Які висновки можна зробити, якщо будуть одержані наступні результати:

а) в обох пробірках колір рідини не змінився;

б) в першій пробірці колір рідини залишився синім, а в другій з'явився цегляно-червоний осад;

в) в обох пробірках утворилася однакова кількість Cu_2O ;

г) в обох пробірках випав осад Cu_2O , причому в другій значно більше, ніж в першій?

120. В свіжих коренях цукрового буряку містилося близько 1% редукуючи цукрі, а в зів'ялих – в 5 разів більше. Як це пояснити?

121. Відомо, що в період весняного руху соків в пасоці деревних рослин міститься багато розчинних цукрів. Яке їх походження?
122. В дві пробірки налили однакову кількість солодової витяжки і крохмального клейстеру. Одну пробірку витримали при температурі 15С, другу – при 35С впродовж 10 хвилин, після чого в обидві пробірки додали декілька краплин йоду. Вміст першої пробірки забарвився в фіолетовий колір, другої – в жовтий. Як пояснити одержані результати?
123. В колбу налили солодову витяжку, прокип'ятили, додали крохмального клейстеру і через 30 хвилин додали декілька крапель розчину йоду. Яке забарвлення матиме вміст колби?
124. На пластину з крохмального агару були розміщені пророслі та непророслі насінини пшениці, розрізані навпіл і змочені водою. Через годину насінини були видалені, а пластина залита розчином йоду. Яким буде результат досліду і як його пояснити?
125. Яких рослин більше (за кількістю видів) – з крохмальними чи з олійними насінинами? Дайте пояснення цій закономірності.
126. В дві колби розмістили по 1 г розтертих насінин рицини і налили однакову кількість води, після чого вміст однієї з колб прокип'ятили. Через деякий час було проведене титрування розчином лугу. На титрування якої колби піде більше лугу і як це пояснити?
127. В сухих насінинах рицини немає крохмалю, а в проростках, які вирощувалися в темноті, ця речовина міститься в значній кількості. Яке походження цього крохмалю?
128. Хімічний аналіз насіння віки виявив, що за 30 днів вміст крохмалю в проростках зменшився з 36 до 2%, тоді як вміст розчинних вуглеводів збільшився за цей період всього з 5 до 6%. Як пояснити цю невідповідність?
129. Чому кільцювання стовбура призводить до загибелі дерева?
130. Перерахуйте проміжні продукти аеробного дихання, які підлягають: а) декарбоксілюванню (відщепленню CO_2), б) окисленню (відняття водню).
131. Чому вищі рослини не можуть тривалий час підтримувати свою життєдіяльність в анаеробних умовах, хоч і не гинуть одразу ж після попадання в середовище без кисню?
132. Поясніть, чому інтенсивність дихання різко зростає при збільшенні вмісту кисню від 1 до 5-6%, а при подальшому підвищенні вмісту кисню майже не змінюється.
133. В дві колби налито однакову кількість розчину $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Колби щільно закриті пробками з гачками, до яких прикріплені марлеві мішечки з однаковими наважками пророслого та непророслого насіння. Після витримки впродовж однакового часу розчин в колбах про титрували соляною кислотою. На титрування якої колби піде більше кислоти? Поясніть.
134. Інтенсивність дихання листків визначалася методом просмокування. Наважка листків – 22 г, експозиція – 40 хвилин, кількість розчину $\text{Ba}(\text{OH})_2$ в поглиначі – 100 мл, взято на титрування 20 мл розчину, пішло на титрування – 10 мл HCl . На титрування 20 мл вихідного розчину бариту витрачено 18 мл HCl . Розрахувати інтенсивність дихання, якщо відомо, що 1 мл HCl еквівалентний 2,2 мг CO_2 .

135. 15 г бруньок виділили за 30 хвилин 3 мг CO_2 . Визначити інтенсивність дихання на 1 г сухої маси в 1 годину, якщо відомо що вміст води в бруньках складає 60%.

136. Скільки CO_2 виділить 1 кг насіння за 10 діб, якщо відомо, що інтенсивність дихання цього насіння дорівнює 0,1 мг CO_2 на 1 г сухої маси за 1 годину, а вміст води в насінні 37,5%?

137. Дехто вважає, що шкідливо залишати квіти на ніч в кімнаті, тому що вони поглинають кисень, необхідний для дихання людини. Щоб відповісти на питання, наскільки обґрунтована ця думка, підрахуйте, до якої величини знизиться вміст кисню проти звичайного (21% за об'ємом) в повітрі кімнати об'ємом 45 м³ впродовж 10 годин за рахунок дихання рослин, що мають загальну масу 2 кг і середню інтенсивність дихання 12 мл O_2 на 1 г за добу.

138. Були взяті 2 наважки насіння по 10г кожна. Одну наважку висушили при 100°C для визначення абсолютно сухої маси, яка склала 8,8 г. Другу порцію насіння пророщували впродовж двох тижнів в темноті на чистому піску, зможеному дистильованою водою. Одержані проростки мали сиру масу 21,7 г, а абсолютно суху – 7,0 г. Як пояснити зміни сирої та сухої маси в процесі проростання?

139. Як пояснити різну величину дихального коефіцієнту крохмалевмісних та олієвмісних насінин при проростанні?

140. В дві ємності апарата Варбурга розмістили однакові наважки насіння. В стаканчик, запаяний в середню частину однієї ємності, налили концентрований розчин KOH , після чого обидві ємності з'єднали з манометрами. Як буде змінюватися рівень манометричної рідини, якщо: а) дихальний коефіцієнт насіння дорівнює 1; б) дихальний коефіцієнт насіння дорівнює 0,7?

