

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

06.02 – МКР. 2176 «С». 2023.11.27.022 ПЗ

ШПАРУНА ОЛЕКСАНДРА ВОЛОДИМИРОВИЧА

2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

УДК 632.914:632.76:633.11

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету
захисту рослин, біотехнологій та
екології

_____ **Коломієць Ю.В.**
« ____ » _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
Ентомології, інтегрованого захисту
та карантину рослин

_____ **Доля М.М.**
« ____ » _____ 2024 р.

УДК 632.93:632.7:633.35

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Контроль чисельності бульбочкових довгоносиків на горосі»

Спеціальність __202 Захист і карантин рослин

Освітня програма Захист рослин

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми _____ д.с.-г.н., професор Доля М.М.

Керівник кваліфікаційної роботи _____ д.с.-г.н., професор Доля М.М.

Виконав _____ Шпарун О.В.
(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ-2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Кафедра ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин

Освітній ступінь «Магістр»

Спеціальність 202 Захист і карантин рослин

Освітня програма Захист рослин

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
ентомології, інтегрованого захисту та
карантину рослин
_____ Доля М.М.
« ____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ на виконання кваліфікаційної роботи студенту

_____ Шпаруну Олександрю Володимировичу _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Контроль чисельності бульбочкових довгоносиків на горосі»
керівник роботи д.с.-г.н., професор Доля М.М.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

2. Строк подання студентом роботи 15 листопада 2024 року _____

3. Вихідні дані до роботи: посіви гороху та популяції бульбочкові довгоносики.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

4.1. Уточнити видовий та чисельний склад бульбочкових довгоносиків у посівах гороху.

4.2. Дослідити динаміку розвитку фітофагів в умовах району проведення досліджень.

4.3. Обґрунтувати заходи контролю чисельності бульбочкових довгоносиків у посівах гороху.

4.4. Дати господарсько-економічну оцінку ефективності прийомів технології захисту гороху.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1			
2			
3			
4			

6. Дата видачі завдання 1 вересня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів випускної магістерської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний огляд літератури	Вересень-жовтень	
2	Особливості розвитку бульбочкових довгоносиків: біологія та екологія.	Листопад-грудень	
3	Заходи контролю чисельності бульбочкових довгоносиків у посівах гороху	Лютий-березень	
4	Економічна оцінка результатів досліджень	Квітень-травень	

Завдання прийняв до виконання

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Обсяг дипломної роботи „Контроль чисельності бульбочкових довгоносиків на горосі”: становить 58 сторінок, 10 таблиць, 8 рисунків та 39 літературних джерел.

Об’єкт дослідження – бульбочкові довгоносики роду *Sitona Germ.*, горох, сучасні інсектициди.

Мета роботи – дослідити чисельність та поширення бульбочкових довгоносиків у агроценозі гороху та обґрунтувати заходи захисту культурури.

Методи дослідження – загальноприйняті в ентомології та захисті рослин: лабораторні, вегетаційні та польові дослідження з визначенням динаміки чисельності бульбочкових довгоносиків, ефективності та тривалості токсичної дії інсектицидів при обробці насіння гороху і обприскуванні сходів з підсадкою бульбочкових довгоносиків в ізолятори. Статистичний дисперсійний аналіз одержаних результатів та даних для формування висновків на основі критеріїв достовірності за допомогою програми Excel 5.

Результати досліджень рекомендується використовувати під час проведення наукових досліджень та в практичній діяльності фахівців-агрономів.

Ключові слова: Горох, бульбочкові довгоносики, інсектицид, біопрепарат, моніторинг.

