

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра загального землеробства

НАСКРІЗНА ПРОГРАМА ПРАКТИК

Методичні рекомендації до проведення
навчальної агрономічної практики
для здобувачів першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти
третього курсу навчання
спеціальності 201 «Агрономія»

Кропивницький, 2023 р.

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра загального землеробства

НАСКРІЗНА ПРОГРАМА ПРАКТИК

Методичні рекомендації до проведення
навчальної агрономічної практики
для здобувачів першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти
третього курсу навчання
спеціальності 201 «Агрономія»

Затверджено
на засіданні кафедри
загального землеробства
протокол № 13
від 19 квітня 2023 року

Кропивницький, 2023 р.

Наскрізна програма практик. Методичні рекомендації до проведення навчальної агрономічної практики для здобувачів першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти третього курсу навчання спеціальності 201 «Агрономія». Мостіпан М.І., Андрієнко О.О., Кулик Г.А., Сало Л. В., Шепілова Т.П., Ковальов М.М. – Кропивницький, ЦНТУ, 2023. – 51 с.

Укладачі: Мостіпан Микола Іванович, професор

Андрієнко Ольга Олександрівна, доцент

Кулик Галина Андріївна, доцент

Сало Лариса Віталіївна, доцент

Шепілова Тамара Петрівна, доцент

Ковальов Миколо Миколайович, старший викладач

Рецензент: Медведєва Ольга Володимирівна, доцент

ЗМІСТ

Вступ	6
1. Землеробство	7
1.1. Правила відбору зразків ґрунту для аналізу.....	7
1.2. Визначення структури ґрунту методом сухого просіювання...	8
1.3. Визначення вологості ґрунту термостатно-ваговим методом...	10
2. Рослинництво	12
2.1. Облік густоти стояння рослин у посівах польових культур.....	12
2.2. Визначення висоти та ваги рослин польових культур.....	13
2.3. Визначення ступеня вилягання посівів	14
2.4. Визначення біологічної урожайності зернових культур.....	15
3. Агрохімія та еколого-адаптивні системи застосування добрив ...	17
3.1. Вапнування ґрунтів.....	17
3.2. Поняття про тукоsumіші.....	20
3.3. Компостування органічних добрив	23
3.4. Обробка насіння та некореневе підживлення рослин.....	25
4. Сільськогосподарська ентомологія	28
4.1. Облік шкідників, що живуть у ґрунті та на його поверхні.....	28
4.2. Облік шкідників, що живуть на польових рослинах.....	30
4.3. Облік комах за допомогою ентомологічного сачка та шкідників, що живуть усередині рослин.....	31
4.4. Облік шкідників за допомогою автоматизованих прийомів обліку.....	32
5. Сільськогосподарська фітопатологія	34
5.1. Облік поширеності хвороб.....	34
5.2. Облік інтенсивності (ступеня) ураження рослин.....	35
5.3. Облік інтенсивності (ступеня) ураження рослин за графічними (ілюстративними) шкалами.....	36
5.4. Визначення розвитку хвороб	38
6. Овочівництво	39
6.1. Види щеплення овочевих культур.....	39
6.2. Виготовлення горщечків і кубиків для вирощування розсади....	42
7. Плодівництво	43
7.1. Дегустаційна оцінка кісточкових плодових культур.....	43
7.2. Вивчення сортів плодових і ягідних культур.....	45
Зміст, структура звіту та вимоги до нього	47
Критерії оцінювання	47
Використана та рекомендована література	50

ВСТУП

Навчальна агрономічна практика для здобувачів першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти третього курсу навчання спеціальності 201 «Агрономія» – один з важливих етапів навчального процесу.

Практика носить навчально-агрономічний характер і ставить за мету закріпити в польових умовах теоретичні знання отримані здобувачами вищої освіти в процесі вивчення таких обов'язкових (професійно-орієнтовних) освітніх компонентів як землеробство, рослинництво, агрохімія та еколого-адаптивні системи застосування добрив, сільськогосподарська ентомологія, сільськогосподарська фітопатологія, овочівництво та плодівництво.

Бази практики – кафедра загального землеробства ЦНТУ, дослідне поле кафедри загального землеробства ЦНТУ, навчальні та науково-дослідні лабораторії «Родючість ґрунтів», «Гідропонного вирощування овочів в купольній теплиці», «Промислового грибівництва та технологій захисту культивованих грибів», вегетаційний комплекс, помологічний сад, Інститут сільського господарства Степу НААН, природні та штучні екосистеми міста Кропивницький.

Основні завдання практики:

- поглибити і закріпити теоретичні знання, які набуті здобувачами вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту Землеробство;
- закріпити теоретичні знання з базових положень вирощування польових культур;
- закріпити теоретичні знання, отримані при вивченні освітнього компоненту агрохімія та еколого-адаптивні системи застосування добрив, набути досвіду приготування тукосумішей, компостів, розчинів добрив для підживлення вегетуючих рослин;
- закріпити теоретичні знання щодо комах шкідників сільськогосподарських культур та методів їх обліку;
- закріпити теоретичні знання щодо хвороб сільськогосподарських культур та методів їх обліку;
- закріпити теоретичні знання з базових положень вирощування овочевих культур;
- закріпити теоретичні знання з базових положень вирощування плодкових культур.

В результаті проходження навчальної агрономічної практики здобувачі вищої освіти мають набути наступні компетентності:

- ЗК6 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ФК1. Здатність використовувати базові знання основних підрозділів аграрної науки (рослинництво, землеробство, селекція та насінництво, агрохімія, плодівництво, овочівництво, ґрунтознавство, кормовиробництво, механізація в рослинництві, захист рослин);

- ФК8. Здатність розв'язувати широке коло проблем та задач у процесі вирощування сільськогосподарських культур, шляхом розуміння їх біологічних особливостей та використання як теоретичних, так і практичних методів.

А також досягнути наступних програмних результатів навчання:

- ПРН6. Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії;
- ПРН9. Володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, а також культивування об'єктів і підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття;
- ПРН10. Аналізувати та інтегрувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії.
- ПРН14. Інтегрувати й удосконалювати виробничі процеси вирощування сільськогосподарської продукції відповідно до чинних вимог;
- ПРН19. Адаптувати технології вирощування сільськогосподарських культур до ґрунтово-кліматичних умов Центру України з урахуванням кліматичних змін.

1. ЗЕМЛЕРОБСТВО

Мета практики: поглибити і закріпити теоретичні знання, які набуті здобувачами вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту Землеробство.

1.1. Правила відбору зразків ґрунту для аналізу

Мета: освоїти методику відбору зразків для проведення подальшого аналізу ґрунту.

Для фізико-хімічної характеристики та польової діагностики ґрунтів відбирають індивідуальні або змішані (середні) зразки ґрунту. Середню пробу відбирають з окремих зразків ґрунту, відібраних в орному або підорному горизонтах в 6-8 разовій повторності на всій досліджуваній ділянці. Змішані зразки використовують переважно для вивчення динаміки поживних речовин, гранулометричного складу ґрунту, його агрегатного стану та ін.

Індивідуальні зразки відбирають із середини кожного генетичного горизонту в найбільш типових розрізах або через кожні 10-20 см на глибину ґрунтового профілю чи глибину кореневмісного шару ґрунту.

Відбір зразків ґрунту, залежно від завдання досліджень, проводять за допомогою бурів різних конструкцій, ґрунтовідбірних гільз, ножа чи лопати. Способи відбору зразків ґрунту за допомогою бурів або ґрунтовідбірних гільз (циліндрів) описано нижче в спеціальних методиках визначення водних та фізичних властивостей ґрунту. Відбір зразків за допомогою ножа чи лопати проводять в повнопрофільних ямах та прикопках. Краще відбирати зразки знизу вгору, щоб не засипати нижню частину розрізу і не забруднити стінки ґрунтом верхніх горизонтів. Відібрані зразки засипають в паперові пакети чи мішечки із щільної тканини або загортають в чистий обгортковий папір і додають дві етикетки: одну разом із зразком, іншу – зовні під шпагат (або роблять надпис простим олівцем). На етикетках вказують назву організації, яка проводить дослідження; область, район, господарство, де відібрано зразок; номер розрізу і назву ґрунту; горизонт і глибину відбору зразка; дату і підпис (при необхідності – фазу розвитку сільськогосподарської культури). Мінімальна маса кожного зразка – 0,5 кг. Інформацію про відібрані зразки заносять до реєстру та журналу польового обстеження ґрунтів.

В лабораторії відібрані зразки ґрунту доводять до повітряно-сухого стану, розстеливши їх на чистому папері шаром товщиною 1,0-1,5 см. При цьому крупні агрегати роздавлюють руками, а коріння і включення видаляють. Зберігання в сирому вигляді, сушіння на сонці або в печі не допускається. При визначенні польової вологості ґрунту зразки, відібрані в алюмінієві бюкси, аналізують не пізніше 2-4 годин після їх відбирання без попереднього висушування, і для проведення структурного аналізу ґрунт не подрібнюють, а для всіх інших аналізів – розтирають у фарфоровій ступці і просіюють через сито діаметром 1 мм. Підготовлений таким чином ґрунт знову засипають в пакети з пергаментного

паперу або в спеціальні коробки чи банки з притертою кришкою і додають етикетку. Зберігати зразки необхідно в сухому, добре провітреному приміщенні.

Завдання: ознайомитися з правилами відбору зразків.

Форма звіту: коротко описати методику відбору зразків.

1.2. Визначення структури ґрунту методом сухого просіювання

Мета: освоїти методику визначення структури ґрунту за методом Савінова (сухе просіювання) і встановити коефіцієнт структурності ґрунту.

Матеріали та обладнання: зразки ґрунту, набір сит з діаметром отворів 10; 7; 5; 3; 1; 0,5 і 0,25 мм, фарфорові чашки, терези, дерев'яним шпатель.

Під структурою ґрунту розуміють сукупність окремостей, або агрегатів, різних за розмірами, формою, міцністю та зв'язністю. Здатність ґрунту розпадатися на структурні окремості, або агрегати, називають його структурністю.

ґрунтову структуру за розмірами агрегатів поділяють так:

брилувата (агрегати > 10 мм); грудкувата-зерниста, або макроструктура (агрегати 10–0,25 мм); мікроструктура (агрегати 10 мм).

Саввінов М. І. запропонував класифікацію агрономічно цінних агрегатів (табл. 1), яка в теперішній час є загальноприйнятою в Україні.

Таблиця 1 - Класифікація агрономічно цінних структурних агрегатів ґрунту (за М. І. Саввіновим)

Рід окремостей	Вид окремостей	Розмір (діаметр), мм
Бриласта частина ґрунту, (окремості > 10 мм)	Брили: грубі середні дрібні	>100 100–30 30–10
Грудочкувата частина ґрунту (окремості 10–0,25 мм)	Грудочки: грубі середні дрібні зернисті елементи	10–3,0 3,0–1,0 1,0–0,5 0,5–0,25
Пилувата частина ґрунту (окремості <0,25мм)	Мікроструктурні елементи Пилувато-глинисті частки	0,25–0,01 <0,01

Хід аналізу:

Для визначення структури ґрунту проби відбирають лопатою у 3-5 разовій повторності з орного шару через кожні 10 см при фізичній сплості ґрунту. Після викопування зразок скидають з лопати з висоти їм на підстилку і всі великі грудки, які не розсипались, розминають до дрібногрудочкуватого стану так, щоб ґрунт при цьому не злипався і не дуже розпилювався. Відібрані проби ґрунту з усіх точок на ділянці зсипають на велику підстилку чи в ящик, добре перемішують і відбирають середній зразок масою 1-3 кг. Зсипають його в

мішечок, куди вкладають етикетку із зазначенням місця, дати і глибини відбору зразка.

У лабораторії відібраний ґрунт розсипають на аркуші паперу, відбирають з нього всі рослинні рештки та інші домішки. Щоб зразок швидше підсихав, ґрунт періодично перемішують. Після доведення ґрунту до повітряно-сухого стану з, проби відбирають зразок масою 0,5-1,0 кг і проводять структурний аналіз методом сухого і мокрого просіювання.

1. Сухе просіювання. Наважку повітряно-сухого ґрунту 0,5-2,5 кг, з якого попередньо відбирають, коріння, стебла та інші домішки, а великі грудки легенько роздавлюють дерев'яним шпателем, просіюють крізь набір сит з діаметром отворів 10; 7; 5; 3; 1; 0,5 і 0,25 мм. На нижнє сито надівають піддон, а верхнє закривають кришкою.

Щоб запобігти частковому руйнуванню агрегатів при просіюванні слід уникати струшування. Просіюють ґрунт, нахилиючи сита в один і другий бік від 5 до 15 разів.

Після просіювання ґрунтові фракції з кожного сита зважують і визначають вміст їх у процентах до взятої наважки. Масу і процентний вміст фракції з діаметром частинок менше 0,25 мм визначають за різницею між масою наважки і масою всіх фракцій з діаметром понад 0,25 мм.

За 100% приймається вся взята для аналізу наважка. За одержаними даними складають таблицю та графік. За даними сухого просіювання обчислюють коефіцієнт структурності K : $K = B/A$,

де A — сума макроагрегатів розміром від 0,25 до 10 мм, %;

B — сума агрегатів $< 0,25$ мм і грудок > 10 мм, %.

Чим вище K , тим ґрунт краще оструктурений. Оцінку структурного стану ґрунту за вмістом повітряно сухих агрономічно цінних агрегатів здійснюють за шкалою С.І. Долгова, П.У. Бахтіна (табл. 2).

Таблиця 2 - Оцінка структурного стану ґрунту

Вміст агрегатів 0,25–10 мм,% від маси повітряно-сухого ґрунту	Структурний стан
>80	Відмінний
80–60	Добрий
60–40	Задовільний
40–20	Незадовільний
<20	Поганий

Дані, одержані під час фракціонування ґрунту у повітряно-сухому стані, оформляють у вигляді таблиці 3.

Таблиця -3. Результати фракціонування ґрунту

Грунт	Глибина, см	Вміст фракції відповідного розміру(мм), %								
		>10	10-7	7-5	5-3	3-2	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25

Завдання: визначити структуру ґрунту за методом Савінова (сухе просіювання) і встановити коефіцієнт структурності ґрунту.

Форма звіту: навести результати виконаного завдання

1.3. Визначення вологості ґрунту термостатно-ваговим методом.

Розрахунок запасів продуктивної вологи в ґрунті

Мета: освоїти стандартний термостатно-ваговий метод визначення вологості ґрунту, розрахувати запаси продуктивної вологи в досліджуваному шарі ґрунту.

Матеріали та обладнання: ґрунтовий бур для відбору зразків ґрунту, шпатель, цупкий папір, алюмінієві бюкси, технохімічні ваги (ВЛТК-500), сушильна шафа, ексікатор, тигельні щипці, калькулятор.

Вологістю ґрунту називають відносний вміст води в будь-яких формах в одиниці маси або об'єму ґрунту в даний момент часу.

Вологість ґрунту має важливе значення для фізіологічних процесів, які відбуваються в рослинах. Для утворення 1 кг сухої речовини рослина витрачає від 200 до 1000 л і більше води (коефіцієнт транспірації). Випаровуючись через листки, вода охолоджує рослини, не допускаючи їх перегрівання і висихання.

Розрізняють вагову й об'ємну вологість ґрунту.

