

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою
Кафедра агрохімії, ґрунтознавства та землеробства

05-01-299М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт та самостійної роботи з
навчальної дисципліни

«Захист рослин» частина 2

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за
освітньо-професійною програмою «Агрономія» спеціальності
201 «Агрономія» денної та заочної форм навчання
з елементами дуальної освіти

Рекомендовано науково-мето-
дичною радою з якості ННІАЗ
Протокол № 6 від 19.12.2023 р

Рівне – 2023

Методичні вказівки до практичних робіт та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Захист рослин» (частина 2) для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія» денної та заочної форм навчання з елементами дуальної освіти (2-ге видання). [Електронне видання] / Олійник О. О. – Рівне : НУВГП, 2023. – 44 с.

Укладач: Олійник О. О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства ім. С. Т. Вознюка.

Відповідальна за випуск: Колесник Т. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувачка кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства ім. С.Т. Вознюка.

Керівник групи забезпечення

Освітньо-професійна програма «Агрономія»
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Колесник Т. М.

© О. О. Олійник, 2023
© НУВГП, 2023

ЗМІСТ

	Вступ	3
1	Опис навчальної дисципліни	4
2	Мета і завдання навчальної дисципліни	4
3	Зміст навчальної дисципліни	5
4	Рекомендації до виконання лабораторних робіт	11
5	Рекомендації здобувачам освіти які навчаються за дуальною формою	35
6	Приклади тестів для самоконтролю знань	35
7	Рекомендації до виконання самостійної роботи	41
8	Рекомендована література	43

Вступ

Предметом вивчення курсу «Захист рослин» є формування теоретичних знань та набуття практичних навичок стосовно підбору, застосування пестицидів з врахуванням їх можливого впливу на ґрунт, рослини та об'єкти навколишнього середовища.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальна дисципліна «Захист рослин» є складовою частинною циклу професійної та практичної підготовки студентів за спеціальністю «Агрономія». Вивчення курсу передбачає наявність системних та ґрунтовних знань із суміжних курсів «Сільськогосподарська ентомологія», «Фізіологія рослин», «Землеробство з основами гербології», «Рослинництво з основами агрокліматології», «Фітопатологія», «Хімія (загальна та неорганічна)», «Овочівництво».

Вивчення дисципліни складається з лекційних, практичних робіт та самостійної роботи над курсом. Лекція – це вид заняття з оволодіння та засвоєння нового матеріалу. Робота здобувачів освіти на лекції передбачає: сприйняття інформації, фіксації її у вигляді конспекту з подальшим осмисленням. На практичних роботах здобувач освіти набуває необхідних навичок для ефективного визначення, підбору та встановлення строків застосування пестицидів. Самостійна робота здобувача освіти над курсом проводиться у вільний від аудиторних занять час та передбачає: засвоєння лекційного матеріалу за допомогою конспекту та запропонованої літератури; підготовку до практичних робіт; аналіз періодичних видань, науково-популярної літератури та інформації сайтів системи Інтернет; участь у конкурсах

науково-дослідних робіт тощо. Самостійно засвоювати курс «Захист рослин» здобувач освіти може за допомогою основної та додаткової літератури, наведених наприкінці даних методичних вказівок.

1. Опис навчальної дисципліни

Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Освітня програма	ОПП Агрономія
Спеціальність	201 Агрономія
Рік навчання, семестр	3- рік навчання, 6 семестр
Кількість кредитів	3 кредити
Лекції	20 годин
Практичні/семінари	20 годин
Самостійна робота	50 годин
Форма навчання	Денна/заочна/з елементами дуальної освіти
Форма підсумкового контролю	Екзамен
Мова викладання	Українська

2. Мета і завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни “Захист рослин” полягає у вивченні студентами сучасних засобів хімічного захисту рослин від шкідників, хвороб та бур’янів, методів підбору, ефективного застосування, механізму дії та впливу на оточуюче середовище, а також, принципів розробки та впровадження інтегрованих систем захисту рослин.

Основними **завданнями** навчальної дисципліни є: вивчення сучасного переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні; оволодіння способами та правилами застосування пестицидів; вивчення механізму дії та токсичність різних агрохімікатів; оволодіння методиками діагностики та обліку шкідливих об’єктів на сільськогосподарських культурах; навчитись розробляти прогнози розвитку шкідливих об’єктів; оволодіння основними принципами інтегрованого захисту рослин; ознайомлення з інтегрованими системами захисту рослин по основним сільськогосподарським культурам.

Навчальна дисципліна «Захист рослин» формує наступні компетентності:

ПК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з агрономії, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК11. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

СК1. Здатність використовувати базові знання основних підрозділів аграрної науки (рослинництво, землеробство, селекція та насінництво, агрохімія, плідівництво, овочівництво, ґрунтознавство, кормовиробництво, механізація в рослинництві, захист рослин).

СК4. Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих технологічних задач.

СК7. Здатність науково обґрунтовано використовувати добрива та засоби захисту рослин з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище.

СК8. 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.

Виконання практичних робіт сприяє опануванню запланованих програмних результатів навчання:

РН4. Порівнювати та оцінювати сучасні науково-технічні досягнення у галузі агрономії.

РН9. Володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, а також культивування об'єктів і підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття.

РН10. Аналізувати та інтегрувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії.

РН11. Ініціювати оперативне та доцільне вирішення виробничих проблем відповідно до зональних умов.

РН12. Проектувати й організувати технологічні процеси вирощування насінневого матеріалу сільськогосподарських культур відповідно до встановлених вимог.

РН13. Проектувати та організувати заходи вирощування високоякісної сільськогосподарської продукції та відповідно до чинних вимог.

РН14. Інтегрувати й удосконалювати виробничі процеси вирощування сільськогосподарської продукції відповідно до чинних вимог.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 3. Теоретичні основи інтегрованого захисту рослин

Тема 1. Методи боротьби зі шкідниками, збудниками хвороб рослин та бур'янами

Роль та місце агротехнічного методу в інтегрованому захисті рослин. Основні агротехнічні заходи в захисті рослин: сівозміна, підготовка насінневого матеріалу, система обробітку ґрунту, система удобрення, обмеження чисельності бур'янів, строки та способи сівби й збирання врожаю, використання стійких щодо шкідників рослин. Їх суть, зміст та значення в захисті рослин.

Фізико – механічний метод. Генетичний метод: променева стерилізація комах, хімічна стерилізація комах, внутрішньовидова цитоплазматична несумісність, отримання бездіапаузних комах.

Використання біологічно – активних речовин в боротьбі зі шкідниками: регулятори росту і розмноження комах, феромони, кайромони. Механічний та імунологічний методи. Їх суть, значення, умови проведення та об'єкти застосування.

Хімічний метод. Особливості застосування інсектицидів, фунгіцидів та гербіцидів в інтегрованих системах. Проведення хімічних заходів боротьби. Організація проведення хімічних та біологічних заходів по захисту рослин.

Запитання для самоперевірки знань:

1. Охарактеризуйте роль та місце агротехнічного методу в інтегрованому захисті рослин.
2. Наведіть суть генетичного методу боротьби зі шкідниками.
3. Наведіть які пастки використовують при проведенні обліку шкідників на посівах сільськогосподарських культур.

Тема 2. Теоретичні основи застосування біологічного методу захисту рослин

Способи розмноження паразитів. Способи зараження живителя паразитами. Кормова спеціалізація в агроценозах. Динаміка популяцій та шляхи її регулювання. Загальні умови застосування зоофагів. Функціональна та чисельна реакції зоофагів на збільшення щільності популяції живителя.

Рівні ефективності ентомофагів, за яких винищувальні заходи недоцільні. Методи аналізу ентомопатогенних мікроорганізмів; паразитичних черв'яків, зараженості яєць яйцеїдами, ентомофагів комах, що живуть у нижньому ярусі рослинності; хижих кліщів та інших ентомофагів.

Мікробіологічні препарати, які використовують для регулювання чисельності шкідливих організмів. Особливості отримання та характеристика вірусних препаратів. Бактеріальні препарати (лепидоцид, гомелін). Грибні препарати, їх характеристика та особливості отримання.

Запитання для самоперевірки знань:

1. Наведіть рівні ефективності ентомофагів, за яких винищувальні заходи недоцільні.
2. Наведіть як кормова спеціалізація в агроценозах може бути використана в захисті рослин.
3. Наведіть бактеріальні препарати, які використовуються в захисті рослин.

Тема 3. Методи обліку шкідників та хвороб сільськогосподарських культур

Характеристика, умови та техніка виконання обліку шкідників, що мешкають в ґрунті, на поверхні ґрунту, на рослинах та всередині рослин. Облік шкідників за допомогою сачка.

