ЗВІТ З ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ № 5

Дисципліна: Фізіологія рослин

Тема: Вивчення впливу окремих елементів поживної суміші на ріст рослин. Діагностика живлення рослин в онтогенезі

Завдання 1. Вивчити вплив окремих елементів поживної суміші на ріст рослин методом гравійних культур

Таблиця 5.1. Визначення впливу окремих елементів поживної суміші на ріст рослин

Склад суміші	Номер пробірки	Коренева система			Надземна частина		Примітка (зовнішній вигляд)
		об'єм	сира маса	суха маса	суха маса	сира маса	
Дистильована вода	1	найменший	найменша	найменша	найменша	найменша	Рослини дрібні, листки бліді, жовтуваті; ріст зупиняється після вичерпання запасів насінини
Азотне добриво	2	малий	мала	мала	помірна	помірна	Листки темно-зелені, пагони витягнуті; розвиток обмежується браком P і K
Фосфорне добриво	3	помірний	помірна	помірна	мала	мала	Ріст слабкий, листки дрібні, можливий червонувато-фіолетовий відтінок; корінь розвинений краще за надземну частину
Калійне добриво	4	малий	мала	мала	мала	мала	Рослини кволі, краї старих листків підсихають, стебла полягають
Повне добриво	5	найбільший	найбільша	найбільша	найбільша	найбільша	Рослини міцні, листки великі темно-зелені, добре розвинена коренева система

Висновок до завдання 1: Найкраще розвиваються рослини на повній поживній суміші (варіант 5), найгірше — у контролі (дистильована вода). Односторонні варіанти показують, що жоден елемент окремо не забезпечує нормального росту: азот стимулює надземну масу, фосфор — розвиток кореня, калій підвищує стійкість рослин. Це підтверджує *закон мінімуму та незамінності елементів мінерального живлення*.

Завдання 2. Діагностика потреби рослин в елементах мінерального живлення за хімічним аналізом їхнього соку

Таблиця 5.3. Визначення вмісту елементів живлення у рослин за аналізом соку

Назва культури	Дата проведення аналізів	Фаза росту рослин	Вміст на 1 кг соку (бали)				Примітка
			нітратів	фосфору	калію	магнію	
Пшениця озима	15.05.2026	Вихід у трубку	3	2	3	2	Дещо низький вміст P і Mg; доцільне фосфорне підживлення
Соя	10.07.2026	Цвітіння	2	2	3	3	Низький NO_3^- (азот частково забезпечується фіксацією); P нижче норми
Соняшник	05.07.2026	Утворення кошика	3	3	2	3	Низький вміст K — культура чутлива до нестачі калію

Таблиця 5.4. Інтерпретація результатів діагностики

Елемент	Ознаки нестачі	Рекомендація при балі 1–2
Азот	Загальне блідо-зелене забарвлення, хлороз старих листків, слабке кущення	Азотне підживлення (аміачна селітра, карбамід)
Фосфор	Темно-зелені листки з пурпурним відтінком, затримка розвитку й цвітіння	Суперфосфат, амофос; краще вносити під основний обробіток
Калій	Крайовий «опік» старих листків, зниження стійкості до посухи й вилягання	Калімагнезія, калійна сіль, хлорид калію (сульфат калію для чутливих)
Магній	Міжжилковий хлоритичність старих листків при зеленому жилкуванні	Калімагнезія, доломітове борошно, сульфат магнію

Висновок до завдання 2: За результатами аналізу соку встановлюють елемент, вміст якого мінімальний (бали 1–2), і планують підживлення. Метод експрес-діагностики дає змогу виявити нестачу елементів до появи зовнішніх симптомів та скоригувати живлення на конкретній фазі росту.