ЗМІСТ

Вступ	7
Розділ 1. Огляд літератури.....	9
1.1. Загальна характеристика культури.....	9
1.2. Характеристика основних шкідників посівів гороху.....	16
1.3. Традиційні методи захисту гороху.....	22
Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень.....	32
2.1. Загальна характеристика господарства.....	32
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень.....	34
2.3. Методи та методика проведення досліджень.....	36
2.3.1. Методика обліку бульбочкових довгоносиків.....	36
2.3.2. Схема закладки досліду.....	37
Розділ 3. Результати досліджень.....	39
3.1. Особливості розвитку бульбочкових довгоносиків: біологія та екологія.....	39
3.2. Заходи контролю чисельності бульбочкових довгоносиків у посівах гороху.....	44
Розділ 4. Економічна оцінка результатів досліджень.....	48
Розділ 5. Охорона праці.....	51
Висновки	53
Список використаної літератури	55
Додатки	59

ВСТУП

Однією з першочергових завдань, які стоять перед агропромисловим комплексом України, як і раніше, є створення надійної кормової бази та забезпечення населення продуктами харчування. У вирішенні цього завдання особливе значення має нарощування виробництва зернобобових культур - основної сировини для вироблення рослинного білка, які з одиниці площі дають його вдвічі-втричі більше, ніж злакові культури [15].

Горох – насамперед високобілкова продовольча культура. Він має велике харчове значення. Насіння гороху відрізняється гарною розварюваністю і високими смаковими якостями. У їжу вживають зрілі насіння в цілому, подрібненому і розмеленому вигляді. Горохове борошно йде на приготування різноманітних страв та деяких сортів ковбас, хліба та макаронів. Недозріле насіння і боби гороху (лопатки) вживаються як свіжі овочі, багаті на білок і вітаміни, або в консервованому вигляді [5].

Збільшилося значення гороху як цінний корм, що відрізняється високим вмістом білка і збалансованим амінокислотним складом. Білок гороху містить 60 – 80% водорозчинних альбумінів та глобулінів та відносно легко засвоюється організмом. Білок насіння гороху складається на 60 – 67% із заміінних амінокислот і на 33 – 40% із незамінних амінокислот.

Використання гороху дозволяє вдосконалити сівозміни та зменшити енерговитрати. Відрізняючись підвищеною азотофіксацією, нові сорти гороху залишають по собі 50 – 60 кг біологічного азоту. Горох – добрий попередник багатьох культур у сівозміні [7].

Одним із стримуючих факторів в одержанні стабільно високих урожаїв зерна гороху є заселеність посівів та пошкодження бульбочковими довгоносиками, такими як смугастий (*Sitona lineatus* L.) та щетинистий (*Sitona crinitus* Herbst.), використання сортів не адаптивних до зон обробітку.

У створенні оптимальних умов для формування високого та якісного врожаю гороху важливим є застосування інтегрованої системи захисту рослин: використання стійких до пошкодження шкідливими організмами сортів, обробка

рослин пестицидами, впровадження сучасних систем обробітку ґрунту та інші агротехнічні прийоми. Тому розробка науково обґрунтованих елементів технології обробітку з метою отримання зерна та насіння, що відповідає вимогам ДСТУ на продовольчі, кормові та насіннєві цілі, є актуальною проблемою.

Мета магістерської кваліфікаційної роботи полягала у виявленні особливостей формування продуктивності гороху залежно від застосування засобів захисту.

У зв'язку з цим були поставлені такі завдання:

- уточнити видовий та чисельний склад бульбочкових довгоносиків у посівах гороху;
- дослідити динаміку розвитку фітофагів в умовах району проведення досліджень;
- обґрунтувати заходи контролю чисельності бульбочкових довгоносиків у посівах гороху;
- дати господарсько-економічну оцінку ефективності прийомів технології захисту гороху.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Загальна характеристика культури

Горох є однією з найдавніших культур, згадка якого є в роботі «Історії рослин» давньогрецького філософа, ботаніка Теофраста, який жив ще близько 370 років до н.е. [32].

Походження культурного посівного гороху достовірно встановлено, але вважають [2], що його батьківщина - Передня Азія (Закавказзя, Іран, Туркменія), звідки він поширився країни Середземномор'я, Індію і Тибет.