Методи обліку шкідників овочевих культур у теплицях. Виявлення, діагностика та облік шкідливих кліщів, сисних комах (попелиць, тепличної білокрилки, трипсів), мінуючи мух та листоїдних шкідників. Строки проведення обстежень та шкали бальної оцінки відповідних пошкоджень рослин.

Методи виявлення розповсюдження хвороб. Облік розповсюдженості та інтенсивності ураження хворобою. Шкали оцінки ступеня ураження рослин. Розрахунок розвитку хвороби.

Зовнішні ознаки прояву та терміни визначення сажкових хвороб, іржи, борошнистої роси та пероноспорозу. Визначення втрат врожаю від розвитку хвороб.

Запитання для самоперевірки знань:

1. Наведіть особливості обліку шкідників, що мешкають в ґрунті.
2. Наведіть особливості виявлення та обліку шкідників у теплицях.
3. Як встановлюють приховані втрати врожаю від розвитку хвороб?

Тема 4. Прогноз розвитку шкідливих об'єктів

Мета та завдання прогнозу в інтегрованих системах захисту рослин. Багаторічний, довгостроковий та короткостроковий прогнози. Фази динаміки чисельності шкідників. Принципи і методи розробки прогнозів. Прогнозування розвитку шкідників, хвороб та бур'янів. Фітосанітарна діагностика.

Оцінка шкодочинності та використання ЕПШ. Три аспекти обліку та оцінки шкодочинності. Оцінка пошкодження рослин. Методика відбору проб та критерії оцінки. Використання економічних порогів шкодочинності (ЕПШ). Основні критерії доцільності застосування пестицидів проти шкідників, збудників хвороб та бур'янів (за ЕПШ).

Запитання для самоперевірки знань:

1. Охарактеризуйте фази динаміки чисельності шкідників.
2. Наведіть завдання прогнозу в інтегрованих системах захисту рослин.
3. Для чого використовується ЕПШ в захисті рослин?

Тема 5. Принципи інтегрованого захисту рослин

Особливості інтегрованих систем захисту рослин. Роль основних заходів захисту рослин в інтегрованих системах. Шкідливі організми, що пошкоджують різні частини рослин. Концептуальна модель інтегрованої системи заходів. Особливості планування заходів боротьби зі шкідливими об'єктами.

Запитання для самоперевірки знань:

1. Які роботи виконують на першому етапі при плануванні заходів боротьби зі шкідливими об'єктами?

2. З яких розділів складається концептуальна модель інтегрованої системи заходів із захисту рослин?
3. Які роботи виконують на другому етапі при плануванні заходів боротьби зі шкідливими об'єктами?

Змістовий модуль 2. **Інтегровані системи захисту рослин**

Тема 6. **Інтегрована система захисту кукурудзи**

Шкідники та хвороби кукурудзи. Організаційно-господарські та агротехнічні заходи. Використання агротехнічного методу для зниження ураження посівів шкідниками. Вплив агротехнічних прийомів з обробітку ґрунту на фітосанітарний стан посівів кукурудзи. Особливості застосування пестицидів в інтегрованій системі захисту кукурудзи. Важливість профілактичних заходів в покращенні фітосанітарного стану посівів.

Запитання для самоперевірки знань:

1. Наведіть як агротехнічні заходи впливають на фітосанітарний стан посівів кукурудзи.
2. Наведіть особливості застосування пестицидів в інтегрованій системі захисту кукурудзи.
3. В чому полягає важливість профілактичних заходів в покращенні фітосанітарного стану посівів.

Тема 7. **Інтегрована система захисту буряку цукрового**

Шкідники та хвороби буряку цукрового. Організаційно-господарські та агротехнічні заходи. Використання агротехнічного методу для зниження ураження посівів шкідочинними об'єктами. Вплив агротехнічних прийомів з обробітку ґрунту на фітосанітарний стан посівів буряку цукрового. Особливості застосування пестицидів в інтегрованій системі захисту буряку цукрового. Важливість профілактичних заходів в покращенні фітосанітарного стану посівів.

Запитання для самоперевірки знань:

1. Наведіть як агротехнічні заходи впливають на фітосанітарний стан посівів буряку цукрового.
2. Наведіть особливості застосування пестицидів в інтегрованій системі захисту буряку цукрового.
3. В чому полягає важливість профілактичних заходів в покращенні фітосанітарного стану посівів.

Тема 8. Інтегрована система захисту соняшнику

Шкідники та хвороби соняшнику. Організаційно-господарські та агротехнічні заходи. Використання агротехнічного методу для зниження ураження посівів шкочинними об'єктами. Вплив агротехнічних прийомів з обробітку ґрунту на фітосанітарний стан посівів соняшнику. Особливості застосування пестицидів в інтегрованій системі захисту соняшнику. Важливість профілактичних заходів в покращенні фітосанітарного стану посівів.

Запитання для самоперевірки знань:

1. Наведіть як агротехнічні заходи впливають на фітосанітарний стан посівів соняшника.
2. Наведіть особливості застосування пестицидів в інтегрованій системі захисту соняшника.
3. В чому полягає важливість профілактичних заходів в покращенні фітосанітарного стану посівів.

Тема 9. Інтегрована система захисту ріпаку

Шкідники та хвороби ріпаку. Організаційно-господарські та агротехнічні заходи. Використання агротехнічного методу для зниження ураження посівів шкочинними об'єктами. Вплив агротехнічних прийомів з обробітку ґрунту на фітосанітарний стан посівів ріпаку. Особливості застосування пестицидів в інтегрованій системі захисту ріпаку. Важливість профілактичних заходів в покращенні фітосанітарного стану посівів.

Запитання для самоперевірки знань:

1. Наведіть як агротехнічні заходи впливають на фітосанітарний стан посівів ріпаку.
2. Наведіть особливості застосування пестицидів в інтегрованій системі захисту ріпаку.
3. В чому полягає важливість профілактичних заходів в покращенні фітосанітарного стану посівів ріпаку.

Тема 10. Захист зерна та продуктів його переробки при зберіганні

Основні шкідники зерна при зберіганні. Захист зернових запасів від комірних шкідників: профілактичні та винищувальні заходи.

Вимоги, що ставляться до зерносховищ. Контроль за станом зерна при зберіганні. Фізико-механічні засоби боротьби. Хімічні засоби боротьби. Фумігація.

Запитання для самоперевірки знань:

1. Наведіть профілактичні заходи із захисту зернових запасів від комірних шкідників.
2. З якою періодичністю відбувається контроль за станом зерна при зберіганні?
3. Наведіть особливості проведення фумігації зернових запасів.

4. Рекомендації до виконання практичних робіт

Практична робота 1. Обладнання та прилади обліку шкідників сільськогосподарських культур

1. Призначення та застосування – рамки, метр складний, ґрунтові сита, тази, пастки Барбера.
2. Пастки для дрібних комах.
3. Ізолятори, садки.
4. Пастки з приваблюючими речовинами.

Матеріали та обладнання: рамки, ґрунтові сита, пастки Барбера, ексаустер, ізолятори (садки), сачок, кольорові пастки, пастки з принадами речовинами (коритця, феромонні пастки), світлові пастки (ЕСЛУ-3).

Методика виконання завдання

Під час виконання завдання необхідно ознайомитись із призначенням, будовою та особливостями застосування основного обладнання та приладів, які використовують для обліків шкідників сільськогосподарських культур.

1. Рамки, метр складний, ґрунтові сита, тази.
2. Пастки Барбера. Для обліку шкідників, які переміщуються по поверхні ґрунту, використовують пастки Барбера (рис. 1) - скляні банки, закопані у ґрунт врівень з верхнім краєм. Для фіксування комах, які попадають в банки, застосовують 2-4 % формалін, зверху встановлюють накриття для захисту від погодних умов. Встановлюють по одній пастці на кожні 5 га поля.

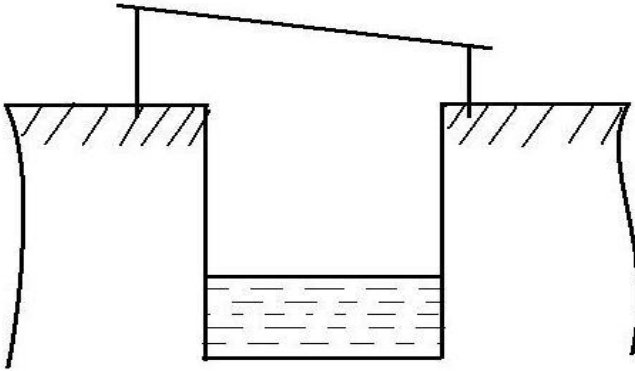


Рис. 1. Пастка Барбера

3. Ексаустер. Для збирання дуже дрібних комах (розміром до 8 мм) з твердими покривами тіла при обліках за допомогою сачка, ящика Петлюка, при збиранні комах з рослин, з підстілки використовують спеціальний пристрій - ексаустер (рис.2). При використанні кінець трубки, на який надітий гумовий наконечник, беруть в рот, а інший направляють на комаху та різко вдихають.