141. зелений листок на світлі при температурі 25°C інтенсивно поглинав CO_2 , а при підвищенні температури до 40°C почав виділяти CO_2 . Як пояснити такі зміни в газообміні листка?

142. Чому інтенсивність дихання бульб картоплі різко підвищується при зниженні температури від 3 до -1°C?

143. Чи можна віднести до ростових явищ: а) набрякання насіння у воді; б) набрякання нирок перед їх розпусканням? Пояснити.

144. Сіянци сосни вирощували в трьох вегетаційних посудинах з ґрунтом, вологість якого складала: 1) 30%, 2) 60%, 3) 90% від повної вологоємності. Через три місяці була виміряна довжина головного пагону сіянців, яка у відповідних посудинах склала: 1) 3,9 см; 2) 11,5 см; 3) 6,4 см. Як пояснити одержані результати?

145. Чому не проростає насіння деяких рослин при наявності всіх необхідних для цього зовнішніх умов (волога, тепло, доступ кисню)?

146. Назвіть прийоми, за допомогою яких можна: а) прискорити перехід рослин в стан спокою; б) затримати розпускання бруньок; в) вивести бруньки із стану спокою.

147. Які фізіологічні причини осіннього листопаду у дерев помірної зони?

148. Як визначити, чи знаходяться бруньки в стані глибокого спокою, або ж спокій їх вимушений?

149. Як пояснити появу молодих пагонів (порослі) на пнях таких деревних порід, як дуб, береза?

150. Інколи на яблунях поряд з плодами правильної форми розвиваються несиметричні яблука. Як пояснити це явище?

151. До кришки посудини, стінки якої обкладені вологим фільтрувальним папером, підвішені три живця тополі: два живця в нормальному положенні, причому в одного з них в середній частині зняте кільце кори, а третій живець в перевернутому положенні. У яких з цих живців буде спостерігатися утворення каллюса і додаткових коренів?

152. У двох рослин соняшника були зрізані верхівки стебел, після чого на поверхню зрізу однієї з цих рослин нанесли пасту, яка містить індолилоцтову кислоту. Чи розпусяться у цих рослин пазушні бруньки? Який висновок можна зробити на основі цього досліду?

153. В роботі Ч.Дарвіна «Про здатність рослин до руху» описаний дослід з проростками канаркової трави: проростки, у яких верхівки колеоптилів були закриті непрозорими ковпачками, а решта одnobічно освітлювалася, продовжували рости вертикально, тоді як у проростків, верхівки яких одержували бічне освітлення, а нижня частина була засипана вологим піском, спостерігався вигин цієї затемненої частини в бік світла. Як пояснити результати цього досліду?

154. Визначте, до якого виду руху належать наступні явища (якщо має місце тропізм, то вкажіть, який саме – позитивний, негативний або поперечний): а) повертання суцвіть соняшника до сонця; б) підняття соломини злака після полягання; в) ріст кореневища поперек схилу; г) ріст пилкової трубки в напрямку до насінного зачатку; д) ріст спорангієносців цвілевого гриба мукора в бік від вологого субстрату; е) закриття суцвіть кульбаби в похмуру погоду; ж) швидкий вигин тичинкових ниток барбарису при торканні особливої подушечки біля їх основи; з) розкриття зрілих плодів жовтої акації.

155. З 20-річної тополі зрізані 2 живця: з середньої частини крони та з пагону, що виріс при основі стовбура. Обидва живці висаджені в ґрунт та регулярно поливаються. Який з названих живців краще укоріниться? Яка з одержаних рослин буде швидше рости? Яка рослина швидше зацвіте? Поясніть.

156. Чому озимі сорти злаків не цвітуть, якщо їх посіяти навесні?

157. Довгоденна дводольна рослина вирощувалася на короткому (10-годинному) дні, а коротко денна рослина – на довгому (18-годинному) дні. Як біде відбуватися ріст цих рослин? Чи зацвітуть вони?

158. Конуси наростання стебел довго денних та коротко денних рослин, що вирощувалися при несприятливих фотоперіодах (довго денний – на короткому дні, коротко денний – на довгому), оброблялися розчином гібберелліну. Чи зацвітуть ці рослини?

159. Чому хризантеми зацвітають лише восени? Чи можна досягти цвітіння цих рослин влітку?

160. Різні рослини витримувалися в холодильній камері, в якій постійно знижувалася температура. Було встановлено, що відмирання шоколадного дерева відбувалося при 8°C, хінного дерева – при 2, бавовника – при 1, кукурудзи – при -2°C, лимону – при -8°C, озимого жита – при -30°C. на основі цих даних дайте оцінку холодостійкості та морозостійкості названих рослин.

161. Як пояснити, що хвоя сосни, що витримує взимку морози до -43°C, влітку гине при штучному охолодженні до -8°C?

162. Чому біла акація вимерзає в Санкт-Петербурзі, але нормально зимує в Саратові, незважаючи на те, що морози в Саратовській області бувають значно сильнішими?
163. Що більше небезпечно для рослин: зимові морози чи весняні заморозки? Поясніть.
164. Які листки швидше зав'ядають в пері грунтової посухи – верхні чи нижні? З чим це пов'язано?
165. Чому сукуленти відрізняються повільним ростом?
166. Які фізіологічні показники можна використовувати для визначення термінів поливу рослин? Чому ці показники є більш надійним критерієм потреби рослин в черговому поливі, ніж візуальне спостереження за завданням листків?
167. Чому при вирощуванні рослин на поливних ділянках варто застосовувати підвищені дози добрив?
168. Яка причина більш високої ефективності передпосівного загартовування насіння за методом П.А. Генкеля порівняно із загартуванням через зав'ядання уже розвинених рослин?
169. Як пояснити зростання в пустелях тюльпанів, які не відрізняються високою посухостійкістю?
170. Чому у північних рослин, що живуть на заболочених ґрунтах, є багато ознак ксерофітів? Назвіть ці ознаки.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ для перевірки знань та підготовки до письмового екзамену