Ваговою вологістю ґрунту називають відношення маси води, яка міститься в ґрунті, до маси абсолютно сухого ґрунту (висушеного при температурі 100-105°C до постійної маси). Її визначають у вагових процентах за формулою:

$$B = (M_g * M_c) / 100 = ((T_b - T_c) / (T_c - T_0)) * 100, \quad (1)$$

де B – вагова вологість ґрунту, %;

M_b – маса випаруваної із зразка ґрунту води, г;

M_c – маса зразка абсолютно сухого ґрунту, г

T_g – маса бюкси із вологим ґрунтом, г;

T_c – маса бюкси із сухим ґрунтом, г;

T_0 – маса порожньої бюкси (тара), г.

Об'ємною вологістю ґрунту називають відношення об'єму води, яка міститься в ґрунті, до загального об'єму зразка ґрунту. Визначається в об'ємних процентах за формулою:

$$B_0 = (V_b / V_g) * 100 \quad (2)$$

де B_0 – об'ємна вологість ґрунту, %;

V_g – об'єм води, випаруваної із зразка ґрунту, см³;

V_z – об'єм зразка ґрунту в непорушеному стані, см³.

Для вивчення об'ємної вологості відбирають зразок ґрунту непорушеної структури фіксованого об'єму методом ріжучого кільця за допомогою бура конструкції Качинського або Литвинова. Відбір зразків для визначення вагової вологості можна проводити також за допомогою ґрунтового бура або ножа чи лопати зі стінки ґрунтового розрізу (ями). Зразки відбирають з окремих горизонтів товщиною 10-20 см у 2-3 разовій повторності (в окремих свердловинах чи ямах).

Найбільш поширеним і точним (стандартним) методом визначення вмісту вологи в ґрунті є термостатно-ваговий. Суть його полягає у визначенні маси зразка ґрунту, відібраного в алюмінієві бюкси, до і після висушування в сушильній шафі при температурі 100-105°C протягом 6-10 годин до постійної маси.

Для багатьох аналізів, які проводять з вологим ґрунтом, необхідно знати коефіцієнт перерахунку з вологого на сухий ґрунт. Його обчислюють за формулою:

$$K = (100 + W) / 100 \quad (3)$$

Запаси продуктивної вологи в ґрунті ($W_{\text{пр}}$) визначаються як різниця між загальними ($W_{\text{заг}}$) і мертвими ($W_{\text{м}}$) запасами вологи:

$$W_{\text{пр}} = W_{\text{заг}} - W_{\text{м}} = H d (W - W_{\text{СВ}}), \text{ м}^3/\text{га} \quad (4)$$

де H – товщина досліджуваного шару ґрунту або ґрунтового горизонту, см;
 d – об'ємна маса досліджуваного шару ґрунту, г/см³;

W – вологість досліджуваного шару ґрунту у вагових процентах;

$W_{\text{СВ}}$ – ґрунтова вологість стійкого в'янення (ґрунтова-гідрологічна константа), %

Для переведення показників запасів продуктивної вологи з м³/га у мм необхідно перший показник поділити на 10, оскільки 1 м³/га = 1 мм (води).

Хід роботи

1. В полі за допомогою гвинтового бура відбирають зразки ґрунту з шару 1,0-1,5 м через кожні 10-20 см у 3 разовій повторності. Ґрунт засипають в алюмінієві бюкси (попередньо пронумеровані, висушені і протаровані) на 1/2 - 2/3 їх об'єму. Закривають бюкси кришками і переносять до лабораторії.

2. Зважують бюкси з ґрунтом на технохімічних вагах з точністю до 0,01 г. Відкривши кришки бюксів і надівши їх на дно, ставлять бюкси з вологим ґрунтом до сушильної шафи, висушують ґрунт протягом 6-8 годин з моменту встановлення постійної температури 100-105°C. Накривають за допомогою тигельних щипців бюкси кришками і ставлять на охолодження в ексикатор. Охолоджені бюкси зважують і записують отриманий результат.

Повторно ставлять бюкси, знявши кришки, до сушильної шафи на 1-2 години. Якщо маса бюксів після повторного висушування відхиляються від початкової більше ніж на 0,01 г, то бюкси знов ставлять до сушильної шафи і сушать доти, поки різниця в масі буде меншою 0,01 г (близько 1-2 годин).

Розраховують вологість ґрунту і запаси продуктивної вологи в ньому. Результати зважувань та обчислень заносять до таблиці 1.

Таблиця 1. - Результати визначення польової вологості ґрунту

Дата відбору зразка	Ґрунтовий горизонт, см	№ бюкса	Тара бюкса	Маса бюкса з вологим ґрунтом до висушування, г	Маса бюкса з ґрунтом після висушування			Маса випаруваної води, г	Маса абсолютно сухого ґрунту, г	Вологість ґрунту, %	Запаси продуктивної вологи в ґрунті, мм
					1	2	3				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Завдання: визначити вологість ґрунту термостатно-ваговим методом та розрахувати запас продуктивної вологи в ґрунті згідно завдання. На основі розрахунків проводять якісну оцінку запасів продуктивної вологи в ґрунті.

Форма звіту: навести результати виконаного завдання.

2. РОСЛИНИЦТВО

Мета практики: закріпити теоретичні знання з базових положень вирощування польових культур.

2.1. Облік густоти стояння рослин у посівах польових культур

Мета: засвоїти методику та набути практичні навички по визначенню густоти стояння рослин у посівах польових культур.

Матеріали та обладнання: мірна лінійка.

Одним із головних структурних елементів формування врожаю польових культур є густина стояння рослин на одиниці площі. Тому врожайність посіву визначається як добуток густоти рослин на індивідуальну їх продуктивність.

Щільність стояння рослин є не лише видовою, а й сортовою ознакою посівів польових культур. Кожен сорт забезпечує найбільш високу врожайність за умов оптимального співвідношення між густиною рослин та їх індивідуальною продуктивністю. Як загущені, так і зріджені посіви польових культур формують низьку врожайність.

Густоту стояння рослин, як правило, впродовж вегетації рослин визначають двічі. Перший раз – після отримання повних сходів, а другий – перед збиранням врожаю. Показники стояння рослин у фазу повних сходів використовують для визначення польової схожості насіння та корегування технології вирощування культури шляхом запровадження окремих агротехнічних прийомів з метою створення оптимальної структури посіву. Густина стояння рослин перед

збиранням врожаю в більшості випадків використовується для розрахунку біологічного врожаю посіву.

Густоту стояння рослин польових культур виражають у наступних одиницях: штук на 1 м², млн штук на 1 га, або ж тисяч штук на 1 гектар. Проте методики визначення густоти стояння рослин різняться по культурах залежно від ширини міжрядь. У культур, сівба яких проводиться рядковим або ж вузькорядним способом, густоту рослин визначають на фіксованих облікових ділянках площею 0,25 м². Для цього підраховують густоту рослин на двох суміжних рядках довжиною 83,3 см, що в сумі становить 166 см і це відповідає площі 0,25 м². Після виведення середнього показника по всіх облікових майданчиках показники переходять на 1 м² або ж на 1 га.

У культур широкорядного способу сівби підраховують кількість рослин на відрізках рядків відповідної довжини. Довжину відрізка визначають шляхом ділення площі одного гектару у м² на ширину міжрядь посіву. Тому довжина облікового відрізка при ширині посіву 30 см буде становити 33,3 м; 45 см – 22,2 м; 60 см – 16,7 м; 70 см – 14,3 м. Отриманий середній показник зі всіх облікових відрізків перемножують на 1000 і це відповідає густоті стояння рослин на 1 гектарі.

Завдання: визначити густоту стояння рослин польових культур згідно індивідуального завдання та зробити висновок про стан посівів за їх густотою.

Форма звіту: опис методики визначення густоти стояння польових культур та результати виконання індивідуального завдання.

2.2. Визначення висоти та ваги рослин польових культур

Мета: засвоїти методику та набути практичні навички по вимірюванню висоти та ваги рослин у посівах польових культур.

Матеріали та обладнання: мірна лінійка, ваги, ножиці.

Ріст рослин – це незворотні зміни у рослин, які відображаються у збільшенні їх ваги, кількості органів, лінійних розмірів їх органів, збільшенні протоплазматичних структур. В основі росту рослин лежать два процеси: збільшення кількості клітин та збільшення лінійних розмірів клітин.

Одним із найбільш зручних візуальних показників, що свідчить про ріст рослин є їх висота. Її визначають в основні фази росту та розвитку рослин. Отримані показники в динаміці дозволяють судити про умови існування рослин. Високі темпи збільшення висоти рослин свідчать про оптимальні або ж близькі до оптимальних умови життя рослин. Низькі темпи – навпаки, умови існування рослин погані, а тому потрібно запроваджувати агротехнічні прийоми, які б їх поліпшували.

Не менш важливим показником, що свідчить про інтенсивність росту є вага рослин. В окремі періоди розвитку рослин, коли збільшення їх висоти припиняється, вага рослин може бути незамінним показником свідчення інтенсивності їх росту. Візуальна оцінка ваги рослин є менш точною у порівнянні з проведенням зважування рослин.

Висоту рослин визначають в основні фази їх росту та розвитку. Здебільшого для цього відбирають 50 типових рослин по 10 рослин у кожній із 5 проб. Кореневу систему рослин відрізають у місці виходу стебел із ґрунту. Для визначення ваги рослин рослини зважують на вагах.

Вимірювання висоти рослин проводять за допомогою мірної лінійки. При цьому дотримуються наступних вимог відповідно до фаз росту та розвитку рослин. До початку фази трубкування висоту рослин вимірюють від поверхні ґрунту до кінця листкової пластинки верхнього листка; від повного виходу в трубку до початку колосіння (викидання волоті) до кінця листкової пластинки та її основи; при масовому з'явленні суцвіть – до їх верхівки (без врахування довжини остюків у остистих форм); перед збиранням врожаю – висоту рослин вимірюють з суцвіттями та без нього.

Завдання: визначити висоту та вагу рослин польових культур згідно індивідуального завдання.

Форма звіту: опис методики визначення висоти та ваги рослин польових культур та результати виконання індивідуального завдання.

2.3. Визначення ступеня вилягання посівів

Мета: набути практичні навички по визначенню ступеня вилягання посівів польових культур.

Вилягання рослин у посівах польових культур є негативним явищем, що знижує їх врожайність, погіршує якісні показники продукції та створює величезні проблеми при збиранні врожаю.

Схильними до вилягання є в основному посіви зернових культур, що відносяться до першої групи – пшениця, жито, ячмінь, тритикале, овес. Серед представників хлібів другої групи вилягають посіви проса та рису. Трапляються також поодинокі випадки вилягання посівів кукурудзи.

Вилягання може бути кореневим або ж стебловим. Причини їх виникнення різні. Прикореневе вилягання викликається слабким вкоріненням рослин або при надмірному зволоженні ґрунту після сильних дощів. Внаслідок цього збільшується вага рослин і вони вилягають на розмоклому ґрунті.

Стеблове вилягання посівів зернових культур викликається більш широким спектром факторів. Це може бути загущеність посівів, використання високорослих сортів, внесення великої кількості мінеральних азотних добрив, сильні пориви вітру під час дощу.

Рослини зернових культур здатні випрямлятися після вилягання. Проте це можливе до фази молочної стиглості зерна.

Вилягання посівів визначають візуально використовуючи п'ятибальну шкалу. 1 бал – надмірне вилягання посівів на більшій половині площі, при якому механізоване збирання можливе при застосуванні спеціальних заходів та пристроїв; 2 бали – вилягання на половині площі сильне, механізоване збирання утруднене; 3 бали – вилягання посіву середнє – нахилені рослини займають до 45% площі або серед не полеглої стеблостою є місця (до 25% площі) з полеглими рослинами; 4 бали – масовий стеблостій злегка пониклий у окремих

місцях, сумарна площа яких не перевищує 10% загальної площі; 5 балів – вилягання відсутнє, стеблостій прямостоячий.

Завдання: визначити ступінь вилягання посівів зернових культур польових культур згідно індивідуального завдання.

Форма звіту: опис методики визначення вилягання посівів польових культур та результати виконання індивідуального завдання.

2.4. Визначення біологічної урожайності зернових культур

Мета: набути практичні навички по визначенню біологічної урожайності посівів польових культур.

Матеріали та обладнання: мірна лінійка, ваги, ножиці.

Продукційний процес у сільськогосподарських культур є результатом взаємодії внутрішніх генетичних факторів з умовами навколишнього середовища. Формування врожаю відбувається з початку з'явлення сходів до повного припинення основних фізіологічних процесів у клітинах рослин. На фітоценотичному рівні з біологічної та господарської точок зору формування врожаю ми можемо описати комплексом показників, які називають елементами структури врожаю. Для всіх культур можливо використати такі показники як кількість рослин на одиниці площі (густота рослин) та маса господарської частини врожаю однієї рослини (наприклад маса зерна, маса одного коренеплоду, маса бульб з одного куща тощо). За допомогою їх можливо прогнозувати та провести розрахунки урожайності посівів сільськогосподарських культур.

Кожен вид рослин, що використовується у сільськогосподарському виробництві має свої морфологічні особливості будови рослин та суцвіть. Наприклад, у злакових культур, завдяки їх здатності до кушіння та утворення однією рослиною декількох продуктивних колосів, одним із елементів структури врожаю може бути кількість продуктивних колосів на одиниці площі. У кукурудзи в якості елементів структури можливо використати такі показники, як кількість рядів в одному качані та кількість зерен в одному ряді. У соняшнику елементами структури врожаю можуть виступати кількість насінин з одного кошика та маса насіння з одного кошика.

Структуру врожаю у злакових культур характеризують за такими показниками: кількість рослин, шт./м²; кількість стебел з продуктивним колосом (волоттю), шт./м²; кількість непродуктивних стебел, шт./м²; кількість колосків у колосі, шт.; кількість зерен у колосі (волоті); маса 1000 зерен, г; кількість щуплих зерен, %; кількість рослин, пошкоджених шкідниками та уражених хворобами, %.

Для визначення елементів структури врожаю у озимій пшениці відбирають снопові зразки у фазу твердої стиглості зерна з 1 м². Їх обгортають папером і обережно транспортують до місця проведення аналізу. Після звільнення снопів від паперу їх ретельно оглядають. Для аналізу придатні лише ті снопові зразки, що не пошкоджені шкідниками під час їх зберігання та не мають інших пошкоджень (пошкоджені колосся, відламані колосся від стебел, тощо).

Визначення елементів структури врожаю проводять у наступній послідовності:

1. Підраховують кількість рослин у сноповому зразку. Для цього необхідно дуже ретельно провести розділення рослин щоб не допустити пошкодження стебел рослин чи колосів. Це буде кількість рослин з 1 м^2 (шт./ м^2).

2. Підраховують загальну кількість стебел у снопу. Це показник щільності стеблостою (шт./ м^2).

3. Підраховують кількість продуктивних колосів у снопі. До продуктивних колосів відносять ті колосся, які мають хоча б одну зернівку. Це показник щільності продуктивного стеблостою (шт./ м^2).

4. Обережно відрізають корені рослин і зважують стебла на вагах. Це показник надземної маси рослин ($\text{г}/\text{м}^2$).

5. Відбирають 25 стебел і вимірюють їх висоту від основи стебла до верхівки останнього колоска. Це показник висоти рослин (см).