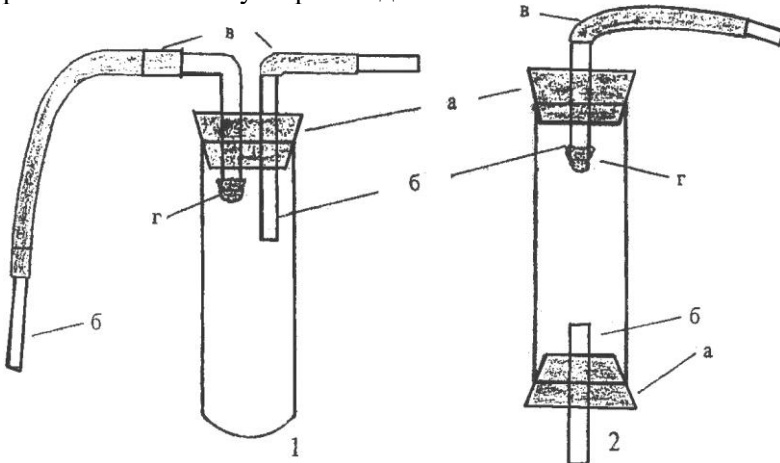


Рис.2. Ексаустери: 1- однобокий; 2 – двобокий.

а – пробки; б – скляні трубки; в – гумові трубки; г - марля

4. Ізолятори, садки.

5. Сачок.

6. Кольорові пастки. Використовують особливість деяких комах реагувати на колір. На кольорові чашки або пластини наносять шар

невисихаючого клею або вазеліну. Жовті чашки приваблюють попелиць, шкідників рапсу, зелені чашки – попелиць, сині – шведську муху.

7. Пастки з приваблюючими речовинами.

Ловильні коритця. Для обліку відносної щільності, фенологічних стадій та інших показників багатьох видів метеликів (совки, вогнівки та ін.) застосовують принади з патоки, яка бродить. Патоку розливають у металеві або дерев'яні коритця, встановлюють у полі і закріплюють на підставці висотою 50 або 100 см (коритця розміром 50 x 30 і глибиною 6-7 см). Для обліку виставляють 5-10 пасток на відстані одне від одного 50 м і більше. В кожне коритце наливають 3 л патоки. Вдень коритця прикривають фанерою. Метелики летять тільки на патоку, яка бродить. Патоку, яка загусла, перебродила або розбавлена дощем, замінюють.

Феромонні пастки (атрактантні, секс-пастки). Зараз частіше застосовують синтетичні статеві феромони. Застосовуються феромони: для яблуневої плодожерки - фунемон, СР-2; для листовійок - адаксамон; для непарного шовкопряда - диспалур; для ковалика посівного, степового та інших - ПАК-5 і ПАК-6.

Для виловлювання коваликів розміщують по одній пастці на 10 га для ковалика посівного та на 15 га – для ковалика степового. Облік шкідників проводять два рази на тиждень.

Світлові пастки. Багато видів комах, що літають, приваблюються вночі на світло. Для виловлювання та обліку таких комах найчастіше використовуються пастки ЕСЛУ-3 (рис. 3).

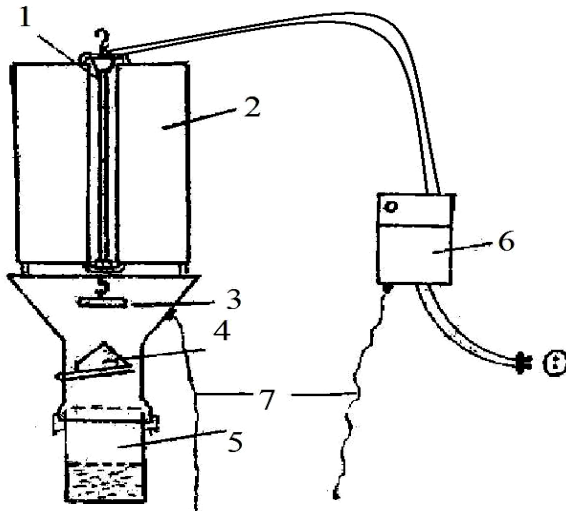


Рис. 3. Світлова пастка ЕСЛУ – 3:

1 - лампа; 2 - пластина; 3 - чашка - одоратор; 4 - пристрій для відводу води; 5 - циліндр з фіксуючою рідиною; 6 - блок управління; 7 - заземлення.

Всередині циліндра встановлено пристрій для відводу води під час дощу. У центрі лійки під пластинами розміщена чашка - одоратор, що може зніматися. Джерелом світла є ультрафіолетові (бактерицидні БУВ-15, еритемні ЕУВ-15) та люмінесцентні (денного світла ДС-15) електролампи. Пастка являє собою жорстку металеву конструкцію, в центрі якої знаходиться лінійне джерело світла. Паралельно лампі радіально встановлені чотири взаємно перпендикулярні пластини. До нижньої частини пластин прикріплена лійка з циліндром. До циліндра за допомогою спеціальних замків прикріплюється посудина - збірник комах.

Практична робота 2. Використання метеорологічних показників для розробки прогнозу розвитку шкідливих організмів

1. Побудова клімограми.
2. Побудова клімограми відхилень.

Завдання 1. Відповідно до варіанта побудувати клімограму температури повітря й опадів, використовуючи для цього подекадні

метеодані конкретного періоду і середнібагаторічні показники (характеристика клімату), та дати відповідну характеристику аналізованого періоду.

Методика виконання завдання

При побудові клімограми використовують подекадні метеопказники поточного року (температура повітря та опадів) та багаторічні дані. Клімограму краще виконувати на міліметровому папері (рис.4).

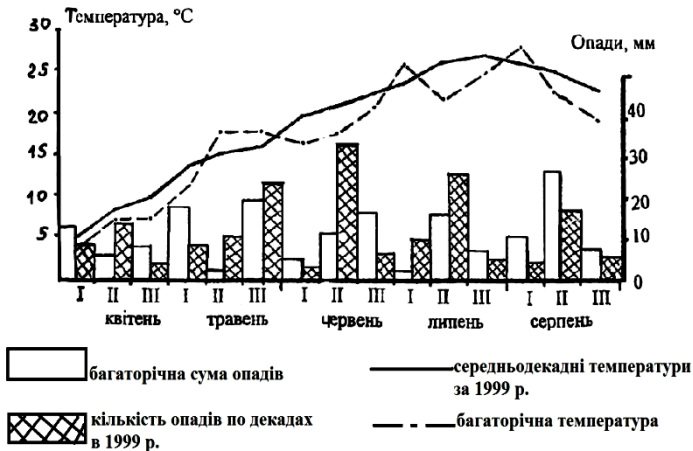


Рис. 4. Клімограма

На горизонтальній осі відкладають місяці й декади (1 см = 1 декаді). На лівій вертикальній осі – температуру повітря (2,5 мм = 1 °С). Шкала опадів виконується на правій вертикальній осі або поряд з шкалою температури (1мм = 1мм опадів). Хід температурного режиму поточного року та багаторічні показники температури повітря відображають у вигляді графіка, суму опадів – стовпчиковою діаграмою.

Завдання 2. Побудувати клімограму відхилень середньодобової температури повітря та суми опадів, використовуючи подекадні метеорологічні дані поточного року та середнібагаторічні показники. (варіанти згідно завдання).

Методика виконання завдання

У порівнянні з клімограмою розробка клімограми відхилень більш проста і наочна, оскільки на графіку показані не абсолютні

значення метеопказників, а їх відхилення від середніх багаторічних за цей період (рис. 5).

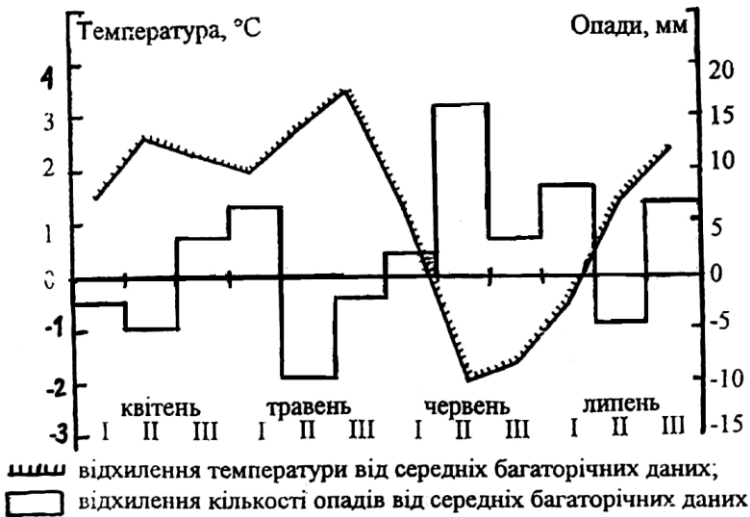


Рис.5. Клімограма відхилень

Клімограму краще виконувати на міліметровому папері. На горизонтальній осі відкладають декади та місяці, на вертикальній – відхилення від середніх багаторічних показників. Аналіз показників погоди наводять за таблицею 1. Виходячи з одержаних результатів, будують клімограму відхилень, використовуючи масштаб для відхилень: температури 1°C = 1см, 1 мм опадів = 2 мм.

