

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені І. І. МЕЧНИКОВА

БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА БОТАНІКИ, ФІЗІОЛОГІЇ РОСЛИН  
ТА САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА



**ФІЗІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ РОСЛИН**

**Змістовий модуль 4.**

**Фізіологія мінерального живлення рослин.**

**Ріст і розвиток рослин. Фізіологія стійкості рослин**

тестові питання до самостійної роботи та контролю знань  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
ОПП Біологія

Одеса  
Видавець С. Л. Назарчук  
2023

**УДК 581.1(076.1)**  
**Ф50**

**Укладачі:**

**О. М. Ружицька**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, фізіології рослин та садово-паркового господарства Одеського національного університету імені І. І. Мечникова

**І. П. Якуба**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, фізіології рослин та садово-паркового господарства Одеського національного університету імені І. І. Мечникова

**Ю. С. Назарчук**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, фізіології рослин та садово-паркового господарства Одеського національного університету імені І. І. Мечникова

**Рецензенти:**

**Т. В. Гудзенко**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри мікробіології, вірусології та біотехнології ОНУ імені І. І. Мечникова

**Т. Г. Алексєєва**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри молекулярної біології, біохімії та генетики ОНУ імені І. І. Мечникова

*Рекомендовано до друку вченою радою  
біологічного факультету ОНУ імені І. І. Мечникова  
Протокол № 1 від 28 серпня 2023 р.*

**Фізіологія та біохімія рослин. Змістовий модуль 4. Фізіологія**  
**Ф50** мінерального живлення рослин. Ріст і розвиток рослин. Фізіологія стійкості рослин : тестові питання до самостійної роботи та контролю знань для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП Біологія / уклад. О. М. Ружицька, І. П. Якуба, Ю. С. Назарчук. Одеса : Видавець С. Л. Назарчук, 2023. 66 с.

Збірник тестових питань призначений для здобувачів закладів вищої освіти при вивченні дисципліни «Фізіологія та біохімія рослин». Збірник тестових завдань містить питання з розділу «Фізіологія мінерального живлення рослин. Ріст і розвиток рослин. Фізіологія стійкості рослин» та буде корисним студентам при самостійному оволодінні матеріалом та розрахований на поглиблення знань при вивченні дисципліни.

УДК 581.1(076.1)

## ЗМІСТ

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| ВСТУП                                              | 4  |
| ФІЗІОЛОГІЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ                   | 5  |
| Поняття про кореневе живлення рослин               | 5  |
| Елементи мінерального живлення                     | 7  |
| Асиміляція елементів живлення в рослині            | 16 |
| Поглинання елементів живлення рослинами з ґрунту   | 24 |
| Мінеральне живлення рослин та врожай               | 31 |
| РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН                             | 38 |
| Ріст рослин                                        | 38 |
| Регуляція у рослин. Фітогормональна регуляція      | 41 |
| Розвиток рослин                                    | 51 |
| РУХИ РОСЛИН                                        | 55 |
| ФІЗІОЛОГІЯ СТІЙКОСТІ РОСЛИН                        | 59 |
| Стрес та стресові фактори                          | 59 |
| Стійкість рослин до конкретних факторів середовища | 61 |
| РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА                           | 65 |

## ВСТУП

Тестові питання розроблено для студентів біологічного факультету, які вивчають загальний курс Фізіології та біохімії рослин та призначені для здобувачів першого бакалаврського рівня вищої освіти спеціальності 091 «Біологія та біохімія». Також збірка тестових завдань може бути рекомендована при вивченні змістового модуля «Анатомія рослин» студентам спеціальностей 014 «Середня освіта» (предметна при спеціалізації 014.05. «Середня освіта (Біологія і здоров'я людини)»; 162 «Біотехнологія і біоінженерія» та 206 «Садово-паркове господарство». Тестові питання сприяють закріпленню теоретичних знань, одержаних студентами в лекційному курсі з фізіології та біохімії рослин й при виконанні лабораторних робіт. Вирішення тестів потребує як знань з курсу фізіології, так і підкріплення теоретичними знаннями суміжних дисциплін, які вивчалися на попередніх курсах з анатомії та систематики рослин, цитології та біохімії тощо.

Фізіологія та біохімія рослин належить до основних напрямків сучасної біології, яка дає знання про функціонування рослин на всіх рівнях організації живого (молекулярному, клітинному, організменому та фітоценотичному) в онтогенезі. Відповідно до навчальної програми студенти повинні засвоїти великий обсяг як теоретичного, так і практичного матеріалу за основними розділами курсу. Тестові питання насамперед розраховані на поглиблення вивчення лекційного курсу, самоконтролю отриманих знань, а також подолання труднощів, що виникають при самостійному оволодінні матеріалом.

Самостійна робота студентів є невід'ємною складовою навчального процесу у вищій школі та одним із основних видів навчальної діяльності студентів. Метою даного методичного видання є спрямування самостійної роботи студентів під час вивчення дисципліни

Самостійна робота студентів (СРС) під час вивчення даного курсу включає наступні види роботи:

1. Теоретичну підготовку студента, самостійну роботу студента з конспектом та літературою з усіх тем курсу.
2. Самоконтроль студентами набутих знань з програми дисципліни.
3. Підготовку до лабораторних занять, контрольних заходів.

В частині 3 тестових питань перевіряються знання студентів з декількох розділів дисципліни. З розділу «Фізіологія мінерального живлення» студент повинен знати елементарний склад рослинної клітини, механізми поглинання мінеральних речовин, їх перетворення у органічні речовини у рослинному організмі та використання мінеральних добрив для підвищення врожайності сільськогосподарських культур тощо. З розділу «Ріст і розвиток рослин» перевіряється знання студентів з питань регуляторних механізмів у рослин на клітинному та інших рівнях організації рослинного організму. Особливо приділяється увага фітогормональній регуляції, структурі рослинних гормонів та особливостям фітогормонального статусу у рослин в онтогенезі. В розділі «Фізіологія стійкості рослин» вирішення тестових питань потребує від студента знань як загальних питань адаптивних реакцій рослин на дію несприятливих умов існування, так і дії окремих факторів довкілля. В даному методичному виданні студентам пропонуються тести закритого типу із вибором однієї правильної відповіді, а також задачі.

На основі тестових завдань відбувається проведення контролю знань студентів зі змістових модулів. Короткі тестові питання зможуть також допомогти студентам ефективно працювати на сучасному інформаційному рівні й при застосуванні комп'ютерних програм. Запропонована збірка тестових завдань містить перелік рекомендованої навчальної та навчально-методичної літератури.

## ФІЗІОЛОГІЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

### *I. Завдання з вибором однієї правильної відповіді*

#### **Поняття про кореневе живлення рослин**

1. Назвіть правильно підбрану пару вчений і його внесок до вивчення фізіології ґрунтового живлення рослин:
  - А. Гедройц К.К. – вчення про ґрунтові поглинальні комплекси;
  - Б. Лібіх Ю. – відкрив анаеробні вільноживучі азотфіксатори;
  - В. Докучаєв В.В. – засновник вегетаційних дослідів, перший виростив рослини на розчині солей;
  - Г. Виноградський С.Н. – засновник науки агрохімії, сформулював теорію мінерального живлення;
  - Д. Кноп Й. – засновник вчення про генетичне ґрунтознавство.
2. Вкажіть, що є помилковим про теми, які вивчає наука про мінеральне живлення рослин:
  - А. Вплив екологічних факторів на поглинання рослинами елементів повітряно-водного живлення;
  - Б. Поглинання рослинами неорганічних іонів з ґрунту;
  - В. Транспорт елементів мінерального живлення у рослинах;
  - Г. Системи регуляції мінерального живлення і взаємодії органів;
  - Д. Перетворення елементів мінерального живлення в процесах метаболізму рослин.
3. Назвіть закон, який вказує на необхідність внесення елементів мінерального живлення у ґрунт:
  - А. Закон повернення;
  - Б. Закон оптимуму;
  - В. Закон мінімуму;
  - Г. Закон Лібіха;
  - Д. Закон убутної родючості ґрунту.
4. Назвіть закон, який вказує на необхідність внесення у ґрунт того елемент мінерального живлення, що знаходиться у дефіциті і таким чином знижує продуктивність рослин:
  - А. Закон мінімуму;
  - Б. Закон оптимуму;
  - В. Закон повернення;
  - Г. Закон Лібіха;
  - Д. Закон убутної родючості ґрунту.
5. Назвіть ім'я вченого, який сформулював теорію мінерального живлення, встановив закон мінімуму та доказав необхідність внесення елементів мінерального живлення у ґрунт:
  - А. Лібіх Ю.;
  - Б. Гедройц К.К.;
  - В. Докучаєв В.В.;
  - Г. Виноградський С.Н.;
  - Д. Кноп Й.
6. Назвіть ім'я вченого, який запропонував вчення про ґрунтові поглинальні комплекси:
  - А. Гедройц К.К.;
  - Б. Лібіх Ю.;
  - В. Докучаєв В.В.;
  - Г. Гельрігель Г.;
  - Д. Кноп Й.
7. Назвіть ім'я вченого, який є засновником вчення про генетичне ґрунтознавство:
  - А. Докучаєв В.В.;
  - Б. Гедройц К.К.;

В. Лібіх Ю.;  
Г. Виноградський С.Н.;  
Д. Кноп Й.

8. Назвіть імена вчених, які є засновниками вегетаційних дослідів, першими виростили рослини на розчині солей і таким чином спростували гумусну теорію:

А. Кноп Й., Сакс Ю.;  
Б. Гедройц К.К., Прянишников Д.М.;  
В. Докучаєв В.В., Костичев П.А.;  
Г. Лібіх Ю., Теєр А.;  
Д. Виноградський С.Н., Воронін М.С.

9. Назвіть ім'я вченого, який є засновником ґрунтової мікробіології:

А. Виноградський С.Н.;  
Б. Гедройц К.К.;  
В. Докучаєв В.В.;  
Г. Лібіх Ю.;  
Д. Кноп Й.

10. Назвіть ім'я вченого, який запропонував гумусну теорію:

А. Теєр А.;  
Б. Гедройц К.К.;  
В. Докучаєв В.В.;  
Г. Лібіх Ю.;  
Д. Кноп Й.

11. Вчений, який запропонував термін «алелопатія»:

А. Г. Молиш;  
Б. Б.П. Токін;  
В. М.Г. Холодний;  
Г. А.М. Гродзинський;  
Д. С.П. Костичев.

12. Вчений, який вперше описав речовини з антибіотичною активністю – фітонциди:

А. Б.П. Токін;  
Б. Г. Молиш;  
В. М.Г. Холодний;  
Г. А.М. Гродзинський;  
Д. С.П. Костичев.

13. Назвіть імена вчених, які відкрили явище трансмінування, що відбувається у клітинах корової паренхіми кореня рослин:

А. Браунштейн О.Є., Крицман М.Г.;  
Б. Гедройц К.К., Прянишников Д.М.;  
В. Докучаєв В.В., Костичев П.А.;  
Г. Лібіх Ю., Теєр А.;  
Д. Кноп Й., Сакс Ю.

14. Назвіть ім'я вченого, який назвав аміак «альфою та омегою» азотного обміну рослин:

А. Прянишников Д.М.;  
Б. Гедройц К.К.;  
В. Сабінін Д.А.;  
Г. Кретович В.Л.;  
Д. Браунштейн О.Є.

15. Назвіть ім'я вченого, який доказав наявність азоту у рослин, який вони поглинають з ґрунту у вигляді нітратів:

А. Бусенго Ж.;  
Б. Лібіх Ю.;  
В. Сабінін Д.А.;

Г. Прянишников Д.М.;  
Д. Сакс Ю.

16. Назвіть ім'я вченого, який доказав, що деякі речовини синтезуються у коренях рослин і використовуються або накопичуються в інших органах:

А. Сабінін Д.А.;  
Б. Гедройц К.К.;  
В. Прянишников Д.М.;  
Г. Кретович В.Л.;  
Д. Браунштейн О.Є.

### Елементи мінерального живлення

1. Поясніть, у чому полягає єдність усіх об'єктів живої і неживої природи:

А. До їх складу входять теж самі хімічні елементи;  
Б. До їх складу не входить кисень;  
В. Співвідношення елементів у об'єктів живої і неживої природи теж саме;  
Г. До складу об'єктів живої і неживої природи входять теж самі сполуки;  
Д. Переважаючим елементом у складі об'єктів живої і неживої природи є азот.

2. Поясніть, у чому полягає різниця об'єктів живої природи від неживої:

А. Співвідношення елементів відрізняється у об'єктів живої і неживої природи;  
Б. До їх складу входять теж самі хімічні елементи;  
В. Співвідношення елементів у об'єктів живої і неживої природи теж саме;  
Г. До складу об'єктів живої і неживої природи входять теж самі сполуки;  
Д. Переважаючим елементом у складі об'єктів живої і неживої природи є азот.

3. Назвіть помилкове твердження щодо критерію необхідності хімічного елементу рослинному організму:

А. Необхідні рослинному організму елементи виконують структурну, енергетичну та регуляторну функції і можуть замінювати один одного;  
Б. Відіграє певну специфічну фізіологічну роль у метаболізмі рослин;  
В. Не може бути заміненим ні будь яким іншим елементом;  
Г. Відсутність цього елементу не дозволяє рослині нормально функціонувати протягом вегетаційного періоду;  
Д. Відсутність цього елементу не дозволяє рослині здійснювати свій життєвий цикл.

4. Вкажіть, які серед наведених хімічних елементів є зольними: 1) Оксиген; 2) Фосфор; 3) Карбон; 4) Силіцій; 5) Калій; 6) Залізо.

А. 2, 4, 5, 6;  
Б. 1, 3, 4, 5;  
В. 1, 2, 5, 6;  
Г. 2, 3, 4, 6;  
Д. 1, 3, 5, 6.

5. Вкажіть, який серед наведених хімічних елементів є найпоширенішим у природі:

А. Оксиген;  
Б. Гідроген;  
В. Фосфор;  
Г. Карбон;  
Д. Силіцій.

6. Вкажіть, які серед наведених хімічних елементів переважають у літосфері (тверда оболонка) Землі:

А. Силіцій і Оксиген;  
Б. Гідроген і Оксиген;  
В. Фосфор і Карбон;

Г. Оксиген і Нітроген;

Д. Силіцій і Кальцій.

7. Вкажіть, які серед наведених хімічних елементів переважають у гідросфері (водна оболонка) Землі:

А. Гідроген і Оксиген;

Б. Силіцій і Оксиген;

В. Фосфор і Карбон;

Г. Оксиген і Нітроген;

Д. Силіцій і Кальцій.

8. Вкажіть, які серед наведених хімічних елементів переважають в атмосфері (повітряна оболонка) Землі:

А. Оксиген і Нітроген;

Б. Гідроген і Оксиген;

В. Фосфор і Карбон;

Г. Силіцій і Оксиген;

Д. Силіцій і Кальцій.

9. Розташуйте хімічні елементи, які входять до складу рослинних клітин, за відсотковим вмістом, починаючи з найбільшого: 1) Водень; 2) Азот; 3) Вуглець; 4) Кисень.

А. 4, 3, 1, 2;

Б. 1, 3, 2, 4;

В. 3, 2, 1, 4;

Г. 2, 3, 1, 4;

Д. 4, 2, 1, 3.

10. Розташуйте хімічні елементи, які входять до складу рослинних клітин, за відсотковим вмістом, починаючи з найбільшого: 1) Цинк; 2) Калій; 3) Азот; 4) Кисень.

А. 4, 3, 2, 1;

Б. 1, 3, 2, 4;

В. 3, 2, 1, 4;

Г. 2, 3, 1, 4;

Д. 4, 2, 1, 3.

11. Вкажіть, які хімічні елементи відносяться до макроелементів: 1) Залізо; 2) Калій; 3) Сірка; 4) Марганець; 5) Кальцій; 6) Цинк; 7) Фосфор.

А. 2, 3, 5, 7;

Б. 1, 2, 4, 6;

В. 1, 3, 4, 5;

Г. 2, 3, 4, 7;

Д. 1, 3, 4, 6.

12. Вкажіть, який хімічний елемент має такий довгий період напіврозпаду, що це дозволяє використовувати його для розрахунку віку відмерлих організмів за їх органічними рештками:

А. Вуглець;

Б. Фосфор;

В. Азот;

Г. Кальцій;

Д. Сірка.

13. Вкажіть, які хімічні елементи відносяться до органогенів: 1) Азот; 2) Кобальт; 3) Вуглець; 4) Сірка; 5) Кисень; 6) Кальцій; 7) Водень.

А. 1, 3, 5, 7;

Б. 1, 2, 4, 6;

В. 1, 3, 4, 5;

Г. 2, 3, 4, 7;

Д. 1, 3, 4, 6.

14. Вкажіть, які хімічні елементи, що входять до складу рослинних клітин, відносяться до мікроелементів: 1) Цинк; 2) Кальцій; 3) Марганець; 4) Сірка; 5) Молібден; 6) Мідь.
- А. 1, 3, 5, 6;
  - Б. 1, 2, 4, 6;
  - В. 1, 3, 4, 5;
  - Г. 2, 3, 4, 5;
  - Д. 1, 3, 4, 6.
15. Виберіть єдине правильне твердження, що стосується мікроелементів:
- А. Входять до складу коферментів;
  - Б. Є основним будівельним матеріалом клітини;
  - В. До них належать С, О, Р, N, S;
  - Г. Виконують енергетичну функцію;
  - Д. Входять до складу фітогормонів.
16. Вкажіть, який елемент НЕ належить до мікроелементів рослинної клітини:
- А. Сульфур;
  - Б. Марганець;
  - В. Купрум;
  - Г. Бор;
  - Д. Цинк.
17. Виберіть єдине правильне твердження, що стосується мікроелементів:
- А. Елементи, що містяться у дуже малих кількостях у клітині (до 0,01%);
  - Б. Елементи, що містяться в клітині в кількості 1,9%;
  - В. Їх частка в клітині становить 90%;
  - Г. Це елементи, які характерні лише для живої клітини;
  - Д. Усі елементи, що входять до складу вітамінів.
18. Вкажіть, атоми якого хімічного елемента з'єднуються один з одним ковалентними зв'язками утворюючи два типи скелетів – ланцюг і кільце – основу усіх органічних молекул:
- А. Вуглець;
  - Б. Фосфор;
  - В. Азот;
  - Г. Кремній;
  - Д. Сірка.
19. Вкажіть, який хімічний елемент входить до складу лише рослинних клітин і відіграє значну фізіологічну роль:
- А. Бор;
  - Б. Цинк;
  - В. Мідь;
  - Г. Залізо;
  - Д. Марганець.
20. Визначить ферменти рослинних клітин, які містять мідь: 1) Аскорбінатоксидаза; 2) Каталаза; 3) Цитохромоксидаза; 4) Ліпаза; 5) Поліфенолоксидаза.
- А. 1, 5;
  - Б. 1, 2;
  - В. 1, 4;
  - Г. 2, 4;
  - Д. 3, 5.
21. Визначить ферменти рослинних клітин, які містять залізо: 1) Аскорбінатоксидаза; 2) Каталаза; 3) Цитохромоксидаза; 4) Ліпаза; 5) Пероксидаза; 6) Карбоангидраза.
- А. 2, 3, 5;
  - Б. 1, 2, 4;
  - В. 1, 4, 6;

- Г. 2, 4, 5;  
Д. 3, 5, 6.
22. Вкажіть, які з перелічених органічних молекул містять нітроген:  
А. Хлорофіл та цитохроми;  
Б. Крохмаль та сахароза;  
В. Целюлоза та пектини;  
Г. Фосфоліпід та фітостерол;  
Д. Каротини та ксантофіли.
23. Вкажіть, які з перелічених елементів є найбільш дефіцитними для рослин:  
А. Нітроген та Фосфор;  
Б. Залізо та Калій;  
В. Цинк та Молібден;  
Г. Натрій та Марганець;  
Д. Сірка та Кальцій.
24. Вкажіть елемент, який входить до складу цитохромів і ферментів рослинних клітин каталази, нітратредуктази, нітрогенази:  
А. Залізо;  
Б. Цинк;  
В. Мідь;  
Г. Магній;  
Д. Марганець.
25. Позначте, який елемент входить до складу активного центру хлорофілу:  
А. Mg;  
Б. Fe;  
В. Cu;  
Г. Mn;  
Д. Co.
26. Виберіть речовину, до складу якої входить мідь:  
А. Пластоціаніну;  
Б. Цитохрому;  
В. Альбуміну;  
Г. Хлорофілу;  
Д. Рибосоми.
27. Вкажіть, присутністю якого металу активуються ферменти піруваткіназа, енолаза, піруваткарбоксилаза, що каталізують реакції гліколізу в рослинній клітині:  
А. Магнію;  
Б. Залізу;  
В. Міддю;  
Г. Цинку;  
Д. Марганцю.
28. Вкажіть, присутності яких елементів потребує нітратредуктазна система рослин:  
А. Залізу та молібдену;  
Б. Магнію та міді;  
В. Міді та цинку;  
Г. Цинку та залізу;  
Д. Марганцю та кобальту.
29. Вкажіть, яка з перелічених органічних молекул містить Сульфур:  
А. Білок;  
Б. Крохмаль;  
В. Хлорофіл;  
Г. Фосфоліпід;  
Д. Целюлоза.