Фізіологія рослинної клітини

1. Клітинні мембрани побудовані з :
 - 1) білків та вуглеводів;
 - 2) ліпідів та білків;
 - 3) нуклеїнових кислот та ліпідів.
2. У рості клітинної стінки бере участь:
 - 1) апарат Гольджі;
 - 2) ендоплазматичний ретикулум;
 - 3) мікротрубочки.
3. Які органоїди рослинної клітини належать до напівавтономних?
 - 1) мітохондрії, хлоропласти, ядро;
 - 2) ядро, рибосоми, апарат Гольджі;
 - 3) ЕР, мікротрубочки, мітохондрії.
4. Рибосоми в клітині містяться:
 - 1) вільно плавають у цитоплазмі;
 - 2) у вакуолі;
 - 3) значна частина лежить в гранулярній ендоплазматичній сітці, а частина вільно плаває у цитоплазмі.
5. Функції апарату Гольджі полягають у:
 - 1) хімічній модифікації речовин клітини;
 - 2) пакуванні речовин у пухирці і виведення їх у вигляді секретів;
 - 3) виведення синтезованих речовин у зовнішнє середовище, участь у синтезі клітинної стінки.
6. У яких з названих органел рослинної клітини накопичується крохмаль?
 - 1) у хлоропластах і ядрі;
 - 2) у хлоропластах і лейкопластах;

- 3) у вакуолях і мітохондріях.
7. З чого формуються пластиди?
- 1) з етіопластів
 - 2) з пропластид
 - 3) з амілопластів
8. У яких структурних компонентах клітини має місце поглинання енергії квантів світла?
- 1) у рибосомах;
 - 2) у хлоропластах;
 - 3) у гіалоплазмі.
9. Набір гідролітичних ферментів у клітині міститься:
- 1) у лізосомах
 - 2) у мітохондріях
 - 3) у хлоропластах
10. Які органоїди в клітині є енергетичними системами і центром дихання?
- 1) ядро;
 - 2) мітохондрії;
 - 3) хлоропласти.
11. Чому мітохондрії вважають напівавтономними органоїдами клітини? (2 правильні відповіді)
- 1) вони є енергетичними станціями клітини, в яких здійснюється синтез АТФ;
 - 2) вони утворені двома мембранами;
 - 3) в них є власне білоксинтезуюча система.
12. Чим відділена цитоплазма рослинної клітини від оточуючого середовища?
- 1) плазмолемою;
 - 2) тонопластом;
 - 3) клітинною стінкою.
13. Яку функцію виконують рибосоми?
- 1) транспортну;
 - 2) синтез білків;
 - 3) синтез жирів.
14. Чому мітохондрії називають енергетичними станціями клітини?
- 1) здійснюють синтез АТФ;
 - 2) синтез білка;
 - 3) розщеплення АТФ.
15. Які функції ядра?
- 1) участь в поділі клітини і фотосинтезі;
 - 2) побудова клітинної стінки;
 - 3) зберігання і передача спадкової інформації.
16. До групи органогенних хімічних елементів належать
- 1) кисень, вуглець, водень, залізо
 - 2) вуглець, магній, кисень, йод
 - 3) водень, кисень, вуглець, азот
16. ДНК у рослинній клітині можна виявити у:
- 1) цитоплазмі і ядрі
 - 2) ядрі, хлоропластах, мітохондріях
 - 3) ЕПР, апарат Гольджі, рибосоми
17. Каталітична функція властива таким групам органічних речовин:
- 1) нуклеїнові кислоти
 - 2) білки
 - 3) фосфоліпіді
18. В утворенні кутикули у рослин беруть участь:
- 1) целюлоза і суберин
 - 2) кутин і воск
 - 3) лігнін і крохмаль

19. Які функції виконують ліпіди?
- 1) регуляторну, антибіотичну
 - 2) транспортну, каталітичну
 - 3) енергетичну, будівельну
20. Які запасні речовини відкладаються на зиму у рослин?
- 1) білки;
 - 2) вуглеводи;
 - 3) жири.
21. Яке значення для рослин мають жири
- 1) структура мембран
 - 2) джерело енергії
 - 3) терморегуляція
22. Чим відрізняються ферменти від інших білків?
- 1) синтезуються на рибосомах
 - 2) є каталізаторами хімічних реакцій
 - 3) до їх складу входять вітаміни

Водний режим рослин

23. Плазмоліз — це:
- 1) відставання тонопласта від цитоплазми
 - 2) відставання цитоплазми від плазмоліми
 - 3) віставання протопласті від клітинної стінки
24. Яка з функцій плазмоліми визначається її вибірковою проникністю:
- 1) надходження певних іонів і молекул деяких речовин
 - 2) надходження води
 - 3) надходження, певних іонів, молекул та води
25. Які явища ілюструють вибіркву проникність мембран рослинної клітини
- 1) плазмоліз і деплазмоліз
 - 2) циториз і рух цитоплазми
 - 3) рух органодів і самозбирання мембран
26. Процес стискання протопласту, який не відділяється від клітинної стінки і тягне її за собою називається:
- 1) плазмоліз
 - 2) циториз
 - 3) деплазмоліз
27. В клітинах яких рослин осмотичний тиск найбільший?
- 1) у степових рослин
 - 2) у гігрофітів
 - 3) у галофітів — рослин, які зростають на засолених ґрунтах
28. В яких випадках величина всисної сили (S) зростає?
- 1) при підвищеній концентрації клітинного соку
 - 2) при перетворенні цукру на крохмаль
 - 3) при насиченні клітин водою
29. Які властивості мембран визначають її напівпроникність? (П рівень 2 правильні відповіді)
- 1) певна впорядкованість розміщення молекул;
 - 2) висока загальна оводненість структури мембран;
 - 3) наявність тимчасових чи постійних полярних пор.
30. Як змінюється осмотичний тиск в клітині, вміщеній в гіпертонічний розчин?
- 1) зростає
 - 2) зменшується
 - 3) стає рівним 0
31. В якому випадку тургорний тиск дорівнює 0?
- 1) в стані тургору