Таблиця 1

Показники	Аналіз показників погоди за рік					
	квітень			травень		
	1	2	3	1	2	3
Температура повітря, °C						
Середня багаторічна, °C						
Відхилення, ±						
Сума опадів, мм						
Середня багаторічна, мм						
Відхилення, ±						

Практична робота 3. Застосування інтегральних та інших спеціальних предикторів для розробки прогнозів розвитку шкідливих організмів рослин

1. Розрахунок ГТК та оцінка погодних умов.
2. Розрахунок ТВП та складання прогнозу розвитку хвороби.

У прикладній біології для врахування одночасної дії головних елементів клімату, температури та опадів застосовують інтегральний показник *гидротермічний коефіцієнт (ГТК)* Г.Т.Селянинова. Він застосовується для оцінки періоду з температурою вище 10°C за формулою

$$ГТК = \frac{\Sigma O \times 10}{\Sigma T}, \quad (1)$$

де ΣO – сума опадів; ΣT – сума середньодобових температур.

При оцінці агрокліматичних ресурсів території вважають, що ГТК 1,0 – 1,5 характеризує оптимальне зволоження, більший 1,5 – надмірне, менший 1,0 – нестійке, менший 0,5 – слабке (засуха). Для комах цей показник видоспецифічний і залежить від своєрідності їх потреб в умовах навколишнього середовища. ГТК часто використовується як один із показників оцінки стану популяції шкідників. Приклади такої оцінки наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Оцінка стану популяцій деяких шкідників в залежності від ГТК

№	Період розвитку шкідника	Величина ГТК	Оцінка стану популяції
1	Період прильоту – відродження клопа – черепашки (травень)	0,2-0,7	+2
		0,8-1,0	0
		1,1-1,3; <0,2	-2
		1,4-1,6	-4
		1,7-2,0, >2,0	-6 -8
2	Період лялькування покоління, що зимувало озимої совки (1-2 декада травня)	<0,5 і >2,5	-4
		0,5-0,8 і 2,0-2,5	-2
		0,9-1,1 і 1,6-1,9	+2
		1,2-1,5	+4

3	Період масового льоту метеликів озимої совки (1 декада червня)	<0,3	-6
		0,3-0,7	-4
		0,6-0,7 і 1,6-2,0	-2
		0,8-1,0	0
		1,1-1,5	+2
4	Період лялькування покоління, що зимувало лучного метелика (2-3 декада травня)	0,9-1,9	+2
		0,6-0,8	-2
		0,5 і менше	-4

Завдання 1. Визначити ГТК та оцінити ступінь сприятливості погодних умов за цим показником за три роки відповідно до варіанта (табл. 2). Одержані результати подати у таблиці 3.

Таблиця 3

Назва періоду	Тривалість періоду, у днях	ГТК (по роках)			Оцінка в балах		

Для оцінки сприятливості погодних умов для тепло- і вологолюбних збудників хвороб (септоріоз томата, альтернативіоз картоплі і томата) запропоновано *температурно-вологісний показник (ТВП)*; величину якого визначають за формулою

$$ТВП = \frac{\sum O \times T}{D}, \quad (2)$$

де $\sum O$ – сума опадів (мм) за період спостережень; T – середньодобова температура повітря періоду; D – тривалість періоду (днів).

ТВП – це відносний інтегральний показник, який відображає кількість тепла та вологи за кожний день періоду спостережень. При збільшенні температури його значення збільшується.

Завдання 2. Визначити (згідно завдання – табл.5.) ступінь сприятливості погодних умов за ТВП для альтернативіозу томатів і скласти прогноз розвитку хвороби (таблиця 4).

Таблиця 4

Величина ТВП	Прогноз розвитку хвороби

Таблиця 5

Періоди спостережень за розвитком альтернаріозу томатів

<i>Варіант</i>	<i>Період спостережень</i>
1	3 – я декада травня – 1 – я декада червня
2	червень
3	3 – я декада травня – 1 – я декада червня
4	червень

Таблиця 6

Залежність інтенсивності розвитку
альтернаріозу томатів від ТВП

<i>Величина ТВП</i>	<i>Інтенсивність розвитку хвороби</i>
0 – 20	депресія
20,1 – 35	помірний розвиток
більше 35	епіфітотія

Практична робота 4. **Обробка первинних даних обліку шкідливих організмів рослин**

1. Обробка первинних даних обліку чисельності шкідника.
2. Обробка первинних даних обліку хвороби.

Завдання 1. Згідно з даними обліку шкідників (табл. 7) обчислити середньозважену чисельність шкідника, заселену площу в відсотках до обстеженої та коефіцієнт заселеності.

Методика виконання завдання

1. Середню чисельність шкідника для групи полів, зайнятих однією культурою у господарстві визначають за формулою

$$X_c = \sum(SX) : \sum S, \quad (3)$$

де X_c – середньовиважена чисельність шкідника; $\sum(SX)$ – сума добутоків заселених шкідником площ (га) на відповідну чисельність шкідника; $\sum S$ – сума заселених шкідником площ, га.

2. Заселену шкідником площу (% від обстеженої) визначають як відношення суми площ, де був виявлений шкідник, до суми площ усіх обстежених полів.

$$Z_n = (\sum S_z : \sum S_{об}) \cdot 100, \quad (4)$$

де Z_n – заселена шкідником площа, %; $\sum S_z$ – сума площ полів заселених шкідником, га; $\sum S_{об}$ – сума добутоків площ усіх обстежених полів, га.

3. Інтегральним показником, який характеризує одночасно ступінь розповсюдження шкідника на обстежених полях і рівень його чисельності є *коефіцієнт заселеності*. Він показує “запас” шкідливого організму у господарстві на час проведення обстежень і може бути використаним як пре диктор прогнозу.

Таблиця 7

Результати обстежень групи полів на заселеність їх шкідниками

№	Площа, га	Чисельність шкідника (екз/м ²), за варіантами											
		1		2		3		4		5		6	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	15	0,4	0	1,8	1,5	0,3	0	1,0	1,4	0,4	0	1,4	1,8
2	47	2,2	2,4	0	0,3	1,9	2,3	1,7	2,3	0	0,4	0,2	0
3	81	0	0,3	2,4	1,9	1,4	1,5	0	0,4	3,8	3,0	0	1,1
4	90	1,8	2,0	0,5	0	0	0,7	0,4	1,1	2,6	1,5	2,1	2,8
5	65	0,4	0,9	1,2	0,9	1,2	1,7	0,2	0	3,1	2,0	0,5	0,9

4. Порівняння значень коефіцієнтів заселеності за декілька років показує тенденцію розвитку популяції і дає змогу оцінити небезпеку шкідливого організму. Коефіцієнт заселеності визначають за формулою

$$K_3 = (Z_n \cdot X_c) : 100, \quad (5)$$

де K_3 – коефіцієнт заселеності; Z_n – заселена шкідником площа, %; X_c – середньозважена чисельність шкідника, екз./м².

Одержані результати занести до таблиці 8 та скласти прогноз на наступний рік.

Таблиця 8

Рік спостережень	X_c	Z_n	K_3	Зміни у запасі шкідника	
				разів	%
минулий					
поточний					

Завдання 2. Згідно з даними обліку хвороби, який був виконаний за спеціальною шкалою (табл. 9), визначити розповсюдженість хвороби на кожному полі, середньовиважену розповсюдженість хвороби у господарстві, інтенсивність і розвиток хвороби на кожному полі і середньовиважений показник розвитку хвороби у господарстві.

Таблиця 9

Результати обстежень групи полів на ураження
рослин хворобою

№	№ поля	Площа, га	Обстежено рослин, шт	У тому числі		Інтенсивність ураження рослин у балах, шт			
				здорові	уражені	1	2	3	4
1	1	115	120	92	28	8	5	6	9
	2	256	100	72	28	10	4	7	7
	3	109	200	27	173	62	44	38	29
2	1	78	125	25	100	36	27	18	19
	2	170	200	14	186	102	48	36	0
	3	210	100	78	22	2	10	10	0
3	1	190	125	3	122	83	15	20	4
	2	206	125	109	16	11	2	2	1
	3	78	100	72	28	18	8	1	1
4	1	178	100	12	88	18	30	27	23
	2	204	150	38	112	56	23	27	6
	3	92	200	147	53	34	12	4	3

Методика виконання завдання

1. Розповсюдженість хвороби на кожному полі (P).
2. Середньовиважену розповсюдженість хвороби у господарстві (P_c).
3. Інтенсивність (ступінь) ураження (I) по кожному полю.
4. Розвиток хвороби (R) по кожному полю.
5. Середньовиважений показник розвитку хвороби для сіво-зміни, господарства, району визначають за формулою

$$R_c = \frac{\Sigma(SR)}{S}, \quad (6)$$

де $\Sigma(SR)$ – сума добутків площ полів на відповідний показник розвитку хвороби; S – обстежена площа, га.