30. Вкажіть біологічно активну речовину рослинного організму, яка НЕ має у своєму складі сірку:
- А. Рибофлавін;
  - Б. Тіамін;
  - В. Біотин;
  - Г. Глутатіон;
  - Д. КоА.
31. Вкажіть біологічно активну речовину рослинного організму, яка НЕ має у своєму складі сірку:
- А. Піридоксин;
  - Б. Тіоглікозиди;
  - В. Цистеїн;
  - Г. Ліпоева кислота;
  - Д. Гірчична олія.
32. Вкажіть іон, який регулює рушійні двигуни водного обміну – кореневий тиск та транспірацію:
- А.  $K^+$ ;
  - Б.  $Na^+$ ;
  - В.  $Mg^{2+}$ ;
  - Г.  $Fe^{2+}$ ;
  - Д.  $Ca^{2+}$ .
33. Вкажіть, який хімічний елемент НЕ здатний до реутилізації в рослинному організмі:
- А. Залізо;
  - Б. Калій;
  - В. Азот;
  - Г. Фосфор;
  - Д. Магній.
34. Вкажіть, признаки нестачі якого елемента спостерігаються на молодих листках:
- А. Сірки та Заліза;
  - Б. Азоту та Кальцію;
  - В. Фосфору та Магнію;
  - Г. Калію та Цинку;
  - Д. Азоту та Міді.
35. Вкажіть, для яких рослин необхідні молібден та кобальт:
- А. Бобових рослин;
  - Б. Пасльонових рослин;
  - В. Злакових культур;
  - Г. Ранньоквітучих рослин;
  - Д. Водних рослин.
36. Вкажіть, чому для бобових рослин молібден та залізо є необхідними елементами:
- А. Входять до складу ферменту нітрогенази, яка функціонує в бактерії в клітинах кореня;
  - Б. Не здатні до реутилізації в рослинному організмі та накопичуються в старих листках;
  - В. Нестача спостерігається на молодих листках, які відмирають;
  - Г. Регулюють перерозподіл фотоасимілятів в рослині;
  - Д. Є компонентами цитохромів та пластоціаніну, які входять до складу електротранспортного ланцюга а мембранах тилакоїдів.
37. Вкажіть, який хімічний елемент в рослинному організмі виконує такі функції: 1) Відповідає за фізико-хімічні властивості цитоплазми; 2) Регулює відток фотоасимілятів в рослині; 3) Активує понад 60 ферментних систем; 4) Регулює роботу продишного апарату:
- А. Калій;
  - Б. Залізо;

- В. Кальцій;
- Г. Фосфор;
- Д. Магній.

38. Вкажіть, з нестачею якого елемента в біогеохімічній провінції Карпат пов'язана проява ендемічного зоба – захворювання, що характеризується збільшенням щитоподібної залози у людини:

- А. Йоду;
- Б. Феруму;
- В. Купруму;
- Г. Цинку;
- Д. Кобальту.

39. Вкажіть, з нестачею яких елементів в степовій чорноземній зоні України пов'язаний прояв морфологічних змін у рослин:

- А. Заліза та Цинку;
- Б. Феруму та Мангану;
- В. Купруму та Бору;
- Г. Цинку та Міді;
- Д. Кобальту та Йоду.

40. У людей і тварин, що мешкають в Уровській біогеохімічній провінції, до організму довгий час надходить недостатня кількість Кальцію і він може замінюватися Стронцієм, чому це стає небезпечним:

- А. З'являються зміни в кістках і суглобах, кістки становляться ламкими;
- Б. В організмі накопичується надлишок фосфору, який викликає захворювання нирок;
- В. Підвищується вміст вітаміну D, що призводить до надлишкової міцності кісток;
- Г. Підвищується згортання крові, що призводить до тромбозів;
- Д. Порушується білковий обмін, його нестача призводить до дистрофії.

41. Вкажіть, з надлишком якого елемента пов'язаний прояв характерних морфологічних змін у рослин:

- А. Нікелю;
- Б. Феруму;
- В. Купруму;
- Г. Цинку;
- Д. Кобальту.

42. Позначте, який із наведених нижче елементів, що є обов'язковою складовою деяких важливих органічних сполук і міститься в атмосфері та ґрунті, надходить до складу органічних сполук рослини у першу чергу завдяки діяльності бактерій:

- А. Нітроген;
- Б. Оксиген;
- В. Карбон;
- Г. Гідроген;
- Д. Хлор.

43. Вкажіть, яке твердження є вірним, що стосується участі деяких елементів у процесах фотосинтезу:

- А. Калій – транспортування асимілятів флоемними елементами;
- Б. Магній – компонент цитохромів;
- В. Марганець – компонент хлорофілу;
- Г. Залізо – компонент пластоціаніну;
- Д. Мідь – фотоліз води.

44. Вкажіть, який хімічний елемент в рослинній клітині виконує такі функції: 1) Відповідає за фізико-хімічні властивості цитоплазми, 2) Регулює деструкцію мікротрубочок, 3) Відповідає за іонний потік через мембрану, впливає на поляризацію клітини, 4) Приймає участь у гранулокринній секреції:

- А. Кальцій;
- Б. Залізо;
- В. Азот;
- Г. Калій;
- Д. Фосфор.

45. Вкажіть, який хімічний елемент в рослинній клітині виконує такі функції: 1) Відповідає за третинну структуру білка за рахунок утворення ковалентних зв'язків; 2) Входить до складу коферментів, вітамінів, антибіотиків; 3) Обумовлює специфічний смак капустяних та запах луку і часнику:

- А. Сірка;
- Б. Кальцій;
- В. Азот;
- Г. Калій;
- Д. Фосфор.

46. Позначте, який із наведених нижче елементів, існує у ґрунті в мінеральній і в органічній формі, в повітрі – в молекулярному виді і у складі оксидів, а до рослин надходить у вигляді катіонів і аніонів:

- А. Нітроген;
- Б. Оксиген;
- В. Гідроген;
- Г. Сірка;
- Д. Карбон.

47. Вкажіть правильно підібрану пару хімічний елемент і роль, яку вони відіграють в рослинній клітині:

- А. Залізо – структурний компонент цитохромів, деяких оксидаз;
- Б. Кальцій – структурний компонент амінокислот, білків, АТФ, хлорофілу;

В. Азот – регулює фізико-хімічні властивості цитоплазми, входить до складу регуляторного білку кальмодуліну;

Г. Хлор – структурний компонент нуклеїнових кислот, АТФ, НАД, ФМН, КоА, входить до складу ліпідів – компонентів мембран;

Д. Фосфор – приймає участь у фотолізі води.

48. Вкажіть правильно підібрану пару хімічний елемент і роль, яку вони відіграють в рослинній клітині:

А. Калій – основний внутрішньоклітинний позитивно заряджений іон в рослинних клітинах, обумовлює тургорний тиск;

Б. Цинк – входить до складу ферменту нітрогенази;

В. Сірка – структурний компонент хлорофілу, активує діяльність ферментів дихання, збирання субодиниць рибосом, мікротрубочок;

Г. Магній – структурний компонент деяких амінокислот та білків, біологічно активних речовин (вітамінів, фітонцидів, антибіотиків);

Д. Молібден – входить до складу деяких ферментів (алкогольдегідрогеназа, карбоангідраза), приймає участь у синтезі фітогормону ауксину.

49. Вкажіть правильно підібрану пару хімічний елемент і речовина, до складу якої вони входять:

А. Залізо – структурний компонент цитохромоксидази, каталази та пероксидази;

Б. Манган – структурний компонент хлорофілу;

В. Магній – приймає участь у фотоокисненні води;

Г. Сірка – входить до складу регуляторного білку кальмодуліну і матриксу клітинної стінки;

Д. Кальцій – входить до складу вітаміну В<sub>1</sub>.

50. Вкажіть, яка пара хімічний елемент та його біологічне значення підібрана правильно:

А. Бор – входить до складу клітинних стінок рослинних клітин, прискорює мітози;

- Б. Сірка – входить до складу нуклеотидів та речовин, які його містять;  
 В. Залізо – входить до складу білків, вітамінів, КоА, глутатіону, антибіотиків;  
 Г. Кальцій – входить до складу речовин дихального ланцюгу і ЕТЛ хлоропластів;  
 Д. Фосфор – входить до складу білку кальмодуліну.
51. Виберіть пари іонів, які регулюють фізико-хімічні властивості цитоплазми:  
 А.  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{K}^+$ ;  
 Б.  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{Na}^+$ ;  
 В.  $\text{K}^+$  і  $\text{Na}^+$ ;  
 Г.  $\text{Fe}^{2+}$  і  $\text{Mg}^{2+}$ ;  
 Д.  $\text{Mg}^{2+}$  і  $\text{Ca}^{2+}$ .
52. Виберіть пари іонів, які регулюють процеси збирання і розпаду надмолекулярних структур клітини (рибосом, мікротрубочок):  
 А.  $\text{Mg}^{2+}$  і  $\text{Ca}^{2+}$ ;  
 Б.  $\text{Fe}^{2+}$  і  $\text{Mg}^{2+}$ ;  
 В.  $\text{K}^+$  і  $\text{Na}^+$ ;  
 Г.  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{K}^+$ ;  
 Д.  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{Na}^+$ .
53. Виберіть пари іонів, які входять до складу клітинних стінок і серединних пластинок рослин, фітину:  
 А.  $\text{Mg}^{2+}$  і  $\text{Ca}^{2+}$ ;  
 Б.  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{Na}^+$ ;  
 В.  $\text{K}^+$  і  $\text{Na}^+$ ;  
 Г.  $\text{Fe}^{2+}$  і  $\text{Mg}^{2+}$ ;  
 Д.  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{K}^+$ .
54. Вкажіть іони, які є активаторами роботи ферментних систем рослинної клітини, створюючи необхідну лужну реакцію середовища:  
 А.  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ;  
 Б.  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ;  
 В.  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ;  
 Г.  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ;  
 Д.  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ .
55. Вкажіть, який хімічний елемент в рослинній клітині виконує такі функції: 1) Входить до складу хлорофілу; 2) Регулює збирання мікротрубочок та субодиниць рибосом; 3) Входить до складу серединної пластинки та клітинної стінки:  
 А. Магній;  
 Б. Залізо;  
 В. Кальцій;  
 Г. Калій;  
 Д. Фосфор.
56. Вкажіть, який хімічний елемент в рослинній клітині виконує такі функції: 1) Входить до складу речовини, яка є основним компонентом мембрани; 2) Входить до складу нуклеїнових кислот, АТФ та багатьох коферментів та вітамінів; 3) Входить до складу запасної речовини насіння - фітину:  
 А. Фосфор;  
 Б. Кальцій;  
 В. Азот;  
 Г. Калій;  
 Д. Сірка.
57. Вкажіть, який хімічний елемент в рослинній клітині приймає участь у фотолізі води та підтримує осмотичний потенціал клітини:  
 А. Хлор;  
 Б. Сірка;

- В. Кальцій;
- Г. Калій;
- Д. Натрій.

58. Назвіть сполуку, з якої утворюються кристали (друзи, стилоїди та інші) в вакуолях деяких рослин:

- А. Оксалат кальцію;
- Б. Карбонат кальцію;
- В. Фосфат кальцію;
- Г. Сульфат кальцію;
- Д. Кремнезем.

59. Назвіть сполуку, яка надає ламкості стеблам хвощів, деяких злакових, забезпечує стійкість до полягання та протидіє ураженню грибковими хворобами:

- А. Кремнезем;
- Б. Карбонат кальцію;
- В. Фосфат кальцію;
- Г. Сульфат кальцію;
- Д. Оксалат кальцію.

60. Вкажіть, який хімічний елемент НЕ входить до складу простих білків:

- А. Хлор;
- Б. Кисень;
- В. Водень;
- Г. Сірка;
- Д. Азот.

61. Вкажіть помилкове твердження щодо органогенів, які є найважливішими і входять до складу органічних сполук:

- А. Входять до складу тільки органічних сполук;
- Б. Здатні утворювати ковалентні зв'язки;
- В. Мають малі розміри атомів;
- Г. В органічних сполуках мають постійну валентність;
- Д. Утворюють молекули з малими міжатомними відстанями.

62. Назвіть речовину, яка є основною запасною формою фосфору у насінні рослин:

- А. Фітин;
- Б. Біотин;
- В. Пектин;
- Г. Глутатіон;
- Д. Феритин.

63. Назвіть речовину, яка є основною запасною формою заліза у рослині:

- А. Феритин;
- Б. Біотин;
- В. Пектин;
- Г. Глутатіон;
- Д. Фітин.

64. Назвіть хімічний елемент, який сприяє підвищенню холодостійкості рослин та прискорює досягання плодів:

- А. Калій;
- Б. Кальцій;
- В. Залізо;
- Г. Фосфор;
- Д. Мідь.

65. Назвіть хімічний елемент, що міститься у бурій водорості ламінарії, або морській капусті, яку необхідно вживати для запобігання утворення ендемічного зобу:

- А. Йод;

- Б. Бор;
  - В. Залізо;
  - Г. Бром;
  - Д. Мідь.
66. Вкажіть, яка кислота відповідає за буферність цитоплазми в клітинах організму людини:
- А. Фосфорна;
  - Б. Вугільна;
  - В. Сірчана;
  - Г. Молочна;
  - Д. Хлоридна.
67. Укажіть відсутній елемент серед масової частки хімічних елементів в організмі рослини: оксиген - 65%, ? – 18%, гідроген – 10%, інші – 7%.
- А. Карбон;
  - Б. Залізо;
  - В. Нітроген;
  - Г. Кальцій;
  - Д. Калій.
68. Вкажіть, співвідношення у клітині яких іонів відповідає за буферність цитоплазми:
- А. Аніонів  $\text{HPO}_4^{2-}$  і  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ;
  - Б. Катіонів  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{K}^+$ ;
  - В. Аніонів  $\text{Cl}^-$  і  $\text{HCO}_3^-$ ;
  - Г. Катіонів  $\text{K}^+$  і  $\text{Na}^+$ ;
  - Д. Катіонів і аніонів.
69. Вкажіть, співвідношення у клітині яких іонів відповідає за в'язкість цитоплазми:
- А. Катіонів  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{K}^+$ ;
  - Б. Катіонів  $\text{K}^+$  і  $\text{Na}^+$ ;
  - В. Аніонів  $\text{Cl}^-$  і  $\text{HCO}_3^-$ ;
  - Г. Аніонів  $\text{HPO}_4^{2-}$  і  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ;
  - Д. Катіонів і аніонів.
70. Назвіть реакцію, що каталізує фермент, до складу якого входить похідне вітаміну В<sub>6</sub> - піридоксальфосфат:
- А. Перенесення аміногрупи з амінокислоти на кетокислоту;
  - Б. Відновлювальне амінування кетокислот;
  - В. Відновлення нітритів;
  - Г. Відновлення нітратів;
  - Д. Відновлення молекулярного азоту.
71. Назвіть елементи, які найбільш активно метаболізуються, входячи до органічних сполук в клітинах коренів рослин:
- А. Азот, Вуглець, Фосфор;
  - Б. Сірка, Кальцій, Хлор;
  - В. Калій, Натрій, Залізо;
  - Г. Магній, Водень, Мідь;
  - Д. Кисень, Марганець, Бор.

### **Асиміляція елементів живлення в рослині**

1. Встановіть правильну послідовність процесів, які відбуваються при мінеральному живленні рослин: 1) Транспортування елементів по рослині; 2) Поглинання елементів мінерального живлення коренями; 3) Асимілювання елементів мінерального живлення у всіх органах рослин; 4) Перетворення поглинутих елементів в коренях.
- А. 2, 4, 1, 3;
  - Б. 1, 3, 4, 2;

- В. 1, 2, 3, 4;  
Г. 2, 3, 4, 1;  
Д. 2, 4, 3, 1.
2. Вкажіть зону кореня, в якій відбувається поглинання мінеральних речовин:  
А. Зона кореневих волосків;  
Б. Зона поділу;  
В. Зона росту;  
Г. Кореневий чолик;  
Д. Провідна зона.
3. Позначте функції, які НЕ притаманні кореням:  
А. Фотосинтез;  
Б. Дихання;  
В. Поглинання води та мінеральних речовин;  
Г. Синтез фітогормонів;  
Д. Запасання органічних речовин.
4. Вкажіть назву шляху, що утворений системою взаємозв'язаних між собою просторів клітинних оболонок і міжклітинників кори кореня, по якому вода і розчинені мінеральні речовини транспортуються до судин кореня:  
А. Апопластний;  
Б. Симпластний;  
В. Висхідний;  
Г. Низхідний;  
Д. Вакуолярний.
5. Вкажіть назву шляху, що утворений єдиною системою взаємопов'язаних протопластів клітин об'єднаних між собою за допомогою плазмодесм, по якому вода і розчинені мінеральні речовини транспортуються через пропускні клітини ендодерми до судин кореня:  
А. Симпластний;  
Б. Апопластний;  
В. Висхідний;  
Г. Низхідний;  
Д. Вакуолярний.
6. Вкажіть тканину, яка регулює потрапляння води і мінеральних речовин у судини кореня:  
А. Ендодерма;  
Б. Епідерма;  
В. Епіблема;  
Г. Перицикл;  
Д. Паренхіма кори кореня.
7. Вкажіть тканину кореня, яка виконує функцію поглинання елементів мінерального живлення:  
А. Епіблема;  
Б. Епідерма;  
В. Ендодерма;  
Г. Перицикл;  
Д. Паренхіма кори кореня.
8. Вкажіть, у якій частині кореня відбувається відкладання запасних речовин:  
А. Паренхіма кори кореня;  
Б. Перицикл;  
В. Епіблема;  
Г. Судини;  
Д. Ендодерма.
9. Вкажіть, у якій частині кореня розвивається бактероїд після інфікування рослини бульбочковими бактеріями:

- А. Паренхіма кори кореня;
  - Б. Перицикл;
  - В. Епіблема;
  - Г. Судини;
  - Д. Ендодерма.
10. Вкажіть, де розташовані судини кореня:
- А. У центральному осьовому циліндрі;
  - Б. У паренхімі кори;
  - В. У перициклі;
  - Г. В епіблемі;
  - Д. В ендодермі.
11. Вкажіть частину кореня, яка пов'язана з утворенням трихобластів:
- А. Епіблема;
  - Б. Епідерма;
  - В. Ендодерма;
  - Г. Перицикл;
  - Д. Паренхіма кори кореня.
12. Вкажіть, наявність яких структурно-функціональних особливостей клітин кореня надають їм специфічні властивості поглинання мінеральних речовин:
- А. Трихобластів;
  - Б. Атрихобластів;
  - В. Епіблеми;
  - Г. Пропускних клітин ендодерми;
  - Д. Клітин перициклу.
13. Вкажіть єдине помилкове твердження щодо трихобластів:
- А. Розміщуються в ендодермі;
  - Б. Утворюють кореневі волоски;
  - В. Швидкість поглинання іонів калію клітинами трихобластів значно більше ніж клітинами атрихобластів;
  - Г. Плазмалема клітин трихобластів має значно менший питомий опір ніж у клітин атрихобластів;
  - Д. З сусідніми клітинами утворюють велику кількість плазмодесм.
14. Назвіть зону кореня, в якій НЕ може відбуватися поглинання води і мінеральних речовин, тому що утворюється корка:
- А. Провідна зона;
  - Б. Зона поділу;
  - В. Зона росту;
  - Г. Зона корневих волосків;
  - Д. Кореневий чохлик.
15. Назвіть зону кореня, яка відповідає за геотропічну реакцію:
- А. Кореневий чохлик;
  - Б. Зона поділу;
  - В. Зона росту;
  - Г. Зона корневих волосків;
  - Д. Провідна зона.
16. Вкажіть, де і як в коренях розташовані пропускні клітини:
- А. В ендодермі навпроти судин ксилеми;
  - Б. В екзодермі за клітинами епіблеми;
  - В. В ендодермі навпроти флоеми;
  - Г. У мезодермі перед ендодермою;
  - Д. В епіблемі перед клітинами паренхіми кори.