В археологічних розкопках насіння гороху було знайдено у пізньому кам'яному столітті у Греції, Хорватії, Швейцарії, Західній Німеччині, Верхній Австрії; у бронзовому столітті – у пальових спорудах Швейцарії, у Франції, Іспанії, Нижній Австралії; у залізному столітті - в Італії, Німеччині []. Виявлені залишки гороху, знайдені біля України археологами датуються навіть III-II тисячоліттям до н.е. [26].

На території України поширення гороху отримав наприкінці XIX і на початку XX століття і тривалий період займав площу близько 10-11% від посіву зернових, що становив понад 300 тис. га. [4]. Посівні площі протягом останніх десятиліть скоротилися і займають близько 30 – 40 тис. га площі [5].

Господарське використання. Горох в Україні є основною зернобобовою культурою. Гороху належить вирішальна роль у підвищенні біологічної цінності білка, що визначається високим вмістом незамінних амінокислот та зниженим вмістом в одиниці корму антипоживних речовин – трипсину та хімотрипсину, які інгібують активність ферментів тваринного походження [14].

Вирощування гороху відіграє важливу роль в економіці сільськогосподарських організацій, горох є великим джерелом збільшення виробництва зерна та цінних білкових кормів.

Горох має високу харчову та кормову переваги, [7] відіграє важливу роль як один з кращих попередників під різні культури в сівозміні, оскільки добре засвоює азот з атмосферного повітря. Його коренева система використовує важкорозчинні та малодоступні для злаків мінеральні сполуки не тільки з орного шару, але з

глибших шарів. Горох як попередник сприяє підвищенню ефективності використання органічних добрив наступними культурами, особливо зерновими, технічними [17].

Якщо в зерні кукурудзи, ячменю і вівса міститься всього 59, 70 і 83 г протеїну, що перевіряється, в розрахунку на кормову одиницю (при 105 – 110 г за нормами), то в зерні гороху 143 – 170 г, практично в 2 рази вище .

Маючи здатність фіксувати азот, горох є цінною культурою в сівозміні як попередник [6]. Вирощування гороху позитивно позначається на родючості ґрунту. Горох за вегетаційний період у ґрунті здатний накопичити до 100 кг/га азоту.

При виробництві хліба заміна 1,0 % пшеничного борошна на зародковий продукт гороху підвищить у готових виробках вміст білка на 1,0 %, ліпідів – на 4,9 %, клітковини – 30 %, незамінних амінокислот: треоніну – 87,6 %, ізолейцину – на 51,6 %, лізину – на 30,7 %.

Однак поряд з явними перевагами горох має і недоліки. Його врожайність нижча, ніж зернових культур, хоча за сприятливих погодних умов та при захисті від хвороб, шкідників та бур'янів він може формувати врожайність до 3,5-4,0 т/га. Зернобобові чутливі до несприятливої фітосанітарної обстановки на посівах, що сильно впливають на елементи структури врожаю.

У порівнянні з іншими бобовими культурами, зокрема з соєю, вартість гороху нижча і його не треба імпортувати з інших держав, це є однією з переваг даної культури.

На території України останні десятиліття спостерігається скорочення посівних площ гороху посівного. В інших країнах, наприклад, у Німеччині площі зернобобових культур так само скоротилися з 195,3 тис. у 2000 році до близько 80 тис. га у 2013 р. культур. Лідерами з виробництва зернового гороху у світі виступають Франція, Канада, Китай [11, 17].

Культурі гороху у Київській області у порівняно недавні часи приділяли значну увагу. Площі його сівби у 70-80-х роках становили 280-300 тис. га. Однак, у роки економічного спаду, при загальному зниженні рівня ведення сільського

господарства, недостатня увага стала приділятися і культурі гороху. Часто порушуються терміни проведення агротехнічних заходів, виникають труднощі з реалізацією насіння. В останні роки, згідно з звітами міністерства сільського господарства, площа під горохом в Київській обл. становить від 30 до 40 тис. га. [16].