Відповіді на питання для самоконтролю

1. **Яку роль відіграє корінь в мінеральному живленні рослин?**
   Корінь є головним органом поглинання води та розчинених мінеральних солей із ґрунту. Окрім всмоктування (за рахунок кореневих волосків), у кореню відбувається первинний метаболізм (синтез амінокислот, алкалоїдів, фітогормонів, таких як цитокініни) та транспорт речовин у надземні органи.
2. **Чи існує різниця у фізіологічній цінності між макро- і мікроелементами?**
   Ні, з точки зору фізіологічної необхідності різниці немає — діє *закон рівнозначності й незамінності факторів живлення*. Відмінність полягає лише в кількості: макроелементи потрібні у великих обсягах (будівельний матеріал), а мікроелементи — у мікродозах (як регулятори й каталізатори).
3. **Фізіологічна роль макроелементів:**
   - **Калій (K):** регулює водний режим, тургор, відкривання продихів, активує понад 60 ферментів.
   - **Натрій (Na):** участь у осморегуляції, транспорті речовин у С4-рослин.
   - **Кальцій (Ca):** компонент клітинної стінки (пектинати), сигнальний посередник, регулятор проникності мембран.
   - **Магній (Mg):** центральний атом у молекулі хлорофілу, кофактор фотосинтезу й дихання.
   - **Фосфор (P):** входить до складу АТФ, нуклеїнових кислот, фосфоліпідів; енергетичний обмін.
   - **Сірка (S):** складник незамінних амінокислот (метіонін, цистеїн) та білків.
   - **Залізо (Fe):** участь у синтезі хлорофілу, переносі електронів (дихальний ланцюг, фередоксин).
4. **Фізіологічна роль окремих мікроелементів:**
   Бор (B) регулює ріст пилкових трубок та транспорт цукрів; Марганець (Mn) беруть участь у фотолізі води в фотосистемі II; Цинк (Zn) необхідний для синтезу ауксинів (ІОК); Молібден (Mo) входить до складу нітратредуктази (фіксація азоту); Мідь (Cu) — у складі пластоціаніну.
5. **Поглинання мінеральних елементів рослинами:**
   Відбувається у вигляді іонів (катіонів Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+} та аніонів NO_3^-, $H_2PO_4^-$, SO_4^{2-}). Поглинання здійснюється шляхом пасивного транспорту (дифузія, масовий потік за градієнтом) та активного транспорту (проти градієнта з витратою енергії АТФ через протонні помпи).

6. **Основні критерії, що відрізняють активне поглинання від пасивного:**
   Активне поглинання відбувається проти градієнта концентрації, вимагає витрат метаболічної енергії (АТФ), залежить від інтенсивності дихання та температури і блокується метаболічними отрутами (ціаніди, динітрофенол).
7. **Транспортування мінеральних елементів по рослині:**
   Вгору по рослині (пазовий/висувний струм) іони рухаються по ксилемі з транспіраційним током води. Перерозподіл (реутилізація) мобільних елементів (N, P, K, Mg) відбувається по флоемі від старих органів до молодих.
8. **Яка органічна речовина ґрунту сприяє підвищенню продуктивності рослин?**
   Гумус (гумінові та фульвокислоти). Він покращує структуру ґрунту, вбираючу здатність, буферність та виступає джерелом поступово вивільнюваних елементів живлення.
9. **Яка роль ризосфери? Чому випалювання стерні може призвести до зниження родючості ґрунту?**
   Ризосфера — вузька зона ґрунту біля коренів, багата на корисну мікрофлору, яка переводить важкорозчинні сполуки в доступні. Випалювання стерні знищує корисну мікрофлору ризосфери, випалює органічну речовину (гумус), призводить до втрат азоту та руйнує структуру ґрунту.
10. **Роль кореня в біосинтезах:**
    У корені первинно зв'язується амонійний азот у амінокислоти та аміди, синтезуються специфічні фітогормони (цитокініни, абсцизова кислота), а також вторинні метаболіти (алкалоїди, органічні кислоти).
11. **Найважливіші фізіологічні закономірності — основа застосування добрив:**
    Закон мінімуму Лібіха, закон незамінності факторів живлення, закон спадної віддачі, концепція критичних періодів та періодів максимального поглинання елементів живлення в онтогенезі.