17. Вкажіть єдине вірне твердження щодо пропускних клітин ендодерми кореня:
- А. Через них проходить тільки симпластний шлях;
  - Б. Через них проходить тільки апопластний шлях;
  - В. Мають щільні клітинні стінки, які просочені суберином;
  - Г. Клітини рано відмирають і стають проникними і для води і для іонів;
  - Д. Утворюють кореневі волоски.
18. Розташуйте у правильній послідовності рух мінеральних речовин по рослинному організму: 1) Судини стебла; 2) Осьовий циліндр кореня; 3) Первинна кора кореня; 4) Пропускна клітина ендодерми; 5) Жилки листка; 6) Кореневий волосок.
- А. 6, 3, 4, 2, 1, 5;
  - Б. 1, 2, 3, 4, 5, 6;
  - В. 1, 2, 4, 6, 3, 5;
  - Г. 6, 2, 3, 4, 1, 5;
  - Д. 6, 2, 4, 5, 3, 1.
19. Вкажіть, яка речовина клітинної стінки рослин зумовлює її від'ємний заряд і тому притягує і зв'язує катіони:
- А. Пектинові речовини;
  - Б. Лігнін;
  - В. Целюлоза;
  - Г. Геміцелюлоза;
  - Д. Суберин.
20. Вкажіть, який механізм забезпечує притягання і зв'язування катіонів в апопласті корневих тканин та обумовлює катіонообмінну ємність коренів:
- А. Обмінна адсорбція;
  - Б. Електрохімічний потенціал;
  - В. Осмотичний потенціал;
  - Г. Тургорний потенціал;
  - Д. Дифузія.
21. Оберіть рослини, які характеризуються низькою катіонообмінною ємністю коренів: 1) Конюшина; 2) Ячмінь; 3) Кукурудза; 4) Томати; 5) Пшениця.
- А. 2, 3, 5;
  - Б. 1, 3, 5;
  - В. 1, 4, 5;
  - Г. 2, 4, 5;
  - Д. 3, 4, 5.
22. Вкажіть, який механізм забезпечує завантаження ксилеми у клітинах кори кореня і її розвантаження у мезофілі листків:
- А. Активна робота протонного насоса;
  - Б. Активна робота  $K^+ / Na^+$ -насоса;
  - В. Осмотичний потенціал;
  - Г. Обмінна адсорбція; Д. Дифузія.
23. Назвіть речовини, які НЕ входять до складу пасоки - ксилемного соку:
- А. Крохмаль;
  - Б. Алкалоїди;
  - В. Фітогормони;
  - Г. Амінокислоти;
  - Д. Сахароза.
24. Вкажіть, який транспорт води та розчинних речовин зупиняється на шляху пересування по рослині:
- А. Апопластний в ендодермі кореня;
  - Б. Симпластний в ендодермі кореня;
  - В. Ксилемний в судинах деревини стебла;

- Г. Флоемний в ситоподібних трубках лубу стебла;  
Д. Висхідний тік в судинах деревини стебла.
25. Вкажіть, які механізми обумовлюють пересування іонів у міжклітинному вільному просторі тканин кореня:  
А. Дифузія;  
Б. Електрохімічний потенціал;  
В. Осмотичний потенціал;  
Г. Тургорний потенціал;  
Д. Активування  $H^+$ -насоса.
26. Вкажіть, який показник виступає рушійною силою дифузії деяких іонів через клітинну оболонку в коренях рослин:  
А. Градієнт концентрації розчиненої речовини;  
Б. Градієнт електрохімічного потенціалу  $H^+$ -іонів;  
В. Градієнт водного потенціалу;  
Г. Градієнт гідростатичного тиску;  
Д. Катіонообмінна ємність коренів.
27. Вкажіть, який показник виступає рушійною силою масового потоку іонів – розчиненої речовини разом з розчинником через клітинну оболонку в коренях рослин:  
А. Градієнт гідростатичного тиску, який обумовлений інтенсивною транспірацією;  
Б. Градієнт електрохімічного потенціалу  $H^+$ -іонів, який залежить від високої метаболічної активності клітин кореня;  
В. Градієнт водного потенціалу, який обумовлений високою насиченістю водою тканин кореня і ґрунту;  
Г. Градієнт концентрації розчиненої речовини в тканинах кореня і ґрунті;  
Д. Катіонообмінна ємність коренів, яка залежить від видової специфічності рослин.
28. Назвіть помилкове твердження щодо визначення першого закону Фіка, який свідчить про зміну маси дифундуємої речовини за час:  
А. Не залежить від розміру дифундуємої речовини;  
Б. Прямо пропорційна площині, через яку йде дифузія;  
В. Прямо пропорційна концентрації речовини;  
Г. Зворотно пропорційна відстані, на яку йде дифузія;  
Д. Залежить від часу дифузії.
29. Вкажіть, в чому сутність другого закону Фіка:  
А. Відстань, яку проходить дифундуєма речовина прямо пропорційна квадратному кореню часу дифузії;  
Б. Зміна маси дифундуємої речовини за час прямо пропорційна площині, через яку йде дифузія;  
В. Зміна маси дифундуємої речовини за час прямо пропорційна її концентрації;  
Г. Зміна маси дифундуємої речовини за час зворотно пропорційна відстані, на яку йде дифузія;  
Д. Швидкість дифузії залежить від розміру дифундуємої речовини.
30. Назвіть помилкове твердження щодо визначення механізмів, які характеризують транспорт речовин на ближні відстані:  
А. Когезія та адгезія;  
Б. Закони дифузії;  
В. Робота іонних насосів;  
Г. Контрактильність ЕПС;  
Д. Конвекція – тепловий рух.
31. Вкажіть, який механізм забезпечує транспорт речовин на дальні відстані - транслокацію:  
А. Когезія та адгезія;  
Б. Закони дифузії;  
В. Робота іонних насосів;

- Г. Контрактильність ЕПС;
- Д. Конвекція – тепловий рух.

32. Назвіть механізм, який НЕ має відношення до транслокації іонів на далеку відстань у рослинах:

- А. Контрактильність ЕПС;
- Б. Когезія й адгезія;
- В. Кореневий тиск;
- Г. Градієнт водного потенціалу;
- Д. Атрагуючі центри.

33. Вкажіть, на який процес витрачається метаболічна енергія під час завантаження ситоподібних трубок флоєми у мезофілі листків:

- А. На викачування протонів з клітин-супутників в апопласт, що сприяє його підкисленню і стимулює вихід  $K^+$  і сахарози з клітин хлоренхіми;
- Б. На активацію роботи  $K^+ / Na^+$ -насосу, який стимулює іонний потік в тканинах листка;
- В. На накачування протонів у ситоподібні трубки, що сприяє його підкисленню і стимулює транспорт сахарози к атрагуючим центрам рослини;
- Г. На викачування протонів з клітин хлоренхіми в апопласт, що сприяє його підкисленню і стимулює надходження  $K^+$  і сахарози у ситоподібні трубки;
- Д. На накачування сахарози з клітин хлоренхіми у ситоподібні трубки.

34. Установіть правильну послідовність подій під час завантаження ситоподібних трубок флоєми у мезофілі листків: 1) Підкислення апопласту; 2) Надходження  $K^+$  і сахарози у ситоподібні трубки; 3) Викачування протонів з клітин-супутників; 4) Створення градієнту  $H^+$  на плазмалемі клітин флоємних закінчень; 5) Вихід  $K^+$  і сахарози з клітин мезофілу.

- А. 3, 1, 5, 4, 2;
- Б. 1, 5, 3, 4, 2;
- В. 1, 5, 4, 3, 2;
- Г. 3, 2, 5, 4, 1;
- Д. 4, 3, 2, 1, 5.

35. Встановіть правильне твердження щодо розвантаження флоєми у клітинах акцепторних зон – місцях відкладання запасних речовин:

- А.  $H^+$ -насос створює умови для потрапляння сахарози і  $K^+$  у клітини-акцептори асиміляторів;
- Б. Сахароза в симпорті з  $H^+$  за градієнтом концентрації потрапляє у клітини акцепторних тканин;
- В. Сахароза в симпорті з  $K^+$  активно накачується у клітини тканин, де накопичуються запасні речовини;
- Г. Сахароза в антипорті з  $K^+$  активно викачується з ситоподібних клітин;
- Д. Сахароза за градієнтом концентрації потрапляє у клітини атрагуючого центра.

36. Назвіть речовини, які НЕ входять до складу пасоки - ксилемного соку:

- А. Крохмаль;
- Б. Алкалоїди;
- В. Фітогормони;
- Г. Амінокислоти;
- Д. Сахароза.

37. Установіть правильну послідовність етапів асиміляції нітратів у рослин: 1) Надходження нітратів у клітини кореня; 2) Відновлення нітратів до нітритів; 3) Відновлення нітритів до амонію; 4) Утворення амідів та амінів.

- А. 1, 2, 3, 4;
- Б. 1, 3, 4, 2;
- В. 1, 4, 3, 2;
- Г. 1, 2, 4, 3;
- Д. 1, 3, 2, 4.

38. Оберіть рослини, у яких відновлення нітратів відбувається у коренях і у надземні органи транспортується органічний азот: 1) Чорниця (лохина); 2) Буряк; 3) Бавовник; 4) Томати; 5) Журавлина.
- А. 1, 5;
  - Б. 1, 3;
  - В. 1, 2, 4;
  - Г. 2, 3, 5;
  - Д. 2, 3.
39. Оберіть рослини, які здатні підтримувати нітратредуктазну активність і у коренях, і у листках: 1) Чорниця (лохина); 2) Томати; 3) Огірки; 4) Квасоля; 5) Журавлина.
- А. 2, 3, 4;
  - Б. 1, 3, 5;
  - В. 1, 4, 5;
  - Г. 2, 4, 5;
  - Д. 3, 4, 5.
40. Установіть правильну послідовність етапів відтворення та асиміляції сірки у рослині: 1) Утворення сульфгідрильної групи; 2) Активування сульфату; 3) Відновлення сульфату до сульфіту; 4) Синтез цистеїну – першої органічної речовини.
- А. 2, 3, 1, 4;
  - Б. 1, 3, 4, 2;
  - В. 1, 4, 3, 2;
  - Г. 1, 2, 4, 3;
  - Д. 3, 1, 2, 4.
41. Вкажіть першу органічну речовину, яка утворюється в рослинному організмі при відновленні сульфату сірки:
- А. Цистеїн;
  - Б. Цистін;
  - В. Метіонін;
  - Г. Глутатіон;
  - Д. КоА.
42. Позначте, що визначає буферні властивості цитоплазми:
- А. Наявність солей слабких кислот;
  - Б. Наявність солей сильних кислот;
  - В. Наявність низькомолекулярних білків;
  - Г. Наявність крохмалю;
  - Д. Наявність ліпідів.
43. Вкажіть, від чого залежить реакція середовища в клітині:
- А. Концентрації іонів водню у розчині;
  - Б. Концентрації солей у розчині;
  - В. Концентрації іонів калію у розчині;
  - Г. Буферності розчину;
  - Д. Співвідношення кислот і лугу у розчині.
44. Вкажіть, який процес притаманний тільки для рослин:
- А. Відновлювальне амінування кетокислот;
  - Б. Відновлювальне дезамінування амінокислот;
  - В. Гідролітичне дезамінування амінокислот;
  - Г. Декарбоксилювання амінокислот;
  - Д. Трансамінування.
45. Вкажіть органічні кислоти, які здатні до відновлювального амінування в рослинному організмі: 1) Піруват; 2) Малат; 3) Глутамінова кислота; 4) Щавлевооцтова кислота; 5)  $\alpha$ -кетоглутарат.
- А. 1, 4, 5;

- Б. 1, 2, 4;
- В. 1, 3, 5;
- Г. 2, 4, 5;
- Д. 2, 3, 5.

46. Вкажіть амінокислоти, які приймають участь в процесі трансамінування в рослинному організмі: 1) Аланін; 2) Пролін; 3) Глутамінова кислота; 4) Аргінін; 5) Аспартат.

- А. 1, 3, 5;
- Б. 1, 2, 4;
- В. 1, 4, 5;
- Г. 2, 4, 5;
- Д. 2, 3, 5.

47. Назвіть фермент, який каталізує реакцію  $\text{глутамін} + \alpha\text{-КТГ} \rightarrow 2 \text{ глутамат}$ :

- А. Глутаматсинтаза;
- Б. Глутаматдегідрогеназа;
- В. Глутамінсинтетаза;
- Г. Нітратредуктаза;
- Д. Амінотрансфераза.

48. Назвіть фермент, який каталізує реакцію  $\text{глутамат} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{глутамін}$ :

- А. Глутамінсинтетаза;
- Б. Глутаматдегідрогеназа;
- В. Глутаматсинтаза;
- Г. Нітратредуктаза;
- Д. Амінотрансфераза.

49. Назвіть фермент, який каталізує реакцію  $\alpha\text{-кетоглутарат} + \text{NH}_3 + \text{НАДФН} + \text{H}^+ \rightarrow \text{глутамат} + \text{НАДФ}^+ + \text{H}_2\text{O}$ :

- А. Глутаматдегідрогеназа;
- Б. Глутаматсинтаза;
- В. Глутамінсинтетаза;
- Г. Нітратредуктаза;
- Д. Амінотрансфераза.

50. Назвіть реакцію, яку каталізує фермент амінотрансфераза:

- А. Перенесення аміногрупи з амінокислоти на кетокислоту;
- Б. Відновлювальне амінування кетокислот;
- В. Відновлення нітритів;
- Г. Відновлення нітратів;
- Д. Відновлення молекулярного азоту.

51. Вкажіть правильно підібрану пару амінокислота і органічна кислота – акцептор аміногрупи:

- А. Глутамінова кислота –  $\alpha$ -кетоглутарат;
- Б. Фенілаланін – щавлевооцтова кислота;
- В. Гліцин – піровиноградна кислота;
- Г. Аспарагінова кислота – фенілпіровиноградна кислота;
- Д. Аланін – гліоксилова кислота.

52. Назвіть реакцію, яку каталізує фермент нітратредуктаза:

- А. Відновлення нітратів;
- Б. Відновлювальне амінування кетокислот;
- В. Відновлення нітритів;
- Г. Перенесення аміногрупи з амінокислоти на кетокислоту;

Д. Відновлення молекулярного азоту.

53. Назвіть реакцію, яку каталізує фермент нітрогеназа:

- А. Відновлення молекулярного азоту;
- Б. Відновлювальне амінування кетокислот;

- В. Відновлення нітритів;
  - Г. Відновлення нітратів;
  - Д. Перенесення аміногрупи з амінокислоти на кетокислоту.
54. Назвіть процес, який НЕ доводить про активну роль симпласту у транспортуванні мінеральних речовин у клітинах кореня:
- А. Відновлення молекулярного азоту клітинами кори кореня;
  - Б. Дискримінація іонів, які не є у дефіциті, і сприяння тому елементу, який є найбільш необхідним;
  - В. Іони поглинаються проти градієнту концентрації і їх вміст у клітинах набагато більший ніж поза коренем;
  - Г. Відбувається відновлення нітратів і сульфатів, тобто поглинуті іони включаються у процеси метаболізму у клітинах кореня;
  - Д. Надлишкові і непотрібні іони затримуються у вакуолях кори кореня і тимчасово виводяться з обміну речовин.
55. Розташуйте у правильній послідовності процеси, які відбуваються при надходженні іонів у клітини кореня: 1) Перехід адсорбованих на поверхні ґрунтових поглинальних комплексів іонів шляхом контактного обміну на поверхню кореня; 2) Потрапляння іонів в судини ксилеми центрального циліндру кореня; 3) Активний трансмембранний перенос іонів через мембрану в клітини кори кореня; 4) Проникнення іонів у вільний простір клітинної стінки у корі кореня; 5) Транспортування іонів по симпласту через пропускні клітини ендодерми; 6) Транспортування іонів по апопласту кори кореня.
- А. 1, 4, 6, 3, 5, 2;
  - Б. 1, 3, 4, 2, 6, 5;
  - В. 1, 2, 3, 4, 5, 6;
  - Г. 2, 3, 4, 6, 1, 5;
  - Д. 1, 2, 4, 6, 3, 5.

### **Поглинання елементів живлення рослинами з ґрунту**

1. Визначте, що є ґрунт для рослин: 1) Субстрат; 2) Джерело кисню; 3) Джерело органічних речовин; 4) Джерело мінеральних речовин; 5) Джерело води.
- А. 1, 4, 5;
  - Б. 1, 2, 3;
  - В. 1, 3, 4;
  - Г. 2, 3, 4;
  - Д. 2, 3, 5.
2. Вкажіть, що сприяє ґрунтоутворенню: 1) Ґрунтові організми; 2) Людина; 3) Час; 4) Озоновий екран у верхніх шарах атмосфери; 5) Вивітрювання гірських порід; 6) Кліматичні фактори: осаді, вітер, газовий склад атмосфери.
- А. 1, 3, 5, 6;
  - Б. 1, 2, 3, 4;
  - В. 1, 2, 4, 6;
  - Г. 2, 3, 4, 5;
  - Д. 2, 4, 5, 6.
3. Назвіть вид поглинальної здатності ґрунту, яка спостерігається, коли нітратна форма азоту легко вимивається з ґрунту, а амонійна форма утримується ґрунтовими комплексами:
- А. Фізична;
  - Б. Хімічна;
  - В. Фізико-хімічна;
  - Г. Механічна;
  - Д. Біологічна.

4. Назвіть вид поглинальної здатності ґрунту, яка спостерігається, коли елементи живлення краще утримуються глинистими ґрунтовими комплексами у порівнянні з піщаними ґрунтами:
- А. Фізична;
  - Б. Хімічна;
  - В. Фізико-хімічна;
  - Г. Механічна;
  - Д. Біологічна.
5. Назвіть вид поглинальної здатності ґрунту, яка спостерігається, коли ґрунтові комплекси здатні поглинати та обмінювати елементи живлення, що знаходяться на їх поверхні:
- А. Фізико-хімічна;
  - Б. Хімічна;
  - В. Фізична;
  - Г. Механічна;
  - Д. Біологічна.
6. Вкажіть, як називають ту частину ґрунту, яка утворюється внаслідок розкладу відмерлих решток організмів:
- А. Гумус;
  - Б. Ґрунтовий розчин мінеральних солей;
  - В. Селітра;
  - Г. Ґрунтовий розчин органічних речовин;
  - Д. Глина.
7. Розташуйте за зростанням досяжності для рослин форми мінеральних речовин, що знаходяться у ґрунті: 1) Адсорбовані на поверхні ґрунтових поглинальних комплексів; 2) Фіксовані глинистими мінералами; 3) Розчинені у ґрунтовому розчині; 4) Нерозчинені солі: фосфати, карбонати, сульфати.
- А. 2, 4, 1, 3;
  - Б. 1, 3, 4, 2;
  - В. 1, 2, 3, 4;
  - Г. 2, 3, 4, 1;
  - Д. 3, 1, 2, 4.
8. Назвіть форму мінеральних речовин, що знаходяться у ґрунті, яка доступна для рослин завдяки контактному обміну між кореням і ґрунтом:
- А. Адсорбовані на поверхні ґрунтових поглинальних комплексів;
  - Б. Фіксовані глинистими мінералами;
  - В. Розчинені у ґрунтовому розчині;
  - Г. Нерозчинені солі: фосфати, карбонати, сульфати;
  - Д. Фіксовані у складі організмів, що населяють ґрунт.
9. Назвіть найбільш досяжну для рослин форму мінеральних речовин, що знаходяться у ґрунті:
- А. Розчинені у ґрунтовому розчині;
  - Б. Фіксовані глинистими мінералами;
  - В. Адсорбовані на поверхні ґрунтових поглинальних комплексів;
  - Г. Нерозчинені солі: фосфати, карбонати, сульфати;
  - Д. Фіксовані у складі організмів, що населяють ґрунт.
10. Назвіть форму мінеральних речовин, що знаходяться у ґрунті, яка стає досяжною для рослин завдяки їх кислим корневим виділенням:
- А. Нерозчинені солі: фосфати, карбонати, сульфати;
  - Б. Фіксовані глинистими мінералами;
  - В. Адсорбовані на поверхні ґрунтових поглинальних комплексів;
  - Г. Розчинені у ґрунтовому розчині;
  - Д. Фіксовані у складі організмів, що населяють ґрунт.
11. Вкажіть, у якому вигляді рослини отримують хімічні елементи з ґрунту:
- А. Іонів;

- Б. Молекул неорганічних речовин;
  - В. Низькомолекулярних органічних сполук;
  - Г. Солей;
  - Д. Атомів.
12. Вкажіть, що є джерелом Карбону для рослин:
- А. Диоксид карбону з повітря;
  - Б. Водяна пара з повітря;
  - В. Органічні сполуки з ґрунту;
  - Г. Солі карбонату кальцію з ґрунту;
  - Д. Іони бікарбонату натрію з ґрунтової вологи.
13. Вкажіть, яким терміном позначається поліфункціональна властивість ґрунту протистояти зміні активності різних параметрів (концентрації ґрунтового розчину, його окисно-відновного стану та ін.) під впливом екологічних умов:
- А. Буферність ґрунту;
  - Б. Гомеостаз ґрунту;
  - В. Кислотність ґрунту;
  - Г. рН ґрунту;
  - Д. Осмотичні властивості ґрунту.
14. Вкажіть, який ґрунт кращий для вирощування рослин:
- А. Дрібнозернистий;
  - Б. Крупнозернистий;
  - В. Порохоподібний;
  - Г. Порохоподібний з великими грудками;
  - Д. Той, що містить великі грудки;
15. Вкажіть, від чого залежить шпаристість ґрунту:
- А. Від співвідношення глини і піску;
  - Б. Від розміру гумусових часток;
  - В. Від розміру гравійних часток;
  - Г. Від кількості розчинних мінеральних солей – хлоридів і нітратів;
  - Д. Від кількості нерозчинних мінеральних солей – сульфатів і фосфатів.
16. Установіть помилкове твердження щодо відповідності між компонентами ґрунту і функціями, які вони виконують:
- А. Гумінові та фульвокислоти – є основним джерелом мінеральних речовин без допомоги мікроорганізмів;
  - Б. Ґрунтова волога - містить необхідні рослині розчинені речовини;
  - В. Гумус - склеює дрібні ґрунтові частки, збільшує шпаристість ґрунту;
  - Г. Ґрунтова повітря - забезпечує дихання коренів;
  - Д. Глина і пісок - утворюються з гірських порід, складають основу усіх ґрунтів.
17. Розташуйте катіони за зростанням їх здатності до поглинання ґрунтовими комплексами: 1)  $K^+$ ; 2)  $NH_4^+$ ; 3)  $Ca^{2+}$ ; 4)  $Na^+$ ; 5)  $Mg^{2+}$ .
- А.  $4 < 2 < 1 < 5 < 3$ ;
  - Б.  $4 < 1 < 5 < 3 < 2$ ;
  - В.  $5 < 3 < 4 < 2 < 1$ ;
  - Г.  $2 < 1 < 5 < 4 < 3$ ;
  - Д.  $5 < 3 < 4 < 2 < 1$ .
18. Розташуйте катіони за зростанням їх вимивання з ґрунту: 1) Магній; 2) Амоній; 3) Кальцій; 4) Калій.
- А. 3, 1, 4, 2;
  - Б. 1, 3, 4, 2;
  - В. 1, 2, 3, 4;
  - Г. 2, 3, 4, 1;
  - Д. 3, 1, 2, 4.