- 2) при циторизі
- 3) у плазмолізованій клітині
32. Коли тургорний тиск має від'ємне значення?
 - 1) при плазмолізі
 - 2) при циторизі
33. Яка оболонка має більшу проникність?
 - 1) плазмолема
 - 2) тонопласт
34. Відносна транспірація — це:
 - 1) кількість грамів води, витраченої на накопичення сухої речовини
 - 2) кількість грамів випарованої води за одиницю часу з одиниці випаровуючої поверхні
 - 3) відношення кількості води, випарованої з поверхні листка до кількості води, яка випарувалася з вільної водної поверхні тієї ж площі за той же час.
35. Перидермальна транспірація — це:
 - 1) випаровування води через продихи листків
 - 2) випаровування води через кутикулу
 - 3) випаровування води через сочевички
36. Гідростабільні види — це:
 - 1) види, які здатні переносити різкі зміни вмісту води
 - 2) види, які при сильному зневодненні входять до стану анабіозу
 - 3) види з досконалою регуляцією транспірації, що призводить до незначних змін вмісту води
37. В яку пору доби транспірація у сукулентів досягає максимуму?
 - 1) вночі
 - 2) вдень
 - 3) опівдні
38. Які органи рослини служать кінцевими двигунами водного потоку?
 - 1) корінь, стебло
 - 2) стебло, листки
 - 3) корінь, листки
39. Які особливості будови клітин-замикачів продиху визначають зміну просвіту продихової щілини при зміні величини тургорного тиску?
 - 1) наявність хлоропластів
 - 2) нерівномірна товщина клітинних стінок
 - 3) наявність центральної вакуолі
40. Який тип руху продихів відноситься до гідропасивних?
 - 1) закривання продихів в результаті механічного тиску сусідніх епідермальних клітин заповнених водою;
 - 2) відкривання і закривання продихових щілин, залежне від зміни світла і темряви;
 - 3) рух, обумовлений зміною вмісту води у самих замикаючих клітинах.
41. Які з названих факторів зменшують інтенсивність транспірації?
 - 1) високий рівень оводненості тканин
 - 2) висока вологість повітря
 - 3) висока позитивна температура
42. Яке явище ілюструє “плач” рослин?
 - 1) транспірацію
 - 2) фотосинтез
 - 3) роботу нижнього кінцевого двигуна
43. Відомо, що в період весняного сокоруху в пасоці деревних рослин міститься багато розчинних цукрів. Яке їх походження?
 - 1) поглинаються коренями з ґрунту;
 - 2) синтезуються в коренях;
 - 3) утворюються при гідролізі полісахаридів, відкладених у кореневій системі.
44. Які з названих ознак справжніх ксерофітів дозволяють їм протистояти обезводненню:

- 1) висока ефективність роботи продихового апарату
 - 2) неглибока розгалужена коренева система
 - 3) значна опушеність листків
45. Що таке симпласт?
- 1) система міжклітинників;
 - 2) капіляри в клітинних стінках і судини ксилеми;
 - 3) сукупність протопластів клітин з'єднаних плазмодесмами
46. Що обумовлює поглинання води коренями рослин при інтенсивній транспірації? (II рівень 2 правильні відповіді)
- 1) кореневий тиск;
 - 2) різниця водного потенціалу;
 - 3) сили когезії та адгезії.
47. Які властивості клітин листка перешкоджають розвитку водного дефіциту? (II рівень 2 правильні відповіді)
- 1) слабкий розвиток кутикули;
 - 2) регулювання транспірації з допомогою продихів;
 - 3) слабо розвинута коренева система;
 - 4) опушення на епідермісі;

Фотосинтез

48. В якій частині хлоропласта локалізовані його пігментні системи?
- 1) в зовнішній мембрані;
 - 2) в стромі;
 - 3) в мембранах гран.
49. Яке біологічне значення системи внутрішніх мембран (лаemel) хлоропласта?
- 1) служать опорною системою хлоропласта;
 - 2) на них відбувається зв'язування і відновлення CO₂;
 - 3) забезпечують спряження послідовних реакцій фотосинтезу.
50. Які ознаки будови хлоропластів підтверджують симбіотичну гіпотезу їх походження?
- 1) наявність високо розвинутої внутрішньої мембрани;
 - 2) наявність власної ДНК;
 - 3) зв'язок внутрішньої мембрани оболонки хлоропласта з мембранами тилакоїдів.
51. До якої фази фотосинтезу відноситься транспорт електронів по електронно-транспортному ланцюгу?
- 1) до світлової
 - 2) до темної
52. Як використовується енергія електронів, які рухаються по системі носіїв електронів фотосистем?
- 1) іде на флуоресценцію;
 - 2) розсіюється у вигляді тепла;
 - 3) запасється клітиною у формі хімічної енергії.
53. Вкажіть, які з названих ознак характерні для нециклічного фотофосфорелювання (II рівень, 2 правильні відповіді)
- 1) електрон збудженої молекули хлорофілу повертається до неї;
 - 2) виділяється O₂ внаслідок фотолізу води;
 - 3) не синтезується НАДФРН₂.
54. Чи потрібна наявність CO₂ в процесі утворення АТФ і НАДФРН₂ в ході фотосинтезу?
- 1) так;
 - 2) ні.
55. Яке походження O₂, який є одним з продуктів фотосинтезу?
- 1) виділяється при розкладі води;
 - 2) виділяється при розкладі CO₂ ;
 - 3) утворюється при синтезі АТФ.
56. Які речовини утворюються в процесі фотосинтезу?