6. Результати підрахунків занести у таблицю 10.

Таблиця 10

№ поля	P	P_c	I	R	R_c
1					
2					
3					

Практична робота 5. Короткостроковий прогноз розвитку капустяної совки

1. Встановлення дати початку льоту метеликів.
2. Встановлення дати появи гусениць четвертого віку.
3. Встановлення дати обробки капусти фунгіцидами.

Для визначення оптимальних строків проведення захисних заходів від гусениць капустяної совки необхідно встановити дати початку льоту метеликів покоління, яке перезимувало, і появи гусениць четвертого віку. Для цього можуть бути використані формули прогнозу (рівняння регресії), складені з урахуванням впливу температури повітря на розвиток шкідника.

Завдання 1. Відповідно до варіанта, використовуючи метеодані за квітень-травень, визначити дату стійкого переходу середньодобової температури повітря через $+11^{\circ}\text{C}$, середню температуру періоду розвитку лялечок капустяної совки, тривалість періоду розвитку лялечок навесні і вірогідну дату початку льоту метеликів капустяної совки.

Методика виконання завдання

Прогнозування починають навесні з моменту стійкого переходу температури ґрунту на глибині зимівлі лялечок шкідника через $+10^{\circ}\text{C}$ або переходу через $+11^{\circ}\text{C}$ середньодобової температури повітря. Протягом двох діб підряд температура повітря повинна бути не меншою вищезазначеної, тоді дату першої доби використовують для початку відліку. Значення середньодобових температур закругляють до цілого числа. Далі підраховують середню температуру за 30 наступних за цією датою днів шляхом ділення суми активних температур на тривалість періоду спостережень. Підставивши одержаний результат

у рівняння (8), одержують показник тривалості періоду активного розвитку лялечок навесні (діб), а потім і дату початку льоту метеликів.

$$V = 71 - 2,7x \pm 3,4, \quad (7)$$

де V - тривалість періоду розвитку лялечок, діб; x - середня температура повітря за період від дати переходу середньодобової температури повітря через 11°C до початку льоту метеликів (30 діб).

Завдання 2. Використовуючи метеодані за травень-червень, визначити середню температуру прогнозного періоду (три декади після початку льоту метеликів). За формулою визначити тривалість періоду від початку льоту метеликів до появи гусениць четвертого віку, а потім вірогідну дату появи гусениць і дату обробки капусти інсектицидами.

Методика виконання завдання

За початок прогнозного періоду, який складає приблизно 24-29 діб, приймають дату початку льоту метеликів шкідника. Поява гусениць четвертого віку співпадає з початком проникнення їх в качани капусти. Тривалість періоду від початку льоту метеликів до появи гусениць четвертого віку першої генерації в залежності від середньої температури повітря визначають за формулою

$$y = 87,5 - 3,2x \pm 1,1, \quad (8)$$

де y - тривалість періоду від початку льоту метеликів до появи гусениць четвертого віку капустиної совки, діб; x - середня температура повітря за дві декади від початку льоту метеликів і прогновної температури на третю декаду.

Практична робота 6. Визначення втрат урожаю сільськогосподарських культур від деяких грибкових хвороб

1. Визначення втрат врожаю зернових злакових культур від сажки.
2. Визначення втрат урожаю пшениці від іржастих хвороб.

Завдання 1. Визначити втрати врожаю зернових злакових культур від сажки.

Для сажкових хвороб встановлена стійка кореляція між втратами врожаю і ступенем ураження рослин хворобою, вираженим у балах або відсотках. На основі цього показника розроблені відповідні формули, за допомогою яких можна визначати втрати врожаю зернових злакових культур від сажки (табл. 11).

Таблиця 11

Формули для обчислення загальних втрат урожаю зернових злакових культур від сажки (А.Е. Чумаков, 1962)

Зернові злаки	При ураженні рослин сажкою, %	
	<1,25	>1,25
Ярі	$y=11x - 4,4x^2$	$y=5,89 + 0,79x$
Озимі	$y=20x - 8x^2$	$Y=11,55+0,76x$

Примітка y - загальні втрати врожаю, %, x - ураженість рослин сажкою, %.

При ураженні посівів ярих злаків на 30 % і більше, а озимих на 50 % і більше приховані втрати, як правило, не відмічаються. У таких випадках втрати врожаю у відсотках будуть дорівнювати відсотку уражених сажкою рослин. Відсоток уражених рослин (поширеність хвороби) розраховують для кожного виду сажки по апробаційному снопу з точністю до сотих за формулою

$$P=(n \cdot 100):N, \quad (9)$$

де P – поширеність хвороби, %; n – кількість уражених хворобою рослин у пробі; N – загальна кількість рослин у пробі.

Завдання 2. Визначити втрати урожаю пшениці від іржастих хвороб.

Втрати врожаю зерна пшениці у відсотках при ураженні рослин іржею визначають за допомогою табл. 13 методом інтерполяції, оскільки залежність розвитку хвороби та недобору врожаю криволінійна, враховуючи вид іржі та розвиток хвороби в конкретну фазу вегетації рослин.

Таблиця 12

Ураженість рослин зернових злаків сажкою та втрати врожаю

№	Культура	Кількість стеблин у пробному снопі, шт.	Кількість стеблин, уражених сажкою, шт.	Поширеність хвороби, %	Загальні втрати врожаю, %
1	Озима пшениця	1345	34		
	Овес	1209	27		
	Ячмінь	1056	48		
2	Жито	1290	67		
	Ячмінь	1704	12		
	Озима пшениця	1305	367		
3	Озима пшениця	1015	11		
	Яра пшениця	1501	783		
	Овес	1244	10		

Таблиця 13

Втрати врожаю зерна пшениці від іржастих хвороб

Розвиток хвороби	Втрати врожаю зерна, %				
	Бура іржа			Жовта	Стеблова
	цвітіння	молочна	налив зерна	молочна стиглість	повна стиглість
5	0,2	-	0	0,2	-
10	1,0	0	3,4	1,0	0,5
20	2,3	0,8	5,8	2,3	3,4
30	5,4	1,4	9,3	5,4	8,0
40	10,0	3,0	13,3	10,0	15,0
50	14,0	6,0	17,7	14,0	29,0
60	18,0	8,8	22,2	18,0	43,0
70	22,1	11,5	26,0	22,1	54,0
80	26,5	14,5	28,5	26,5	61,0
90	30,8	17,0	30,7	30,8	68,0
100	35,0	20,0	33,0	32,5	75,0

Для виконання завдання користуються результатами, одержаними при обстеженні посівів пшениці на ураженість рослин іржастими хворобами або даними табл. 14.

Таблиця 14

Ураженість пшениці іржастими хворобами
та втрати врожаю від них

№	Вид іржі	Фенофаза рослин пшениці	Розвиток хвороби, %	Втрати врожаю, %
1	Жовта	Молочна стиглість	18,5	
	Бура	Молочна стиглість	82,9	
	Стеблова	Повна стиглість	47,4	
2	Бура	Цвітіння	8,7	
	Жовта	Молочна стиглість	93,1	
	Стеблова	Повна стиглість	11,8	
3	Стеблова	Повна стиглість	41,2	
	Бура	Налив зерна	77,3	
	Жовта	Молочна стиглість	28,4	
4	Жовта	Молочна стиглість	12,7	
	Стеблова	Повна стиглість	68,9	
	Бура	Цвітіння	54,6	

Практична робота 7. Розробка програми інтегрованого захисту сільськогосподарських культур від шкідливих об'єктів

1. Описати господарське значення, біологічні особливості та агротехніку вирощування культури.
2. Навести видовий склад основних шкідливих організмів на даній культурі.
3. Охарактеризувати біологічні особливості основних шкідників, збудників хвороб та бур'янів.
4. Обґрунтувати застосування пестицидів та розрахувати необхідну їх кількість.
5. Розробити короткострокові прогнози розвитку шкідливих об'єктів. Встановити строки застосування пестицидів.
6. Скласти програму інтегрованого захисту сільськогосподарської культури від шкідливих об'єктів.