6. Відрізають всі продуктивні колоси та проводять їх обмолочування.

7. Отриманий ворох зерна провіюють і очищене зерно зважують на вагах. Це показник маси зерна з 1 м^2 ($\text{г}/\text{м}^2$).

8. Проводять підрахунок кількості всіх зерен. Розділивши цей показник на кількість продуктивних колосів отримуємо показник кількості зерен з одного колоса (шт.).

9. Показник маси зерна зі снопа ділимо на кількість продуктивних колосів і отримуємо масу зерен з одного колоса (г).

10. Показник загальної кількості стебел ділимо на кількість рослин у снопі та отримуємо показник загальної кущистості рослин (шт. стебел/рослину).

11. Показник щільності продуктивного стеблостою ділимо на кількість рослин у снопі і отримуємо показник продуктивної кущистості рослин (шт. стебел/рослину).

12. Від очищеного зразку зерна зі снопа відраховуємо дві проби зерен по 500 шт. Їх зважуємо з точністю до 0,1 г. Показник маси 1000 зерен буде як сума двох наважок.

13. Отримані результати заносять до таблиці.

Наведених показників цілком достатньо для визначення біологічного врожаю. Для цього достатньо помножити масу зерна з одного колосу на щільність продуктивного стеблостою і таким чином визначимо масу зерен з 1 м^2 . Помноживши масу зерен з 1 м^2 на 10000 можливо визначити біологічну урожайність озимої пшениці.

Таблиця 1. – Елементи структури врожаю озимої пшениці

Сорт	Висота рослин, см	Густота рослин, шт./м ²	Щільність продуктивного стеблостою, шт./м ²	Загальна кущистість, шт.	Продуктивна кущистість, шт.	Кількість зерен з 1 колоса, шт.	Маса зерна з 1 колоса, г	Маса 1000 зерен, г	Співвідношення зерно/солома	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Для більш детального аналізу можуть бути також використані такі показники як довжина одного колосу, кількість колосків в колосі, кількість зерен в одному колоску та навіть біометричні показники зернівки.

Завдання: визначити біологічну урожайність згідно індивідуального завдання.

Форма звіту: опис методики визначення біологічної урожайності зернових культур та результати виконання індивідуального завдання.

3. АГРОХІМІЯ ТА ЕКОЛОГО-АДАПТИВНІ СИСТЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРІВ

Мета практики: закріпити теоретичні знання, отримані при вивченні освітнього компоненту агрохімії, набути досвіду приготування тукосумішей, компостів, розчинів добрив для підживлення вегетуючих рослин.

3.1. Вапнування ґрунтів.

Мета: ознайомитись з розрахунками норм CaCO₃ та вапняних матеріалів для зменшення кислотності ґрунту.

Вапняні добрива використовують для нейтралізації ґрунтової кислотності, а також нейтралізації внесених фізіологічно кислих мінеральних добрив. Основні види ґрунтової кислотності це актуальна (або активна) та потенційна, яка поділяється на обмінну та гідролітичну.

Потреба у вапнуванні кислих ґрунтів визначається величиною обмінної рН, набором культур, які вирощуються у сівозміні, та типом ґрунту. Для дерново-підзолистих ґрунтів, на яких вирощують картоплю, льон, овес та інші культури, характерні для даної зони, потреба у вапнуванні виникає при рН 5,5 і нижче. На сірих лісових ґрунтах та чорноземах з насиченням сівозміни озимою пшеницею, цукровими буряками потреба у вапнуванні виникає: на важких за механічним складом ґрунтах при рН 6,2, на легких – при рН 5,9 і менше. В умовах Північного степу – при рН 6,5 і менше.

Кількість вапняного матеріалу для проведення вапнування визначають за показником *гідролітичної* кислотності Нг.

Матеріали та обладнання: ґрунт, аналітичні ваги, ротатор, рН-метр, мірні колби на 1000 мл, конічні колби на 250-300 мл, стакани, лійка, фільтрувальний папір, бюретка на 50 мл, мірна піпетка на 50 мл, 1 М розчину КСl, 1 н. розчин оцтовокислого натрію, 0,1 н. розчин NaOH (титрованого), індикатор фенолфталеїн, 10% розчин NaOH, 10% розчин оцтової кислоти.

Завдання 1. Визначити всі види кислотності ґрунту. Порівняти їх значення.

Визначення кислотності ґрунтів (потенціометрично)

(за ДСТУ ISO 10390:2007 Якість ґрунту. Визначання рН (ISO 10390:2005, IDT))

Обмінна кислотність обумовлена іонами гідрогену та алюмінію, які можуть бути витіснені нейтральними солями з ґрунту, визначаючи величину рН такого розчину.

Принцип даного методу полягає в тому, що обмінну кислотність визначають, обробляючи зразок ґрунту 1 М розчином КСl, після чого вимірюють величину рН витяжки, використовуючи комбінований електрод (або два електроди скляний і хлорсрібний).

Хід роботи:

Для приготування 1 М розчину КСl необхідно 75 г розчину розчинити в мірній колбі на 1000 мл дистильованою водою.

Перед вимірюваннями готують до роботи рН-метр, калібруючи його за стандартними розчинами, що приготовлені з фіксаналів (з відповідним рН 4,01; 6,86; 9,18).

Наважку 10 г підготовленого ґрунту переносять в стакан на 100 мл, додають 25 мл 1 М розчину хлориду калію і перемішують протягом 3-5 хвилин. Дають суспензії відстоятися та фільтрат аналізують, занурюючи електроди та фіксуючи рН з допомогою рН-метра. Після вимірювання електроди промивають дистильованою водою і висушують фільтрувальним папером.

Аналогічно визначають актуальну кислотність, тільки в якості екстрагуючого розчину використовують дистильовану воду, а співвідношення ґрунт : вода відповідно беруть 1:5.

Гідролітичну кислотність визначають тим же методом, але витяжку ґрунту готують із використанням розчину 1М CH₃COONa, за відношення ґрунт : CH₃COONa, як 1:2,5 відповідно, але перед застосуванням витримують одну добу.

Потім отриману суспензію відстоюють, фільтрують, а фільтрат аналізують на рН-метрі. Отримані експериментальні дані усіх типів вводять нижче в таблицю 1.

Таблиця 2 Показники різних типів кислотності ґрунту

№ зразка	Актуальна кислотність	Обмінна кислотність	Гідролітична кислотність

Як показують практичні результати, значення рН для різних типів кислотності відрізняються. Більше значення рН характерне для потенціальної кислотності, вона завжди трохи вища за актуальну.

Визначення гідролітичної кислотності ґрунту (титриметрично)

Хід роботи:

1. Приготування розчинів:

- 0,1 н розчин оцтовокислого натрію: 136,0 г солі $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ розчинити в 1 л дистильованої води. рН розчину повинно бути 8,0-8,4. Для перевірки рН необхідно взяти піпеткою 20 мл готового розчину солі і додати одну краплю фенолфталеїну. Забарвлення розчину повинно бути блідо-рожевим. Якщо забарвлення відсутнє, додавати по краплях 10% розчин NaOH до його появи. Якщо, навпаки, забарвлення занадто інтенсивне - додавати по краплях 10 % розчин оцтової кислоти. Розчин солі готують перед початком проведення аналізу.

- 0,1н розчин їдкового натру: 4,0г NaOH розчинити в 1 л дистильованої води.

- індикатор фенолфталеїн: 0,1г фенолфталеїну розчиняють в 100мл 20% етилового спирту.

2. На технічних терезах зважити 30 г повітряносухого ґрунту, розтертого в ступці і просіяного крізь сито з діаметром отворів 1 мм.

Висипати ґрунт у конічну колбу на 300 мл і залити 100мл 1н розчину CH_3COONa . Колбу закрити гумовим корком.

Збовтати вміст протягом 5 хв і залишити на 24 години або збовтувати протягом години.

Профільтрувати суспензію через складчастий фільтр. Весь ґрунт з колби необхідно перенести на фільтр. Для цього перед фільтруванням вміст колби треба ще раз збовтати. Якщо фільтрат буде каламутний, то необхідно пропустити його ще раз крізь той самий фільтр з ґрунтом.

Мірною піпеткою взяти дві проби по 50 мл прозорого фільтрату і вилити в конічну колбу на 250 мл.

Долити в стакан 3-5 крапель фенолфталеїну і титрувати фільтрат 0,1 н розчином NaOH до блідо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1хв.

Обчислити гідролітичну кислотність ґрунту за формулою 2:

$$N_g = (V \times 5 \times 1,75 \times 0,1) : 10 \quad \text{де} \quad (1)$$

N_g – гідролітична кислотність, мг-екв/100г ґрунту,

V – об'єм 0,1 н розчину NaOH , витраченого на титрування, мл,

5 – коефіцієнт для обчислення результатів на 100г ґрунту,

1,75 – коефіцієнт для поправки на неповне витіснення іонів водню при одноразовій обробці ґрунту розчином оцтовокислого натрію,

0,1 – нормальність розчину NaOH .

10 – коефіцієнт переведення концентрації H^+ у ммоль-екв.
Результати записати в таблицю 2.

Таблиця 1. - Результати визначення гідролітичної кислотності зразка ґрунту

№ зразка ґрунту	Наважка, г	Кількість лугу, витраченого на титрування, мл	Гідролітична кислотність, мг-екв/100г ґрунту

Завдання 2. Розрахувати кількість $CaCO_3$ для зменшення ґрунтової кислотності.

Норму вапна (H_B , т/га) розраховують за величиною гідролітичної кислотності за формулою 2:

$$H_B = 1,5 \times H_g, \quad \text{де} \quad (2)$$

H_g – величина гідролітичної кислотності (мг-екв/100г ґрунту).

Завдання 3. Розрахувати кількість вапняного матеріалу для внесення в ґрунт.

Фізична маса меліорантів залежить від вмісту діючої речовини. Розрахунки здійснюють за формулою 3:

$$Ф.м. = H_B \times 100 : Д.р., \quad \text{де} \quad (3)$$

Ф.м. – фізична маса меліоранту, т/га

H_B – норма $CaCO_3$, т/га

Д.р. – вміст діючої речовини в хімічному меліоранті, %.

Розрахувати кількість вапна (85% д.р.) та крейди (80% д.р.) для нейтралізації кислотності даного ґрунту.

Форма звіту: записи всіх розрахунків і таблиць, висновок.

3.2. Поняття про тукоsumіші

Мета: освоїти принципи змішування твердих мінеральних добрив.

Матеріали та обладнання: колекція мінеральних добрив, лабораторні терези, пластикові ємкості для змішування, захисні рукавички.

Знання властивостей мінеральних добрив – одна з важливих умов правильного використання їх у господарстві. **Тукоsumіш** – це механічна суміш добрив, до складу якої входять два і більше елементів живлення. При змішуванні слід враховувати властивості окремих видів добрив.

Вміст діючої речовини в добривах:

Азотні: сечовина (N 46), амонійна селітра (N 35), кальцієва селітра (N 16), натрієва селітра (N 16), хлористий амоній (N 25).

Фосфорні: простий суперфосфат (P 20), подвійний суперфосфат (P 40), преципітат (P 38).

Калійні: калійна сіль (K 40), хлористий калій (K 60), сульфат калію (K 50), калімагнезія (K 29).

Комплексні: амофос (NPK 11-44-0), діамфос (NPK 20-50-0), калійна селітра (NPK 13-0-46), нітрофос (NPK 20-20-0), метафосфат калію (NPK 0-57-35), метафосфат амонію (NPK 17-80-0), нітроамофоска (NPK 16-16-16), нітрофоска (NPK 13-10-13), амофоска (NPK 15-15-15), суперфоска (NPK 0-12-18), карбоамофоска (NPK 29-29-29).

Щоб узгодити поняття діючої речовини та фізичної маси, а також мати можливість правильно розрахувати необхідну кількість аналогу того чи іншого добрива, необхідно розуміти логіку розрахунків переведення одного поняття в інше. Розглянемо приклади.

Схема змішування добрив

Добриво	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Сульфат амонію	+	+					+	+	+	+	+		=			=	=		=	=
2. Амофос, діамфос	+	+	+				+	+					=			=	=		=	=
3. Амонійна селітра, нітрофоски		+	+	+	+	+	=						=						=	=
4. Натрієва селітра			+	+	+	+								+						=
5. Калієва селітра			+	+	+	+								+						=
6. Кальцієва селітра			+	+	+	+								+						=
7. Сечовина	+	+	=				+	=												
8. Суперфосфат простий (порошок)	+	+					=	+	+	+			=				=		=	+
9. Суперфосфат простий (гранули)	+							+	+	+			=						=	+
10. Суперфосфат подвійний (гранули)	+							+	+	+			=						=	+
11. Фосфоритне борошно	+										+					+	+		=	+
12. Преципітат												+			+	+			=	+
13. Фосфатшлак і томасшлак	=	=	=					=	=	=			+				+		=	+
14. Хлористий калій, сільвініт				+	+	+								+	+	+	=	+		+
15. Калійна сіль												+		+	+	+	=	+		+
16. Сульфат калію	=	=									+	+		+	+	+	+	+	=	+
17. Калімаг	=	=						=			+		+	=	=	+	+	=	=	+
18. Каїніт														+	+	+	=	+	=	+
19. Вапно, попіл	=	=	=					=	=	=	=	=	=			=	=	=	+	=
20. Гній, курячий послід	=	=	=	=	=	=	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	=	+

+	добрива можна змішувати
---	-------------------------

=	змішувати не можна
	можна змішувати тільки при негайному внесенні в ґрунт

Приклад 1. Під картоплю необхідно внести N_{120} у вигляді сульфату амонію, який містить 20% д.р. азоту. Скільки центнерів фізичної маси даного добрива необхідно внести на 1 га?

Для вирішення складаємо пропорцію – 20% д.р. означає, що в кожних 100 кг добрива міститься 20 кг азоту. Щоб правильно розмістити показники, необхідно фізичну масу записувати в один стовпчик, діючу речовину в інший:

Ф.м	Д.р.
100 кг сульфату амонію	20 кг азоту
X кг сульфату амонію	120 кг азоту

$$X = \frac{100 \times 120}{20} = 600 \text{ кг, або 6 ц}$$

Висновок: розрахунки показали, що для того, щоб у ґрунт потрапило 120 кг на 1 га, необхідно внести 6 ц сульфату амонію.

Якщо необхідно внести не один, а декілька елементів у вигляді простих добрив, розрахунки проводять за вищевказаним зразком для кожного з елементів, враховуючи вміст діючої речовини в добривах, які планують внести. Якщо серед добрив є комплексні (які містять два і більше елементів), розрахунки слід розпочинати саме з них. При цьому необхідно пам'ятати два головних правила:

1. Якщо у комплексному добриві процентний вміст необхідних елементів суттєво відрізняється, розрахунок слід починати з того поживного елемента, якого найбільше в даному добриві;

2. Якщо у комплексному добриві процентний вміст необхідних елементів однаковий, або приблизно рівний, розрахунок слід починати з того поживного елемента, якого потрібно менше для внесення відповідної дози НРК.

Приклад 2.

Під кукурудзу необхідно внести $N_{90}P_{60}K_{80}$ у вигляді амофосу ($NH_4H_2PO_4$ вміст д.р. НРК 11-46-0), амонійної селітри (NH_4NO_3 вміст д.р. N_{35}), хлористого калію (KCl вміст д.р. K_{60}).