- 1) CO_2 і H_2O ;
 - 2) глюкоза, АТФ і O_2 ;
 - 3) білки, РНК, ДНК.
57. Які з названих ознак характерні для темнових реакцій фотосинтезу?
- 1) для їх здійснення потрібна повна відсутність світла та наявність H_2O ;
 - 2) протікають швидше світлових і супроводжуються виділенням O_2 ;
 - 3) для їх протікання світло не обов'язкове, потрібен CO_2 .
58. Чому цикл Кальвіна називають C_3 -шляхом фотосинтезу?
- 1) в цикл вступають з молекули CO_2 ;
 - 2) в результаті одного обороту циклу утворюється 3 молекули глюкози;
 - 3) першими стабільними продуктами циклу є тривуглецеві сполуки.
59. Вкажіть, які ознаки характерні для C_4 -шляху фотосинтезу (цикл Хетча-Слека):
- 1) карбоксилювання відбувається один раз в циклі;
 - 2) продуктом карбоксилювання є чотиривуглецева сполука;
 - 3) в результаті карбоксилювання утворюється тривуглецева сполука.
60. Який перший вільний вуглевод утворюється при фотосинтезі?
- 1) глюкоза;
 - 2) цукроза;
 - 3) крохмаль.
61. За яких умов реакції фотосинтезу можуть проходити в темряві?
- 1) при наявності води і хлорофілу;
 - 2) при наявності води і вуглекислого газу;
 - 3) при наявності CO_2 , НАДФРН₂, АТФ та води.
62. Які організми називають автотрофами?
- 1) здатні самі засвоювати органічні речовини;
 - 2) здатні до синтезу органічних речовин з неорганічних з використанням сонячної або хімічної енергії;
 - 3) можуть існувати тільки на світлі.
63. Під час якої фази фотосинтезу відбуваються реакції фотофосфорилування?
- 1) світлової
 - 2) темної
64. Характерною властивістю темної стадії фотосинтезу є:
- 1) перетворення енергії електронів на енергію хімічних зв'язків АТФ;
 - 2) з CO_2 і атома водню, зв'язаного переносниками, з участю АТФ, синтезується глюкоза;
 - 3) перехід електронів атома Mg в молекулі хлорофілу на вищий енергетичний рівень.
65. На якій стадії фотосинтезу утворюється вільний кисень?
- 1) світлової
 - 2) темної
66. Що таке грани?
- 1) комплекс рибосом і нуклеїнових кислот;
 - 2) напіврідка речовина;
 - 3) пакети плоских мішечків тілакоїдів.
67. Що є джерелом енергії при синтезі АТФ в хлоропластах?
- 1) світло;
 - 2) тепло;
 - 3) органічні сполуки.
68. Яка речовина є джерелом водню при фотосинтезі?
- 1) CH_4 ;
 - 2) H_2S ;
 - 3) H_2O .
69. Чим фотосинтез у сукулентів відрізняється від фотосинтезу C_3 - і C_4 -рослин? (II рівень, правильна відповідь одна, але питання потребує глибокого розуміння процесу фотосинтезу)

- 1) первинним акцептором CO_2 є фосфоенолпірвіноградна кислота; процеси первинного і вторинного карбоксилювання роз'єднані в часі;
- 2) первинним акцептором CO_2 є рибульозодифосфат; реакція карбоксилювання іде один раз;
- 3) процеси первинного і вторинного карбоксилювання роз'єднані в просторі; первинним акцептором CO_2 є ФЕП.

70. У яких рослин звичайно спостерігається листкова мозаїка?

- 1) у світлолюбних;
- 2) у тіньовитривалих;
- 3) у тінелюбних.

Дихання рослин

71. Дихання складається з двох фаз. Чому перша з них називається анаеробною?

- 1) іде тільки при відсутності кисню;
- 2) частково інгібується киснем;
- 3) кисень не потрібний.

72. Які органічні речовини використовуються при диханні рослин у першу чергу?

- 1) жири;
- 2) білки;
- 3) вуглеводи.

73. Яке значення буде мати дихальний коефіцієнт (ДК), коли субстратами дихання будуть вуглеводи?

- 1) $\text{ДК} > 1$;
- 2) $\text{ДК} = 1$;
- 3) $\text{ДК} < 1$.

74. В чому виражається генетичний зв'язок дихання і бродіння?

- 1) етиловий спирт, який утворюється при бродінні, є проміжним продуктом дихання;
- 2) дихання і бродіння до утворення пірвіноградної кислоти протікають однаково;
- 3) для проходження обох процесів потрібен кисень.

75. Яка речовина є кінцевим продуктом гліколізу:

- 1) глюкоза;
- 2) вуглекислий газ;
- 3) пірвіноградна кислота.

76. Чим відрізняється окислення органічних речовин в мітохондріях від горіння цих же речовин?

- 1) виділенням тепла;
- 2) утворенням CO_2 і H_2O ;
- 3) синтезом АТФ.

Мінеральне живлення рослин

77. Чому при нестачі магнію в рослинах спостерігається різке зниження вмісту білків?

- 1) він входить до складу хлорофілу;
- 2) активує активність ферментів фосфатаз;
- 3) підтримує структуру рибосом, виключаючи асоціацію їх субодиниць.

78. Назвіть дві важливі органічні молекули, до складу яких входить азот:

- 1) вуглеводи і ліпіди;
- 2) білки, нуклеїнові кислоти;
- 3) хлорофіл, крохмаль.