Біологічні особливості гороху посівного. Горох (рід *Pisum* L.) відноситься до родини бобові - *Fabaceae* Lindl. (*Leguminosae* Juss. На основі комплексу морфологічних ознак та екологічних властивостей, за генетичною відокремленістю рід горох складається з шести видів: *P. formosum*, *P. fulvum*, *P. abyssinicum*, *P. himalaicum*, *P. elatum*, *P. sativum*, включаючи *P. arvense*.

За іншою класифікацією, рід горох включає лише два види: *Pisum sativum* L. та *Pisum fulvum* Sm. Інші були переведені в ранг підвидів або різновидів *Pisum sativum* L., з якими вони легко перезапильються,

У культуру введено один вид - *P. sativum*, що включає всю різноманітність білоквіткових і забарвлених форм гороху [30].

Відношення до тепла та світла. Горох порівняно маловимогливий до тепла. Формування вегетативних органів та розвиток рослин йде за невисоких температур [10]. Повільне проростання насіння протягом 12 – 20 днів, відбувається якщо температура ґрунту не вище 1 – 2 °С, рослини, що зійшли, виходять ослаблені. При оптимальній температурі (18 °С) сходи з'являються дружно та швидко (через 5 – 7 днів). Сходи, що сформувалися, витримують короткочасне зниження температури до – 6 °С [13].

Несприятливі умови для формування врожаю створюються за спекотної погоди (понад 26 °С). Загальна потреба в теплі сортів гороху, що виробляються у виробництві, становить за вегетацію всього 1200 – 1600 ефективних температур (вище 10 °С) [7, 12].

Горох – культура індетермінантного розвитку. Це означає, що етапи органогенезу по ярусах рослини проходять не одночасно, періоди цвітіння та дозрівання розтягнуті в часі, що ускладнює контроль за ходом формування

врожаю та визначення оптимальних термінів проведення агротехнічних заходів [15].

Горох відноситься до групи рослин довгого дня. Світлолюбна культура: інтенсивний фотосинтез відбувається при освітленості 8 – 12 тис. лк, при надмірному загущенні посіву рослини витягуються і передчасно вилягають, слабо розвивається коренева система, погано цвіте, знижується загальний вміст білків, Сахарів, крохмалю, що визначають основну продуктивність і корм.



Рис. 1. Посіви гороху [5]

Для формування високого врожаю насіння близько 3,0 – 4,0 т/га потрібний розвиток потужного асиміляційного апарату площею 60 – 80 тис. м/га. Продуктивність фотосинтезу в листі гороху в середньому за вегетацію 3 – 4 г/га за добу, але у фазу цвітіння може бути в 2 – 2,5 рази вищою. Загалом посівами гороху фотосинтетична активна радіація використовується менш ефективно, ніж у зернових культур: коефіцієнт використання ФАР становить 0,5-1,0%. Часто для підтримки сприятливих умов для фотосинтетичних процесів потрібно обробляти горох з підтримуючою культурою. Потреба освітленості у різні фази розвитку рослин різна: у молодому віці вони краще переносять затінення, ніж у пізніші періоди життя [23].

Ставлення до вологи. Горох - вологолюбна культура. Загальний вміст води в клітинах гороху становить 85-87%. Основний лімітуючий фактор при

вирощуванні гороху в умовах Республіки Башкортостан – вологозабезпеченість рослин [7].

Волога міститься у вигляді вільної та пов'язаної або утримуваної біоколоїдами клітини. Вільна та пов'язана вода в клітинах різних сортів гороху досягає до 80-87%. Результати досліджень підтверджують високу чутливість культури гороху до умов зволоження.