19. Розташуйте аніони за зростанням їх вимивання з ґрунту: 1) Карбонати; 2) Нітрати; 3) Сульфати; 4) Фосфати.

А. 4, 1, 3, 2;

Б. 1, 3, 4, 2;

В. 1, 2, 3, 4;

Г. 2, 3, 4, 1;

Д. 3, 1, 2, 4.

20. Назвіть елементи, які НЕ досяжні для рослин в умовах лужної реакції ґрунту: 1) Азот; 2) Залізо; 3) Калій; 4) Марганець; 5) Кальцій; 6) Цинк; 7) Фосфор; 8) Сірка.

А. 1, 2, 4, 6, 7;

Б. 1, 3, 4, 6, 8;

В. 1, 2, 3, 5, 8;

Г. 2, 3, 4, 5, 7;

Д. 2, 4, 5, 6, 8.

21. Вкажіть, яка форма азоту в ґрунті з лужною реакцією найбільш досяжна для рослин:

А. Амонійна;

Б. Нітратна;

В. Молекулярна;

Г. Органічна;

Д. Амінна.

22. Назвіть органічну речовину ґрунту, яка містить найбільшу кількість недосяжного для рослин азоту і тому має назву «резерв родючості ґрунтів»:

А. Гумін;

Б. Гумінові кислоти;

В. Фульвокислоти;

Г. Гумати;

Д. Фульвати.

23. Вкажіть, що являє собою явище ґрунтовтоми:

А. Різка зниження продуктивності рослин при багаторічному вирощуванні одного виду рослин на одному й тому ж самому місці, зумовлене надмірним розвитком певних мікроорганізмів, які продукують токсичні для рослин речовини;

Б. Взаємний вплив культурних рослин і бур'янів на полі, що викликане виділенням токсичних речовин, що може призвести до зниження продуктивності рослин;

В. Поява нових продуктів, що виникають при взаємодії рослин і ґрунту, які можуть бути токсичними для рослин, знижуючи їх продуктивність;

Г. Постійні специфічні кореневі виділення рослин можуть викликати перетворення деяких мінеральних сполук у ґрунті у форму недосяжну для рослин, що знижує їх продуктивність;

Д. Рослини виділяють у повітря леткі речовини, які насичують ґрунт, а потім можуть стимулювати або гальмувати процеси росту і розвитку рослин.

24. Вкажіть, що являє собою явище алелопатії:

А. Взаємний вплив культурних рослин і бур'янів на полі, що викликане виділенням токсичних речовин, що може призвести до пригнічення росту і розвитку рослин;

Б. Різка зниження продуктивності рослин при багаторічному вирощуванні одного виду рослин на одному й тому ж самому місці, зумовлене надмірним розвитком певних мікроорганізмів, які продукують токсичні для рослин речовини;

В. Поява нових продуктів, що виникають при взаємодії рослин і ґрунту, які можуть бути токсичними для рослин, знижуючи їх продуктивність;

Г. Постійні специфічні кореневі виділення рослин можуть викликати перетворення деяких мінеральних сполук у ґрунті у форму недосяжну для рослин, що знижує їх продуктивність;

Д. Рослини виділяють у повітря леткі речовини, які насичують ґрунт, а потім можуть стимулювати або гальмувати процеси росту і розвитку рослин.

25. Виберіть процес, що є джерелом енергії для активного поглинання елементів мінерального живлення рослинами:

- А. Дихання;
- Б. Фотосинтез;
- В. Транспірація;
- Г. Кореневий тиск;
- Д. Осмотичне поглинання води.

26. Позначте, який із наведених нижче елементів, існує у ґрунті в мінеральній і в органічній формі, в повітрі – в молекулярному виді і у складі оксидів, а до рослин надходить у вигляді катіонів і аніонів:

- А. Нітроген;
- Б. Оксиген;
- В. Гідроген;
- Г. Сірка;
- Д. Карбон.

27. Позначте, який із наведених нижче елементів, що відноситься до органогенів, надходить у рослини з ґрунту:

- А. Нітроген;
- Б. Оксиген;
- В. Карбон;
- Г. Гідроген;
- Д. Сірка.

28. Позначте, які бактерії оселяються на коренях бобових рослин і засвоюють азот повітря, перетворюючи його на доступну для споживання рослинами форму:

- А. Бульбочкові бактерії;
- Б. Нітрифікуючі бактерії;
- В. Зелені сіркобактерії;
- Г. Безбарвні сіркобактерії;
- Д. Бактерії молочнокислого бродіння.

29. Позначте, які бактерії розкладають залишки чи продукти життєдіяльності організмів до неорганічних сполук і тому відносяться до екологічної групи редуцентів:

- А. Бактерії гниття;
- Б. Нітрифікуючі бактерії;
- В. Зелені сіркобактерії;
- Г. Безбарвні сіркобактерії;
- Д. Бактерії молочнокислого бродіння.

30. Позначте, який шлях асимілювання азоту у природі неможливий:

- А. Фіксація азоту рослинами з повітря;
- Б. Амоніфікація відмерлих решток рослин і тварин;
- В. Окиснення аміаку нітрифікуючими бактеріями;
- Г. Азотфіксація бульбочковими бактеріями;
- Д. Фіксація атмосферного азоту вільноживучими азотфіксаторами.

31. Позначте функцію бульбочкових бактерій:

- А. Асиміляція атмосферного азоту симбіонтним азотфіксатором;
- Б. Амоніфікація відмерлих решток рослин і тварин;
- В. Окиснення аміаку до нітратів;
- Г. Фіксація азоту рослинами з повітря;
- Д. Фіксація атмосферного азоту вільноживучим азотфіксатором.

32. Вкажіть, які елементи входять до складу нітрогенази у симбіонтних азотфіксаторів:

- А. Залізо та молібден;

- Б. Магній та мідь;
- В. Мідь та цинк;
- Г. Цинк та залізо;
- Д. Марганець та кобальт.

33. Розташуйте бобові культури за зростанням кількості азоту, що можуть накопичити завдяки життєдіяльності симбіонтних організмів: 1) Люцерна; 2) Квасоля та горох; 3) Конюшина; 4) Люпин.

- А. 2, 4, 3, 1;
- Б. 1, 2, 3, 4;
- В. 1, 2, 4, 3;
- Г. 2, 3, 4, 1;
- Д. 4, 3, 2, 1.

34. Визначте організми, які є вільноживучими азотфіксаторами: 1) Бактерії роду *Rhizobium*; 2) Бактерія *Clostridium pasteurianum*; 3) Бактерії роду *Azotobacter*; 4) Деякі ціанобактерії; 5) Актиноміцети.

- А. 2, 3, 4;
- Б. 1, 2, 3;
- В. 1, 2, 4;
- Г. 2, 3, 5;
- Д. 3, 4, 5.

35. Позначте послідовність подій, що призводить до утворення симбіотичної системи рослина-бактерія, яка здатна засвоювати повітряний азот: 1) Бактерії викликають інтенсивне ділення інфікованих клітин, що спричиняє утворенню корневих бульбочок; 2) Бактерії перетворюються в бактероїд, який оточений мембраною і містить леоглобін; 3) Розпізнавання різними видами роду *Rhizobium* рослини-хазяїна за допомогою лектинів; 4) Інфікування рослини-хазяїна шляхом проникнення бактерій через кореневі волоски в паренхіму кори кореня.

- А. 3, 4, 1, 2;
- Б. 1, 2, 3, 4;
- В. 1, 2, 4, 3;
- Г. 2, 3, 1, 4;
- Д. 3, 4, 2, 1.

36. Позначте, яку роль відіграє цикл Кребса в бактероїді, що утворився в симбіотичній системі в коренях бобових рослин: 1) Джерело субстратів для окиснення в дихальному ланцюзі, що здійснює синтез АТФ; 2) Активує роботу нітрогенази; 3) Постачає кетокислоти, які реагують з аміаком і утворюють амінокислоти; 4) Забезпечує транспорт кисню до бактероїда; 5) Забезпечує нітрогеназу електронами через ферредоксин.

- А. 1, 3, 5;
- Б. 1, 2, 3;
- В. 1, 2, 4;
- Г. 2, 3, 5;
- Д. 3, 4, 5.

37. Вкажіть, який механізм існує у азотфіксуючих мікроорганізмів для захисту нітрогенази від руйнуючої дії кисню:

- А. Залізовмісний білок леоглобін, що синтезується в клітинах рослини-хазяїна, зв'язує кисень завдяки високій спорідненості до нього;
- Б. Цикл Кребса, який функціонує в бактероїді, постачає матеріал для відновлення кисню;
- В. В бактероїді висока активність оксидаз, які переносять електрони на кисень і перетворюють його на воду та пероксид водню;
- Г. В бактероїді висока активність каталази, яка руйнує пероксид водню, що утворюється в клітинах кореня під час окисних процесів;

- Д. В ґрунті досяжність кисню для коренів не висока, тому він не може руйнувати фермент.
38. Вкажіть, в яких процесах приймають участь бактерії, що живуть у кореневих бульбочках бобових рослин:
- А. Перетворюють молекулярний азот в амонійну форму;
  - Б. Перетворюють амонійну форму азоту в нітратну;
  - В. Окиснюють органічний азот у ґрунті;
  - Г. Сприяють поглинанню води з ґрунту;
  - Д. Сприяють укріпленню коренів у ґрунті.
39. Вкажіть, яким терміном позначається вузький шар ґрунту, що оточує кореневі волоски, навколо яких на продуктах корневих виділень найбільш інтенсивно розвивається мікрофлора:
- А. Ризосфера;
  - Б. Ризоплан;
  - В. Ризодерма;
  - Г. Аеросфера;
  - Д. Іоносфера.
40. Вкажіть, які низькомолекулярні біологічно активні леткі сполуки виділяють рослини, що здатні затримувати розвиток або вбивати мікроорганізми:
- А. Фітонциди;
  - Б. Гормони;
  - В. Фітогормони;
  - Г. Антибіотики;
  - Д. Алкалоїди.
41. Назвіть організми, які допомагають рослинам засвоювати фосфор з ґрунту:
- А. Мікоризні гриби;
  - Б. Цвілеві гриби;
  - В. Аеробні бактерії;
  - Г. Бульбочкові бактерії;
  - Д. Лишайники.
42. Вкажіть, що являє собою процес нітрифікації:
- А. Перетворення відновлених сполук азоту на окисні;
  - Б. Перетворення окисних сполук азоту на відновлені;
  - В. Вбудовування нітратних іонів у білкові молекули за рахунок взаємодії зі спиртовими групами амінокислот;
  - Г. Перетворення молекулярного азоту на амонійний бульбочковими бактеріями;
  - Д. Перетворення органічної форми азоту на мінеральну.
43. Вкажіть, що являє собою процес азотфіксації:
- А. Перетворення молекулярного азоту на амонійний азотфіксуючими бактеріями;
  - Б. Перетворення окисних сполук азоту на відновлені;
  - В. Вбудовування нітратних іонів у білкові молекули за рахунок взаємодії зі спиртовими групами амінокислот;
  - Г. Перетворення відновлених сполук азоту на окисні;
  - Д. Перетворення органічної форми азоту на мінеральну.
44. Вкажіть, що являє собою процес амоніфікації:
- А. Перетворення органічної форми азоту на мінеральну;
  - Б. Перетворення окисних сполук азоту на відновлені;
  - В. Вбудовування нітратних іонів у білкові молекули за рахунок взаємодії зі спиртовими групами амінокислот;
  - Г. Перетворення відновлених сполук азоту на окисні;
  - Д. Перетворення молекулярного азоту на амонійний азотфіксуючими бульбочковими бактеріями.

45. Вкажіть, які екологічні умови НЕ мають впливу на поглинання елементів живлення з ґрунту:
- А. Підвищена вологість повітря;
  - Б. Насиченість ґрунту вологою;
  - В. Наявність мікроорганізмів;
  - Г. Кислотність середовища;
  - Д. Насиченість ґрунту киснем.
46. Назвіть сільськогосподарську культуру, для якої оптимальна кислотність середовища щодо вирощування лежить в кислому діапазоні:
- А. Картопля;
  - Б. Пшениця;
  - В. Цукровий буряк;
  - Г. Овес;
  - Д. Горох.
47. Вкажіть правильно підібрану пару ґрунтовий мікроорганізм і реакція, яку він здійснює:
- А. Безбарвна сіркобактерія – окиснює сірководень до вільної сірки і сульфату;
  - Б. Азотфіксуюча бактерія – окиснення амонію до нітратів;
  - В. Амоніфікуюча бактерія – відновлення нітрату до молекулярного азоту;
  - Г. Денітрифікуюча бактерія – відновлення молекулярного азоту;
  - Д. Нітрифікуючи бактерії – перетворення органічного азоту на амоній.
48. Позначте, які бактерії за типом живлення відносяться до хемотрофних:
- А. Нітрифікуючи бактерії;
  - Б. Пурпурні сіркобактерії;
  - В. Зелені сіркобактерії;
  - Г. Бульбочкові бактерії;
  - Д. Бактерії гниття.
49. Позначте, які бактерії за типом живлення відносяться до хемотрофних:
- А. Безбарвні сіркобактерії;
  - Б. Пурпурні сіркобактерії;
  - В. Зелені сіркобактерії;
  - Г. Бульбочкові бактерії;
  - Д. Бактерії молочнокислого бродіння.

### **Мінеральне живлення рослин та врожай**

1. Назвіть закон, згідно якому внесення кожного елемента мінерального живлення у ґрунт не призведе до підвищення врожаю доки не буде ліквідована нестача дефіцитного елемента:
- А. Закон мінімуму;
  - Б. Закон оптимуму;
  - В. Закон повернення;
  - Г. Закон Стефана;
  - Д. Правило Стокса.
2. Вкажіть, які добрива відносяться до органічних: 1) Селітра; 2) Торф; 3) Гній; 4) Суперфосфат; 5) Компост; 6) Сидерати.
- А. 2, 3, 5, 6;
  - Б. 1, 2, 3, 5;
  - В. 1, 2, 4, 6;
  - Г. 1, 3, 4, 5;
  - Д. 2, 3, 4, 6.
3. Вкажіть, що призводить до утворення сидератів – зеленого добрива, яке збагачує ґрунти сполуками азоту:
- А. Приорювання попередньо вирощених на полі люпину та інших бобових;

- Б. Приорювання соломи пшениці та інших зернових культур вирощених на полі;
  - В. Внесення у ґрунт біогумусу, збагаченого продуктами життєдіяльності дощових черв'яків;
  - Г. Внесення у ґрунт попередньо компостованих решток кукурудзи та інших злакових культур;
  - Д. Внесення повесні у ґрунт на сходи зернових культур селітри.
4. Вкажіть, що таке пікірування:
- А. Відщиплення кінчика головного кореня у розсади для посилення галуження кореневої системи;
  - Б. Підгортання ґрунту для посилення розвитку додаткових коренів у поверхневих шарах ґрунту;
  - В. Пересаджування розсади овочевих і декоративних рослин з теплиці у відкритий ґрунт;
  - Г. Вирощування овочевих і декоративних рослин з насіння у торф'яних горщиках для отримання розсади;
  - Д. Позакореневе або кореневе внесення добрив під час росту розсади в теплиці або рослин у відкритому ґрунті.
5. Вкажіть, що таке підживлення:
- А. Позакореневе або кореневе внесення добрив під час росту розсади в теплиці або рослин у відкритому ґрунті;
  - Б. Підгортання ґрунту для посилення розвитку додаткових коренів у поверхневих шарах ґрунту;
  - В. Пересаджування розсади овочевих і декоративних рослин з теплиці у відкритий ґрунт;
  - Г. Вирощування овочевих і декоративних рослин з насіння у торф'яних горщиках для отримання розсади;
  - Д. Відщиплення кінчика головного кореня у розсади для посилення галуження кореневої системи.
6. Вкажіть правильно підібрану пару елемент і візуальні признаки його нестачі у рослин:
- А. Азот – рослини низькорослі, листки світло-зелені, по краю старих листків з'являється золотисто-жовтий некроз;
  - Б. Залізо – на старих листках з нижнього боку з'являється синювато-зелене забарвлення з пурпурним відтінком, листки стають дрібними і вузькими;
  - В. Фосфор – страждають молоді меристематичні тканини і корені, які ослизнюються і відмирають;
  - Г. Кальцій – по краю старих листків з'являються жовто-бурі некрози, листки втрачають тургор і край листової пластинки закручується;
  - Д. Калій – молоді листки світло-зелені – хлоротичні.
7. Назвіть фізіологічно лужні солі:
- А. Солі, у яких рослинами поглинаються аніони;
  - Б. Солі, у яких рослинами поглинаються катіони;
  - В. Солі, які поглинаються рослинами тільки при лужній реакції ґрунту;
  - Г. Солі, які поглинаються рослинами тільки при кислої реакції ґрунту;
  - Д. Солі, під час промислового виробництва яких утворюється луг і тому сіль має лужну реакцію.
8. Назвіть фізіологічно кислі солі:
- А. Солі, у яких рослинами поглинаються катіони;
  - Б. Солі, у яких рослинами поглинаються аніони;
  - В. Солі, під час промислового виробництва яких утворюється кислота і тому сіль має кислу реакцію;
  - Г. Солі, які поглинаються рослинами тільки при кислій реакції ґрунту;
  - Д. Солі, які поглинаються рослинами тільки при лужній реакції ґрунту.
9. Виберіть фізіологічно кислі солі: 1)  $KCl$ ; 2)  $NaNO_3$ ; 3)  $Ca(H_2PO_4)_2$ ; 4)  $NH_4NO_3$ ; 5)  $(NH_4)_2SO_4$ ; 6)  $KNO_3$ ; 7)  $NH_4Cl$ .

- А. 1, 5, 7;
- Б. 1, 3, 4;
- В. 1, 2, 6;
- Г. 2, 3, 5;
- Д. 2, 4, 6.

10. Виберіть фізіологічно лужні солі: : 1) KCl; 2) NaNO<sub>3</sub>; 3) Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>; 4) NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>; 5) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 6) Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; 7) NH<sub>4</sub>Cl.

- А. 2, 3, 6;
- Б. 1, 3, 4;
- В. 1, 2, 6;
- Г. 2, 3, 5;
- Д. 2, 4, 6.

11. Назвіть явище, яке має назву синергізм іонів:

А. Сумарний ефект дії двох іонів набагато більший ніж результат простого додавання їх індивідуальних ефектів;

Б. Два іони впливають протилежно на один і той же процес – один надає стимулюючу дію, а другий - інгібуючу;

В. Ефект дії при поглинанні рослинами одночасно аніонів і катіонів;

Г. Ефективність дії іонів, які поглинаються рослинами і при кислій і при лужній реакції ґрунту;

Д. Ефект дії одного іона ніяк не залежить від дії іншого іона.