Суть інтегрованого захисту рослин – це доцільне об’єднання та послідовне застосування у просторі та у часі доступних методів, заходів і засобів для обмеження розвитку і шкодочинності шкідливих організмів. Мета інтегрованого захисту рослин – зменшення масштабів застосування пестицидів за рахунок доступних методів і заходів профілактичного характеру, а також за рахунок уточнення критеріїв застосування пестицидів.

Завдання 1. Описати господарське значення, біологічні особливості та агротехніку вирощування сільськогосподарської культури (згідно завдання).

Методика виконання завдання

Таблиця 15

Фенологічний календар розвитку
сільськогосподарської культури

<i>Місяці</i>	<i>До по- сіву</i>	<i>Квітень</i>			<i>Травень</i>			<i>...</i>			<i>Серпень</i>		
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Декади</i>													
Фенофаза культури													
Назва фенофази													
Тривалість, діб													

Під час виконання завдання необхідно описати господарське значення культури, втрати врожаю, що спричинені шкідниками, хворобами і бур’янами, шляхи їх попередження. Навести біологічні особливості розвитку сільськогосподарської культури (табл. 15), які необхідні для більш вірного визначення строків проведення всіх видів робіт.

Виконуючи завдання необхідно навести прогресивні технології вирощування культури, строки і способи сівби, систему добрив, агротехніку вирощування, способи збирання врожаю. Особливу увагу слід звернути на профілактичні методи і заходи вирощування культури, а саме, використання трансгенних і стійких до шкідників і хвороб сортів рослин, вирощування безвірусних рослин.

Завдання 2. Охарактеризувати видовий склад основних шкідливих організмів поширених у посівах сільськогосподарської культури (згідно завдання).

Методика виконання завдання

Необхідно навести перелік тих шкідливих організмів, які спричинюють шкоду в різні фенологічні фази росту і розвитку культури (табл. 16).

Таблиця 16

Видовий склад основних шкідливих організмів

<i>Шкідливий організм</i>	<i>Фенофаза культури</i>			
Шкідники				
Хвороби				
Бур'яни				

Завдання 3. Навести біологічні особливості основних шкідників, збудників хвороб та бур'янів на сільськогосподарській культурі (згідно завдання).

Методика виконання завдання

Після опису біологічних особливостей шкідників, хвороб та бур'янів необхідно вказати, які організаційно-господарські, агротехнічні, селекційно-насінницькі заходи забезпечують регулювання їх чисельності. При проведенні опису шкідників наводять: латинську назву, систематичне положення (ряд, родина), ареал, кормові рослини, період шкодочинності, цикл розвитку, фази розвитку та їх тривалість, особливості розвитку та число поколінь в даній зоні, а також заходи по боротьбі з ним. Відомості про зимуючі, шкодочинні та уразливі фази шкідника, характер пошкодження, число поколінь та оптимальні строки застосування інсектицидів (акарицидів) занести в табл. 17.

Таблиця 17

Основні відомості про шкідника

<i>Назва</i>	<i>Зимуюча фаза та місце зимування</i>	<i>Шкодо-чинна фаза</i>	<i>Уразлива фаза</i>	<i>Характер пошкодження</i>	<i>Число поколінь</i>	<i>Фаза розвитку рослини, в якій шкідник завдає шкоди</i>
1	2	3	4	5	6	7

Описати біологію розвитку збудників хвороб (табл. 24), захисні заходи (вказати елементи агротехніки, механічне знищення, застосування хімічних і біологічних засобів захисту.

Таблиця 24

Біологічні особливості збудників хвороб рослин

<i>Назва хвороби та збудника</i>	<i>Зимуюча фаза та місце зимування</i>	<i>Джерело первинного та вторинного зараження</i>	<i>Способи розповсюдження</i>	<i>Симптоми хвороби</i>	<i>Умови, що сприяють ураженню рослин збудником хвороби</i>
1	2	3	4	5	6

Навести українську та латинську назву, систематичне положення, біологічну класифікацію та строки застосування гербіцидів з врахуванням чутливої фази бур'яну та стійкої фази культурної рослини (табл.25).

Таблиця 25

Біологічні особливості бур'янів

<i>Назва культури</i>	<i>Назва бур'яну</i>	<i>Ботанічний клас</i>	<i>Біологічна група</i>	<i>Фаза бур'яну, найбільш чутлива до гербіциду</i>	<i>Час застосування гербіцидів (фенофаза рослини, період обробки)</i>
1	2	3	4	5	6

В кінці розділу зробити висновок про шкідливі об'єкти (бур'яни, хвороби та шкідники) проти яких буде плануватись проведення захисних заходів.

Завдання 4. Обґрунтування застосування пестицидів і розрахунок необхідної їх кількості (згідно із завданням). Підібрати необхідні пестициди для боротьби зі шкідливими об'єктами та обґрунтувати їх вибір.

На сьогоднішній день асортимент препаратів для хімічного захисту рослин є достатньо широкими і представленими «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

При виборі пестицидів та препаративних форм перевагу віддають більш ефективним з них. При цьому враховують біологічні та морфологічні особливості шкідливого об'єкту, кліматичні умови зони, спектр та тривалість дії пестицидів, їх сумісність з іншими препаратами. Досить важливими при виборі пестициду є ступінь небезпеки для людини, теплокровних тварин, корисної фауни.

Застосування пестицидів часто регламентується не лише по культурам, але й по фазам їх розвитку, тому при виборі пестициду необхідно приймати до уваги можливість його застосування в строки, оптимальні для успішної боротьби з шкідливим об'єктом.

Вибір пестициду, способу застосування та кратності обробки може бути обумовлений ступенем шкідливості об'єкту, цінністю культури, що захищається. В табл. 26 навести основні критерії вибору пестицидів окремо по кожному шкідливому об'єкту.

По кожному шкідливому об'єкту необхідно вибрати по 3 пестициди. В колонці 8 останній термін обробки навести в днях до збирання врожаю.

Виходячи з наступних критеріїв обґрунтувати вибір препарату по кожному шкідливому об'єкту:

- 1) допустимі залишкові кількості пестицидів в об'єктах оточуючого середовища;
- 2) токсичність для людей і корисної ентомофауни;
- 3) кратність обробки;
- 4) останній термін обробки до збирання врожаю.

У табл.27. навести вибрані пестициди із зазначенням способу застосування та норм витрати.

Концентрацію робочої рідини розраховуємо за формулою

$$K = \frac{H_{II} \times 100}{H_B}, \quad (20)$$

де K - концентрація робочої рідини, %; H_{II} – норма витрати препарату, кг/га; H_B - норма витрати води, л/га.

Таблиця 26

Порівняльна характеристика пестицидів рекомендованих для боротьби з _____ на _____, об'єкт _____ культура _____ дозволених для застосування на Україні.

Назва пестициду (препаративна форма, % вмісту д.р.)	Характер дії на шкідливий об'єкт	Тривалість дії (дб)	Токсичність			Допустимі залишкові кількості в продуктах, воді, ґрунті, повітрі	Останній термін обробки	Особливі обмеження	Максимальна кратність обробок
			для теплокровних	для корисної ентомофауни	для культурних рослин				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Таблиця 27

Шкідливі об'єкти та хімічні препарати для боротьби з ними

Культура та шкідливий об'єкт	Назва пестициду	Спосіб застосування	Норма витрати		
			препарату, кг/га, л/га	води, л/га	концентрація робочої рідини, %
1	2	3	4	5	6

Загальну кількість пестициду, необхідну для проведення обробки різних культур занести у табл. 28.

Загальна потреба у пестицидах

Назва пестициду	Вміст д.р., %	Норма витрати препарату, кг/га	Площа проведення обробки, га	Кратність обробок	Загальна потреба в препараті л, кг
		H_{II}	$П$	K	$ЗП$

Загальну потребу у пестицидах розраховуємо за формулою

$$ЗП = H_{II} \cdot П \cdot K, \quad (21)$$

де $П$ – площа проведення обробки, га; K – кількість обробок.

Далі необхідно навести характеристику вибраних пестицидів, а саме, хімічні та фізичні властивості діючої речовини, її формулу, механізм дії, шляхи детоксикації, санітарно-гігієнічні властивості, рекомендації по застосуванню різних препаративних форм, фактори, що впливають на ефективність застосування, регламенти та інші показники.

Завдання 5. Розробити короткострокові прогнози розвитку шкідників, хвороб та бур'янів. Встановити строки застосування пестицидів.

Методика виконання завдання

Для розробки короткострокового прогнозу розвитку хвороби використовують метеорологічні дані по роках досліджень.

1. Підрахувати необхідну суму ефективних температур (568 – 574⁰С), починаючи з дати переходу середньодобової температури через +10⁰С.

$$\sum T_{ef} = T_{cp} - T_{пор}, \quad (22)$$

де $\sum T_{ef}$ – сума ефективних температур; T_{cp} – середньодобова температура; $T_{пор}$ – порогова температура розвитку шкідника.