Сортообразці в їх дослідах під дією посухи закінчили вегетацію на 8 днів раніше в порівнянні з роками з більш сприятливими погодними умовами. При цьому довжина стебла стала значно меншою, фотосинтетичний потенціал знизився на 75%, кількість насіння – у 2 рази, а маса насіння – на 29%. Але при цьому зазначається, що у сучасних пелюшок реакція на посуху була менш вираженою, ніж у сортів посівного типу. За даними досліджень при оптимальній вологозабезпеченості врожай насіння вище на 17-20%, ніж при низькій вологозабезпеченості.

Тривалість періоду «посів - сходи» у всіх зернобобових залежить від кількості опадів та середньодобової температури повітря: зі збільшенням кількості опадів тривалість періоду зтягувалася, а з підвищенням середньодобових температур повітря скорочувалася. Вплив суми активних температур на тривалість періоду не відзначено.

Для набухання насіння гороху та початку ростових процесів потрібно 100-110% вологи від їх ваги. Є сорти для набухання насіння, яких потрібно всього 66% вологи від їх власної ваги [3]. У той же час відомо, що мозкове насіння овочевих сортів для початку зростання потребує великої кількості води, що може становити до 120% від їх ваги.

Горох можна обробляти щодо посушливих умовах, хоча вона загалом перестав бути посухостійкою культурою. Коренева система здатна проникати досить глибоко в ґрунт та забезпечити вологою. У південних районах горох без поливу дає задовільний урожай за сумою опадів у травні-червні не менше 130 – 140 мм. [5,7].

Відношення до ґрунту, добрив. Зернобобові, поглинають із ґрунту до 30 % загального азоту та практично всі залишають у вигляді корневих та поживних залишків, таким чином можна сказати, що вони не збагачують ґрунт азотом, але покращують баланс азоту [1].

Зернобобові у 1,5 – 2 рази більше споживають кальцію, ніж зернові культури. Іншою особливістю гороху є здатність його поглинати фосфор із важкодоступних фосфатів ґрунту та добрив.

Поглинання азоту максимально відбувається у фазу повного цвітіння та дозрівання, а у фазу початку цвітіння поглинається всього 40% від максимального. Фосфор максимально засвоюється в період дозрівання, а на момент повного цвітіння припадає 66%, на фазу початку цвітіння лише 33%. Максимальне поглинання калію відбувається в період повного цвітіння, на фазу початку цвітіння – 60% і на фазу дозрівання – 83%. Максимальне накопичення поживних речовин гороху відзначається до кінця цвітіння.

"Стартові" дози азотних добрив під горох становлять 20 – 30 кг/га. Середні дози фосфорно-калійних добрив становлять від 40 до 90 кг/га [5]. У дослідженнях на бідних супіщаних ґрунтах стартова доза азотних добрив (30 кг/га) виявилася неефективною.

Рівень забезпеченості ґрунту фосфором впливає на фотосинтетичну діяльність, на кількість бобів гороху, що формуються, та інших зернових бобових культур [6].

Горох добре росте і розвивається на ґрунтах близьких до нейтральних (рН 6-7), тому потребує вапнування навіть на слабокислих ґрунтах. [10].

Систему обробки ґрунту, що включає післязбиральне луцення стерні і подальше зяблеве оранку плугами з передплужниками до максимальної глибини орного шару дотримуються численні автори. При цьому вони відзначають, що дана система обробки створює оптимальну для гороху щільність складання орного шару, покращує структуру та водоміцність ґрунтових агрегатів, сприяє більшому накопиченню продуктивної вологи, максимально очищає від бур'янів та вирівнює поле.

Встановлено можливість застосування мінімальної обробки ґрунту, що сприяє зниженню виробничих витрат, собівартості та підвищенню рентабельності виробництва зерна [31].

Коренева система стрижнева проникає в ґрунт до 1-1,5 м і має численні бічні корені, які в основному розташовуються у верхньому (орному) шарі ґрунту.