Скільки центнерів фізичної маси цих добрив необхідно внести на 1 га?

Розрахунки проводимо у такій послідовності:

1) знаходимо, скільки фізичної маси амофосу відповідає 60 кг фосфору.

Ф.м	Д.р.
100 кг амофосу	46 кг фосфору
X кг амофосу	60 кг фосфору

$$X = \frac{100 \times 60}{46} = 130 \text{ кг, або 1,3 ц}$$

2) знаходимо кількість азоту, яка міститься у 1,3 ц амофосу:

Ф.м	Д.р.
100 кг амофосу	11 кг азоту

130 кг амофосу

$$X = \frac{130 \times 11}{100} = 14 \text{ кг}$$

Таким чином, з 1,3 ц амофосу в ґрунт надійде 60 кг фосфору і 14 кг азоту. Доза азоту складає 90 кг, тому необхідно довести 90-14=76 кг азоту.

3) знаходимо кількість амонійної селітри, яка буде містити 76 кг азоту.

100 кг амонійної селітри

35 кг азоту

X кг амонійної селітри

76 кг азоту

$$X = \frac{100 \times 76}{35} = 220 \text{ кг, або 2,2 ц}$$

Кількість амонійної селітри складе 2,2 ц/га.

4) встановлюємо необхідну кількість хлористого калію, щоб внести рекомендовані 80 кг/га діючої речовини.

100 кг хлористого калію

60 кг калію

X кг хлористого калію

80 кг калію

$$X = \frac{100 \times 80}{60} = 130 \text{ кг, або 1,3 ц}$$

Кількість хлористого калію складе 1,3 ц/га.

Висновок: Розрахунки показали, що для того, щоб у ґрунт на 1 га потрапило 90 кг азоту, 60 кг фосфору та 80 кг калію необхідно внести 1,3 ц амофосу, 2,2 ц/га амонійної селітри та 1,3 ц/га хлористого калію.

Завдання 4. Розрахувати кількість мінеральних добрив для удобрення відповідно до рекомендованої норми. Розрахунки провести для сумішей простих добрив і з використанням сумішей простих і комплексних добрив. Норму визначити в грамах для площі 1 м². Для цього розраховану норму на 1 га ділять на 10000 м² і множать на 1000 г, тобто, ділять на коефіцієнт 10.

Наприклад, 600 кг/га буде відповідати 60 г/м².

1. Необхідно внести N₁₁₀P₆₀K₉₀.

2. Необхідно внести N₂₀P₄₀K₂₀.

Завдання 5. Обрати мінеральні добрива для створення тукоsumіші згідно таблиці змішування добрив. Приготувати тукоsumіш з розрахунку на 1 м².

Зважені добрива змішують у пластикових ємкостях. Суміш повинна бути однорідною, тому добрива слід ретельно перемішати, використовуючи захисні рукавички.

Форма звіту: записи всіх розрахунків і таблиць, висновок.

3.3. Компостування органічних добрив

Мета: освоїти способи виготовлення компостів.

Матеріали та обладнання: торф, фосфоритне борошно, пташиний послід, ґрунт.

Для збільшення виходу органічних добрив та покращення їх якості виготовляють компости. Компостуванням збільшують вихід органічних добрив та покращують їх якість.

Компости (біокомпости) – це органічні добрива, отримані внаслідок біотермічного процесу мінералізації і гуміфікації зазвичай двох органічних компонентів під дією мікроорганізмів. При цьому в одному з компонентів зменшуються втрати елементів живлення (гній, гноївка, пташиний послід, фекалії та ін.) з одночасним пришвидшенням розкладання іншого (торф, солома, тирса, побутове сміття та ін.) і перетворенням на доступні для рослин форми елементів живлення, що містяться в них. У процесі компостування органічних добрив відбувається їх біотермічне знезараження внаслідок нагрівання до температури 60°C, за якої гинуть яйця й личинки мух, гельмінтів і хвороботворних неспорівих мікроорганізмів.

Компоненти компостів змішують і витримують доти, доки вони не перетворяться на однорідну темну розсипчасту масу. Вологість компосту має не перевищувати 75%, його реакція бути близькою до нейтральної, він має містити елементи живлення в доступній для рослин формі.

Компостування дає змогу повніше використовувати природні, побутові та промислові джерела органічних речовин, сприяти збільшенню виходу добрив.

Найактивніше процес компостування відбувається за плюсових температур навколишнього середовища, оптимальних умов вологості та достатнього доступу повітря на початку процесу. Взимку цей процес майже припиняється. Для пришвидшення розкладання органічних речовин, зменшення втрат аміачного азоту й підвищення концентрації елементів живлення в компості у разі високої кислотності додають вапняні матеріали.

Під час закладання компосту необхідно дотримуватися кількох правил.

1. Щоб компост не став розсадником бур'янів, не слід використовувати обнасінені рослини бур'янів.

2. Не можна закладати на компостування заражене фітофторою картоплиння, заражені грибковими хворобами овочеві рослини.

3. Можна використовувати рослини заражені вірусними й бактеріальними хворобами, оскільки їх збудники гинуть під час компостування.

4. Ліпше вносити в компост усі мінеральні добрива, де вони будуть перероблені й увійдуть до складу гумусових сполук.

Торфопослідні компости готують з 1 частини пташиного посліду і 2 частин торфу.

Грунтовопослідні компости готують з посліду (1 частина) і ґрунту (1,5 частини). Для пришвидшення процесу розкладання в компостовану масу додають гноївку або азотні добрива (30 кг аміачної селітри або 20 кг карбаміду на 1 т). Залежно від компонентів, температури, вологості та аерації компост дозріває за 3–24 міс.

У торфопослідному компості міститься 0,7% N, 0,45 – P₂O₅, 0,4% K₂O, вологість – 70%. У послідноґрунтовому компості за вологості 45% 0,23% N, 0,16 – P₂O₅, 0,1% K₂O.

Торфомінеральні добрива (ТМД) – суміш торфу з фосфорними й калійними добривами та вапняним матеріалом. Доза внесення добрив для виробництва ТМД: на 1 т торфу 55%-ї вологості добавляють 10 кг фосфоритного борошна або

21 кг суперфосфату гранульованого, 7 кг калію хлористого або 11 кг калійної солі змішаної. За кислотності торфу рН 2,5-3,0 вапнякового борошна вносять 50-45 кг/т, за рН 3,0-3,5 – 40-35 кг/т.

ТМД має такий фізико-хімічний склад: вміст вологи – не більш як 65%; зольність – не більш як 30%; рН сольової суспензії – не менш як 5; вміст P₂O₅ і K₂O – по 0,6%.

Завдання 6. Розрахувати кількість компонентів для виготовлення 2 кг ґрунтовопослідного і торфомінерального компостів.

Таблиця 2. - Кількість компонентів для виготовлення компостів

Вид компосту	Назва компостованих матеріалів	Співвідношення між компонентами	Витрати компонентів, т	Вихід компосту, т

Завдання 7. Виготовити компости. Всі компоненти зважити, перемішати і скласти на площадці на подушку з тирси, соломи або листя. Накрити компост ґрунтом.

Форма звіту: записи всіх розрахунків і таблиць, висновок.

3.4. Обробка насіння та некореневе підживлення рослин.

Приготування розчинів мікродобрив та регуляторів росту для обробки насіння та вегетуючих рослин

Мета: освоїти принципи розрахунку кількості робочого розчину та дози препаратів для обробки певної площі посівів; обробки певної кількості насіння; для приготування розчину певної концентрації; для приготування розчину малої концентрації.

Матеріали та обладнання: технохімічні ваги, мірні колби, піпетки, циліндри, порошкоподібні та рідкі мікродобрива.

В агрохімії часто застосовують мінеральні добрива та регулятори росту рослин у вигляді розчинів. Рідину легше рівномірно розподілити, вона швидко проникає в рослину або створює на поверхні мікроскопічну тонку плівку.

Так, створивши захисну оболонку насіння шляхом передпосівної обробки регуляторами росту рослин, можна забезпечити більш сприятливі умови для початкового росту рослини – підвищення енергії проростання і польової схожості, сили початкового росту, ефективний захист від шкочинних факторів.

Приготування водних робочих розчинів. Мікродобрива застосовують у вигляді водних робочих розчинів, які готують у день використання. Дози їхнього внесення на тону насіння або на гектар посівів досить малі, тому важливо, щоб препарати були рівномірно розчинені в робочому розчині. Для цього воду з регуляторами росту і пестицидами ретельно перемішують.

Вимоги до обробки насіння. Обробку насіння зернових колосових культур, цукрового буряку, кукурудзи, соняшника та деяких інших культур проводять на насінних і кукурудзокалібрувальних заводах та в господарствах. Цей агрозахід проводиться згідно вимог для кожної культури та правил безпеки і санітарних норм:

- для обробки насіння зернових колосових використовують по 15 л водного розчину препаратів на тону насіння;

- при обробці насіння гороху і сої відповідно по 10 літрів розчину захисно-стимулюючої композиції на тону насіння. Ці роботи необхідно проводити якісно і швидко, щоб не допустити набухання насіння та пошкодження його оболонки.

- для обробки тону насіння соняшника теж використовують 15 літрів водного захисно-стимулюючого розчину.

Для визначення кількості робочого розчину та дози препаратів для обробки певної площі посівів окремо розраховують кількість робочого розчину і кількість препарату у складі цього розчину.

Приклад 1. Розрахувати кількість робочого розчину і дозу мікродобрива Басфоліар (або будь-якого іншого) для обробки вегетуючих рослин на ділянці площею 5 м×2,5 м, якщо рекомендована норма становить 6 л/га при витраті робочого розчину 200 л/га.

Визначаємо кількість робочого розчину на дану площу за формулою:

$$P. p. = \frac{H \times S}{10000},$$

де P.p. – кількість робочого розчину на площу ділянки, л;

H – рекомендована норма витрати на 1 га, л;

S – площа ділянки.

Тоді у вказаному випадку необхідно $P. p. = \frac{200 \times 12,5}{10000} = 0,25$ л або 250 мл робочого розчину.

Кількість Басфоліару розраховуємо аналогічно: у вказаному випадку необхідно $P. p. = \frac{6 \times 12,5}{10000} = 0,0075$ л або 7,5 мл препарату.

Висновок: для обробки ділянки площею 12,5 м² необхідно 7,5 мл Басфоліару довести водою до об'єму 250 мл.

В агрохімії часто виникає потреба приготування розчинів малої концентрації. Наприклад, для обробки насіння розчинами солей мікроелементів необхідна концентрація становить 0,1-0,5% а рослин – лише 0,01-0,05%. Для приготування розчину такої концентрації традиційні розрахунки, які застосовують для процентних розчинів, не підходять, оскільки взяти точно таку наважку досить складно. Для таких випадків готують розчин з концентрацією, більшою за необхідну на порядок чи два (т.з. маточний розчин), з якого шляхом розбавлення отримують необхідну концентрацію.

Приклад 2. Визначити порядок приготування розчину 0,01% концентрації з маточного 1% розчину.

Для приготування маточного розчину використовуємо розрахунки за прикладом 3. Згідно розрахунків треба до 1 г мікродобрива додати 99 мл води.

Далі проводимо розбавлення: 10 мл маточного розчину + 90 мл води = отримаємо 100 мл 0,1% розчину. Далі 10 мл 0,1% + 90 мл води = 100 мл 0,01% розчину.

Приклад 3. Скільки необхідно маточного 1% розчину мікродобрива Новоферт для приготування 250 мл розчину 0,1% концентрації.

В розрахунках необхідно враховувати, що об'єм (або маса) маточного розчину і об'єм (або маса) розбавленого розчину обернено пропорційні їх концентраціям.

$$\frac{M}{P} = \frac{p}{m}$$

де M – об'єм (маса) маточного розчину, мл (г);

P – об'єм (маса) розбавленого розчину, мл (г);

m – концентрація маточного розчину, %;

p – концентрація розбавленого розчину, %.

Тоді $M = P \frac{p}{m}$ або $M = 250 \frac{0,1}{1} = 25$ мл.

Води необхідно взяти $250 - 25 = 225$ мл.

Висновок: для отримання 250 мл Новоферту 0,1% концентрації необхідно 25 мл 1% маточного розчину мікродобрива розчинити у 225 мл води.

Завдання 8:

1. Приготувати 250 мл розчину Басфоліару (або будь-якого іншого рідкого мікродобрива) для обробки вегетуючих рослин.

2. Приготувати 100 мл 10% розчину мікродобрива Новоферт (або будь-якого іншого порошкоподібного мікродобрива).

3. Приготувати з маточного розчину мікродобрива Новоферт 10% концентрації розчин для обробки насіння 0,1% концентрації та розчин для обробки рослин 0,01% концентрації, записати хід розбавлення.

1. Для приготування у мірну колбу об'ємом 250 мл відбирають градуйованою на 10 мл піпеткою точно 7,5 мл. У мірний циліндр відміряють 250 мл води. Піпетку споліскують водою з циліндра у мірну колбу через воронку і доводять до риски. Перемішують. Даний об'єм розчину розрахований для обробки вегетуючих рослин на площі 12,5 м².

2. Для виготовлення розчину 10% концентрації у чистому сухому хімічному стакані зважують 10 г мікродобрива Новоферт (масу пустого стакану записують окремо і додають до 10 г). У мірний циліндр на 100 мл наливають 90 мл води. Потім з циліндра воду виливають у стакан з наважкою і ретельно перемішують. Зберігають у стакані або іншій посудині, підписують.

3. З виготовленого маточного розчину Новоферту 10% концентрації відбирають піпеткою 10 мл у мірну колбу на 100мл, доливають до риски водою, перемішують. Отриманий розчин 1% концентрації підписують. З нього відбирають ще 10 мл піпеткою і переносять в наступну колбу на 100мл, розбавляють водою до риски – отримали розчин 0,1% концентрації. Підписати. Даним розчином можна обробляти насіння. Якщо з нього відібрати ще 10 мл у наступну колбу на 100 мл і розбавити водою до риски, отримаємо заданий розчин 0,01% концентрації для обробки вегетуючих рослин.

Хід послідовних розбавлень записують так:

10 мл (10%) → МК 100 мл (1%) → 10 мл (1%) → і так далі
Форма звіту: записи всіх розрахунків і таблиць, висновок.

4. СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕНТОМОЛОГІЯ

Мета практики: закріпити теоретичні знання щодо комах шкідників сільськогосподарських культур та методів їх обліку.

4.1. Облік шкідників, що живуть у ґрунті та на його поверхні

Мета: освоїти методики та набути практичних навичок з обліку комах у посівах польових культур.

Матеріали та обладнання: рамка 50×50 см, мірна лінійка, лопата, садова лопатка, ніж, підстилка (фанера чи брезент), набір ґрунтових сит, пінцет, ємність для промивання та вода, дерев'яна паличка, ємність з фіксуючою рідиною, півлітрова банка, жерсть для прикриття.

Зазвичай облік комах у ґрунті проводять перед відходом на зимівлю (восени) та після неї (навесні) для визначення стану популяції та її чисельності. Також вони можуть проводитися періодично у певні терміни для виявлення фенології, активності харчування та пересування комах вертикально горизонтами ґрунту.