12. Назвіть явище, яке має назву антагонізм іонів:

А. Два іони впливають протилежно на один і той же процес – один надає стимулюючу дію, а другий - інгібуючу;

Б. Сумарний ефект дії двох іонів набагато більший ніж результат простого додавання їх індивідуальних ефектів;

В. Ефект дії при поглинанні рослинами одночасно аніонів і катіонів;

Г. Ефективність дії іонів, які поглинаються рослинами і при кислій і при лужній реакції ґрунту;

Д. Ефект дії одного іона ніяк не залежить від дії іншого іона.

13. Вкажіть правильну відповідність між назвою групи добрив та видами, які до них належать:

А. Азотні - сечовина;

Б. Бактеріальні - торф;

В. Комбіновані - силвініт;

Г. Органічні - нітрофоска;

Д. Калійні - нітрагін.

14. Вкажіть, до якої групи добрив належать селітри:

А. Нітратні;

Б. Бактеріальні;

В. Комбіновані;

Г. Органічні;

Д. Аміачні.

15. Вкажіть, до якої групи добрив належить нітрагін:

А. Бактеріальні;

Б. Нітратні;

В. Комбіновані;

Г. Органічні;

Д. Аміачні.

16. Вкажіть, який тип використання нітрагіну найбільш ефективний:

А. Передпосівна інокуляція насіння розчином нітрагіну;

Б. Підживлення шляхом листового обприскування розчином нітрагіну;

В. Підживлення шляхом прикореневого поливу розчином нітрагіну;

- Г. Внесення нітрагін у суміші з фосфорно-калійними добривами у ґрунт одночасно з посівом;
- Д. Внесення нітрагін у суміші з азотними добривами у ґрунт до посіву.
17. Вкажіть, яке добриво збагачує ґрунт вільноживучими азотфіксаторами:
- А. Азотобактерин;
  - Б. Нітрагін;
  - В. Сидерати;
  - Г. Фосфобактерин;
  - Д. Сечовина.
18. Вкажіть вірну відповідність між назвою добрива та його формулою:
- А.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  – аміачна селітра;
  - Б.  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  – подвійний суперфосфат;
  - В.  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  – аммофос;
  - Г.  $\text{CaHPO}_4$  – сечовина;
  - Д.  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  – простий суперфосфат.
19. Гідропоніка - це:
- А. Культивування рослин за відсутності ґрунту на поживних розчинах з гравійним субстратом;
  - Б. Культивування рослин, коренева система яких розвивається в повітрі з розпилюванням поживних розчинів;
  - В. Культивування рослин за відсутності ґрунту на поживних розчинах – у водній культурі;
  - Г. Культивування рослин за відсутності ґрунту на поживних розчинах з піщаним субстратом;
  - Д. Культивування рослин у закритому ґрунті в теплицях.
20. Аеропоніка – це:
- А. Культивування рослин, коренева система яких розвивається в повітрі з розпилюванням поживних розчинів;
  - Б. Культивування рослин за відсутності ґрунту на поживних розчинах з гравійним субстратом;
  - В. Культивування рослин за відсутності ґрунту на поживних розчинах – у водній культурі;
  - Г. Культивування рослин за відсутності ґрунту на поживних розчинах з піщаним субстратом;
  - Д. Культивування рослин у закритому ґрунті в теплицях.
21. Назвіть діючу речовину, на яку розраховують кількість азотних, калійних і фосфорних добрив, що необхідно внести у ґрунт:
- А. N,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ;
  - Б. N, P, K;
  - В. NO, P, K;
  - Г.  $\text{N}_2\text{O}_5$ , P,  $\text{K}_2\text{O}$ ;
  - Д.  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ .
22. Вкажіть, що таке біогумус:
- А. Ґрунт, збагачений продуктами життєдіяльності дощових черв'яків;
  - Б. Пористі пухкі речовини, що внесені на поверхню ґрунту для зниження вивітрювання і регулювання випаровування води;
  - В. Органічне добриво, яке отримано шляхом розкладання решток рослинного та тваринного походження або господарських покидьок у комплексі з природними адсорбентами;
  - Г. Зелене добриво, яке отримують приорюванням попередньо вирощених на полі люпину та інших бобових, що збагачує ґрунти сполуками азоту;
  - Д. Препарати бактерій, які внесені у ґрунт для підвищення його родючості.

23. Вкажіть, що таке компост:

А. Органічне добриво, яке отримано шляхом розкладання решток рослинного та тваринного походження або господарських покидьок у комплексі з природними адсорбентами;

Б. Пористі пухкі речовини, що внесені на поверхню ґрунту для зниження вивітрювання і регулювання випаровування води;

В. Ґрунт, збагачений продуктами життєдіяльності дощових черв'яків;

Г. Зелене добриво, яке отримують приорюванням попередньо вирощених на полі люпину та інших бобових, що збагачує ґрунти сполуками азоту;

Д. Препарати бактерій, які внесені у ґрунт для підвищення його родючості.

24. Вкажіть добрива, що належать до групи органічних речовин:

А. Гній та пташиний послід;

Б. Нітрагін та сечовина;

В. Компост та силвініт;

Г. Торф та аміачна селітра;

Д. Фосфорне борошно та сидерати.

25. Вкажіть, які добрива сприяють збільшенню вегетативної маси рослин, зростанню вмісту білка, загальному підвищенню врожайності:

А. Азотні;

Б. Калійні;

В. Органічні;

Г. Бактеріальні;

Д. Фосфорні.

26. Вкажіть, які добрива необхідні для синтезу вуглеводів, прискорюють розвиток рослин та утворення генеративних органів, поліпшують якість врожаю:

А. Фосфорні;

Б. Калійні;

В. Органічні;

Г. Бактеріальні;

Д. Азотні.

27. Вкажіть, які добрива сприяють переміщенню вуглеводів з листків до місць їх накопичення, сприяють водозабезпеченості рослин, підвищують їх зимо-, та посухостійкість:

А. Калійні;

Б. Азотні;

В. Органічні;

Г. Бактеріальні;

Д. Фосфорні.

28. Вкажіть, які добрива і коли необхідно застосовувати для прискорення росту вегетативної маси рослин:

А. Нітратні добрива повесні під час сівби або для підживлення під час вегетації;

Б. Калійні добрива у вигляді хлориду калію восени і позакореневе підживлення наприкінці вегетації;

В. Фосфорні добрива у вигляді суперфосфату восени і позакореневе підживлення паростків у перші два тижні після проростання насіння;

Г. Аміачні добрива восени під час сівби озимих культур;

Д. Передпосівна інокуляція насіння розчином нітрагіну.

29. Вкажіть, які добрива і коли необхідно застосовувати для прискорення розвитку рослин, утворення генеративних органів, поліпшення якості врожаю:

А. Фосфорні добрива у вигляді суперфосфату восени і позакореневе підживлення паростків у перші два тижні після проростання насіння;

Б. Калійні добрива у вигляді хлориду калію восени і позакореневе підживлення наприкінці вегетації;

- В. Нітратні добрива повесні під час сівби або для підживлення під час вегетації;
- Г. Аміачні добрива восени під час сівби озимих культур;
- Д. Передпосівна інокуляція насіння розчином нітрагіну.

30. Вкажіть, які добрива і коли необхідно застосовувати для регулювання водного режиму рослин, стимулювання відтоку вуглеводів з листків до місць їх накопичення, підвищення їх стійкості до несприятливих умов вирощування:

А. Калійні добрива у вигляді хлориду калію восени і позакореневе підживлення наприкінці вегетації;

Б. Фосфорні добрива у вигляді суперфосфату восени і позакореневе підживлення паростків у перші два тижні після проростання насіння;

В. Нітратні добрива повесні під час сівби або для підживлення під час вегетації;

Г. Аміачні добрива восени під час сівби озимих культур;

Д. Передпосівна інокуляція насіння розчином нітрагіну.

31. Назвіть добрива, які поліпшують фізико-хімічні властивості ґрунтів, надають їм пухкості та сприяють водоутриманню:

А. Гній та торф;

Б. Нітрагін та сечовина;

В. Компост та силвініт;

Г. Пташиний послід та аміачна селітра;

Д. Фосфорне борошно та сидерати.

32. Назвіть добрива, які є необхідними для вирощування екологічно чистої сільськогосподарської продукції:

А. Сидерати та біогумус;

Б. Компост та силвініт;

В. Торф та сечовина;

Г. Пташиний послід та аміачна селітра;

Д. Фосфорне борошно та гній.

В розділі I. Завдання з вибором однієї правильної відповіді – вірні відповіді – А

## **II. Завдання з вирішуванням задач**

1. За прописом Гельригеля до складу поживного середовища входить  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  безводний 0,492 г/л; його треба замінити на  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ .
2. У живильному розчині варіанті без заліза  $\text{FeCl}_3$ , концентрація якого у повній суміші складає 0,0125 г/л, необхідно провести заміну на  $\text{KCl}$ . Приготуйте концентрований розчин.
3. За прописом Гельригеля до складу поживного середовища входить  $\text{MgSO}_4$  безводний 0,060 г/л; його треба замінити на  $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ .
4. За прописом Кнопа до складу поживного середовища входить  $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$  - 0,51 г/л; його треба замінити на  $\text{MgSO}_4$  безводний.
5. У живильному розчині у варіанті без азоту  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ , концентрація якого у повній суміші складає 1,0 г/л, необхідно провести заміну на  $\text{CaCl}_2$ . Приготуйте концентрований розчин.
6. У живильному розчині у варіанті без магнію  $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ , концентрація якого у повній суміші складає 0,25 г/л, необхідно провести заміну на  $\text{K}_2\text{SO}_4$ . Приготуйте концентрований розчин.
7. У живильному розчині у варіанті без сірки  $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ , концентрація якого у повній суміші складає 0,25 г/л, необхідно провести заміну на  $\text{MgCl}_2$ . Приготуйте концентрований розчин.
8. В середовищі Мітчерліха  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  безводний 0,80 г/л треба замінити на  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ .
9. У живильному розчині у варіанті без калію  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , концентрація якого у повній суміші складає 0,25 г/л, необхідно провести заміну на  $\text{CaHPO}_4$ . Приготуйте концентрований розчин.
10. У живильному розчині у варіанті без фосфору  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , концентрація якого у повній суміші складає 0,25 г/л, необхідно провести заміну на  $\text{KCl}$ . Приготуйте концентрований розчин.

## РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН

### Ріст рослин

1. Позначте загальну характеристику поняття «онтогенез»:
  - А. Розвиток рослини від зиготи до загибелі;
  - Б. Сукупність процесів, які забезпечують формування, існування та відтворення різних тканин;
  - В. Виникнення під час індивідуального розвитку відмін у будові й функціях клітин, тканин та органів, що походять з однієї зиготи;
  - Г. Процеси утворення зачатків органів під час індивідуального розвитку рослини;
  - Д. Процес, під час якого дві клітини тимчасово з'єднуються і обмінюються генетичним матеріалом.
2. Позначте загальну характеристику поняття «органогенез»:
  - А. Процеси утворення зачатків органів під час індивідуального розвитку рослини;
  - Б. Сукупність процесів, які забезпечують формування, існування та відтворення різних тканин;
  - В. Виникнення під час індивідуального розвитку відмін у будові й функціях клітин, тканин та органів, що походять з однієї зиготи;
  - Г. Розвиток рослини від зиготи до загибелі;
  - Д. Процес, під час якого дві клітини тимчасово з'єднуються і обмінюються генетичним матеріалом.
3. Позначте загальну характеристику поняття «гістогенез»:
  - А. Сукупність процесів, які забезпечують формування, існування та відтворення різних тканин;
  - Б. Процеси утворення зачатків органів під час індивідуального розвитку рослини;
  - В. Виникнення під час індивідуального розвитку відмін у будові й функціях клітин, тканин та органів, що походять з однієї зиготи;
  - Г. Розвиток рослини від зиготи до загибелі;
  - Д. Процес, під час якого дві клітини тимчасово з'єднуються і обмінюються генетичним матеріалом.
4. Позначте, що таке «диференціювання», яке відбувається під час онтогенезу:
  - А. Виникнення під час індивідуального розвитку відмін у будові й функціях клітин, тканин та органів, що походять з однієї зиготи;
  - Б. Процеси утворення зачатків органів під час індивідуального розвитку рослини;
  - В. Сукупність процесів, які забезпечують формування, існування та відтворення різних тканин;
  - Г. Розвиток рослини від зиготи до загибелі;
  - Д. Процес, під час якого дві клітини тимчасово з'єднуються і обмінюються генетичним матеріалом.
5. Позначте загальну характеристику поняття «гістогенез»:
  - А. Процес формування, існування й оновлення різних тканин;
  - Б. Процес формування органів в період постембріонального розвитку;
  - В. Процес формування зовнішнього вигляду в період ембріонального розвитку;
  - Г. Процес запрограмованого руйнування клітин організму людини;
  - Д. Процес формування зовнішнього вигляду в період постембріонального розвитку.
6. Властивість організмів відновлювати втрачені або пошкоджені частини організму:
  - А. Регенерація;
  - Б. Реплікація;
  - В. Дегенерація;
  - Г. Дедиференціювання;
  - Д. Диференціювання.

7. Вкажіть, яке твердження найкраще характеризує диференціювання:
- А. Клітини спеціалізуються за структурою і функціями;
  - Б. Органи і частини тіла набувають певної специфічної форми;
  - В. Клітини поділяються і ростуть;
  - Г. Всі є вірними;
  - Д. Усі є помилковими.
8. Вкажіть, яке твердження найкраще характеризує розвиток:
- А. Органи і частини тіла набувають певної специфічної форми;
  - Б. Клітини спеціалізуються за структурою і функціями;
  - В. Клітини поділяються і ростуть;
  - Г. Всі є вірними;
  - Д. Усі є помилковими.
9. Зародковий період – це початковий період:
- А. Онтогенезу;
  - Б. Сперміогенезу;
  - В. Філогенезу;
  - Г. Овогенезу;
  - Д. Цитокінезу.
10. Вкажіть, яким терміном позначається необоротне збільшення об'єму, маси рослин, що супроводжується новоутворенням елементів структури:
- А. Ріст;
  - Б. Регуляція;
  - В. Розвиток;
  - Г. Диференціювання;
  - Д. Органогенез.
11. Вкажіть, яким терміном позначається якісна зміна в структурі і функціональній активності рослини та його органів у процесі онтогенезу:
- А. Розвиток;
  - Б. Регуляція;
  - В. Ріст;
  - Г. Диференціювання;
  - Д. Органогенез.
12. Вкажіть, яким терміном позначається процес виникнення якісних фізіологічних, біохімічних та морфологічних відмінностей між клітинами, тканинами та органами рослини у процесі онтогенезу:
- А. Диференціювання;
  - Б. Регуляція;
  - В. Ріст;
  - Г. Розвиток;
  - Д. Органогенез.
13. Вкажіть послідовність фаз онтогенезу рослинної клітини: 1) Ріст шляхом розтягування; 2) Диференціювання; 3) Ембріональна фаза.
- А. 3, 1, 2;
  - Б. 1, 3, 2;
  - В. 2, 1, 3;
  - Г. 3, 2, 1;
  - Д. 1, 2, 3.
14. Назвіть помилкове твердження щодо понять росту та розвитку клітини:
- А. Органогенез - процеси утворення зачатків органів під час індивідуального розвитку рослини;
  - Б. Ембріональна фаза – мітотичні поділи клітин твірної тканини;
  - В. Фаза розтягування – збільшення розмірів клітини за рахунок росту вакуолі;

Г. Дедиференціювання - якісна зміна в структурі і функціональній активності клітини, яка знову стає ембріональною;

Д. Диференціювання – перетворення ембріональних клітин у спеціалізовані клітини окремих тканин.

15. Назвіть помилкове твердження щодо поняття типу росту органів рослин залежно від локалізації меристем:

А. Радіальний ріст – утворення бічних коренів за рахунок перициклу;

Б. Апікальний ріст – кінчиком кореня і пагона;

В. Базальний ріст – основою листка;

Г. Інтеркалярний ріст – основа міжвузля;

Д. Латеральний ріст – за рахунок бічних меристем (камбію та прокамбію) .

16. Вкажіть послідовність фаз росту окремих клітин, тканин, органів та цілої рослини, що описується як S-подібна крива росту: 1) Фаза сповільненого росту; 2) Фаза стаціонарного стану; 3) Фаза експоненціального росту; 4) Фаза схованого росту.

А. 4, 3, 1, 2;

Б. 1, 3, 4, 2;

В. 2, 1, 4, 3;

Г. 3, 4, 2, 1;

Д. 4, 1, 2, 3.

17. Назвіть організм, який характеризується найбільшою швидкістю приросту:

А. Гриби;

Б. Тичинки злаків;

В. Стебло бамбуку;

Г. Стебло гарбуза;

Д. Стебло більшості рослин.

18. Вкажіть, які екологічні фактори середовища при їх низьких добових градієнтах обумовлюють відносно вирівняний добовий хід швидкості росту рослини та її органів: 1) Газовий склад повітря; 2) Температура; 3) Мінеральний склад ґрунту; 4) Освітлення; 5) Вологість.

А. 2, 4, 5;

Б. 1, 3, 4, 2;

В. 1, 2, 5;

Г. 2, 3, 4;

Д. 1, 2, 5.

19. Вкажіть, який характер має крива добового ходу швидкості лінійного росту:

А. Синусоїдальний тип росту з максимумом вдень і з мінімумом – рано вранці;

Б. Синусоїдальний тип росту з максимумом рано вранці і з мінімумом – вдень;

В. Синусоїдальний тип росту з максимумом вночі і з мінімумом – вдень;

Г. S-подібний тип росту з мінімумом рано вранці і з максимумом – вдень;

Д. S-подібний тип росту з мінімумом вночі і з максимумом – вдень.

20. Назвіть помилкове твердження щодо спокою рослин як адаптації до несприятливих умов середовища:

А. Під час змушеного спокою ріст рослин не відновлюється при встановленні оптимальних зовнішніх факторів;

Б. Різко знижуються швидкість та інтенсивність обміну речовин;

В. Відбувається затримка у проростанні насіння, бульб та цибулин, розпусканні бруньок;

Г. Підвищується здатність переносити без пошкодження посуху, високі або низькі температури;

Д. Відкладаються запасні речовини та підвищується кількість стресових гормонів.

21. Вкажіть, яке твердження характеризує глибокий спокій рослин як адаптації до несприятливих умов середовища:

А. Під час глибокого спокою ріст рослин не відновлюється при встановленні оптимальних зовнішніх факторів, бо залежить від підвищеної кількості інгібіторів росту;

Б. Різко знижуються швидкість та інтенсивність обміну речовин, які відновлюються при встановленні оптимальних зовнішніх факторів;

В. Відбувається затримка у проростанні насіння, бульб та цибулин, розпусканні бруньок повесні за дії низьких температур;

Г. Підвищується здатність переносити без пошкодження посуху, високі або низькі температури на деякий час;

Д. Відкладаються запасні речовини, які починають використовуватися з позитивною зміною екологічних факторів.

22. Назвіть помилкове твердження щодо змушеного спокою рослин як адаптації до несприятливих умов середовища:

А. Під час змушеного спокою ріст рослин не відновлюється при встановленні оптимальних зовнішніх факторів, бо залежить від підвищеної кількості інгібіторів росту;

Б. Різко знижуються швидкість та інтенсивність обміну речовин, які відновлюються при встановленні оптимальних зовнішніх факторів;

В. Відбувається затримка у проростанні насіння, бульб та цибулин, розпусканні бруньок повесні за дії низьких температур;

Г. Підвищується здатність переносити без пошкодження посуху, високі або низькі температури на деякий час;

Д. Відкладаються запасні речовини, які починають використовуватися з позитивною зміною екологічних факторів.

### **Регуляція у рослин. Фітогормональна регуляція**

1. Вкажіть, яким терміном позначається підтримка параметрів внутрішнього середовища клітин чи організму в заданих межах:

А. Регуляція;

Б. Буферність;

В. Реакція середовища;

Г. Гомеостаз;

Д. Самоорганізація.

2. Вкажіть, яким терміном позначається зберігання сталості параметрів внутрішнього середовища клітин чи організму і утворення умов для їх розвитку:

А. Гомеостаз;

Б. Самоорганізація;

В. Регуляція;

Г. Буферність;

Д. Реакція середовища.

3. Системи регуляції процесів життєдіяльності рослинного організму на міжклітинному рівні:

1) Електрофізіологічна; 2) Метаболічна; 3) Мембранна; 4) Трофічна; 5) Генетична; 6) Ферментативна; 7) Гормональна.

А. 1, 4, 7;

Б. 1, 2, 4, 6;

В. 2, 3, 5, 6;

Г. 2, 5, 7;

Д. 1, 2, 3, 5.

4. Оберіть систему регуляції, які відносяться до регуляції процесів життєдіяльності рослинного організму, що здійснюється на внутрішньоклітинному рівні: 1) Електрофізіологічна; 2) Метаболічна; 3) Мембранна; 4) Трофічна; 5) Генетична; 6) Ферментативна; 7) Гормональна.