79. Який процент від сухої маси становлять у рослині мікроелементи?

- 1) менше 0,00001%;
- 2) від 0,01% до 0,00001%;
- 3) не менше 0,01%.

80. Назвіть джерела азоту, які використовують вищі рослини:

- 1) вільний азот повітря і ґрунту;

- 2) мінеральні форми азоту;
- 3) органічні форми азоту.

Ріст та розвиток рослин

81. Із перелічених явищ відмітьте ті, які відносяться до категорії росту:
 - 1) перехід рослин до цвітіння;
 - 2) збільшення площі листка;
 - 3) формування перших справжніх листків у проростка.
82. Який тип меристем визначає ріст стебла злакових?
 - 1) апікальні (верхівкові);
 - 2) вставні;
 - 3) базальні;
 - 4) бічні.
83. Які з перелічених особливостей характерні до ембріональної фази росту клітин?
 - 1) наявність дрібних провакуолей та великої кількості вільних рибосом;
 - 2) утворення вторинної клітинної оболонки і втрата здатності до поділу;
 - 3) наявність великої центральної вакуолі, збільшення кількості мітохондрій.
84. Які явища характерні для фази росту клітин розтягненням?
 - 1) поява зовнішніх і внутрішніх специфічних особливостей будови клітин;
 - 2) відкладання у клітинній оболонці кутину, пектину, лігніну, суберину;
 - 3) злиття дрібних вакуолей з утворенням одної центральної вакуолі.
85. Які причини лежать в основі різкого послаблення темпів росту при нестачі води?
 - 1) посилюється інтенсивність дихання;
 - 2) гальмується фаза росту клітин розтягненням і зменшується інтенсивність транспірації;
 - 3) гальмується фаза диференціації і послаблюється інтенсивність фотосинтезу.
86. З перелічених ознак виберіть критерії розвитку рослин:
 - 1) збільшення числа клітин, розмірів органів рослини;
 - 2) заміна ювенільних листків справжніми і перехід до цвітіння;
 - 3) збільшення числа мітохондрій, хлоропластів, рибосом та інших органодів.
87. Який тип спокою характерний для бульб картоплі навесні?
 - 1) глибокий;
 - 2) вимушений;
 - 3) фізіологічний.
88. Який з факторів найчастіше зменшує врожай культурних рослин у південних областях України, де переважають найбільш родючі ґрунти?
 - 1) кисень;
 - 2) елементи мінерального живлення;
 - 3) вода;
 - 4) світло.
89. Якій з абіотичних факторів має вирішальне значення для переходу рослин у стан спокою?
 - 1) температура;
 - 2) вологість;
 - 3) тривалість дня.
90. Коли відбувається нагромадження в рослинних тканинах інгібіторів росту?
 - 1) після поміщення рослин в темряву;
 - 2) при інтенсифікації ростових процесів;
 - 3) перед вступом рослин у стан спокою.
91. В якій частині рослини швидкість розвитку змінюється під впливом низьких температур?
 - 1) корінь;
 - 2) листки;
 - 3) точки росту.
92. Велика крива росту має вигляд:
 - 1) логарифмічної кривої;

- 2) S-подібної кривої;
 - 3) одновершинної кривої.
93. Який спосіб регенерації лежить в основі відновлення частин рослин при їх природному зношуванні?
- 1) фізіологічна регенерація;
 - 2) травматична регенерація.
94. Які фактори зовнішнього середовища є основними при переході рослин до цвітіння?
- 1) мінеральне живлення і вміст CO₂;
 - 2) концентрація O₂ і умови водопостачання;
 - 3) температура і тривалість світлової частини доби.

Стійкість рослин до несприятливих факторів

95. Які ознаки характеризують холодостійкість?
- 1) здатність переносити низькі позитивні температури;
 - 2) здатність переносити низькі від'ємні температури;
 - 3) здатність переносити весь комплекс несприятливих умов перезимівлі.
96. Яке значення цукрів, які нагромаджуються в ході загартування рослин до дії морозів?
- 1) знижують температуру замерзання клітинного соку, попереджуючи льодоутворення;
 - 2) приводять до інтенсифікації дихання;
 - 3) збільшують кількість вільної води в клітині.
97. Що більш небезпечно для рослин?
- 1) зимові морози;
 - 2) весняні приморозки.
98. Які причини шкідливого впливу солей на рослину?
- 1) порушується структура клітинних органоїдів і цитоплазми;
 - 2) змінюється енергетичний обмін;
 - 3) низький водний потенціал ґрунтового розчину утруднює надходження води в рослину.
99. Що таке газочутливість?
- 1) швидкість і ступінь прояву патологічних процесів під впливом газів;
 - 2) здатність рослин зберігати життєдіяльність при дії шкідливих газів;
 - 3) нездатність рослин функціонувати при дії газів.
100. Який спосіб захисту від нестачі вологи використовують ефемери?
- 1) попередження надлишкової втрати води;
 - 2) перенесення висихання;
 - 3) уникнення періоду посухи.

Рекомендована література

Базова

1. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. К.: Фітосоціоцентр, 2005.-392с.
2. Лебедев С.И. Физиология растений.- М.:Колос, 1982. -463с.
3. Либберт Э. Физиология растений.- М.:Мир,1976.-580с.
4. Полевой В.В. Физиология растений.-М.:Высш. шк., 1989.-464с.
5. Проценко Д.П. Фізіологія рослин.-К.:Вища шк., 1978.-352с.
6. Рубин В.А. Курс физиологии растений .-М.:Высш. шк.,1976.-435с.
7. Шабельская Э.Ф. Физиология растений .- Минск: Высшая школа, 1987.-320с.
8. Якушкина Н.И. Физиология растений.-М.: Прсвещение, 1980.-303с.