Облік шкідників, що живуть у ґрунті, проводять методом розкопки майданчиків. Розмір майданчиків, що розкопуються, становить 0,25 м² (50×50 см). На кожні 5 га вирівняного поля беруть 1-2 майданчики, на 100 га – 20 майданчиків.

Залежно від біологічних особливостей виду або стадії його онтогенезу застосовують мілкі (до 10 см), середні (до 45 см) і глибокі (більше 45 см) розкопки. Мілкі розкопки використовують за обліку коконів лучного метелика й горохової плодожерки, гусениць підгризаючих совок й личинок хлібної жужелиці, які активно харчуються, лялечок мінуючих молей, плодових мух й ін. Проби середньої глибини застосовують під час обліків більшості шкідників, що живуть у ґрунті. В першу чергу це гусениці підгризаючих совок і личинки хлібної жужелиці, що припинили харчування. Глибокі ґрунтові розкопки (до 100 см) застосовують для обліку бурякових довгоносиків, хрущів, хлібних жуків та ін.

Розміщають проби на полі рівномірно, з охопленням країв і середини, найчастіше по діагоналі або в шаховому порядку. На вузьких ділянках на кшталт лісосмуг – «змійкою», чергуючи відбір проб з країв та середини.

В межах рамки за допомогою ножа, садової лопатки та мірної лінійки вибирають ґрунт пошарово – перші дві проби по 5 см, наступні по 10 см. Проби з певного шару ґрунту розсипають на підстилку (фанера чи брезент), перебирають руками, а далі просіюють (сухий та слабкозволожений ґрунт) або промивають (мокрый ґрунт).

Просіювання проводиться за допомогою набору ґрунтових сит, які розташовують згори вниз від сита із найбільшим діаметром отворів до сита із

найменшим діаметром отворів. На кожному з них у результаті просіювання залишаються комахи та інші об'єкти.

Для промивання використовують ємність (таз) із водою, куди вміщують ґрунтову пробу. Через певні невеликі проміжки часу проби помішують дерев'яною паличкою 3-5 разів в результаті чого всі об'єкти спливають. Такий метод є більш трудомістким, однак дозволяє більш повно виділити комах із ґрунту, особливо дрібні об'єкти, що легко пошкоджуються.

Кмах різних онтогенетичних стадій (від яйця до імаго) виймають і переносять у банку з міцним розчином кухонної солі. Вибірку з усіх проб з певного шару ґрунту збирають в одну банку.

В результаті проведених обліків встановлюють: 1) середню кількість особин на 1 м²; 2) відсоток особин, що припадає на кожен шар ґрунту; 3) співвідношення (у %) стадій онтогенезу; 4) відсоток порожніх проб без об'єкта.

Для обліку шкідників, що пересуваються поверхнею ґрунту (буряковий та сірий довгоносик, жужелиці, чорнотілки) використовують методи ґрунтових пасток та облікових майданчиків. Роль ґрунтової пастки можуть виконувати півлітрові банки, що закопані в ґрунт урівень із верхнім краєм. Для захисту від дощу та сонячних променів над банкою встановлюють на ніжках прикриття з тонкої жерсті. Воно має виступати за краї банки на 3-5 см та встановлюватися з нахилом. Для фіксації комах, що потрапили у банку, використовують 2-4% розчин формаліну.

Також ґрунтовими пастками можуть слугувати канавки довжиною 1-5 м, що мають глибину та ширину 30 см. Прямовисні гладенькі стінки не дають кохам, що потрапили у канавку, покинути її.

Для виловлювання комах облаштовують 1-2 пастки (банки, канавки) на кожні 5 га обстежуваної площі. В період обліку двічі на день (вранці та ввечері) пійманих комах виймають і підраховують. В результаті проведених обліків встановлюють середню кількість комах кожного виду, що приходиться протягом доби на 1 пастку або 1 м канавки. Показники отримані в динаміці дозволяють визначити періоди з різною інтенсивністю вилову – нижче й вище середнього рівня.

Метод пробних майданчиків включає в себе підрахунок видимих на поверхні ґрунту шкідників в межах рамки 50×50 см. На кожні 5 га досліджуваної площі накладають одну рамку, на 100 га беруть 20 таких проб, що дозволяє доволі точно визначати середню кількість шкідливого об'єкта в шт./м².

Завдання: визначити кількість шкідливих організмів, що живуть в ґрунті та на його поверхні згідно індивідуального завдання та зробити висновок про кількісний та якісний склад популяції шкідливих організмів.

Форма звіту: опис методики обліку шкідників, що живуть у ґрунті та на його поверхні, результати виконання індивідуального завдання.

4.2. Облік шкідників, що живуть на польових рослинах

Мета: освоїти методики та набути практичних навичок з обліку комах у посівах польових культур.

Матеріали та обладнання: рамка 50×50 см, мірна лінійка, ящик Петлюка, екран-збирач та струшувач-розподільник або ентомологічний сачок, ексаустер, пінцет, ємність з фіксуючою рідиною.

Для обліку значної частини шкідників (шкідливої черепашки, п'явиць, хлібних жуків, імаго хлібної жужелиці, гусениць лучного метелика, совок, довгоносиків, колорадського жука та ін.) рамку 50×50 см накладають на ґрунт так, щоб її діагональ співпадала із рядком досліджуваних рослин. Підраховують усіх комах (із визначенням їх онтогенетичних стадій), що знаходяться на рослинах, а також тих, що впали на поверхню ґрунту, обмежену рамкою.

На кожні 5 га досліджуваної площі накладають одну рамку. Обліки проводять у ранкові години, коли комахи менш рухливі. В результаті проведених обліків встановлюють середню кількість особин на 1 м² та співвідношення (у %) стадій онтогенезу.

Дрібних і стрибучих комах (блішок) рахують на рослинах і поверхні ґрунту за допомогою ящика Петлюка (усічена чотирикутна піраміда висотою 40 см, стінки якої обтягнуті подвійним шаром марлі). Його встановлюють на ґрунт меншою нижньою основою, що має розмір 50×50 см (діагональ співпадає із рядком рослин). Комахи, що потрапили у ящик Петлюка намагаються вистрибнути та заплутуються в марлі. Їх знімають за допомогою ексаустера й підраховують. На кожні 5 га досліджуваної площі беруть одну пробу. Обліки проводять вранці, коли комахи менш активні. В результаті проведених обліків встановлюють середню кількість особин на 1 м².

Облік на рослинах дрібних форм комах (земляні блішки, клопи-сліпняки, щитоноски, мінуючі мухи) та яйцекладок (совок, метеликів, клопів) проводять на відрізках рядка завдовжки 50 або 100 см. За допомогою мірної лінійки визначають відрізок рядка на якому ретельно оглядають рослини і проводять підрахунок виявлених об'єктів. Як і у попередніх випадках, беруть по одній пробі на кожні 5 га посіву та слідкують за їх рівномірним розподілом на полі. В результаті встановлюють кількість особин на 1 м² і співвідношення (у відсотках) онтогенетичних стадій.

У випадку, коли ведеться облік малорухомих форм комах (гусениці совок, лучного метелика) та яйцекладок на просапних культурах, оглядають 10 проб по 10 рослин або 20 проб по 5 рослин по діагоналі поля. В результаті встановлюють кількість особин на 100 рослин і співвідношення (у відсотках) онтогенетичних стадій.

Для обліку видів, що не піддаються візуальному обліку (ріпаковий квіткоїд) застосовують метод струшування їх з рослин. Для цього стебла рослин і квітконоси нахиляють над сачком і злегка трясуть. Схожим чином струшують личинок і молодих імаго хлібних клопів за допомогою екрана-збирача та струшувача-розподільника. Струшених комах підраховують. За цього методу беруть по 5 рослин у 20 місцях поля. В результаті встановлюють кількість особин на 100 рослин і співвідношення (у відсотках) онтогенетичних стадій.

Оцінити кількість дрібних шкідників, таких як попелиці та кліщі, за абсолютними показниками (шт./рослину або шт./м²) практично неможливо через їх значну кількість. Тому для обліку щільності заселення рослин дрібними шкідниками використовують процентно-бальну шкалу:

- 0 балів – шкідники на рослині відсутні;

- 1 бал – слабка заселеність (на рослині присутні окремі екземпляри шкідника, не утворюючого колоній, або заселено менш 25% поверхні листків);

- 2 бали – середня заселеність (на рослині є 1-2 колонії або заселено 26-50% поверхні листків);

- 3 бали – сильна заселеність (на рослині є більш ніж дві колонії, заселено понад 50% усієї поверхні листків).

В результаті встановлюють єдиний показник шляхом множення бала заселеності на відсоток заселених рослин, що дозволяє порівняти заселеність різних полів або одного поля в різні періоди.

Завдання: визначити кількість шкідливих організмів, що живуть на польових рослинах згідно індивідуального завдання та зробити висновок про кількісний та якісний склад популяції шкідливих організмів.

Форма звіту: опис методик обліку шкідників, що живуть на польових рослинах та результати виконання індивідуального завдання.

4.3. Облік комах за допомогою ентомологічного сачка та шкідників, що живуть усередині рослин

Мета: освоїти методики та набути практичних навичок з обліку комах у посівах польових культур та багаторічних насадженнях.

Матеріали та обладнання: ентомологічний сачок, рамка 50×50 см, ексгаустер, пінцет, ніж, препарувальна голка або лезо для безпечної бритви, ємність з фіксуючою рідиною.

Ентомологічний сачок застосовують для обліку дрібних теплолюбних комах, що живуть у верхній частині травостою (хлібні пильщики, злакові мухи та ін.). Він сачок має стандартні розміри. Діаметр обруча має становити 30 см, глибина мішка, виготовленого з цупкої матерії (млинового газу), – 60 см, і дерев'яної або дюралюмінієвої рукоятки 1 м.

Проби відбирають шляхом «косіння» сачком. При цьому проводять однотипні рухи-змахи зліва направо та справа наліво, охоплюючи чверть окружності. Після кожного змаху переступають уперед на 1 крок. Під час рівномірних, неквапливих рухів відкрита частина сачка стикається з поверхнею рослин, а комахи потрапляють у сачок. Однак надто повільні рухи дозволяють комахам вистрибнути або вилетіти з сачка. Оскільки темп руху є доволі індивідуальним, то важливо, щоб обліки проводила одна і та сама особа, що забезпечить порівнянність результатів. Загальний напрямок руху обліковець обирає проти вітру або проти світла. Обліки проводять у один і той самий час, коли відмічається максимальне скупчення об'єкта на поверхні рослин.

Залежно від активності й вилову об'єкта одна проба становить 10 або 20 безперервних змахів сачком. Після цього об'єкти із сачка виймають і поміщають

у морилку. В першому випадку беруть 10 проб, а в другому 5, що в сумі дає результат на 100 змахів ентомологічним сачком. Що ї є результатом обліку. Для виявлення фенології шкідників «косіння» проводять кожні 3, 5 або 10 днів залежно від біології виду, екологічних показників та погодних умов.

В результаті проведених обліків встановлюють: 1) кількість особин на 100 помахів ентомологічного сачка; 2) фенологію об'єкта; 3) співвідношення (у %) стадій онтогенезу.

Для обліку шкідників, що живуть усередині рослин (гусениці стеблових метелика, личинки злакових мух, хлібних пильщиків, стеблових блішок) проводять розтин. На полі, розподіляючи рівномірно на його площі, беруть 10 проб за допомогою рамки 50×50 см. Рослини в рамки зрізують або викопують. Їх аналіз проводять у лабораторії – препарувальною голкою або лезом безпечної бритви розкривають стебла, листки та інші частини рослин. В результаті проведених обліків встановлюють: 1) відсоток заселених шкідником рослин; 2) середню кількість особин, що припадає на заселену рослину; 3) характер ушкодження та які саме частини (листки, пагони, стебла, плодоеlementи) рослин є ушкодженими; 4) співвідношення онтогенетичних стадій шкідників (у відсотках).

Для виявлення стовбурних шкідників у плодкових насадженнях (червці, короїди) проводять огляд штаблів і скелетних гілок. При встановленні пошкодження враховують ступінь пригніченості дерева за наявністю сухих гілок. Обліки проводять на маршруті, що перетинає сад по двох діагоналях, обстежуючи кожне четверте дерево.

Завдання: визначити кількість шкідливих організмів в посівах польових культур згідно індивідуального завдання та зробити висновок про кількісний та якісний склад популяції шкідливих організмів.

Форма звіту: опис методик обліку шкідників на польових рослинах за допомогою ентомологічного сачка та у середині рослин методом розтину, результати виконання індивідуального завдання.

4.4. Облік шкідників за допомогою автоматизованих прийомів обліку

Мета: освоїти методики та набути практичних навичок з обліку комах у посівах польових культур.

Матеріали та обладнання: ємність з бродильною принадою (патока, вода, дріжджі), світлова пастка, секс-пастка, жовта чашка-пастка, вода, миючий засіб, пінцет, тарілка, ємність з фіксуючою рідиною.

Автоматизовані прийоми обліків – це методи, які дозволяють виявлять шкідників та отримувати результати без постійної присутності людини. Відбувається це за допомогою автоматично діючих уловлювальних пристроїв та забезпечує облік відносної щільності та фенології шкідників.

Одним з таких методів є облік метеликів (переважно з родини совок) за допомогою харчової принади (патока, що бродить). Для приготування закваски поєднують 3 л патоки, 3 л води, 1 кг житнього борошна та 1 пачку дріжджів. Її

витримують у теплому місці дві доби, а потім доливають ще по 10 л патоки та води. Готову принаду можна зберігати до місяця в прохолодному місці.

На полі рівномірно розставляють металеві або дерев'яні ємності розміром 50×30×6 см, які встановлюють на підставках на висоті 50 або 100 см від поверхні ґрунту і наливають в них по 3 л бродильної принади. Якщо принада перебродила, загустіла або розведена дощами, її замінюють на свіжу. Щодня вранці протягом періоду обліку проводять підрахунок виловлених метеликів. Їх вибирають пінцетом на тарілку. Після цього ємності на день прикривають фанерою, а ввечері відкривають.

В результаті проведених обліків встановлюють: 1) видовий склад виловлених метеликів і співвідношення видів (% від числа пійманих особин); 2) чисельність домінуючого виду в середньому на ємність за ніч в динаміці; 3) співвідношення статей у домінуючого виду в динаміці.

Частина активних уночі комах (бавовняна та люцернова совка, совка-гама, лучний метелик) не реагують на запах бродіння, але охоче летять на світло. Їх виловлюють за допомогою світлових пасток. Ультрафіолетову або звичайну електричну лампочку потужністю до 100 Вт встановлюють під металевою парасолькою для захисту від дощу. Під нею розміщують широку металеву лійку до нижньої частини якої кріплять літрову скляну банку (колектор, що знімається) з 4% розчином формаліну. Комахи прилітають на світло, б'ються об лампочку, падають у лійку, а потім у банку-колектор.

Якщо лампочку оточити оголеним дротом, що перебуває під напругою, то фіксує рідина не буде потрібна, оскільки комахи гинуть, а потім попадають у колектор. Щоденний огляд вилову дозволяє мати загальні дані про фенологію та динаміку чисельності ряду шкідливих видів.