А. 2, 3, 5, 6;

- Б. 1, 2, 4, 6;
  - В. 1, 4, 7;
  - Г. 2, 5, 7;
  - Д. 2, 3, 4, 5.
5. Система регуляції процесів життєдіяльності рослинного організму на рівні реплікації, транскрипції та трансляції:
- А. Генетична;
  - Б. Гормональна;
  - В. Трофічна;
  - Г. Електрофізіологічна;
  - Д. Метаболічна.
6. Система регуляції процесів життєдіяльності рослини, що відбувається через контроль активності ферментів:
- А. Метаболічна;
  - Б. Гормональна;
  - В. Трофічна;
  - Г. Електрофізіологічна;
  - Д. Генетична.
7. Єдиний рецепторно-конформаційний принцип лежить в основі систем регуляції:
- А. Метаболічної і гормональної;
  - Б. Мембранної і генетичної;
  - В. Трофічної і метаболічної;
  - Г. Електрофізіологічної і мембранної;
  - Д. Гормональної і ферментативної.
8. Система регуляції, що забезпечується роботою різноманітних хемо-, фото- і механорецепторів:
- А. Мембранна;
  - Б. Гормональна;
  - В. Ферментативна;
  - Г. Метаболічна;
  - Д. Електрофізіологічна.
9. Система регуляції, що забезпечує взаємодію між різними частинами рослинного організму за допомогою поживних речовин:
- А. Трофічна;
  - Б. Гормональна;
  - В. Метаболічна;
  - Г. Ферментативна;
  - Д. Електрофізіологічна.
10. Система регуляції рослинного організму, що забезпечується постійними повільно змінними різницями потенціалів:
- А. Електрофізіологічна;
  - Б. Гормональна;
  - В. Трофічна;
  - Г. Ферментативна;
  - Д. Мембранна.
11. Вкажіть, яка система регуляції рослинного організму носить кількісний, а не якісний характер, бо її зміна призводить тільки до зміни кількості клітин, органів, зміни їх розмірів:
- А. Трофічна;
  - Б. Гормональна;
  - В. Мембранна;
  - Г. Ферментативна;
  - Д. Електрофізіологічна.

12. Вкажіть, з чим пов'язана електропозитивація у рослин:
- А. З активацією  $H^+$ -помпи;
  - Б. З активацією  $K^+ / Na^+$  - насосу;
  - В. З посиленням окисним фосфорилуванням;
  - Г. З посиленням фотофосфорилуванням;
  - Д. З посиленням трансмембранним переносом заряджених молекул.
13. Назвіть помилкове твердження щодо електропозитивація у рослин:
- А. Електропозитивація кінчика кореня більше ніж у апекса пагона;
  - Б. Надземні органи більш електропозитивні ніж корені;
  - В. Кореневі волоски заряджені найбільш електропозитивно ніж інші частини рослин;
  - Г. Електропозитивація кінчика кореня менше ніж у апекса пагона; Д. Світло активує  $H^+$ -помпу в надземних органах рослин.
14. Вкажіть, які речовини у рослин здійснюють взаємодію клітин, тканин та органів та регулюють морфо-фізіологічні програми:
- А. Фітогормони;
  - Б. Ферменти;
  - В. Фітонциди;
  - Г. Алкалоїди;
  - Д. Глікозиди.
15. Назвіть помилкове твердження щодо фітогормонів:
- А. Прискорюють біохімічні реакції в рослинних клітинах;
  - Б. Не відіграють ролі в основному метаболізмі клітин рослин;
  - В. Необхідні для запуску та регуляції морфо-фізіологічних програм у рослин;
  - Г. Відіграють сигнальну функцію у рослин;
  - Д. Здійснюють взаємодію клітин, тканин та органів у рослин.
16. Назвіть помилкове твердження щодо фітогормонів у порівнянні з тваринними гормонами:
- А. Синтезуються та запускають морфо-фізіологічні програми в однієї та той же рослинній клітині;
  - Б. Синтезуються в одній частині рослин, транспортуються в іншу і здійснюють там регулюючу дію;
  - В. Є низькомолекулярними органічними речовинами;
  - Г. Ефективні в низьких концентраціях;
  - Д. Запускають та регулюють морфо-фізіологічні програм у рослин одні і теж фітогормони, але в різних співвідношеннях.
17. Вкажіть, у якого фітогормону попередником є триптофан:
- А. Ауксину;
  - Б. Гібереліну;
  - В. Абсцизової кислоти;
  - Г. Цитокінінів;
  - Д. Етилену.
18. Вкажіть, до якої групи фітогормонів належить зеатин:
- А. Цитокініни;
  - Б. Гібереліни;
  - В. Абсцизова кислота;
  - Г. Ауксини;
  - Д. Етилен.
19. Вкажіть, у вигляді яких сполук частіше всього фітогормони транспортуються у рослинному організмі:
- А. Глікозидів;
  - Б. Протеїнових комплексів;
  - В. Гемів;
  - Г. Алкалоїдів;

Д. Нуклеозидів.

20. Вкажіть, у якого фітогормону попередником є метіонін:

- А. Етилену;
- Б. Гібереліну;
- В. Абсцизової кислота;
- Г. Цитокінінів;
- Д. Ауксину.

21. Вкажіть, який фітогормон синтезується тільки в верхівках пагонів:

- А. Ауксини;
- Б. Гібереліни;
- В. Абсцизова кислота;
- Г. Цитокініни;
- Д. Етилен.

22. Вкажіть, для якого фітогормону притаманна така фізіологічна дія: розтягує рослинні клітини, стимулює утворення корінців у живців, відповідає за апікальне домінування:

- А. Ауксини;
- Б. Гібереліни;
- В. Абсцизова кислота;
- Г. Цитокініни;
- Д. Етилен.

23. Вкажіть, який фітогормон було отримано за допомогою грибів:

- А. Гібереліни;
- Б. Ауксини;
- В. Абсцизова кислота;
- Г. Цитокініни;
- Д. Етилен.

24. Вкажіть, для якого фітогормону притаманна така фізіологічна дія: стимулює поділ рослинної клітини, прискорює проростання насіння і вихід зимуючих органів із стану спокою:

- А. Гібереліни;
- Б. Ауксини;
- В. Абсцизова кислота;
- Г. Цитокініни;
- Д. Етилен.

25. Вкажіть, який фітогормон має полярний напрямок транспорту по флоемі рослин:

- А. Ауксини;
- Б. Гібереліни;
- В. Абсцизова кислота;
- Г. Цитокініни;
- Д. Етилен.

26. Вкажіть, який фітогормон має полярний напрямок транспорту по ксилемі рослин:

- А. Цитокініни;
- Б. Гібереліни;
- В. Абсцизова кислота;
- Г. Ауксини;
- Д. Етилен.

27. Вкажіть, для якого фітогормону притаманна така фізіологічна дія: затримує процеси старіння листя, стимулює розпускання бічних бруньок:

- А. Цитокініни;
- Б. Гібереліни;
- В. Абсцизова кислота;
- Г. Ауксини;
- Д. Етилен.

28. Вкажіть, який фітогормон не має чітко локалізованого місця синтезу в рослинному організмі:
- А. Етилен;
  - Б. Гібереліни;
  - В. Цитокініни;
  - Г. Ауксини;
  - Д. Абсцизова кислота.
29. Вкажіть, який фітогормон може синтезуватися із продуктів розпаду каротиноїдів наприкінці вегетаційного періоду:
- А. Абсцизова кислоти;
  - Б. Гібереліни;
  - В. Цитокініни;
  - Г. Ауксини;
  - Д. Етилен.
30. Вкажіть, для якого фітогормону притаманна така фізіологічна дія: стимулює дозрівання і опадання плодів, прискорює старіння клітин:
- А. Етилен;
  - Б. Гібереліни;
  - В. Абсцизова кислоти;
  - Г. Ауксини;
  - Д. Цитокініни.
31. Вкажіть, які фітогормони є гормонами стресу:
- А. Абсцизова кислота та етилен;
  - Б. Гібереліни та мевалонова кислота;
  - В. Цитокініни та брасиностероїди;
  - Г. Ауксини та саліцилова кислота;
  - Д. Гідрел та жасмонова кислота.
32. Вкажіть, у яких фітогормонів попередником НЕ є мевалонова кислота: 1) Ауксини; 2) Гібереліни; 3) Брасиностероїди; 4) Етилен; 5) Цитокініни; 6) Абсцизова кислота.
- А. 1, 4;
  - Б. 1, 5;
  - В. 2, 5;
  - Г. 3, 6;
  - Д. 2, 4.
33. Вкажіть, у яких фітогормонів попередником є мевалонова кислота: 1) Саліцилова кислота; 2) Гібереліни; 3) Жасмонова кислота; 4) Етилен; 5) Цитокініни; 6) Абсцизіни; 7) Ауксини.
- А. 2, 3, 5, 6;
  - Б. 1, 3, 4, 5;
  - В. 2, 4, 5, 7;
  - Г. 3, 4, 5, 6;
  - Д. 2, 4, 5, 7.
34. Вкажіть, який фітогормон є гормоном водного стресу:
- А. Абсцизова кислота;
  - Б. Етилен;
  - В. Цитокініни;
  - Г. Ауксини;
  - Д. Гібереліни.
35. Вкажіть, який фітогормон є газом, який добре розчинний у воді:
- А. Етилен;
  - Б. Гібереліни;
  - В. Цитокініни;
  - Г. Ауксини;

- Д. Абсцизова кислота.
36. Вкажіть, який фітогормон є гормоном старіння:
- А. Етилен;
  - Б. Гібереліни;
  - В. Цитокініни;
  - Г. Ауксини;
  - Д. Абсцизова кислота.
37. Вкажіть, до якої групи фітогормонів належить кінетин:
- А. Цитокініни;
  - Б. Гібереліни;
  - В. Етилен;
  - Г. Ауксини;
  - Д. Абсцизова кислота.
38. Вкажіть, який фітогормон синтезується в листках у відповідь на нестачу води і тому є природним антитранспірантом:
- А. Абсцизова кислота;
  - Б. Гібереліни;
  - В. Етилен;
  - Г. Ауксини;
  - Д. Цитокініни.
39. Вкажіть, для якого фітогормону притаманна така фізіологічна дія: контролює перехід до стану спокою, затримує ростові процеси:
- А. Абсцизова кислота;
  - Б. Гібереліни;
  - В. Етилен;
  - Г. Ауксини;
  - Д. Цитокініни.
40. Вкажіть, який фітогормон стимулює мітози в зоні меристем і, перш за все, стимулює інтеркалярний ріст:
- А. Гібереліни;
  - Б. Ауксини;
  - В. Абсцизова кислота;
  - Г. Цитокініни;
  - Д. Етилен.
41. Вкажіть, які фітогормони синтезуються тільки в кінчику кореня і транспортуються до надземних органів:
- А. Цитокініни;
  - Б. Гібереліни;
  - В. Етилен;
  - Г. Ауксини;
  - Д. Абсцизова кислота.
42. Вкажіть, які фітогормони синтезуються у листках: 1) Ауксини; 2) Гібереліни; 3) Етилен; 4) Цитокініни; 5) Абсцизова кислота.
- А. 2, 5;
  - Б. 1, 3;
  - В. 2, 4;
  - Г. 3, 5;
  - Д. 2, 3.
43. Вкажіть, у якого фітогормону попередником НЕ є мевалонова кислота:
- А. Ауксину;
  - Б. Гібереліну;
  - В. Абсцизової кислоти;

- Г. Цитокінінів;  
Д. Етилену.
44. Вкажіть, який фітогормон синтезується в листках і в кореневому чохлаку:  
А. Абсцизова кислота;  
Б. Гіберелін;  
В. Ауксин;  
Г. Цитокініни;  
Д. Етилен.
45. Вкажіть, до якої групи фітогормонів належить індоліл-3-оцтова кислота:  
А. Ауксини;  
Б. Гібереліни;  
В. Етилен;  
Г. Цитокініни;  
Д. Абсцизова кислота.
46. Вкажіть, яка пара фітогормон та його попередник є помилковою:  
А. Гіберелін – шикімова кислота;  
Б. Ауксин – триптофан;  
В. Етилен – метіонін;  
Г. Цитокініни – аденін;  
Д. Абсцизова кислота – каротиноїди та мевалонова кислота.
47. Вкажіть, яка пара фітогормон та місце, де він синтезується, є помилковою:  
А. Цитокініни – у міжвузлях;  
Б. Гібереліни – у листках;  
В. Етилен – чіткої локалізації нема;  
Г. Ауксини – у верхівці пагону;  
Д. Абсцизова кислота – у кореневому чохлаку і листках.
48. Вкажіть, яка пара фітогормон та його фізіологічна дія є правильною:  
А. Цитокініни – затримує процеси старіння листя, стимулює розпускання бічних бруньок;  
Б. Гібереліни – прискорює дозрівання і опадання плодів, прискорює старіння клітин;  
В. Етилен – стимулює поділ рослинної клітини, прискорює проростання насіння, вихід зимуючих органів із спокою;  
Г. Абсцизова кислота – розтягує рослинні клітини, стимулює утворення корінців у живців, відповідає за апікальне домінування;  
Д. Ауксини – контролює перехід до стану спокою, затримує ростові процеси.
49. Вкажіть, яка пара фітогормон та його фізіологічна дія є помилковою:  
А. Цитокініни – відповідають за апікальне домінування;  
Б. Гібереліни – прискорюють проростання насіння, викликає партенокарпію;  
В. Етилен – прискорює дозрівання і опадання плодів;  
Г. Абсцизова кислота – затримує ростові процеси, стимулює закривання продихів;  
Д. Ауксини – припиняє опадання листків і плодів.
50. Вкажіть, який фітогормон відіграє головну роль в ростових рухах рослин – тропізмах і настіях:  
А. Ауксин;  
Б. Гіберелін;  
В. Абсцизова кислота;  
Г. Цитокініни;  
Д. Етилен.
51. Встановіть послідовність подій щодо механізму дії ауксину на функціональну активність клітини: 1) Підкислювання клітинної стінки та її ріст; 2) Індукування роботи  $H^+$ -насосу в плазмалемі; 3) Надходження ІОК в клітину в симпорті з протоном; 4) Підсилення секреції полісахаридів – компонентів матриксу клітинної стінки; 5) Вивільнення  $Ca^{2+}$  з клітинної

стілки та транспорт в цитоплазму; 6) Активування синтезу всіх форм РНК, що стимулює синтез білків-ферментів, в тому числі тих, що каталізують синтез полісахаридів – компонентів клітинної стінки.

- А. 3, 2, 1, 5, 6, 4;
- Б. 3, 4, 5, 6, 2, 1;
- В. 3, 5, 6, 4, 2, 1;
- Г. 1, 5, 6, 3, 2, 4;
- Д. 2, 1, 6, 4, 5, 3.

52. Вкажіть, який етап механізму дії ауксину на функціональну активність клітини є ядерним:

А. Активування синтезу всіх форм РНК, що стимулює синтез білків-ферментів, в тому числі тих, що каталізують синтез полісахаридів – компонентів клітинної стінки;

- Б. Індукування роботи  $H^+$ -насосу;
- В. Вивільнення  $Ca^{2+}$  з клітинної стінки та транспорт в цитоплазму;
- Г. Активування роботи кислих гідролаз;
- Д. Підкислювання клітинної стінки та її ріст.

53. Назвіть фітогормони, які є антагоністами щодо формування віддільного шару листків, плодоніжок:

- А. Ауксин та етилен;
- Б. Гіберелін та цитокініни;
- В. Етилен та цитокініни;
- Г. Гіберелін та абсцизова кислота;
- Д. Абсцизова кислота та ауксин.

54. Назвіть фітогормони, які є антагоністами щодо галуження - активування бічних і верхівкових бруньок:

- А. Ауксин та цитокініни;
- Б. Гіберелін та етилен;
- В. Етилен та цитокініни;
- Г. Гіберелін та абсцизова кислота;
- Д. Абсцизова кислота та ауксин.

55. Вкажіть, які вчені сформулювали фітогормональну теорію тропізмів:

- А. М.Г. Холодний і Ф. Вент;
- Б. Ф. Вент і Ф. Кегль;
- В. Ч. Дарвін і Т. Найт;
- Г. С. Міллер і Ф. Скуг;
- Д. Є. Куросава і Т. Ябута.

56. Вкажіть, в дослідях якого вченого було виявлено, що верхівки колеоптилів паростків злаків синтезують і виділяють речовину, яка стимулює ріст нижньої моторної зони:

- А. Ч. Дарвін;
- Б. Ф. Вент;
- В. Т. Найт;
- Г. М.Г. Холодний;
- Д. Ф. Кегль.

57. Вкажіть, завдяки дослідям якого вченого було встановлено, що культуральна рідина фітопатогенного гриба містить хімічну речовину, яка сприяє сильному витягуванню стебла у рослин рису:

- А. Є. Куросава;
- Б. Ф. Вент;
- В. Т. Найт;
- Г. М.Г. Холодний;
- Д. Ф. Кегль.

58. Вкажіть, завдяки дослідям яких вчених з верхівок колеоптилів злаків виділена та ідентифікована ростова речовина – ауксин:

- А. Ф. Вент і Ф. Кегль;
- Б. М.Г. Холодний і Ф. Вент;
- В. Ч. Дарвін і Т. Найт;
- Г. С. Міллер і Ф. Скуг;
- Д. Є. Куросава і Т. Ябута.

59. Вкажіть, завдяки дослідям яких вчених вперше було виділено фактор клітинного поділу, який пізніше ідентифікували як кінетин:

- А. С. Міллер і Ф. Скуг;
- Б. М.Г. Холодний і Ф. Вент;
- В. Ч. Дарвін і Т. Найт;
- Г. Ф. Вент і Ф. Кегль;
- Д. Є. Куросава і Т. Ябута.

60. Назвіть правильну відповідь, щодо вчених та їх відкриття:

А. М.Г. Холодний і Ф. Вент - сформулювали фітогормональну теорію тропізмів;

Б. Ф. Вент і Ф. Кегль - з верхівок колеоптилів злаків виділена та ідентифікована ростова речовина – ауксин;

В. Ч. Дарвін - виявив, що верхівки колеоптилів паростків злаків синтезують і виділяють речовину, яка стимулює ріст нижньої моторної зони;

Г. С. Міллер і Ф. Скуг – вперше виділили фактор клітинного поділу, який пізніше ідентифікували як кінетин;

Д. Є. Куросава - встановлено, що культуральна рідина фітопатогенного гриба містить хімічну речовину, яка сприяє сильному витягуванню стебел у рослин рису.

61. Вкажіть, яка група синтетичних хімічних речовин гальмує ріст пагонів і обумовлює вкорочення міжвузлів:

- А. Ретарданти;
- Б. Десиканти;
- В. Морфактини;
- Г. Гербіциди;
- Д. Пестициди.

62. Вкажіть, яка група синтетичних хімічних речовин не тільки гальмує ріст бур'янів, а й викликає їх загибель:

- А. Гербіциди;
- Б. Десиканти;
- В. Морфактини;
- Г. Ретарданти;
- Д. Пестициди.

63. Вкажіть, яка група синтетичних хімічних речовин викликає підсушування листків перед машинним збиранням врожаю:

- А. Десиканти;
- Б. Ретарданти;
- В. Морфактини;
- Г. Гербіциди;
- Д. Пестициди.

64. Вкажіть, яка група синтетичних хімічних речовин викликає опадання листків перед машинним збиранням врожаю:

- А. Дефоліанти;
- Б. Ретарданти;
- В. Морфактини;
- Г. Гербіциди;
- Д. Десиканти.

65. Вкажіть, яка група синтетичних хімічних речовин є антиметаболітами, що інгібують морфогенез на деякий термін:

- А. Морфактини;
- Б. Ретарданти;
- В. Дефоліанти;
- Г. Гербіциди;
- Д. Десиканти.

66. Назвіть правильну відповідь, щодо групи синтетичних хімічних речовин та їх дії на процеси росту та розвитку рослин:

- А. Ретарданти - гальмують ріст пагонів і обумовлюють вкорочення міжвузлів;
- Б. Десиканти - гальмують ріст бур'янів та викликає їх загибель;
- В. Морфактини - викликають опадання листків перед машинним збиранням врожаю;
- Г. Гербіциди - антиметаболіти, що інгібують морфогенез рослин на деякий термін;
- Д. Дефоліанти - викликають підсушування листків перед машинним збиранням врожаю.

67. Вкажіть, які регулятори росту використовують для виведення бульб картоплі та насіння зі стану спокою:

- А. Обприскування розчином або замочування у розчині гіберелової кислоти;
- Б. Вирощування у розчині ауксину або ауксиноподібних речовин: індолилмасляної або нафтілоцтової кислот;
- В. Пророщування у розчині кінетину або іншої речовини групи цитокінінів;
- Г. Обприскування розчином хлорхолінхлориду або алару;
- Д. Обприскування розчином абсцизової кислоти.