На коренях зернобобових, у тому числі і гороху, утворюються велика кількість бульбочок внаслідок проникнення бактерії у тканини [24]. Ці бактерії стимулюють бульбоутворення на коренях рослин [9] і вони мають здатність засвоювати азот з повітря і синтезувати фізіологічно активні речовини, а також і вітаміни групи В [7]. Кількість і маса бульбочок, що утворюються на коренях гороху бактеріями, залежить від гідротермічних умов у фазі бутонізації гороху, та загалом від вологозабезпеченості ґрунту в період вегетації [28].

Верхівкові листочки перистого листя видозмінилися на вусики, за допомогою яких вони чіпляються. Стебло незграбне, різної товщини, довжиною від 20 до 250 см. Довжина стебла визначається генотипом сорту, умовами року та строком сівби []. Листя перисте. Для отримання високих урожаїв посіви мають формувати листову поверхню в межах 40 – 50 тис. м/га. Проте, зазначено, і за площі листя 25 – 35 тис. м/га може формуватися врожай насіння зернових бобових культур не менше 2,0 т/га [34].

Зусиллями генетиків та селекціонерів різних країн виділено велику кількість мутантних форм гороху. У гороху посівного розрізняють наступні морфотипи листя: листочковий або звичайний («дикий тип»), вусатий або безлисточковий, акацієподібний або багатолісточковий, вусикова акація – В (з широким прилистком), вусикова акація – S (з вузьким прилистком), багаторазово у якого на всіх ярусах листя схоже, гетерофільний морфотип хамелеон (транслокант), розсіченолисточковий.

У сільськогосподарській практиці широко використовуються перші два морфотипи. Інші (нетрадиційні морфотипи) немає великого поширення [33].

1.2. Характеристика основних шкідників посівів гороху.

Погіршення фітосанітарної ситуації та зміна кліматичних умов потребують оцінки такого впливу на ентомокомплекс агроценозу гороху посівного. Здійснення постійного моніторингу та прогноз динаміки чисельності шкідливих і корисних комах агроценозу гороху є підґрунтям побудови екологічно спрямованої системи захисту цієї культури. Детальну характеристику основних видів шкідників бобових культур у свій час дав видатний ентомолог у своїй фундаментальній праці О. Й. Петруха «Шкідники бобових рослин та заходи боротьби з ними» (1949). Він також навів дані щодо фауністичних комплексів фітофагів зернобобових культур, які увійшли в монографію «Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений» (1987), що складається з трьох томів [1].

З того часу, як відмічають ряд дослідників, відбулася зміна структури посівних площ, технологій вирощування сільськогосподарських культур, меншилися оброблювані площі, порушується принцип просторової ізоляції, змінилися й погодно-кліматичні умови, тощо [2]. Тому назріла нагальна необхідність дослідження ентомокомплексу гороху посівного, оскільки основні праці, що стосуються цього питання, присвячені окремим фітофагам. Інформації щодо вивчення корисної ентомофауни гороху дуже мало. В Україні відомо близько 60 видів шкідників, із яких 1/3 спричиняють значні збитки.

Ентомофауна гороху представлена значно більшим різноманіттям шкідливих комах порівняно з дослідженнями О. Й. Петрухи. Зокрема в гороховому агроценозі у даний час домінують рівнокрилі – 95,5 % від загальної кількості комах, частка решти становить від 2,4 до 0,1 % (рис. 2). Тоді як у 60-і роки минулого століття переважали представники твердокрилих і двокрилих.