Для обліку шкідників у посівах ріпаку (ріпакова блішка, стебловий ріпаковий прихованохоботник, ріпаковий листоїд, ріпаковий пильщик, попелиці, капустяна совка, ріпаковий квіткоїд) використовують ловильні чашки Меріке. Це яскраво-жовті (колір дуже приваблює комах) ємності, що встановлюються на висоті посіву за допомогою кілка та шпонки. В чашку заливають 1 л води в яку додають кілька краплин миючого засобу для миття посуду (зменшення поверхневого натягу води). Для захисту корисних комах (джмелі, бджоли) чашка закривається зверху захисною пластмасовою сіткою.

Жовті чашки використовують для контролю шкідників до періоду цвітіння. Їх встановлюють на полі (приблизно за 10-20 м від краю) за температури ґрунту + 5°C (1-2 декада березня) по 1 шт. на кожні 25 га посіву і вони «ростуть» разом з висотою посівів. Регулярний огляд чашок дозволяє визначити час появи шкідників (початок ураження), а також динаміку їх чисельності та активність.

Для обліку шкідників саду (американський білий метелик, яблунева, сливова та східна плодожерка) широко застосовують секс-пастки. Ними виловлюють самців, що дозволяє визначити фенологію розмноження й динаміку чисельності шкідника. Секс-пастки найчастіше виготовляють у вигляді відкритої з фронтальних боків трикутної рівносторонньої призми розміром 18×12 см із ламінованого картону.

Усередині розміщують капсулу з феромоном, а внутрішні частини змащують спеціальним клеєм. Пастка розміщується в кроні дерева на відстані не менше 100 м одна від одної й розрахована на місяць безперервної роботи. Вранці та ввечері її оглядають, витягують і рахують виловлених комах.

Завдання: визначити кількість шкідливих організмів в посівах польових культур згідно індивідуального завдання та зробити висновок про кількісний та якісний склад популяції шкідливих організмів.

Форма звіту: опис методик автоматизованого обліку шкідників на польових рослинах за допомогою різних способів приваблення та результати виконання індивідуального завдання.

5. СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ФІТОПАТОЛОГІЯ

Мета практики: закріпити теоретичні знання щодо хвороб сільськогосподарських культур та методів їх обліку.

5.1. Облік поширеності хвороб

Мета: освоїти методику та набути практичних навичок з визначення поширеності хвороб сільськогосподарських культур.

Матеріали та обладнання: атлас хвороб сільськогосподарських культур, калькулятор.

Для фітопатологічної оцінки стану посівів або насаджень необхідно чітко розрізняти поширеність або частоту, з якою виникає хвороба, уражених рослин, інтенсивність, або ступінь ураження, а також розвиток хвороби, застосовуючи відповідні методи їхнього визначення.

Поширеність хвороб – це кількість хворих рослин або їх окремих органів (бульб, плодів) стосовно всіх переглянутих на одиниці площі ділянки (поля, місця зберігання), виражену у відсотках. Її обчислюють за формулою:

$$P = (n/100) \cdot N,$$

де P – поширеність хвороби, %;

N – загальна кількість рослин у пробах;

n – кількість хворих рослин у пробах.

Ряд хвороб характеризується тільки цим показником. До них відносяться ті, що викликають повну загибель рослин або їхніх продуктивних органів. Це чорна ніжка й вірусні хвороби картоплі, сажка й ріжки хлібних злаків, плодова гнилизна й ін. Характеризуючи такі хвороби, як сніжна пліснява, коренеїд буряка, крім поширеності, варто враховувати розміри вогнищ ураження.

Поширеність хвороби в господарстві або районі обчислюють як середньозважений показник з урахуванням уражених рослин (або окремих органів) і обстеженої площі за формулою:

$$P_c = \Sigma SP / \Sigma S,$$

де P_c – середньозважена поширеність хвороби, %;

ΣSP – сума добутків площі полів, га, на відповідний відсоток поширеності;

ΣS – загальна кількість обстеженої площі, га.

Завдання: визначити поширеність хвороби згідно індивідуального завдання та зробити висновок про стан посівів за поширеністю хвороби.

Форма звіту: опис методики визначення поширеності хвороб та результати виконання індивідуального завдання.

5.2. Облік інтенсивності (ступеня) ураження рослин

Мета: освоїти методику та набути практичних навичок з визначення інтенсивності (ступеня) ураження сільськогосподарських культур.

Матеріали та обладнання: атлас хвороб сільськогосподарських культур, калькулятор.

Інтенсивність або ступінь ураження рослин – це якісний показник прояву хвороби. Він визначається за площею ураженої поверхні органів рослин чи за інтенсивністю прояву симптомів захворювання (окомірно). Для оцінки ступеня ураження використовують різні умовні шкали. Оцінні шкали будуються залежно від культури, ознак прояву захворювання й призначення обліку. Їх застосовують для оцінки сприйнятливості сортів до хвороб, визначення величини недобору врожаю, ефективності засобів захисту, а також для фітосанітарного контролю.

Розроблено шкали ілюстраційні, словесні, бальні й процентні, деякі з них – багатоступінчасті. Різноманітність шкал існує тому, що неможливо користуватися однією оцінювальною шкалою для всіх хвороб.

Словесними бальними шкалами користуються за оцінки таких захворювань, коли неможливо визначити прояв хвороби у відсотках. Словесна шкала має такі градації: неуражені, одиночно уражені, слабо, середньо й сильно уражені рослини. Ця шкала застосовується для оцінки загального стану посівів, вона не є досконалою, і визначення групи інтенсивності ураження рослин цілком залежить від індивідуальних особливостей обліковця.

За огляду визначають кількість і площу полів відповідних градацій, а також характер ураження – осередковий або рівномірно неуражені. Із групи полів певної градації вибирають одне найбільш типове, на якому й проводять основний облік.

Існують комбіновані й словесно-бальні шкали. Наприклад, для оцінки інтенсивності ураження рослин кореневими гнилями в період сходів – кушіння злаків запропоновано таку бальну шкалу: 0 – ознаки хвороби відсутні; 1 – одиничні короткі смуги на колеоптилі; 3 – слабе побуріння колеоптиля; 5 – середнє побуріння, суцільне побуріння поверхні колеоптиля; 7 – сильне побуріння, що проникає під колеоптиль; 9 – загиблий проросток.

Для оцінки прояву плямистостей, гнилей, нальотів, зів'яненнь застосовують комбіновану процентно-бальну шкалу: 0 – відсутність ураження; 1 – уражено до 10% поверхні; 2 – від 11 до 25%; 3 – від 26 до 50%; 4 – понад 50% поверхні. Таку шкалу складено відповідно таких груп інтенсивності ураження в балах: 1-2 – депресія хвороби; 3 – помірний розвиток; 4 – епіфітотія. Однак ця шкала також не є досконалою через нерівномірність ціни розподілу між щаблями (балами). Так, між 1-м і 2-м балами різниця 15%, між 2-м і 3-м – 25%, між 3-м і 4-м – 50%.

Результати обліку записують за пробами, а потім групують неуражені рослини та рослини з однаковими балами ураження відповідно до застосовуваної шкали.

Завдання: визначити інтенсивність ураження рослин хворобами згідно індивідуального завдання та зробити висновок про стан посівів за ступенем ураження рослин.

Форма звіту: опис методики визначення інтенсивності ураження рослин хворобами та результати виконання індивідуального завдання.

5.3. Облік інтенсивності (ступеня) ураження рослин за графічними (ілюстративними) шкалами

Мета: освоїти методику та набути практичних навичок з визначення інтенсивності (ступеня) ураження сільськогосподарських культур за графічними шкалами.

Матеріали та обладнання: атлас хвороб сільськогосподарських культур, графічні шкали.

Особливо зручними та наочними є графічні або ілюстраційні шкали, із зображенням інтенсивності ураження листя рослин або репродуктивних органів.

Як приклад можна привести графічну шкалу оцінки інтенсивності ураження пшениці септоріозом (рис. 1) або шкалу для оцінки ураження листя злаків борошнистою росюю (рис. 2).

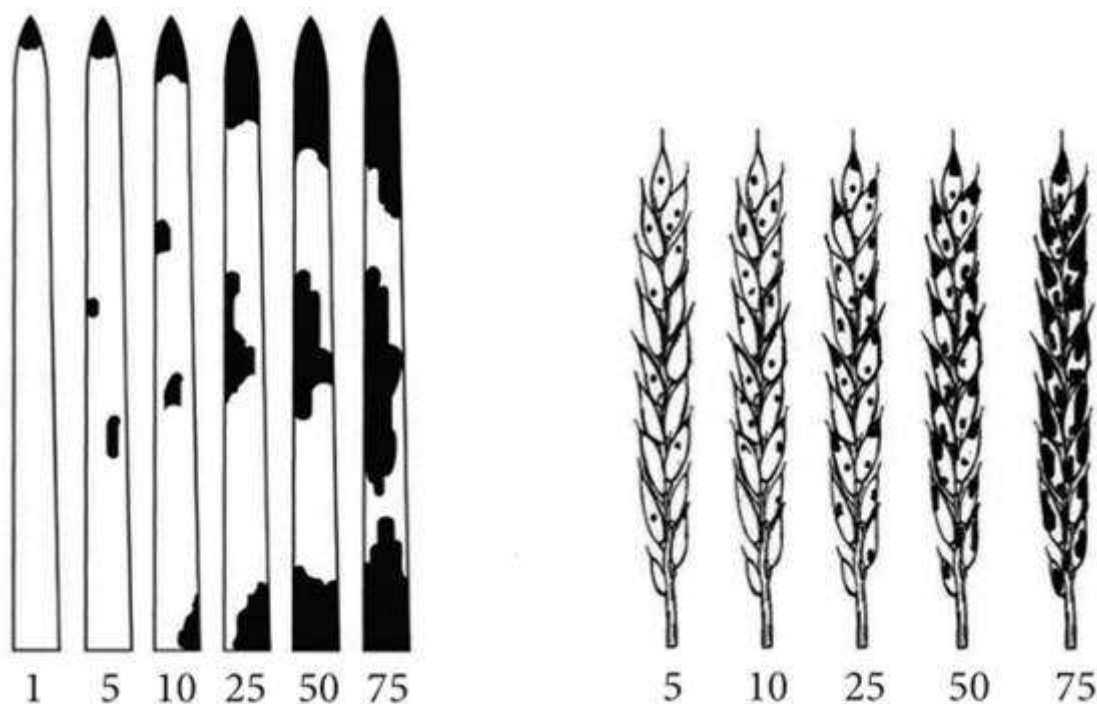


Рисунок 1. Графічна шкала оцінки інтенсивності ураження пшениці септоріозом

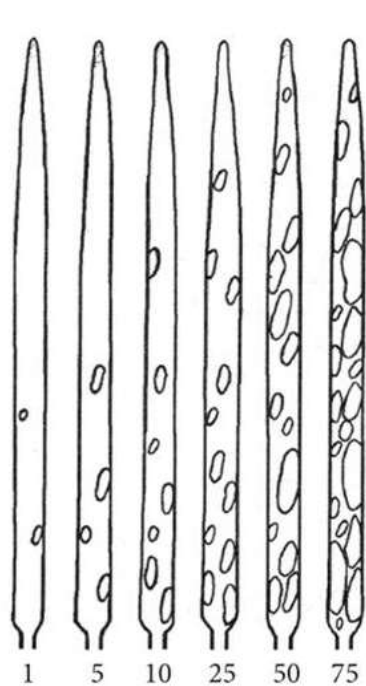


Рис. 2. Шкала обліку ураження злаків борошнистою росою

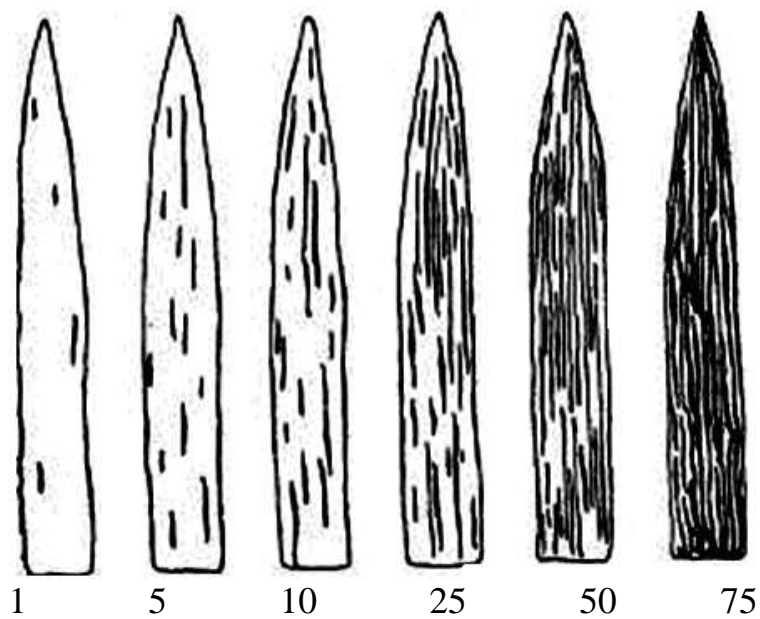


Рис. 3. Шкала обліку ураженості рослин жовтою іржею

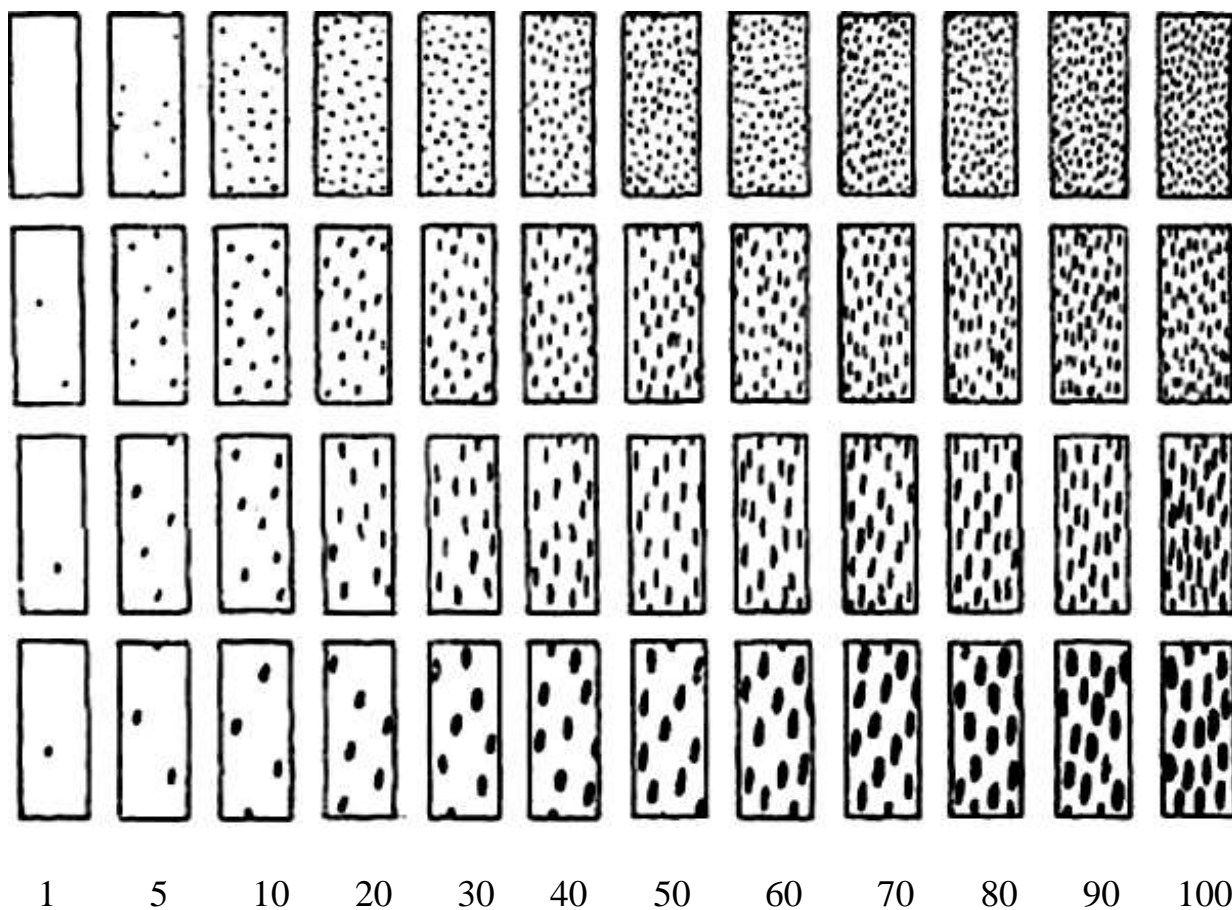


Рис. 4. Шкала для оцінки ступеня ураження рослин лінійною та бурю іржею у відсотках

Найбільш точну оцінку ступеня ураження рослин (листоків, плодів) або рослин у цілому проводять за рівноступінчастою процентною шкалою, що має такі градації (відсоток): 10, 20, 30, 40, 50 і т.д. до 100.