68. Вкажіть, які регулятори росту використовують з метою прискорення дозрівання і скорочення збирання врожаю плодових культур:

- А. Обприскування плодових дерев наприкінці вегетації розчином абсцизової кислоти;
- Б. Обробка рослин етефоном, який розкладається з виділенням етилену;
- В. Пророщування у розчині кінетину або іншої речовини групи цитокінінів;
- Г. Обприскування розчином хлорхолінхлориду або алару;
- Д. Обприскування розчином або замочування у розчині гіберелової кислоти.

69. Вкажіть, які регулятори росту використовують для укорінення живців:

- А. Вирощування у розчині ауксину або ауксиноподібних речовин: індолилмасляної або нафтілоцтової кислот;
- Б. Обприскування розчином або замочування у розчині гіберелової кислоти;
- В. Пророщування у розчині кінетину або іншої речовини групи цитокінінів;
- Г. Обприскування розчином хлорхолінхлориду або алару;
- Д. Обприскування розчином абсцизової кислоти.

70. Вкажіть, які регулятори росту використовують для прискорення післязбирального дозрівання плодів:

- А. Обробка рослин етефоном або етрелом, які розкладаються з виділенням етилену;
- Б. Обприскування плодових дерев наприкінці вегетації розчином абсцизової кислоти;
- В. Пророщування у розчині кінетину або іншої речовини групи цитокінінів;
- Г. Обприскування розчином хлорхолінхлориду або алару;
- Д. Обприскування розчином або замочування у розчині гіберелової кислоти.

71. Вкажіть, які регулятори росту використовують для отримання партенокарпічних плодів (плоди розвиваються без запліднення і без утворення насіння):

- А. Обприскування кісточкових культур і винограду розчином гіберелової кислоти;
- Б. Обприскування плодових дерев наприкінці вегетації розчином абсцизової кислоти;
- В. Пророщування у розчині кінетину або іншої речовини групи цитокінінів;
- Г. Обприскування розчином хлорхолінхлориду або алару;
- Д. Обробка рослин етефоном, який розкладається з виділенням етилену.

72. Вкажіть, які синтетичні регулятори росту використовують для гальмування росту пагонів у злакових культур та розсади овочів і попереджують опадання плодів з дерев до початку збирання врожаю:

- А. Обприскування рослин розчинами ретардантів: алару або хлорхолінхлориду;

- Б. Обприскування плодових дерев наприкінці вегетації розчином абсцизової кислоти;
- В. Пророщування у розчині кінетину або іншої речовини групи цитокінінів;
- Г. Обприскування кісточкових культур і винограду розчином гіберелової кислоти;
- Д. Обробка рослин етефоном, який розкладається з виділенням етилену.

### **Розвиток рослин**

1. Вкажіть, чому ріст і розвиток рослин тісно зв'язані:

А. Це інтегральні процеси, які є результатом функціональної діяльності як органів, так і організму в цілому;

Б. Ріст – це кількісні зміни в організмі, а розвиток – якісні, які відбуваються не одночасно в різних частинах рослинного організму;

В. Це процеси, які проявляють функціональну активність по черзі в окремих органах;

Г. Це процеси, які не регулюються ні морфогенетично, ні функціонально як в органах, так і в організмі в цілому;

Д. На відміну від тварин рослини ростуть та утворюють нові клітини протягом всього життя тільки в зонах меристеми.

2. Вкажіть, на якому етапі індивідуального розвитку рослина має всі типові ознаки дорослих особин, але ще не здатна до генеративного розмноження:

А. Віргінільному;

Б. Сенільному;

В. Ювенільному;

Г. Етапі проростка;

Д. Ембріональному.

3. Вкажіть, на якому етапі онтогенезу рослина повністю перейшла до самостійного живлення, але її вегетативні органи відрізняються від органів дорослих особин:

А. Ювенільному;

Б. Сенільному;

В. Віргінільному;

Г. Етапі проростка;

Д. Генеративному.

4. Вкажіть, який етап онтогенезу триває до формування перших справжніх листків, коли рослина живиться запасними поживними речовинами насінини:

А. Етап проростка;

Б. Сенільний;

В. Віргінільний;

Г. Ювенільний;

Д. Ембріональний.

5. Вкажіть, який етап індивідуального розвитку рослин характеризується втратою здатності до розмноження і триває до відмирання організму:

А. Сенільний (постгенеративний);

Б. Етап проростка;

В. Віргінільний;

Г. Ювенільний;

Д. Генеративний.

6. Вкажіть, який етап індивідуального розвитку триває від початку цвітіння до втрати рослиною здатності до насінного розмноження:

А. Генеративний;

Б. Етап проростка;

В. Віргінільний;

Г. Ювенільний;

Д. Сенільний (постгенеративний).

7. Назвіть помилкову відповідь щодо етапу онтогенезу та його визначення:

А. Ембріональний - триває до формування перших справжніх листків, коли рослина живиться запасними поживними речовинами насінини;

Б. Сенільний - рослин характеризується втратою здатності до розмноження і триває до відмирання організму;

В. Ювенільний - рослина повністю перейшла до самостійного живлення, але її вегетативні органи відрізняються від органів дорослих особин;

Г. Віргінільний - має всі типові ознаки дорослих особин, але ще не здатна до генеративного розмноження;

Д. Генеративний - триває від початку цвітіння до втрати рослиною здатності до насінного розмноження.

8. Вкажіть, який механізм є пусковим при проростанні насіння у рослин:

А. Поглинання насінням води і розвиток тиску набубнявіння, що призводить до розривання насінної шкірки;

Б. Синтез ауксинів і активування росту оплодня з запасом поживних речовин;

В. Синтез абсцизової кислоти і зменшення кількості води у насінні;

Г. Активування синтезу гіберелінів у зародкових листках, що призводить до гідролізу запасних речовин;

Д. Стимулювання росту зародка підвищенням температури.

9. Встановіть послідовність подій при проростанні насіння у рослин: 1) Активування ауксинів і цитокінінів, які стимулюють ріст пагону; 2) Розривання насінної шкірки і ріст кореня; 3) Поглинання насінням води і розвиток тиску набубнявіння; 4) Фотоморфогенетичні реакції паростка; 5) Синтезу гіберелінів у зародка, що призводить до гідролізу запасних речовин.

А. 3, 2, 1, 5, 4;

Б. 1, 3, 2, 4, 5;

В. 2, 4, 1, 3, 5;

Г. 3, 5, 2, 1, 4;

Д. 2, 3, 5, 4, 1.

10. Вкажіть, що таке фотоперіодизм:

А. Реакція рослинних організмів на добовий ритм освітлення, що виражається у зміні процесів росту і розвитку;

Б. Процес, що відбувається під дією низьких позитивних температур певної тривалості, що сприяє наступному прискоренню розвитку рослин;

В. Процеси утворення специфічної форми кожного організму і його окремих органів під дією освітлення;

Г. Реакція рослинних організмів на одностороннє освітлення у вигляді ростових вигинів;

Д. Рухові реакції листків рослин на періодичну зміну світла і темряви.

11. Вкажіть, що таке яровизація (верналізація):

А. Процес, що відбувається під дією низьких позитивних температур певної тривалості, що сприяє наступному прискоренню розвитку рослин;

Б. Реакція рослинних організмів на добовий ритм освітлення, що виражається у зміні процесів росту і розвитку;

В. Процеси утворення специфічної форми кожного організму і його окремих органів під дією освітлення;

Г. Реакція рослинних організмів на одностороннє освітлення у вигляді ростових вигинів;

Д. Рухові реакції листків рослин на періодичну зміну світла і темряви.

12. Вкажіть, що таке фотоморфогенез:

А. Процеси утворення специфічної форми кожного організму і його окремих органів за дії освітлення;

Б. Процес, що відбувається під дією низьких позитивних температур певної тривалості, що сприяє наступному прискоренню розвитку рослин;

- В. Реакція рослинних організмів на добовий ритм освітлення, що виражається у зміні процесів росту і розвитку;
- Г. Реакція рослинних організмів на одностороннє освітлення у вигляді ростових вигинів;
- Д. Рухові реакції листків рослин на періодичну зміну світла і темряви.
13. Вкажіть, що є для рослин головним сигналом до сезонних змін:
- А. Реакція рослинного організму на зміну довжини дня;
- Б. Реакція рослинного організму на зміну температури;
- В. Взаємини з іншими організмами;
- Г. Реакція рослинного організму на зміну газового складу атмосфери;
- Д. Реакція рослинного організму на зміну кількості опадів.
14. Поясніть, який чинник середовища сигналізує рослинам, що пора переходити до сезонного стану спокою:
- А. Зміна тривалості довжини дня;
- Б. Сезонне зменшення температури;
- В. Зменшення інтенсивності випаровування;
- Г. Підвищення кількості патогенів;
- Д. Зміна кількості опадів.
15. Вкажіть, яку назву мають біологічно активні речовини, що утворюються в певних клітинах вищих рослин у відповідь на зниження тривалості світлого періоду доби:
- А. Фітогормони;
- Б. Фітохроми;
- В. Алкалоїди;
- Г. Вітаміни;
- Д. Фітонциди.
16. Вкажіть, який фоторецептор утворюється в листках вищих рослин у відповідь на зміну тривалості світлого періоду доби:
- А. Фітохром;
- Б. Фітогормон;
- В. Фікоціанін;
- Г. Фікоеритрин;
- Д. Фітонцид.
17. Вкажіть механізм дії фітохрому:
- А. Змінює проникність мембран та активність ферментів;
- Б. Стимулює синтез вуглеводів і білків;
- В. Активує роботу фосфатаз і кіназ;
- Г. Змінює вміст вітамінів та інших біологічно активних речовин;
- Д. Уповільнює відтік асимілятів і накопичення запасних речовин.
18. Вкажіть, яка речовина є хромофором у фітохромі:
- А. Тетрапірол з незамкненим у кільце ланцюгом;
- Б. Тетрапірол із замкненим у кільце ланцюгом – порфіринове кільце;
- В. Моноциклічний сесквітерпен з незамкненим у кільце ланцюгом;
- Г. Біциклічний тетратерпен із замкненим у кільце ланцюгом;
- Д. Ароматична речовина - похідне амінокислоти фенілаланіну.
19. Вкажіть, яке світло активує фітохром:
- А. Червоне світло з максимумом в області 660 нм;
- Б. Далеке червоне світло з максимумом в області 730 нм;
- В. Інфрачервоне світло з максимумом в області 790 нм;
- Г. Зелене світло з максимумом в області 550 нм;
- Д. Синє світло з максимумом в області 440 нм.
20. Вкажіть, яким шляхом НЕ відбувається зниження рівня активної форми фітохрому:
- А. Флуоресценцією;
- Б. Руйнуванням;

- В. Його використанням під час біологічної реакції;
  - Г. Темною реверсією;
  - Д. Опромінюванням далеким червоним світлом з максимумом в області 730 нм.
21. Вкажіть, які вчені відкрили явище фотоперіодизму:
- А. В. Гарнер і Г. Аллард;
  - Б. М.Г. Холодний і Ф. Вент;
  - В. Ф. Вент і Ф. Кегль;
  - Г. С. Міллер і Ф. Скут;
  - Д. Є. Куросава і Т. Ябута.
22. Вкажіть, які рослини відносяться до рослин короткого дня:
- А. Рослини, які зацвітають тоді, коли світловий період доби продовжується 8-12 годин, а ніч довша;
  - Б. Рослини, які зацвітають тоді, коли світловий період доби продовжується 16-20 годин, а ніч коротше;
  - В. Рослини, які проростають з насіння тоді, коли світловий період доби продовжується 8-12 годин, а ніч довша;
  - Г. Рослини, які проростають з насіння тоді, коли світловий період доби продовжується 16-20 годин, а ніч довша;
  - Д. Зміна довжини дня не спричиняє помітних змін в онтогенезі.
23. Вкажіть, які рослини відносяться до рослин довгого дня:
- А. Рослини, які зацвітають тоді, коли світловий період доби продовжується 16-20 годин, а ніч коротше;
  - Б. Рослини, які зацвітають тоді, коли світловий період доби продовжується 8-12 годин, а ніч довша;
  - В. Рослини, які проростають з насіння тоді, коли світловий період доби продовжується 8-12 годин, а ніч довша;
  - Г. Рослини, які проростають з насіння тоді, коли світловий період доби продовжується 16-20 годин, а ніч довша;
  - Д. Зміна довжини дня не спричиняє помітних змін в онтогенезі.
24. Оберіть рослини довгого дня: 1) Соя; 2) Овес; 3) Пшениця; 4) Айстри; 5) Цукровий буряк.
- А. 2, 3, 5;
  - Б. 1, 3, 4;
  - В. 1, 2, 5;
  - Г. 1, 4, 5;
  - Д. 2, 4, 5.
25. Оберіть рослини короткого дня: 1) Соя; 2) Соняшник; 3) Гречка; 4) Рис; 5) Айстри; 6) Горох.
- А. 1, 4, 5;
  - Б. 1, 3, 4;
  - В. 1, 2, 5;
  - Г. 1, 3, 5;
  - Д. 2, 4, 5.
26. Оберіть рослини нейтральної групи щодо довжини дня: 1) Соя; 2) Соняшник; 3) Айстри; 4) Гречка; 5) Жито; 6) Горох.
- А. 2, 4, 6;
  - Б. 2, 3, 5;
  - В. 1, 2, 6;
  - Г. 1, 4, 5;
  - Д. 3, 4, 6.

## РУХИ РОСЛИН

1. Вкажіть, що позначає така властивість організму, як подразливість:
  - А. Здатність відповідати на фактори зовнішнього середовища;
  - Б. Здатність розмножуватися;
  - В. Здатність пристосовуватися до мінливих умов існування;
  - Г. Здатність рухатися;
  - Д. Здатність використовувати енергію для всіх метаболічних процесів в клітинах тіла.
2. Вкажіть, що позначає така властивість організму, як рух:
  - А. Здатність до активного пересування в просторі;
  - Б. Здатність розмножуватися;
  - В. Здатність пристосовуватися до мінливих умов існування;
  - Г. Здатність відповідати на зовнішні подразники;
  - Д. Здатність використовувати енергію для всіх метаболічних процесів в клітинах тіла.
3. Вкажіть помилкове твердження щодо необхідності рухової активності організмів:
  - А. Здатність до існування в умовах нестачі води, низьких або високих температур;
  - Б. Здатність розмножуватися потребує пересування гамет, спор, насіння;
  - В. Здатність до ростових рухів щодо створення умов здійснення повітряного та кореневого живлення;
  - Г. Здатність відповідати на зовнішні подразники для пристосування до певних умов існування;
  - Д. Здатність до внутрішньоклітинних рухів під час всіх метаболічних процесів в клітинах тіла.
4. Вкажіть, якого типу руху рослин не існує:
  - А. Рефлекторні рухи;
  - Б. Ростові рухи: тропізми і настії;
  - В. Верхівковий ріст;
  - Г. Тургорні рухи;
  - Д. Локомоторні рухи – таксиси.
5. Вкажіть, які типи руху є спільними для рослин і тварин:
  - А. Локомоторні рухи – таксиси та рух цитоплазми;
  - Б. Ростові рухи: тропізми і настії;
  - В. Верхівковий ріст;
  - Г. Тургорні рухи;
  - Д. Рефлекторні рухи.
6. Назвіть помилкову пару щодо типів руху рослин та їх опису:
  - А. Колові або коливальні рухи стебел витких рослин, що мають ендогенний характер – нутації;
  - Б. Типові для рослинного організму рухові реакції, які виникають у відповідь на довготривалу дію одnobічного фактора середовища – тропізми;
  - В. Ростові рухи органів, які мають двобічну симетричну будову і закінчили свій ріст що викликані загальною дифузною зміною чинника - настії;
  - Г. Рухи, які не залежать від росту, а обумовлені зміною концентрації осмотично активних речовин і води в спеціалізованих клітинах – зворотні тургорні рухи;
  - Д. Рухи, які не залежать від росту, а обумовлені зміною потенціалу дії, що призводить до зміни концентрації іонів  $K^+$  і  $Cl^-$  і води в певних клітинах – швидкі тургорні рухи.
7. Вкажіть, що таке тропізми:
  - А. Типові для рослинного організму рухові реакції, які виникають у відповідь на довготривалу дію фактора середовища (наприклад, дія земного тяжіння);
  - Б. Певна зміна в функціональній активності рослинного організму, яка виникла в ньому у відповідь на вплив зовнішнього середовища або зміну у внутрішньому середовищі організму;

В. Зміни в структурі окремих органів рослинного організму, які виникають у відповідь на короткотривалу, але дуже сильну дію фактора середовища;

Г. Здатність організму зберігати і відтворювати інформацію без зміни її характеру і змісту;

Д. Неспецифічна відповідна реакція організму на будь-яку дію на нього фактору середовища.

8. Вкажіть, до якого типу реакцій рослин належить відкривання та закривання віночка квітки у відповідь на зміну освітленості:

А. Фотонастії;

Б. Термонастії;

В. Фототропізм;

Г. Хемотропізм;

Д. Нутації.

9. Установіть правильну відповідність між реакціями рослин на зовнішні подразнення та їхніми прикладами:

А. Фотонастії – закривання віночка квітки у відповідь на зміну освітленості;

Б. Термонастії – закривання листків комахоїдних рослин як реакція на вловлювання комах;

В. Фототропізм – ріст кореня рослин до центра тяжіння Землі;

Г. Хемонастії – ростові реакції листків рослин, які стоять на вікні;

Д. Геотропізм – згортання листків при зміні температури.

10. Вкажіть, що таке фототропізм:

А. Реакція рослинних організмів на одностороннє освітлення у вигляді ростових вигинів;

Б. Процес, що відбувається під дією низьких позитивних температур певної тривалості, що сприяє наступному прискоренню розвитку рослин;

В. Процеси утворення специфічної форми кожного організму і його окремих органів під дією освітлення;

Г. Реакція рослинних організмів на добовий ритм освітлення, що виражається у зміні процесів росту і розвитку;

Д. Рухові реакції листків рослин на періодичну зміну світла і темряви.

11. Вкажіть, що таке фотонастії:

А. Рухові реакції молодих листків рослин на періодичну зміну світла і темряви;

Б. Процес, що відбувається під дією низьких позитивних температур певної тривалості, що сприяє наступному прискоренню розвитку рослин;

В. Процеси утворення специфічної форми кожного організму і його окремих органів під дією освітлення;

Г. Реакція рослинних організмів на одностороннє освітлення у вигляді ростових вигинів;

Д. Реакція рослинних організмів на добовий ритм освітлення, що виражається у зміні процесів росту і розвитку.

12. Вкажіть, яка частина рослини відповідає за геотропічну реакцію:

А. Кореневий чохлак;

Б. Кінчик кореня;

В. Конус наростання пагону;

Г. Листки;

Д. Коренева шийка.

13. Вкажіть, яку назву має переміщення всієї клітини чи всього організму, що зумовлена і визначається певним зовнішнім фактором:

А. Таксис;

Б. Тропізм;

В. Настія;

Г. Тургорний рух;

Д. Нутація.