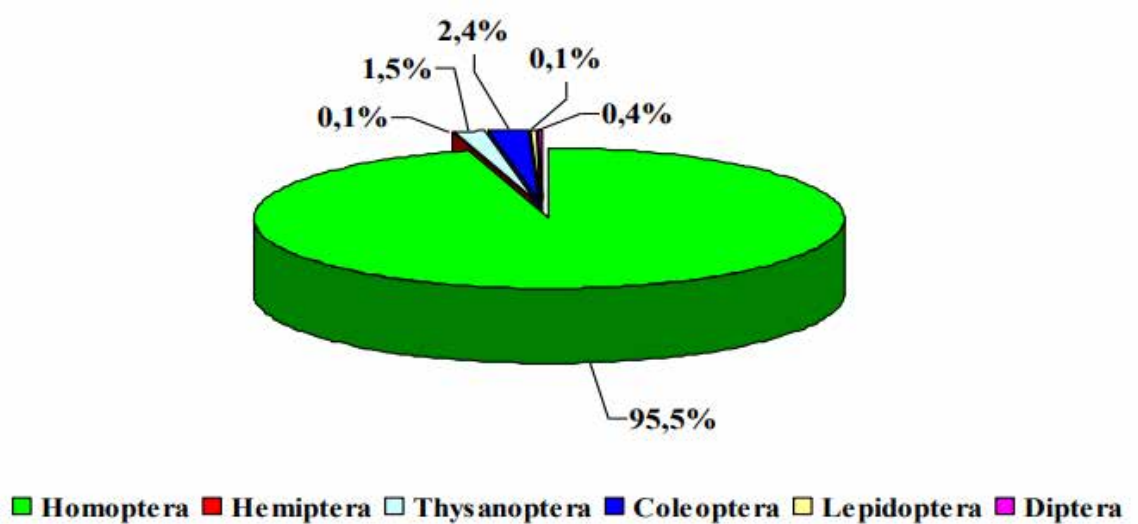


Рис 2. Таксономічна структура шкідливого ентомокомплексу агроценозу гороху, 2023–2024 рр. [2]

У складі шкідливої фауни гороху серед представників ряду рівнокрилих найбільш чисельною була попелиця горохова *Acyrtosiphon pisum* Harr. (рис.2) Упродовж сезону динаміка чисельності цього шкідника істотно варіювала, що пов'язано з абіотичними факторами, зокрема опадами та температурою повітря. Зокрема, весняно-літній період у спекотну та посушливу погоду з періодичними опадами, що сприяє розвитку і розмноженню фітофага. Заселення ним рослин гороху посівного спостерігалось в кінці другої декади травня – початок третьої, у фазу початок бутонізації. Водночас чисельність попелиці у цей період становила в середньому 72 екз./10 п.с.



Рис.2. Популяція попелиці горохової (*Acyrtosiphon pisum* Harr.) [4]

Надалі зростання чисельності шкідника відбувалося досить стрімко, оскільки середньодобова температура повітря в I та II декадах червня була в межах +22,1...+22,9 °С. Незважаючи на те, що короткочасні дощі у вигляді злив змивали личинок та імаго попелиць із рослин на ґрунт, де вони гинули, найвища чисельність фітофага (2207 екз./10 п.с.) була виявлена в III декаді червня у фазу формування і досягання бобів. Волога, що накопичилася в орному шарі ґрунту наприкінці червня – початку липня сприяла подовженню інтенсивного росту рослин гороху ще приблизно на 10-15 днів, а відтак активність попелиці горохової спостерігалась до завершення вегетації культури, після чого вона мігрувала на інші стадії бобових культур.

Із корисних комах значне місце належить жукам кокцинелідам, які знищують фітофагів у травостої, зокрема попелиць. Хижих личинок і імаго виявляли в колоніях шкідника. Домінує сонечко семикрапкове (*Coccinella septempunctata* L.) і становило 93,4 % від усіх кокцинелід. У колоніях попелиць виявлені також представники ряду Hymenoptera родини Афідіїди *Aphidus marticariae* Haliday., *Ephedrus plagiator* Nees., *Praon volucre* Haliday. – 16, 6 і 23 особини на 10 помахів сачком відповідно. Вони хоч і досить дрібні (1,5 – 3 мм), однак широко розповсюджені. Окрім названих вище ентомофагів, в колоніях шкідника виявлені хижі личинки мух дзюрчалок (ряд Diptera родина Syrphidae). Дорослі особини тримались на квітках і ні рослинам, ні іншим комахам шкоди не завдавали. У регуляції чисельності шкідливих комах певну роль відігравала золотоочка звичайна (*Chrysopa alba* L.) із ряду сітчастокрилих (Neuroptera). Хижаками є і личинка, і імаго. Серед виявлених трипсів (ряд Thysanoptera) ентомофагом є трипс хижий *Aelothrips fasciatus* L., який знищував попелиць [29].