Практикуми

1. Векірчик К.М. Фізіологія рослин: Практикум.- К.: Вища шк., 1984.-238с.
2. Викторов Д.П. Практикум по физиология растений. – Воронеж:Изд-Воронеж. ун-та, 1991.
3. Гавриленко В.Ф. и др. Большой практикум по физиологии растений. - М.: Высш.шк., 1975. - 391 с.

4. Малый практикум по физиологии растений /Под ред. М.В.Гусева. - М.: Изд-во МГУ, 1982. - 192 с.
5. Практикум по физиологии растений /Под ред. Н.Н.Третьякова.-М.: Агропромиздат, 1990. - 271 с.
6. Сказкин Ф.Д. и др. Летние практические занятия по физиологии растений. - М.: Просвещение, 1973. - 208 с.
7. Чернавина И.А. и др. Большой практикум по физиологии растений. - М.: Высш.шк., 1978. - 407 с.
8. Казаков Е.О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин.- К.: Фітосоціоцентр, 2000.-272с.

Допоміжна література (за темами для поглибленого вивчення курсу)

Фізіологія рослинної клітини

1. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. - М.:Мир, 1990. Т.І - 3.
2. Кемпл П., Арма. К. Введение в биологию. – М.: Мир, 1988. -672 с.
3. Калинин Ф.Л. Регуляция метаболизма растительной клетки. -К.: Наук.думка, 1973. - 223 с.
4. Котик А., Яначек К. Мембранный транспорт. - М.: Мир, 1980. -339 с.
5. Нобел П. Физиология растительной клетки. - М.: Мир, 1973. -287 с.
6. Прейвин П., Эверст Р., Айкхорн С. Современная ботаника. -М.: Мир, 1990. - Т. I, 2.
7. Саламатова Т.С. Физиология растительной клетки. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. – 232 с.
8. Салаяев Р.К., Чернышов В.И. Мембраны изолированной протоплазмы. -
9. Новосибирск: Наука,1978.-94 с.

Фотосинтез

1. Гуляев Б.И. Фотосинтез, продукционный процесс и продуктивность растений. - К.:Наук. думка, 1989.-151 с.
2. Гуляев Б.И. Фотосинтез и продукционный процесс сельскохозяйственных растений. - К.,1991.- 61с.
3. Головки Т.К. Эколого-физиологические факторы продуктивности культурных растений на Севере. - Сыктывкар,1990.-172с.
4. Галстон А., Девис П., Сеттер Р. Жизнь зеленого растения. - М.: Мир,1983.-550с.
5. Кумаков В.А. Фотосинтез и продуктивность растений. - Саратов,1990.-230с.
6. Курсанов А. Л. Транспорт ассимилятов в растении. - М.:Наука,1976.-646 с.
7. Лайок А.Х. Кинетика фотосинтеза и фотодыхание С – растений. -М. :Наука, 1977.-195с.
8. Новые направления в физиологии растений / Под ред. А.Л.Курсанова.-М.:Наука,1985.- 286с.
9. Рубин Б.А., Гавриленко В.Ф. Биохимия и физиология фотосинтеза. - М.:МГУ,1977.-326с.
10. Сытник И.М., Мусатенко Л.И., Богданова Т.Л. Физиология листа. – К.:Наук.думка, 1978.- 389с.
11. Физиология фотосинтеза / Под ред. А.Н.Ничипоровича.-М.:Наука,1982.-317с.
12. Фотосинтез / Под ред.Говинджи.-М.:Мир,1987.-Т.1,2.
13. Эдвардо Дж., Уокер Д. Фотосинтез С₃ и С₄-растений: механизмы и регуляция.- М.:Мир,1986.-598с.

Дыхания растений

1. Рубин Б.А., Ладыгина М.Е. Физиология и биохимия дыхания растений. - М.:МГУ,1974.- 511с.
2. Семихатова О.А., Герцен М.В., Головки Т.К. и др. Дыхательный газообмен растений в посевах и природных фитоценозах.-Сыктывкар,1988.-106с.
3. Скулачев В.П. Биоэнергетика. Мембранные преобразования энергии. - М.: Высш.шк.,1989.-271с.
4. Трузьян Э.С. Основы генетической инженерии растений.- М.: Наука, 1988. - 302 с.

Водный режим растений

1. Белецкая Е.К. Физиологические основы устойчивости озимых культур к избытку влаги. - К.: Наук.думка, 1979. – 209 с.

2. Бихеле З.Н., Молдау Х.А., Росс Ю.К. Математическое моделирование транспирации и фотосинтеза растений при недостатке почвенной влаги.-Л.:Гидрометеиздат,1980.-223 с.
3. Жолкевич В.Н., Гусев Н.А., Капля А.В. и др. Водный обмен растений. - М.: Наука, 1989. - 256 с.
4. Зялалов А.Л. Физиолого-динамический аспект транспорта воды по растению. – М.:Наука, 1984.- 134 с.
5. Львович М.И. Вода и жизнь. - М.:Мысль,1986.-253с.
6. Похомова Г.И. Безуглов В.К. Водный режим растений. - Казань: Казан. ун-т, 1980. - 252 с.
7. Слейчёр Р. Водный режим растений.-М.:Мир,1970.-365с.