При цьому обліковець може давати проміжні показники інтенсивності ураження: 5, 15, 25 і т.п. Процентну шкалу застосовують для обліку пустул, плямистостей, нальотів, гнилей і зів'янь. Оцінюючи рослини за процентною шкалою, спостерігач не замислюється, до якого бала віднести рослину (або орган), що враховується за його ураженою частиною, а відразу визначає відсоток ураженої поверхні, приймаючи всю рослину або її окремий орган за 100%. Враховані рослини групують за відсотками ураження й показник зараховують до результатів огляду.

Завдання: визначити за допомогою графічних шкал інтенсивність ураження рослин хворобами згідно індивідуального завдання та зробити висновок про стан посівів за ступенем ураження рослин.

Форма звіту: опис методики визначення інтенсивності ураження рослин хворобами за допомогою графічних шкал та результати виконання індивідуального завдання.

5.4. Визначення розвитку хвороб

Мета: освоїти методику та набути практичних навичок з визначення розвитку хвороб сільськогосподарських культур.

Матеріали та обладнання: атлас хвороб сільськогосподарських культур, графічні шкали, калькулятор.

Розвиток хвороби показує усереднену інтенсивність (ступінь) ураження однієї рослини, ділянки або поля. Для цього обчислюють середньоарифметичне з однорідних показників ступеня ураження окремих органів (листоків, плодів і т.п.) або рослин у цілому. У разі, коли облік інтенсивності ураження проведено за бальною шкалою, для характеристики ураження посівів або насаджень розраховують середній бал ураження, а за обліку ураженості у відсотках – середній відсоток розвитку хвороби за формулою:

$$P_a = \Sigma ab / N,$$

де P_a – розвиток хвороби, балів або %;

Σ – сума добутків числа хворих рослин (a) на відповідний бал або відсоток ураження (b);

N – загальна кількість врахованих рослин (хворих і здорових).

Проводячи облік ступеня ураження рослин за бальною шкалою за рівномірної ціни розподілу шкали між щаблями, переведення з бальної оцінки в процентну виконують за формулою, в яку введений показник k – вищий бал шкали обліку. Така формула має вигляд:

$$P_a = ab100: Nk,$$

інші позначення показників ті ж, що й у попередній формулі.

Для визначення розвитку хвороби на посівах господарства або району обчислюють середньозважений бал P_{ac} або відсоток за формулою:

$$P_{ac} = \Sigma SP_a / \Sigma S,$$

де ΣSP_a – сума добутоків площі полів на відповідний бал (відсоток) розвитку хвороби;

ΣS – сума площ, на яких проведено обліки.

Середньозважений відсоток розвитку хвороби розраховують за групою однорідних за стійкістю та дозріванням сортів. Середньозважений відсоток уражених плодів, бульб, коренеплодів або цибулин проводять із урахуванням тоннажу партії й відсотка ураженої в ній продукції. Для цього кількість тонн кожної партії множать на відсоток уражених плодів (бульб, коренеплодів) і суму добутоків ділять на загальну кількість проаналізованих тонн продукції.

Завдання: визначити розвиток хвороб згідно індивідуального завдання та зробити висновок про стан посівів за ступенем ураження рослин. Результати подати у вигляді заповненої таблиці 1.

Таблиця 1. - Результати розбирання проб за інтенсивністю ураження

Облік за бальною шкалою						
Кількість рослин (листіків, плодів)						
у пробі	за балами ураження					
	0	1	2	3	4	
100						
Облік за процентною шкалою						
у пробі	за ступенем ураження, %					
	0	10	20	30	40	50
100						

Форма звіту: опис методики визначення розвитку хвороб та результати виконання індивідуального завдання.

6. ОВОЧІВНИЦТВО

Мета практики: закріпити теоретичні знання з базових положень вирощування овочевих культур.

6.1. Види щеплення овочевих культур

Мета: освоїти методику та набути практичних навиків з вегетативного розмноження овочевих рослин родини Гарбузові та Пасльонові.

Матеріали та обладнання: купольна теплиця, горщики, ґрунтосуміш, скальпель, зажим для щеплення, підщепа та прищепа, пінцет, плакати, довідкова література.

Щеплення овочевих культур – це прийом пересаджування частини рослини на іншу для того, щоб отримати сильну і врожайну культуру. Прищепою називають рослину, яку прищеплюють, а підщепою – ту, на яку прищеплюють. Точніше підщепа – це корінь, а прищепа – це верхівка.

Щеплення овочевих рослин дозволяє досягти:

1) Підвищення врожайності. Завдяки сильному корінні підщепи, рослина отримує більше корисних речовин з ґрунту і збільшується кількість і якість плодів.

2) Стійкість до стресів та хвороб. Культурні овочеві рослини родини Гарбузових та Пасльонових прищеплюють, щоб посилити стійкість до фузаріозу, що особливо важливо при вирощуванні органічних овочів. Також через сильне коріння рослини менше уражаються нематодою, щеплені овочеві рослини легше переносять стресові погодні умови, що зменшує кількість обробок рослин пестицидами.

3) Збільшення тривалості плодоношення, що дуже важливо для овочевих рослин подовженого обороту.

Технологія вирощування підщепи не відрізняється від техніки виробництва розсади прищепи та інших овочевих рослин.

Посадка підщеп проводиться в ящики, склянки або касети в спеціальну торфосуміш або мінвату. Поливи проводять звичайною водою з нейтральним рівнем рН. Касети або горщики розміщують на палети залишаючи проміжки для повітрообміну.

Посіви переносять в камеру пророщування на 3 доби при температурі +25°C і вологості повітря 80-90 %. Якщо немає камери пророщування, то посіви можна залишити в теплиці, але важливо в ній створити парниковий ефект і підтримувати високу вологість повітря.

Зазвичай підщепу висівають на 7-8 днів раніше, ніж прищепу. Але точна різниця в датах посіву буде залежати від виду підщепи та способу щеплення. Тому можна провести пробний посів для визначення термінів посіву підщепи та прищепи.

Розрізняють чотири основні способи щеплення овочевих рослин: 1) в укол; 2) зближенням; 3) в розщип; 4) зрощування.

Далі наводиться методика виконання щеплення на прикладі родини Гарбузових. Щеплення родини Пасльонових проводиться аналогічно.

Для щеплення на сіянцях гарбуза повинен сформуватися перший справжній листочок, а на огірках тільки сім'ядольне листя. Тому огірки висівають на тиждень пізніше підщепи.

Техніка проведення щеплення в укол

Акуратно відрізаємо точку росту на підщепі на рівні сім'ядольних листків гострим лезом, після попередньої дезінфекції.

Введіть в середину пагону гостру паличку товщиною 3 мм (наприклад, зубочистку) на глибину не більше 5 мм.

Зрізаємо огіркову прищепу на висоті трохи вище кореня і злегка загострять її кінець.

Дістаньте з гарбуза паличку і в утворену порожнину вставте прищепу огірка, щоб вона щільно туди увійшла.

При правильній техніці проведення фіксувати місце щеплення не знадобиться.

Щеплення огірків на гарбуз язичком (зближенням)

Для щеплення на підщепі та прищепі має сформуватися по одному справжньому листу. У цій фазі розвитку рослини краще приживаються.

За добу до передбачуваної дати щеплення необхідно рясно полити розсаду, щоб вона мала високий тургор.

Інструкція по проведенню щеплення язичком

Дістаньте паростки підщепи та прищепи з ґрунтосуміші.

Зробіть надріз на підщепі зверху – вниз з середини стебла приблизно на 1/3 товщини та 7 мм в довжину.

На огірку зробіть такий же зріз, тільки знизу вгору.

На отриманих язичках приберіть тонкий шар шкірки пінцетом, лезом або канцелярським ножом.

Вставте язички в розрізи, і оберніть ці місця фольгою плівкою або закріпіть спеціальними зажимами.

Посадіть рослини в стакани або касети з чистим субстратом, але так, щоб замотане місце щеплення було вище мінімум на 1 см від рівня ґрунту.

Накрийте рослини плівкою, банками або пляшками та зберігайте високу вологість протягом тижня.

Після цього необхідно зрізати верх сіянця підщепи та обробіть розчином перманганату калію (або біопрепаратом).

Корінь огірка можна видалити або залишити як є.

Щеплення огірків на лагенарію в розщеп

Даний метод за принципом близький до щеплення в укол. Але він відрізняється тим, що перший справжній лист у підщепи не зрізають.

Техніка проведення щеплення огірків в розщеп

Збоку від першого справжнього листка підщепи зробіть клиноподібний виріз довжиною 1,5 см.

Такий же клин вирізаємо на кінці зрізаного сіянця огірка.

Вставте клин в розріз і зафіксуйте фольгою або спеціальними кліпсами.

Обов'язково знімаємо шкірку з тих частин стебла прищепи, які не обрізані клином.

Після щеплення накриваємо рослини плівкою або банками та підтримуйте високу вологість.

Щеплення методом зрощування

Для цього способу насіння підщепи та прищепи висівають в один стакан якомога ближче один до одного. Можна починати приступати до щеплення, коли на рослинах сформується перші справжні листки.

Інструкція по проведенню щеплення зрощенням

На частинах стебел рослин, які дивляться один на одного над сім'ядольним листям зрізають шари шкірки довжиною до 3 мм і шириною в третину діаметра пагона.

Місця зрізів щільно притисніть один до одного і зафіксуйте поліетиленовою стрічкою, фольгою або пластиковим затиском.

Через 7-10 днів, коли сіянці приживуться можна обрізати нижню частину огірка і прищипнути верх підщепи.

Завдання: вивчити основні способи вегетативного розмноження овочевих рослин, записати в зошит, замалювати.

Форма звіту: опис основних способів вегетативного розмноження овочевих рослин родини Гарбузові та Пасльонові, малюнки, графіки.

6.2. Виготовлення горщечків і кубиків для вирощування розсади

Мета: освоїти методику та набути практичні навички по виготовленню поживних горщечків та кубиків для вирощування розсади овочевих культур.

Матеріали та обладнання: калькулятор, довідкова література.

Розсаду, вирощену в перегнійно-земляних або торфоземляних горщечках, садять у ґрунт разом з ними. Коренева система пронизує зволожені стінки горщечка і використовує поживні речовини, що містяться в них. Горщечки виготовляють із суміші, яка містить у собі достатню кількість поживних речовин, має високу вологоємність, коренепроникність і не розпадається. Основними матеріалами для виготовлення горщечків і кубиків є торф, перегній і структурний (краще дерновий) ґрунт. Цінним матеріалом для суміші є компостований сфагновий торф. Якщо торфу немає, то для цього використовують парниковий перегній.

В районах, де нема торфу, готують таку суміш: беруть парникового або кінського перегною 3-4 частини та дернового ґрунту 1 частину.

Для районів Степу на менш важких ґрунтах суміш готують з 4-5 частин перегною і 1 частини ґрунту, а на більш важких ґрунтах (суглинкових) – з 6-7 частин парникового або кінського перегною і 1 частини ґрунту. Краще одну чверть ґрунту замінити піском. Для підвищення поживності торфоперегнійних горщечків до сумішей, які містять у собі торф, слід додавати мінеральні добрива в такій кількості (1 кг на 1 м³ суміші): для капусти – аміачної селітри 2 кг, суперфосфату 1 кг, хлористого калію 0,6 кг; для помідорів – аміачної селітри 1,5 кг, суперфосфату 5-6 кг, хлористого калію 1,5 кг; для огірків – аміачної селітри 1 кг, суперфосфату 1,5 кг і калійної солі 0,8 кг. Позитивно впливає внесення до суміші бактеріальних добрив. Бактеризовані горщечки не слід проморожувати та підсушувати.

В суміші без торфу кількість аміачної селітри і суперфосфату слід зменшити на 20-30%, а калійної солі не давати зовсім.

Хорошим матеріалом для виготовлення горщечків є компости з суміші (в процентах до ваги компосту) – 20-30% гною, 40-50 торфу, 20 гноївки, 3-5 фосфоритної муки і 5-7% дернового ґрунту. Суміш не треба дуже зволожувати, бо від цього горщечки бувають щільніші.

Форма горщечків може бути циліндрична, злегка конічна, гранчаста. Виготовляють горщечки різних розмірів – від 6 до 12 см у діаметрі залежно від того, для якої культури їх призначають та в якому віці розсада буде висаджуватися. Висота їх має дорівнювати розмірові діаметра або трохи більше. Товщина дна і стінок маленьких горщечків повинна бути 1,0-1,3 см, середніх – 1,5 см. Товсті стінки зменшують водопроникність горщечка і утруднюють проникнення через них коріння.

Щоб одержати продукцію раніше, розсаду капусти та помідорів треба вирощувати в більших горщечках 8 x 8 см, огірків та баштанних культур – в горщечках 10 x 10 см.

Виготовляють горщечки на різних верстатах: спрощених та на більш складних.

Промисловість виготовляє верстат П-9. Він складається з приймального бункера з дозатором, шнекового змішувача діаметром 20 см, насоса для подавання води або розчину добрив, пресувальної камери і змінних роторів з комірками для виготовлення чотиригранних горщечків діаметром близько 8 см та шестигранних діаметром близько 6 см. Верстат приводиться в рух від електромотора або від вала відбору потужності трактора. Верстат обслуговують 6-8 робітників, які за годину виготовляють від 5 до 9 тис. горщечків залежно від розміру.

Завдання: визначити необхідну кількість ґрунтосумішки її складових частин та мінеральних добрив для виготовлення горщечків згідно індивідуального завдання.

Форма звіту: опис методики виготовлення горщечків, опис складу ґрунтосумішки, складових компонентів ґрунтосумішки, мінеральних добрив та зроблені розрахунки на виготовлення необхідної кількості горщечків або кубиків згідно індивідуального завдання.

7. ПЛОДІВНИЦТВО

Мета практики: закріпити теоретичні знання з базових положень вирощування плодових культур.