2. За останню десятиденку i у подальшому (за необхідністю) методом змінної середньої визначити індекс погоди за формулою

$$In = [100 + 8x(T - 15) + 2x(P - 70) + On]: k, \quad (23)$$

де In – індекс погоди; T – середньодобова температура повітря, $^{\circ}\text{C}$; P – середньодобова вологість повітря, %; On – кількість опадів, мм; k – кількість днів без опадів.

3. Якщо індекс погоди перевищив значення 28 балів, то останній день десятиденки є критичним для початку розвитку хвороб. Якщо $Ip < 28$ балів, то виконати розрахунок на наступну десятиденку.

4. Знаючи, що тривалість інкубаційного періоду збудника хвороб становить 5 – 6 діб, визначають дату проявлення хвороби і дату першого обприскування рослин фунгіцидами.

Результати прогнозування:

1. Дата накопичення відповідної суми ефективних температур ___;
2. Сприятливий період з $In \geq 28$ балів з ___ по ___;
3. Дата проявлення хвороби на рослинах _____;
4. Дата проведення першого обприскування рослин фунгіцидами проти _____.

Для визначення строків застосування інсектицидів проти шкідника необхідно:

1. Датою початку розвитку шкідника вважати дату, коли середньодобова температура стає більшою або рівною порогової температури розвитку шкідника (згідно завдання).
2. Знаючи тривалість та особливості онтогенезу шкідника розрахувати дати початку і кінця основних фаз розвитку.
3. Після визначення дати початку розвитку найбільш шкодочинної та уразливої фаз онтогенезу шкідника, необхідно розрахувати його чисельність виходячи з кількості особин на початку розвитку, їх плодючість та сприятливість погодних умов за період розвитку.
4. Встановивши чисельність шкідника, необхідно порівняти її з економічним порогом шкідливості даного шкідника. Якщо розрахункова чисельність шкідника нижча за орієнтовний економічний поріг шкодочинності, то необхідно виконати повторні розрахунки для II циклу розвитку, а якщо вище, то проводимо обробку пестицидом. Застосування інсектициду призначати протягом найбільш уразливої фази розвитку шкідника.

Час застосування гербіциду на посівах сільськогосподарських культур проти бур'янів встановити згідно рекомендацій до його застосування.

Завдання 6. Скласти програму інтегрованого захисту сільськогосподарської культури від шкідливих об'єктів.

Методика виконання завдання

Усі елементи інтегрованого захисту розміщують у хронологічному порядку, починаючи від підготовки ґрунту і насіння до сівби і закінчуючи збиранням і закладанням на зберігання отриманого врожаю. Спочатку планують всі агротехнічні заходи, що сприяють обмеженню розвитку шкідників, хвороб і бур'янів. Потім включають біологічні і хімічні засоби захисту рослин. При застосуванні гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів враховують період захисної дії препарату. Якщо календарні строки появи різних груп шкідливих організмів збігаються, вигідніше планувати комбіновані обробки сумішами пестицидів, а ще краще поєднувати їх з внесенням добрив і регуляторів росту. Всі заплановані методи захисту навести у табл. 29 користуючись даними отриманими під час виконання завдань 1-5.

Таблиця 29

Програма інтегрованого захисту сільськогосподарської культури

<i>Місяці</i>	<i>До по- сіву</i>	<i>Квітень</i>			<i>...</i>		
		1	2	3	1	2	3
Декади							
Фази розвитку культури							
Фази розвитку шкідника							
Період шкоди шкідника							
Чутлива фаза шкідника							
Методи захисту: - агротехнічні - біологічні - хімічні							

Фенокалендар побудувати на міліметровому папері (масштаб по горизонталі 1мм = 1 день). На фенокалендарі відмітити дати початку і закінчення проведення всіх технологічних операцій по вирощуванню та захисту сільськогосподарської культури.

5.Рекомендації здобувачам освіти які навчаються за дуальною формою

Здобувачі освіти, які навчаються за дуальною формою навчання виконують практичні роботи на основі даних свого підприємства. Викладач під час консультацій видає скореговане завдання з врахуванням особливостей окремо взятого підприємства-партнера. Виконані завдання здобувач освіти захищає на прилюдному захисті в кінці семестру з обов'язковою присутністю представника підприємства.

Рівень оволодіння здобувачем освіти теоретичного матеріалу з курсу оцінюється на проміжних контролях (модулях) шляхом тестування в системі Moodle.

6.Приклади тестів для самоконтролю знань

1. Мета прогнозу в інтегрованому захисті полягає в тому, щоб
 - не допустити несподіваної масової появи шкідників
 - не допустити епіфітотій хвороб
 - відмова від застосування ЗЗР в період депресії шкідливого організму
 - всі відповіді вірні
 - запланувати захисні заходи
2. У практиці інтегрованого захисту поширені три види прогнозів
 - багаторічний
 - довгостроковий
 - короткостроковий
 - вегетаційний
 - всі відповіді вірні
3. Довгостроковий (річний) прогноз
 - уточнює фазу динаміки в багаторічному циклі шкідливого організму
 - дає змогу визначити площу заселення шкідником чи ураження збудником хвороб
 - дає змогу встановити рівні шкідливості
 - дає змогу встановити очікувану площу цілеспрямованих засобів захисту рослин
 - ґрунтується на сонячно-земних зв'язках і періодичних змінах погоди та клімату

4. Короткостроковий (фенологічний), або оперативний, прогноз
 - у межах річних охоплює розвиток одного покоління полівольтин-них видів
 - дозволяє встановити строки настання окремих стадій онтогенезу фітофагів
 - уточнює шкодочинність
 - дозволяє оцінити доцільність проведення захисту рослин
 - ґрунтується на сонячно-земних зв'язках і періодичних змінах погоди та клімату
5. У результаті систематизації в багаторічній динаміці чисельності шкідників виділяють такі фази
 - депресія
 - поліпшення умов життя або розселення
 - масове розселення
 - пік та спад чисельності
 - епіфітотія
6. У збудників хвороб рослин відзначено три фази динаміки популяцій
 - депресія
 - помірний розвиток
 - епіфітотія
 - масове розселення
 - пік та спад чисельності
7. Для прогнозування ступеня загрози шкідників I групи використовують
 - результати обстежень щільності, стаціональному розподілі
 - віковий склад популяцій
 - чергуванні культур у сівозмінах
 - наявності проміжних культур (деревних насаджень)
 - враховують період циклу сонячної активності
8. Для прогнозування ступеня загрози шкідників II групи
 - враховують період циклу сонячної активності
 - враховують умови розвитку попередньої та даної генерацій
 - стаціональний розподіл, чисельність, стан популяції перед виходом у зимівлю
 - використовують наявні математичні моделі, номограми
 - чергуванні культур у сівозмінах

9. За динамічністю розвитку усі хвороби поділяють на дві групи

- епіфітотичні
- енфітотичні
- сезонні
- карантинні
- епізодичні

10. До епіфітотичних хвороб відносяться

- іржа злаків
- фітофтора картоплі
- мільдю винограду
- кореневі гнилі
- рак картоплі

11. До енфітотичних хвороб відносяться

- іржа злаків
- фітофтора картоплі
- кіла капусти
- кореневі гнилі
- рак картоплі

Які прогнози мають практичне значення при оцінці розповсюдження епіфітотичних хвороб?

- довгостроковий (річний)
- фенологічний (оперативний)
- багаторічні
- сезонні
- всі відповіді вірні

12. Оптимальні умови для розвитку збудників хвороб

- відносна вологості повітря понад 60%
- наявності краплинної рідини, частих опадів
- температура повітря у межах 18-25
- відносна вологість повітря в межах 20 %
- температура повітря у межах 12-18

13. Прогнозування забур'яненості посівів передбачає оцінка стану забур'яненості агроценозу (видовий склад, щільність рослин, насіння) у зв'язку з

- чергуванням культур у сівозмінах
- технологією вирощування культур
- системи основного обробітку ґрунту
- агрометеорологічних умов вегетаційного періоду

- агрохімічного стану ґрунту

14. При оцінці пошкодження посівів зріджених шкідниками

- спочатку визначають площу зріджених посівів в гектарах
- потім оцінюють ступінь пошкодження в балах
- обліковують гектари зрідженого посіву
- оцінюють в балах
- встановлюють втрачений врожай

15. Для просапних культур до прорідження та культур суцільного посіву застосовують наступну градацію:

- 1 бал – слабка зрідженість, загинуло до 25% сходів
- 2 бали – середня зрідженість, загинуло від 25 до 50% сходів
- 3 бали – сильна зрідженість, загинуло більше 50% сходів
- 4 бали – дуже сильна зрідженість, загинуло 75 % сходів
- 5 балів – повна загибель посівів