14. Вкажіть, яку назву має ендогенний круговий рух молодих вусиків у лазячих ліан:
- А. Нутація;
  - Б. Тропізм;
  - В. Настія;
  - Г. Тургорний рух;
  - Д. Таксис.
15. Вкажіть, яку назву має круговий ростовий рух молодих вусиків у витких ліан:
- А. Нутація;
  - Б. Тропізм;
  - В. Настія;
  - Г. Тургорний рух;
  - Д. Таксис.
16. Вкажіть, яку назву мають ростові рухи органів, які мають двобічну симетричну будову і закінчили свій ріст, викликані загальною дифузною зміною чинника:
- А. Настії;
  - Б. Тропізми;
  - В. Нутації;
  - Г. Тургорні рухи;
  - Д. Таксиси.
17. Вкажіть, до якого типу рухів відноситься робота продихового апарату:
- А. Повільний тургорний рух;
  - Б. Фототропізм;
  - В. Фотонастія;
  - Г. Швидкий тургорний рух;
  - Д. Фототаксис.
18. Вкажіть, якій фітогормон відіграє головну роль в ростових рухах рослин – тропізмах і настіях:
- А. Ауксин;
  - Б. Гіберелін;
  - В. Абсцизова кислота;
  - Г. Цитокініни;
  - Д. Етилен.
19. Назвіть рухи листків мімози соромливої у відповідь на дотик:
- А. Сейсмонастії;
  - Б. Геотропізми;
  - В. Нутації;
  - Г. Тигмонастії;
  - Д. Повільний тургорний рух.
20. Назвіть відповідні реакції листків комахоїдної рослини на попадання комахи:
- А. Тигмонастії та хемонастії;
  - Б. Хемотропізми і геотропізми;
  - В. Хемотаксиси та фототаксиси;
  - Г. Сейсмонастії та ніктінастії;
  - Д. Гідронастії та термонастії.
21. Назвіть помилковий приклад реакції рослин на зовнішнє подразнення:
- А. Хемонастії – припинення ростових рухів рослини при підживленні добривами;
  - Б. Термонастії – згортання пелюсток квітів при зміні температури;
  - В. Фототропізм – ростові рухи освітлених листків рослин;
  - Г. Фотонастії – закривання віночка квітки на ніч;
  - Д. Геотропізм – ріст кореня рослин до центра тяжіння Землі.
22. Назвіть помилковий приклад реакції рослин на зовнішнє подразнення:

- А. Фотонастії – початок цвітіння квіткових рослин у відповідь на сезонну зміну освітленості;
  - Б. Хемонастії – закривання листків комахоїдних рослин;
  - В. Геотропізм – ріст кореня рослин до центра тяжіння Землі;
  - Г. Фототропізм – ростові реакції листків рослин, які стоять на вікні;
  - Д. Термонастії – згортання пелюсток при зміні температури.
23. Помилковий приклад реакції рослин на зовнішнє подразнення:
- А. Геотропізм – ріст рослини з витким стеблом навколо опори;
  - Б. Хемонастії – закривання листків комахоїдних рослин;
  - В. Фотонастії – закривання віночка квітки у відповідь на зміну освітленості;
  - Г. Фототропізм – ростові реакції листків рослин, які стоять на вікні;
  - Д. Термонастії – згортання листків при зміні температури.
24. Помилкова відповідь щодо реакції рослин на зовнішні подразнення та їхніми прикладами:
- А. Термонастії – згортання листків при доторканні до них;
  - Б. Хемонастії – закривання листків комахоїдних рослин;
  - В. Геотропізм – ріст кореня рослин донизу;
  - Г. Фототропізм – ростові реакції листків рослин при освітленні;
  - Д. Фотонастії – закривання віночка квітки на ніч.
25. Помилковий приклад реакції рослин на зовнішнє подразнення:
- А. Сейсмонастії – згортання листків при зміні температури;
  - Б. Тигмонастії – закривання листків комахоїдних рослин як реакція на вловлювання комах;
  - В. Фототропізм – ріст листків рослин до світу;
  - Г. Геотропізм – ріст кореня рослин донизу;
  - Д. Ніктінастії – закривання віночка квітки на ніч.
26. Назвіть клітини, в яких підвищується тургор під час складання листків і знижується під час їх відкривання:
- А. Флексорні клітини;
  - Б. Екстерзорні клітини;
  - В. Замикаючі клітини продихів;
  - Г. Епідермальні клітини листків;
  - Д. Клітини мезофілу листка.
27. Назвіть моторні клітини, в яких тургор знижується під час складання листків і відновлюється під час їх відкривання:
- А. Екстерзорні клітини;
  - Б. Флексорні клітини;
  - В. Замикаючі клітини продихів;
  - Г. Епідермальні клітини листків;
  - Д. Клітини мезофілу листка.
28. Вкажіть, яку назву має переміщення хлоропластів в клітинах листків за дії освітлення:
- А. Фототаксис;
  - Б. Фототропізм;
  - В. Фотонастія;
  - Г. Тургорний рух;
  - Д. Нутація.
29. Вкажіть, до якого типу руху відносяться амебоїдний та джгутиковий рух:
- А. Локомоторні рухи – таксиси;
  - Б. Ростові рухи: тропізми і настії;
  - В. Верхівковий ріст;
  - Г. Повільні тургорні рухи;
  - Д. Швидкі тургорні рухи.
30. Вкажіть, до якого типу руху відносяться ріст пилкових трубок та кореневих волосків:

- А. Верхівковий ріст;
- Б. Ростові рухи: тропізми і настії;
- В. Локомоторні рухи – таксиси;
- Г. Повільні тургорні рухи;
- Д. Швидкі тургорні рухи.

31. Вкажіть, до якого типу руху відноситься подовження осьових органів:

- А. Ростові рухи - тропізми;
- Б. Ростові рухи - настії;
- В. Локомоторні рухи – таксиси;
- Г. Тургорні рухи;
- Д. Верхівковий ріст.

## **ФІЗІОЛОГІЯ СТІЙКОСТІ РОСЛИН**

### **Стрес та стресові фактори**

1. Вкажіть, що таке стрес:

А. Неспецифічна відповідна реакція організму на будь-яку дію на нього фактору середовища;

Б. Певна зміна в функціональній активності рослинного організму, яка виникла в ньому у відповідь на вплив зовнішнього середовища або зміну у внутрішньому середовищі організму;

В. Зміни в структурі окремих органів рослинного організму, які виникають у відповідь на короткотривалу, але дуже сильну дію фактора середовища;

Г. Здатність організму зберігати і відтворювати інформацію без зміни її характеру і змісту;

Д. Типові для рослинного організму рухові реакції, які виникають у відповідь на довготривалу дію фактора середовища (наприклад, дія земного тяжіння).

2. Вкажіть, який вчений визначив поняття «стрес»:

- А. Сельє Г.;
- Б. Холодний М.Г.;
- В. Дарвін Ч.;
- Г. Генкель П.О.;
- Д. Вент Ф.

3. Вкажіть, якій фазі стресу не існує у рослин:

- А. Тривога;
- Б. Адаптація;
- В. Первинна стресова реакція;
- Г. Виснаження ресурсів надійності;
- Д. Резистентність.

4. Назвіть послідовність фаз стресу у рослин: 1) Тривога; 2) Адаптація; 3) Первинна стресова реакція; 4) Виснаження ресурсів надійності.

- А. 3, 2, 4;
- Б. 1, 3, 2;
- В. 4, 2, 1;
- Г. 2, 4, 3;
- Д. 3, 1, 4.

5. Назвіть фізичні фактори, що можуть викликати стрес у рослин: 1) Недостатня або надмірна вологість; 2) Ксенобіотики; 3) Алелопатія; 4) Гази; 5) Освітленість; 6) Температура; 7) Солі.

- А. 1, 5, 6;
- Б. 1, 2, 3;

- В. 1, 2, 5;  
Г. 2, 4, 6;  
Д. 3, 4, 7.
6. Назвіть хімічні фактори, що можуть викликати стрес у рослин: 1) Недостатня або надмірна вологість; 2) Ксенобіотики; 3) Алелопатія; 4) Гази; 5) Освітленість; 6) Температура; 7) Солі.  
А. 2, 4, 7;  
Б. 1, 2, 3;  
В. 1, 2, 5;  
Г. 2, 4, 6;  
Д. 3, 5, 7.
7. Назвіть біологічні фактори, що можуть викликати стрес у рослин: 1) Недостатня або надмірна вологість; 2) Ксенобіотики; 3) Алелопатія; 4) Гази; 5) Збудники хвороб та шкідники рослин; 6) Температура; 7) Солі.  
А. 3, 5;  
Б. 1, 3;  
В. 2, 5;  
Г. 4, 6;  
Д. 3, 7.
8. Назвіть ознаки, які є прикладами фізіологічної адаптації до несприятливих умов довкілля:  
А. Синтез фітонцидів, фенольних речовин, танінів та інших захисних речовин;  
Б. Утворення товстого шару кутикули та воску на епідермі;  
В. Збільшення кількості насіння, спор і гамет;  
Г. Наявність жалких волосків, шипів, колючок;  
Д. Товста корка, розвинута механічна тканина.
9. Вкажіть, які умови викликають неспецифічні відповіді на дію факторів середовища:  
А. Короткотривала сильна дія фактору;  
Б. Короткотривала слабка дія фактору;  
В. Довготривала сильна дія фактору;  
Г. Довготривала слабка дія фактору;  
Д. Постійна дія фактору протягом тривалого часу.
10. Вкажіть, якій фази стресу не існує у рослин:  
А. Тривога;  
Б. Адаптація;  
В. Первинна стресова реакція;  
Г. Виснаження ресурсів надійності;  
Д. Резистентність.
11. Вкажіть, в які фази онтогенезу рослини найбільш стійкі до дії стресових факторів: 1) Поява сходів; 2) Насіння; 3) Період формування гамет; 4) Зимуючі органи рослин: бульби та цибулини.  
А. 2, 4;  
Б. 1, 2;  
В. 2, 3;  
Г. 1, 4;  
Д. 1, 3.
12. Вкажіть, в які фази онтогенезу рослини найбільш чутливі до дії стресових факторів: 1) Поява сходів; 2) Насіння; 3) Період формування гамет; 4) Зимуючі органи рослин: бульби та цибулини.  
А. 1, 3;  
Б. 1, 2;  
В. 2, 3;  
Г. 1, 4;  
Д. 2, 4.

13. Укажіть послідовність первинних неспецифічних стресових реакцій, що відбуваються в клітинах рослин за дії потужного і швидко наростаючого стресора: 1) Підвищення проникності мембран для деяких іонів у відповідь на дію фактора середовища; 2) Надходження у клітину  $\text{Ca}^{2+}$ , що стимулює гелеутворення і підвищення в'язкості цитоплазми у відповідь на дію фактора; 3) Посилення активності  $\text{H}^+$ -помпи і деполаризація мембран у відповідь на дію стресора; 4) Синтез етилену і абсцизової кислоти, гальмування поділу і росту клітин.

- А. 3, 1, 2, 4;
- Б. 2, 4, 3, 1;
- В. 1, 2, 3, 4;
- Г. 3, 1, 4, 2;
- Д. 4, 3, 1, 2.

14. Ознака специфічної реакції рослин у відповідь на дію певного фактору:

- А. Синтез стресових білків у відповідь на дію підвищених температур;
- Б. Підвищення проникності мембран для деяких іонів у відповідь на дію низьких температур;
- В. Надходження у клітину  $\text{Ca}^{2+}$ , що стимулює гелеутворення і підвищення в'язкості цитоплазми у відповідь на дію низьких температур;
- Г. Синтез етилену, гальмування поділу і росту клітин у відповідь на нестачу води;
- Д. Посилення активності  $\text{H}^+$ -помпи і деполаризація мембран у відповідь на дію солей.

### **Стійкість рослин до конкретних факторів середовища**

1. Укажіть, дія якого несприятливого фактору викликає у рослин підвищення протеолізу (розщепленню білків) і появу надлишків токсичних речовин – аміаку та амінів і діамінів:

- А. Водний дефіцит і підвищена температура;
- Б. Низька температура і водний дефіцит;
- В. Загазованість повітря;
- Г. Засолення ґрунтів;
- Д. Забруднення ґрунтів важкими металами.

2. Вкажіть ознаку специфічної реакції рослин у відповідь на дію підвищених температур:

- А. Синтез стресових білків;
- Б. Підвищення проникності мембран;
- В. Надходження у клітину  $\text{Ca}^{2+}$ , що стимулює гелеутворення;
- Г. Гальмування поділу і росту клітин;
- Д. Посилення активності  $\text{H}^+$ -помпи і деполаризація мембран.

3. Розташуйте у правильній послідовності рослини за зростанням їх посухостійкості: 1) Латаття; 2) Томат; 3) Зозулин льон; 4) Ковила; 5) Полин; 6) Липа; 7) Кактус.

- А. 1, 3, 6, 2, 5, 4, 7;
- Б. 4, 6, 5, 1, 3, 2, 7;
- В. 2, 5, 1, 3, 6, 7, 4;
- Г. 1, 3, 6, 4, 2, 5, 7;
- Д. 1, 3, 2, 5, 6, 4, 7.

4. Укажіть, дія якого несприятливого фактору викликає у рослин втрату клітинами тургору, інфільтрацію міжклітинників водою і вимивання іонів і вихід сахарози з клітин:

- А. Тривала дія низьких температур;
- Б. Водний дефіцит і підвищена температура;
- В. Загазованість повітря;
- Г. Засолення ґрунтів;
- Д. Забруднення ґрунтів важкими металами.

5. Оберіть речовини, які проявляють кріопротекторні властивості для рослин: 1) Сахароза; 2) Гліцерин; 3) Цукроспирти – манніт і сорбіт; 4) Геміцелюлоза; 5) Пектинові речовини; 6) Гідрофільні білки.
- А. 1, 3, 4, 6;
  - Б. 1, 2, 5, 6;
  - В. 2, 3, 4, 5;
  - Г. 2, 3, 5, 6;
  - Д. 1, 3, 4, 5.
6. Вкажіть, до якої групи належать рослини, що можуть поглинати з ґрунту високу кількість солей, підвищуючи їх концентрацію в своєму соку до 10%, мають соковиті листя:
- А. Еугалофіти;
  - Б. Криногалофіти;
  - В. Глікогалофіти;
  - Г. Ксерофіти;
  - Д. Гігрофіти.
7. Вкажіть, до якої групи належать рослини, що лімітують поглинання з ґрунту високої кількості солей, підвищуючи осмотичний тиск за рахунок високої концентрації в своєму соку продуктів фотосинтезу:
- А. Глікогалофіти;
  - Б. Криногалофіти;
  - В. Еугалофіти;
  - Г. Ксерофіти;
  - Д. Гігрофіти.
8. Вкажіть, до якої групи належать рослини, що можуть поглинати з ґрунту солі, але потім виводять їх через солевидільні залози на поверхні листків:
- А. Криногалофіти;
  - Б. Ксерофіти;
  - В. Еугалофіти;
  - Г. Глікогалофіти;
  - Д. Гігрофіти.
9. Розташуйте у правильній послідовності рослини за зниженням їх солевитривалості: 1) Томати; 2) Огірки; 3) Квасоля; 4) Солонець; 5) Соняшник; 6) Цукровий буряк; 7) Кавун.
- А. 4, 6, 7, 5, 1, 3, 2;
  - Б. 1, 5, 7, 3, 6, 2, 4;
  - В. 2, 5, 1, 3, 6, 4, 7;
  - Г. 3, 6, 4, 7, 2, 5, 1;
  - Д. 6, 4, 7, 2, 5, 1, 3.
10. Розташуйте у правильній послідовності гази за зниженням їх токсичної дії на рослини: 1) Оксид вуглецю; 2) Оксиди азоту; 3) Сірчаний газ; 4) Хлор; 5) Аміак; 6) Ціанід; 7) Сірководень.
- А. 4, 3, 2, 5, 7, 1, 6;
  - Б. 1, 5, 7, 3, 6, 2, 4;
  - В. 2, 5, 1, 3, 6, 4, 7;
  - Г. 3, 6, 4, 7, 2, 5, 1;
  - Д. 6, 4, 7, 2, 5, 1, 3.
11. Вкажіть іони, які здатні зв'язувати ангідриди кислот – забруднювачів повітря:
- А.  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ;
  - Б.  $K^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ;
  - В.  $Mg^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Na^+$ ;
  - Г.  $Fe^{2+}$ ,  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$ ;
  - Д.  $Ca^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $Fe^{2+}$ .
12. Укажіть, чому лишайники мають назву індикаторів чистоти повітря:
- А. Ростуть тільки в не загазованому середовищі;

- Б. Очищують повітря;
  - В. Найдавніші організми на суші;
  - Г. Першими оселяються на субстраті;
  - Д. Поглинають вуглекислий газ у великій кількості.
13. Вкажіть, чому не бажано збирати ягоди і гриби у придорожній лісовій смузі:
- А. Вони накопичують свинець і кадмій – забруднювачі з проїжджаючих автомобілів;
  - Б. Вони прокриті шаром пилу;
  - В. У них порушений баланс усіх елементів;
  - Г. Вони накопичують багато речовин, які не притаманні певному виду;
  - Д. У них міститься мало цукрів і вітамінів.
14. Укажіть, які організми найменш чутливі до радіації:
- А. Ціанобактерії;
  - Б. Спорові рослини;
  - В. Голонасінні рослини;
  - Г. Лишайники;
  - Д. Покритонасінні рослини.
15. Укажіть, які тканини рослинного організму найбільш чутливі до радіації:
- А. Меристеми;
  - Б. Ситоподібні трубки;
  - В. Епідерма;
  - Г. Асиміляційна тканина;
  - Д. Судини.
16. Розташуйте фази онтогенезу рослин за зростанням їх радіостійкості: 1) Повна стиглість насіння; 2) Проростання насіння; 3) Період споро- і гаметогенезу; 4) Формування вегетативних органів.
- А. 2, 3, 4, 1;
  - Б. 4, 1, 3, 2;
  - В. 3, 2, 4, 1;
  - Г. 2, 4, 1, 3;
  - Д. 4, 3, 2, 1.
17. Оберіть речовини, які проявляють радіопротекторні властивості для рослин: 1) Цистеїн; 2) Вітаміни В<sub>1</sub> і В<sub>6</sub>; 3) Глутатіон; 4) Вітамін С – аскорбінова кислота; 5) Альдолаза і фосфатаза; 6) Поліфенолоксидаза і пероксидаза.
- А. 1, 3, 4, 6;
  - Б. 1, 2, 3, 4;
  - В. 2, 3, 4, 5;
  - Г. 2, 3, 5, 6;
  - Д. 1, 3, 4, 5.
18. Назвіть важкі метали, які є токсичними для людини речовинами і здатні викликати екологічні хвороби:
- А. Кадмій і плюмбум;
  - Б. Цезій та цинк;
  - В. Йод і фтор;
  - Г. Цезій та йод;
  - Д. Стронцій і кальцій.
19. Вкажіть, що таке кислотні дощі:
- А. Оксиди Сульфуру та Нітрогену, які вступають в реакцію з водою атмосфери;
  - Б. Автомобільні викиди, які містять Плюмбум і Кадмій, вступають в реакцію з водою атмосфери;
  - В. Дощі, які випадають в горах і змивають кислі поклади - гуано;
  - Г. Дощі, які випадають на поверхню ґрунту з кислим рН;
  - Д. Випаровування з поверхні ставків – відстійників стічних вод.

20. Назвіть помилкову пару «Група рослин - приклад стійкої рослини»:

- А. Криногалофіти - кактус;
- Б. Стипаксерофіти - ковила;
- В. Еугалофіти - солонець;
- Г. Глікогалофіти - полина;
- Д. Еуксерофіти - кавун.

21. Назвіть помилкову пару «Приклад стійкої рослини і група рослин»:

- А. Еуксерофіти - ковила;
- Б. Криногалофіти - лобода;
- В. Еугалофіти - солонець;
- Г. Глікогалофіти - полина;
- Д. Геміксерофіти - шавлія.

В розділі Ріст і розвиток рослин та Фізіолологія стійкості рослин – вірні відповіді – А

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. Київ: Либідь, 2005. 808 с.
2. Скляр В. Екологічна фізіологія рослин: підручник. Суми: Університетська книга, 2015. 271 с.
3. Москаленко М. П. Фізіологія рослин : навчальний посібник: у 2-х частинах. Ч. 2 / М. П. Москаленко.; Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Кафедра загальної біології та екології. Суми : ФОП Цьома С. П., 2020. 93 с.
4. Коць С.Я., Петерсон Н.В. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин. К.: Логос, 2005. 244 с.

### Допоміжна

1. Фатєєв А.І. Оцінювання мікроелементного складу ґрунтів України для ведення органічного зем-леробства / Фатєєв А.І., Бородіна Я.В., Семенов Д.О. Інститут ґрунтознавства, 2020. 144 с.
2. Господаренко Г.М. Практикум з агрохімії. Київ: Сік Груп Україна, 2020. 148 с.

### Електронні інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека Одеського Національного університету імені І.І. Мечникова [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. Електронні дані. Одеса: 2016. Режим доступу: <http://lib.onu.edu.ua/> (дата звернення 03.08.2023). Назва з екрана.
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. Електронні дані. Київ : НБУВ, 2013-2017. Режим доступу: [www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua) (дата звернення 03.08.2023). Назва з екрана.
3. Одесская национальная научная библиотека им. М. Горького [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. Електронні дані. Одеса: 2017. Режим доступу: <http://ognb.odessa.ua/> (дата звернення 03.08.2023). Назва з екрана.
4. Ukrainian Botanical Journal [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. Електронні дані. Київ: 2017. Режим доступу: <https://ukrbotj.co.ua/> (дата звернення 03.08.2022). Назва з екрана.

*Навчальне видання*

## **ФІЗІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ РОСЛИН**

### **Змістовий модуль 4.**

#### **Фізіологія мінерального живлення рослин.**

#### **Ріст і розвиток рослин. Фізіологія стійкості рослин**

тестові питання до самостійної роботи та контролю знань  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
ОПП Біологія

#### ***Укладачі:***

**Ружицька Ольга Миколаївна**

**Якуба Ірина Петрівна**

**Назарчук Юлія Сергіївна**

*В авторській редакції*

Підписано до друку 18.12.2023. Формат 60х90/16

Обсяг 3,84 ум. друк. арк. Наклад 100 прим.

Зам. № 23055

Видавець і виготовлювач С.Л. Назарчук

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

ДК № 7024 від 23.12.2019

65009, Одеса, Фонтанська дорога, 10.

Тел.: 050 905 23 77. E-mail: [selen\\_odessa@ukr.net](mailto:selen_odessa@ukr.net)