7.1. Дегустаційна оцінка кісточкових плодових культур

Мета: Ознайомлення з основними принципами органолептичної оцінки якості плодів.

Матеріали та обладнання: муляжі, натуральні зразки, плакати, довідники з товарознавства, ваги електронні, виделки, ножі, лінійки, тарілки.

Дегустаційна та органолептична оцінка проводиться за допомогою органів відчуття людини, – найбільш давній та широко використовуваний спосіб визначення якості плодових та ягідних культур. Органолептичний метод швидкий і у разі правильної підготовки аналізу, об'єктивно та достовірно надає інформацію щодо якості харчових продуктів та сировини. При виборі методу дегустаційної оцінки перевагу надають баловим системам при обов'язковому диференціюванні якісних показників за важливістю (значимістю) для узагальнення вражень про досліджуваний продукт. Для отримання достовірні результати в органолептичному аналізі, що має психофізіологічну природу, необхідно використовувати науково обґрунтовані методи відбору дегустаторів та оцінки продуктів, виконувати вимоги до приміщення, освітлення та інших умови проведення дегустаційного аналізу.

Загальні принципи бальної оцінки

Однією з найпростіших систем органолептичної оцінки якості плодової продукції є бальна система. Основні принципи бальної оцінки: встановлення загальної максимальної оцінки якості продукції в балах; надання кожному з показників якості коефіцієнта вагомості; встановлення шкали знижок від ідеального зразку; визначення ступеню якості, у відповідності з яким встановлюються доброякісність продукту, його сорт; граничний бал, нижче якого продукт вважається неякісним і реалізації не підлягає.

Найбільш поширеною є оцінка страв за 5-ти бальною системою, яка проводиться шляхом послідовного порівняння фактичних властивостей зі встановленою у шкалі характеристикою її окремих показників.

За 5-бальною шкалою найвищій оцінці відповідають плоди та ягоди і за всіма органолептичними показниками відповідає продукції високої якості.

Оцінка страви в 4 бали допускає незначні відхилення, або дефекти, що легко виправляються: зовнішнього вигляду (деякі зміни форми шкірки та м'якоті, кольору), смаку (злегка кислі чи солодкі) тощо.

Оцінка в 3 бали вказує на більш значне порушення технології вирощування, що не допускає її реалізацію в свіжому вигляді без доробки або після доробки. На доробку направляють продукцію з дефектами, що легко.

Оцінка в 2 бали вказує на значні дефекти страви, але не виключає можливості її переробки для вживання в їжу.

Оцінка в 1 бал вказує на дефекти ягід та плодів, які не допускають її реалізацію: сторонні, невластиві їм запах, смак, невідповідна консистенція, значне порушення (норми, явні ознаки псування тощо).

Завдання: Провести дегустаційну оцінку сортів вишні або черешні (свіжа або консервована)

Порядок виконання роботи.

1. Вишню або черешню розрізати вздовж на дві половинки і органолептично визначте зовнішній вигляд серцевини і кісточки, колір м'якоті її консистенцію (щільна, пухка, соковита), смак (кислий, солодкий, пряний) і аромат.

2. Результати запишіть у таблицю 1.

Таблиця 1.

№ з/п	Показник якості	Результати досліджень (оцінка в балах)
1	Привабливість	
2	Розмір	
3	Зрілість:	
4	Соковитість	
5	Колір	
6	Консистенція	
7	Смак	
8	Запах	
9	Загальна оцінка	

Форма звіту: оформлення таблиці за результатами виконання індивідуального завдання.

7.2. Вивчення сортів плодових і ягідних культур

Мета: освоїти методику опису сорту та набути практичних навиків з опису сортів плодових і ягідних культур.

Матеріали та обладнання: помологічні довідники, лінійка, ніж.

Здобувачі ознайомлюються з основними характерними того чи іншого сорту признаками. Одночасно встановлюють характеристику сорту: урожайність, скороплідність, скороспілість, стійкість до шкідників і хвороб, лежкість, смакові якості, придатність до промислової переробки.

Помологічний опис сорту проводять за наступною схемою: назва сорту і найбільш поширені синоніми, походження, форма крони, сила росту дерева, скороплідність, регулярність плодоношення урожайність, час досягання плодів, величина, форма, характерні ознаки плоду, основне і покривне забарвлення, смакові якості.

Для плодів окремих сортів яблуні і груші можна дати в якості прикладу більш детальний опис: плодоніжка (довжина, товщина) лійка, (глибина, ширина), блюдце (ширина, глибина, рельєф, чашечка (відкрита, закрита, форма і величина чашолистиків) ребристість плодів, наявність воскового нальоту і оржавленості, підкожні крапинки (колір, розмір, щільність розміщення).

Таблиця 2

Показники	Назва сорту	
Назва сорту		
Історія сорту		
Вік насаджень		
Продуктивний період		
Морфологічний опис вегетативних органів		
Крона: форма		

Загущеність		
Тип плодоношення		
Пагони		
Листя: форма		
Розмір		
Морфологічний опис генеративних органів		
Суцвіття		
Квітки		
Плоди: форма		
Розмір		

Завдання: Ознайомитися з основними районованими в зоні Степу сортами плодових і ягідних культур. Освоїти методику помологічного опису сортів.

Форма звіту: оформлення таблиці за результатами виконання індивідуального завдання.

ЗМІСТ, СТРУКТУРА ЗВІТУ ТА ВИМОГИ ДО НЬОГО

Під час практики здобувачі вищої освіти виконують завдання, які передбачені програмою і планом практики.

Кожен розділ містить в собі відповідні завдання та/або таблиці для заповнення, куди здобувачі заносять результати спостережень, обліків та розрахунків, а також роблять висновків. За необхідності, розділи звіту ілюструють схемами, малюнками, графіками.

Здобувач вищої освіти складає звіт особисто. В ньому висвітлюється все, що здобувач дослідив і вивчив за період практики.

Звіт представляється здобувачем вищої освіти у роздрукованому вигляді на аркушах А4. Допускається виконання звіту в звичайному канцелярському зошиті з обов'язковим збереженням структури і форми звітності. Тобто необхідно намалювати або вклеїти роздруковані рисунки та накреслити і заповнити таблиці. Висновки також є обов'язковим елементом звіту.

Звіт необхідно виконувати згідно держстандарту – ДСТУ 3008-95. Документація. Звітність у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.

СТРУКТУРА ЗВІТУ

Вступ

1. Землеробство
2. Рослинництво
3. Агрохімія та еколого-адаптивні системи застосування добрив
4. Сільськогосподарська ентомологія
5. Сільськогосподарська фітопатологія
6. Овочівництво
7. Плодівництво

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Фактична оцінка за практику складається з оцінки за звіт (до 60 балів) та за комісійний захист звіту (до 40 балів).

В оцінку за звіт входять до 9 балів за завдання з землеробства, рослинництва, агрохімії та еколого-адаптивних систем застосування добрив, сільськогосподарської ентомології, а також до 8 балів за завдання з сільськогосподарської фітопатології, овочівництва та плодівництва.

В оцінку за комісійний захист звіту враховується якість оформлення звіту, якість доповіді здобувача, володіння матеріалами та відповідними методиками, повнота відповідей на питання членів комісії.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання (за наявності).

Критерії оцінки практики:

оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

оцінку «добре» (82-89 балів, В) – заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання в достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;
- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;
- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;
- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;
- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється здобувачеві вищої освіти, який:

- виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінку «незадовільно» (35 балів, F) – виставляється здобувачеві вищої освіти, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

ВИКОРИСТАНА ТА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Землеробство

1. Примак І.Д., Єзерковська Л.В., Федорук Ю.В., Караульна В.М., Покотило І.А. та ін. Землеробство. Вінниця: ТОВ «Твори», 2020. 578с.
2. Примак І.Д., Літвінов Д.В., Центило Л.В. . Сівозміни. К.: ЦП Компринт, 2019. 365 с.
3. Примак І.Д., Косолап М.П., Коваленко В.П., Богданович Р.П., Панченко О.Б. та ін. Землеробство на еродованих ґрунтах. Вінниця: ТОВ «Твори», 2018. 400 с.
4. Примак І.Д., Косолап М.П., Панченко О.Б. та ін. Механічний обробіток ґрунту: історія, теорія, практика. Вінниця: ТОВ «Твори», 2019. 232 с.
5. Гудзь В.П., Примак І.Д., Танчик С.П., Шувар І.А. Землеробство. Центр учбової літератури, 2014. 480 с.
6. Землеробство. Розділ «Наукові основи сівозмін». Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів ОПП 201 «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія» освітнього ступеню «Бакалавр» денної форми навчання. Кулик Г.А., Малаховська В.О. Кропивницький: ЦНТУ, 2023 р. 28 с.
7. Методи визначення агрофізичних властивостей ґрунту . Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів ОПП 201 «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія» освітнього ступеню «Бакалавр» денної форми навчання. Кулик Г.А., Семеняка І. М., Малаховська В.О. Кропивницький: ЦНТУ, 2023 р. 59 с.
8. Землеробство. Розділ «Механічний обробіток ґрунту». Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів ОПП 201 «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія» освітнього ступеню «Бакалавр» денної форми навчання. Кулик Г.А., Малаховська В.О. Кропивницький: ЦНТУ, 2023 р, 49 с.
9. Агротехнічні вимоги та оцінка якості обробітку ґрунту: навч. посібник/ М. С. Чернілевський, Ю. А. Білявський, Р. Б. Кропивницький, Л. І. Ворона. Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2012. 84 с.

Рослинництво

1. Базалій В.В., Зінченко О.І., Лавриненко Ю.А., Салатенко В.Н., Коковіхін С.В., Домарацький Є.О. Рослинництво. Херсон : Олді+. 2020. 520 с.
2. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур. Львів: НВФ"Українські технології". 2020. 806 с.
3. Базалій В. В., Зінченко О. І., Лавриненко Ю. О.. Рослинництво - Херсон : Грінь Д. С., 2015. - 520 с.
4. Мостіпан М. І. Рослинництво (навчальний посібник). Кіровоград. В.П. Лисенко. 2015. 317с.

5. Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О. Рослинництво. Навчальний посібник. (частина 1). Вінниця ВНАУ. 2020. 352 с.

6. Рожков А.О. Технологія виробництва продукції рослинництва / А.О. Рожков, Є.М. Огурцов, А.М. Свиридов, С.О. Дьяконов, ОВ. Романов, Ю.В. Белінський. Х.: Тім Пабліш Груп, 2017. 634 с.

Агрохімія та еколого-адаптивні системи застосування добрив

1. Аналіз хімічного складу ґрунту: навчально-методичний посібник / Хацевич О.М., Ковальська Ю.І. / Факультет природничих наук; ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”. - Івано-Франківськ: ПП Голіней, 2019. - 70 с.

2. Господаренко Г.М. Агрохімія: підручник. – К.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2015. 476с.

3. Городній М.М., Бикін А.В., Нагаєвська Л.М. Агрохімія К.: ТОВ "Алефа", 2003. 786 с.

4. Карасюк І.М., Геркіял О.М., Недвига М.В. та ін. Агрохімічний аналіз ґрунтів, рослин і добрив на лабораторно-практичних заняттях з агрохімії: навч. посібн. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2001. 192 с.

5. Заришняк А.С., Лісового М.В. Сучасні системи удобрення с.-г. культур у сівозмінах з різною ротацією за основними ґрунтово-кліматичними зонами України. – К.: Аграрна наука, 2008. 120 с.

6. Господаренко Г.М. Удобрення сільськогосподарських культур. – К.: Вища освіта, 2010. 191 с.

Сільськогосподарська ентомологія

1. Федоренко, В. П. Ентомологія : Підручник / В. П. Федоренка, Й. Т. Покозій, М. В. Круть ; за ред. В. П. Федоренка – К. : Фенікс, Колобіг, 2013. – 344 с. : іл. 48 с.

2. Сільськогосподарська ентомологія : підручник, за ред. Б. М. Литвинова, М. Д. Євтушенка. – К. : Вища освіта, 2005. – 511 с. : іл.

3. Дудник, А. В. Сільськогосподарська ентомологія : навчальний посібник. – Миколаїв : МДАУ, 2011. – 389 с.

4. Коханець, О. М. Сільськогосподарська ентомологія. О. М. Коханець, Ю. С. Голячук, Г. О. Косилович. – Львів, 2017. – 156 с.

5. Косилович Г. О. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. Г. О. Косилович, О. М. Коханець. – Львів : Львівський національний аграрний університет, 2010. – 165 с.

Сільськогосподарська фітопатологія

1. Марков І.Л., Башта О.В., Гентош Д.Т., Глим'язний В.А., Дерменко О.П., Черненко Є.П.; за ред. Маркова І.Л. Фітопатологія: Підручник / – К. : 2017, 548 с.; 61 іл.

2. Дмитрик П.М. Фітопатологія. Конспект лекцій. – Івано-Франківськ, 2015. –127с.

3. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія: Підручник. – К: Аграрна освіта, 2000. – 415 с. : іл.

4. Косилович Г. О. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. / Г. О. Косилович, О. М. Коханець. – Львів : Львівський національний аграрний університет, 2010. – 165 с.

Овочівництво

1. Яровий Г.І. Овочівництво: навч. посіб. / Г.І. Яровий, О.В. Романов. Харків: ХНАУ, 2017. 376

2. Ковальов М.М. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Овочівництво» для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр» спеціальності 201 «АГРОНОМІЯ». Кропивницький: ЦНТУ. 2021. 47 с.

3. Вітанов О.Д. Спеціалізовані овочеві сівозміни: монографія. 2-е вид. доп. і перероб. Вінниця : ТВОРИ, 2023. 334 с.

4. Товарознавство плодоовочевої продукції: навч. посібник / Л.М. Пузік, О.В. Куц, В.А. Бондаренко, С.О. Щербина. Харків : ІОБ НААН, ДБТУ, 2023. 370 с.

5. Барабаш О.Ю. Біологічні основи овочівництва / О.Ю. Барабаш, З.Д. Сич, Л.К. Тараненко. К.: Арістей, 2005. 344 с.

6. Гіль Л.С. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч. 2. Відкритий ґрунт. Навчальний посібник /Л.С. Гіль, А.І. Пашковський, Л.Т. Сулима. Вінниця: Нова Книга, 2008. С. 144-156.

Плодівництво

1. Куян В.Г. Плодівництво: підручник. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ, 2017. 480 с.

2. Ковальов М.М. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Плодівництво» для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр» спеціальності 201 «АГРОНОМІЯ». Кропивницький: ЦНТУ. 2019. 99 с.

3. Заморський В.В., Яковенко Р.В., Яковенко О.В. та ін. Плодівництво: Посібник - Умань: Світ, 2019. 414 с.

4. Субстропічні і рідкісні плодоовочеві рослини: навч. посіб. / С. А. Вдовенко, І. Л. Гаврись, О. О. Полутін; Вінн. нац. аграр. ун-т. Вінниця: ВНАУ, 2020, 222 с. <http://repository.vsau.org/getfile.php/26892.pdf>

5. Заморський В.В., Яковенко Р.В., Яковенко О.В. та ін. Плодівництво: навчальний посібник. Умань, 2019. 320 с.

6. Копитко П.Г. Удобрення плодових і ягідних культур. Київ. 2001. 206 с.