16. Три основні типи реагування культури на пошкодження

- компенсація
- лінійність
- десинсібілізація
- активність
- всі відповіді вірні

17. Приймаючи рішення про застосування фунгіцидів, необхідно враховувати два критерії:

- оцінювати доцільність хімічних заходів щодо захисту врожаю
- визначати строк обробки культури
- місце в сівозміні культури
- рентабельність вирощування культури
- можливий негативний вплив на НС

18. Концептуальна модель інтегрованої системи заходів захисту рослин складається з наступних розділів:

- оцінка можливості максимального використання стійких сортів проти окремих видів, груп чи розділів
- аналіз інформації про домінуючі види шкідливих організмів і ступінь їх загрози для сільськогосподарських культур
- попереднє планування заходів із захисту рослин і коригування планів відповідно до змін фітосанітарного стану на кожному полі у господарстві
- визначення агрохімічного стану ґрунту
- підбір машин та механізмів для проведення обробітку ґрунту

19. Концептуальна модель інтегрованої системи заходів захисту рослин складається з наступних розділів:

- оцінку фактичного фіто санітарного стану культури у різні фенологічні й календарні строки
- визначення економічної ефективності проведених заходів із захисту рослин
- визначення агрохімічного стану ґрунту
- підбір машин та механізмів для проведення обробітку ґрунту
- оцінка можливості максимального використання стійких сортів проти окремих видів, груп чи розділів

20. Вибір строків сівби в захисті рослин визначається необхідністю

- забезпечити дружну появу сходів
- високі темпи росту і розвитку рослин
- сортовими особливостями рослин
- технологічною картою
- всі наведені відповіді

21. Біологічний метод захисту рослин передбачає використання

- живих організмів
- продуктів життєдіяльності живих організмів
- пестицидів відповідних препаративних форм
- стійких сортів рослин
- генетично-модифікованих організмів

22. Способи розмноження ентомофагів

- відкладанням яєць
- партеногенез
- арренотокія
- поліембріонією
- всі відповіді вірні

23. Підвищення стійкості рослин щодо пошкоджень, прискорення темпів росту та розвитку рослин забезпечується шляхом

- внесення органічних добрив
- внесення мінеральних добрив
- застосування пестицидів
- внесення мінеральних добрив та застосування пестицидів
- внесення місцевих добрив

24. Маршрутне обстеження при виявленні розповсюдження хвороб для плодово – ягідних культур проводять

- відразу після цвітіння

- через місяць після цвітіння
 - перед збиранням врожаю
 - через кожні 10 днів
 - у фазу квітіння та перед збиранням врожаю
25. Проведення яких агротехнічних заходів дозволяє максимально знизити шкодочинність спеціалізованих шкідників?
- дотримання строків збирання врожаю
 - вирощування стійких рослин
 - правильне чергування культур
 - введення чорного пару
 - передпосівна обробка насіння

7. Рекомендації до виконання самостійної роботи

Розподіл годин самостійної роботи для здобувачів освіти *денної/дуальної* форми навчання:

- підготовка до аудиторних занять – $0,5 \text{ год./1 год. занять} = 0,5 \cdot (18+18) = 18 \text{ год.}$

- підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит ЄКТС = $6 \cdot 3 = 18 \text{ год.}$

- опрацювання окремих тем програми або її частин, які не розглядаються на лекціях – $54-18-18=18 \text{ год.}$

Розподіл годин самостійної роботи для здобувачів освіти *заочної* форми навчання:

- підготовка до аудиторних занять – $(6+4) \cdot 0,5 \text{ год.} = 5 \text{ год.}$

- підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит ЄКТС = $6 \cdot 3 = 18 \text{ год.}$

- опрацювання окремих тем програми або її частин, які не викладаються на лекціях – $82-5-18=59 \text{ год.}$

Теми для самостійної роботи

№	Теми самостійної роботи	Кількість годин	
		денна / дуальна	заочна
Змістовий модуль 3			
1	Історичний аналіз становлення інтегрованого методу захисту рослин	2	5
2	Біологічно – активні речовини – продукти мікробіологічного синтезу. Методика відбору проб та критерії оцінки якості мікробіологічних препаратів.	2	5
3	Методи обліку інфекційних хвороб овочевих культур у закритому ґрунті. Розрахунок показників фітосанітарного стану. Методи обліку хвороб огірка (аскохїтоз, пероноспороз, борошніста роса). Методи обліку хвороб помідора (плямистості, гнилі, фузаріозне в'янення).	2	5
4	Агрономічна, гідрометеорологічна та агротехнічна інформація необхідна для оцінки фітосанітарного стану.	2	6
5	Особливості планування заходів боротьби зі шкідливими об'єктами	2	6
Разом		10	27

Змістовий модуль 4			
6	Вплив строків посіву кукурудзи на фітосанітарний стан поля	2	8
7	Вплив строків посіву буряку цукрового на фітосанітарний стан поля	2	8
8	Вплив строків посіву соняшнику на фітосанітарний стан поля	2	8
9	Вплив строків посіву ріпаку на фітосанітарний стан поля	2	8
Разом		8	32
Всього годин		18	59

Оцінка рівня освоєння здобувачами освіти питань, які виносяться на самостійне опрацювання проводиться на модульних контролях.

8. Рекомендована література

Основна

1. Євтушенко М. Д., Марютін Ф. М., Туренко В. П. Фітофармакологія : підручник; за ред. М. Д. Євтушенка, Ф. М. Марютіна. Київ : Вища освіта, 2004. 432 с.
2. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи. Полтава, 2002. 288 с.
3. Субін В. С., Олефіренко В. І. Інтегрований захист рослин: підручник. Київ : Вища освіта, 2004. 336 с.
4. Косилович Г. О., Коханець О. М. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. Львів : ЛНАУ, 2010. 165 с.
5. Інтегрований захист рослин / Писаренко В. М. та ін. Полтава, 2020. 245 с.

Допоміжна

6. Євтушенко М. Д., Марютін Ф. М. Термінологічний словник – довідник з ентомології, фітопатології, фіто фармакології. Харків, 1998. 201 с.
7. Пестициди і технічні засоби їх застосування: за ред. М. Д. Євтушенка, Ф. М. Марютіна. Харків, 2001. 349 с.
8. Перелік пестицидів та агрохімікатів дозволених до використання в Україні. Станом на поточний рік.
9. Пересипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія : підручник. Київ : Аграрна освіта, 2000. 415 с.
10. Коханець О. М., Голянчук Ю. С., Косилович Г. О. Сільськогосподарська ентомологія : навч. посіб. Львів, 2017. 157 с.
11. Захист рослин: наукові здобутки та перспективи досліджень: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю заснування Інституту захисту рослин НААН, 150-річчю від дня народження Поспелова Володимира Петровича, 100-річчю від дня народження Арешнікова Бориса Андрійовича, 90-річчю від дня народження Доліна Володимира Гдаліча (24-25 травня 2022 року). Київ : ІЗР НААН, 2022. 248 с. URL: https://ipp.gov.ua/wp-content/uploads/tezi_konferentsiya-do-75-richchya-izr_07_06_2022.pdf
12. Олійник О., Солодка Т., Шпітун В. Система захисту ріпаку озимого. *Аграрна наука Західного Полісся*. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційний розвиток землеробства на засадах екологоекономічної збалансованості»: зб. наук. праць. Рівне, 2023. С.86–86.

http://www.isg.rv.ua/images/files/konferen/2023/materialy_konferencii_2_3_st.pdf

13. Закон України про пестициди і агрохімікати [Електронний ресурс] : схвалено Указом Президента України від 12 січня 2015 року № 5/2015. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/86/95>

Методичне забезпечення

14. Олійник О. О. Інтегрований захист рослин. Рівне : НУВГП, 2009. 140 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2586>

15. Силабус навчальної дисципліни «Захист рослин» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Агрономія», за спеціальністю 201 «Агрономія» денної з елементами дуальної та заочної форм навчання. Рівне : НУВГП, 2023. 18 стор.

16. 05-01-298М. Методичні вказівки до практичних робіт та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Захист рослин (частина 1)» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія» денної та заочної форм навчання з елементами дуальної освіти. [Електронне видання] / Олійник О. О. Рівне : НУВГП, 2023.

Інформаційні ресурси

17. Законодавство України . URL: <http://rada.gov.ua/>

18. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

19. Аграрний сектор України. URL: <http://agroua.net/>

20. Головний сайт агрономів. URL: <https://superagronom.com/>

21. Офіційний сайт BASF для українських аграріїв. URL: <https://www.agro.basf.ua/uk/>

22. Офіційний сайт SINGENTA для українських аграріїв. URL: <https://www.syngenta.ua/>

23. АгроКебети. URL:

<https://blog.agrokebety.com/integratedplantprotection>

24. Growex Academy. URL: <https://growex.academy/>

25. Навчальні матеріали он-лайн. URL: <http://pidruchniki.ws>