Мінеральне живлення рослин

1. Вовкотруб М.П., Макаренко В.М. Мінеральні добрива.-К.:Рад.школа,1982.-126с.
2. Кларксон Д. Транспорт ионов и структура растительной клетки. - М.: Мир, 1978. - 368 с.
3. Кретович В.Л. Обмен азота в растениях. - М.:Наука,1972.-526 с.
4. Микроэлементы в обмене веществ и продуктивности растений:Сб.науч.тр.-Наук.думка,1984.-214 с.
5. Мусиенко Н.Н., Тернавский А.И. Корневое питание растений. - К.:Выща шк.,1989.-202 с.
6. Орлова А.Н., Литвак Т.И. От азота до урожая. - М.:Просвещение,1983.-160 с.
7. Школьник М.Я. Микроэлементы в жизни растений. - Л.: Наука,1974.- 324 с.
8. Физиология сельскохозяйственных растений / Под ред. Б.А. Рубина.-М.:МГУ, 1967-1971. - Т.1-12.

Ріст і розвиток рослин

1. Білокінь І.П. Ріст і розвиток рослин. - К.: Вища шк., 1975.-450 с.
2. Биотехнология сельскохозяйственных растений. - М.: Агропром-издат, 1987.-301 с.
3. Бутенко Р. Г. Экспериментальный морфогенез и дифференциация в культуре клеток растений /35-е Тимирязевское чтение/- М.: Наука, 1975. - 51 с.
4. Вопросы регуляции ростовых процессов у растений: Межвуз. сб. - М.,1988. - 100 с.
5. Кефели В.И. Рост растений. - М.: Колос, 1984. - 175 с.
6. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. - М.:Высш.шк.,1977.-287с.
7. Мошков Б.С. Актиноритмизм растений. - М.: Агропромиздат, 1987.-272с.
8. Полевой В.В. Фитогормоны. - Л.: Изд-во ЛПУ, 1982. - 248 с.
9. Полевой В.В., Саламатова Т.С. Физиология роста и развития растений.-Л.:ЛГУ,1991.270с.
10. Роль фитохрома в растениях / Е.Д.Кузнецов, Л.Д.Сечняк и др.-М.: Агропромиздат, 1986. - 288 с.
11. Хавкин Э.Е. Формирование метаболических систем в растущих клетках растений. - Новосибирск: Наука, 1977. - 221 с.
12. Чайлахян М.Х. Биология развития растений. - М.: Наука, 1975. -230 с.
13. Чайлахян М.Х. Гормональная регуляция онтогенеза растений. - М.: Наука,1984. - 234 с.
15. Чайлахян М.Х. Регуляция цветения высших растений. - М.: Наука,1988.-558 с.
16. Чайлахян М.Х.,Хрянин В.Н. Пол растений и его гормональная регуляция. - М.: Наука, 1982. - 171 с.

Стійкість рослин

1. Войников В.К. Температурный стресс и митохондрии растений. Новосибирск: Наука, 1987. - 133 с.
2. Генкель П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений. - М.: Наука, 1982. - 278 с.
3. Гнетко Н.В. Растения в техногенной среде. - Минск: Наука и техника, 1989. - 206 с.
4. Гродзинский Д.М. Надежности растительных систем. - К.: Наук. думка, 1983. - 365 с.
5. Деверолл Б.Дж. Защитные механизмы растений. - М.: Колос, 1980. - 127 с.
6. Загрязнение воздуха и жизнь растений /Под ред. М.Трешоу. -Л.: Гидрометеиздат, 1988. - 534 с.
7. Лархер В. Экология растений. - М.: Мир, 1978. - 384 с.
8. Манойленко К.В. Эволюционные аспекты проблемы засухоустойчивости растений. - Л.: Наука, 1983. - 243 с.

9. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений. - Новосибирск: Наука, 1979. - 278 с.
10. Туманов И.И. Физиология закаливания и морозостойкости растений. – М.: Наука, 1979. - 350 с.
11. Физиолого-биохимические механизмы регуляции адаптивных реакций растений и фитоценозов. - Кишинев: Штиинца, 1984. -183 с.
12. Шматько И.Г., Григорюк И.А., Шведова О.Е. Устойчивость растений к водному и температурному стрессу. - К.: Наук.думка, 1989. - 221 с.

Інформаційні ресурси

1. Физиология растений - Онлайн-энциклопедия [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.fizrast.ru/>
2. Физиология растений — Википедия [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.ru.wikipedia.org/wiki/Физиология_растений
3. Физиология растений: история науки [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.ecosystema.ru/07referats/fiziorast.htm>
4. eLIBRARY.RU - Журнал "Физиология растений" [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8253
5. Физиология растений - БСЭ [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.bse.sci-lib.com/article116093.html>
6. Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева [Электронный ресурс] / Режим доступа: www.ippras.ru/
7. Физиология растений - Полевой В.В. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.tnu.in.ua/study/books.php?do=file&id=3..>
8. ИБФРМ РАН Сайт института биохимии и физиологии растений и микроорганизмов [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://ibppm.ru/>
9. Физиология растений. Конспект лекций [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.gendocs.ru/v10237/?download=1>
10. Лекции. Физиология растений [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.gendocs.ru/v6310/лекции._физиология_растений
11. Физиология растений [Электронный ресурс] / Режим доступа: www.twirpx.com/files/biology/plant_physiology/
12. Институт физиологии растений и генетики [Электронный ресурс] / Режим доступа: www.nas.gov.ua/aboutNASU/Documents/RUS/906.htm
13. Физиология и биохимия культурных растений Научно-теоретический журнал Архив номеров [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.nbuu.gov.ua/portal/chem_biol/fbkr/index.html
14. Гидропоника на практике [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.gidroponika.su/gidroponika-teorija/fiziolo..>
15. Архив электронных книг. /Biology/Физиология растений / [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://biology.krc.karelia.ru:8080/biology/Физиология%20растений/>
16. Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.isc.irk.ru/sifibr.htm>
17. Інститут фізіології рослин і генетики НАН України/ [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://sites.google.com/site/ifrgnanu/>
18. "Институт растениеводства им. В.А. Юрьева НААН"/ [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://yuriev.com.ua>