У фазу цвітіння на посівах гороху посівного відловлювався трипс гороховий (*Kakothrips robustus* Usel.), який живився соком рослин, внаслідок чого спостерігалось побуріння та відмирання листків, деформація та відпадання бобів. Середня щільність за роки досліджень становила 4-7 особин на квітку за ЕПШ 1 – 2.



Рис.3. Трипс гороховий (*Kakothrips robustus* Usel.). [2]

Серед представників ряду твердокрилих (Coleoptera) переважали багатоїдні види, які мають кормові зв'язки з багатьма бобовими та іншими культурами. Спеціалізованим є лише зерноїд гороховий (*Bruchus pisorum* L.). Заселення посівів гороху жуками цього фітофага розпочалося у фазу стеблуння (1,0), масове під час бутонізації – цвітіння 3,0–28,0 особин на 10 помахів сачком відповідно (ЕПШ 15-20 екз./10 п.с.) за середньодобової температури повітря +16,5...+18,70С. Слід відмітити, що за підвищення температури повітря збільшувалась інтенсивність заселеності посівів зерноїдом. У цей період систематично на краях полів відловлювали і відслідковували розвиток яєць у самиць, дозрівання яких розпочинається у кінці травня.

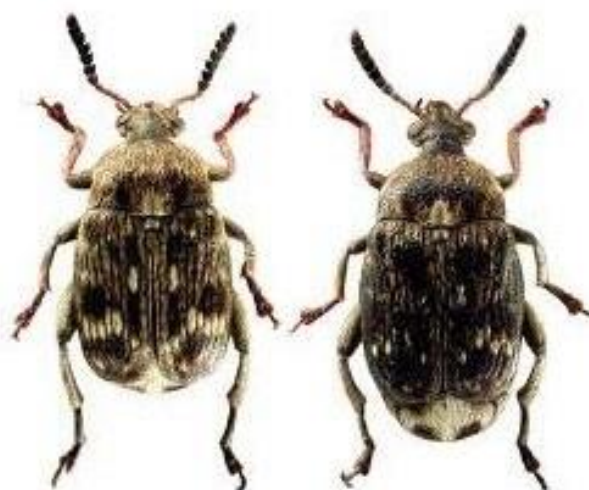


Рис. 4. Імаго зерноїда горохового (*Bruchus pisorum* L.) [6]

На сходах культури траплялися довгоносики бульбочкові. Дослідження динаміки їх чисельності показали, що пошкоджують переважно довгоносики смугастий та щетинистий. Цикл розвитку цих видів та їх біологія майже однакова. Імаго довгоносиків бульбочкових роду *Sitona* Germ. заселяли посіви гороху у незначній кількості на початку вегетації (8 екз./м²). Згодом їх чисельність зменшилась до 5, і у фазу формування бобів (II-III декада червня) знову зросла до 12 екз./м² але істотної загрози для культури вони вже не становили.



Рис.4. Імаго смугастого бульбочкового довгоносику [5]

Частка жуків ентомофагів складала 55,9 %. В основному це представники родин Carabidae та Coccinellidae. Вони як в дорослій, так і в личинковій фазі, вели хижий спосіб життя і тому є корисними комахами у сільському господарстві. Під час відбору ентомологічного матеріалу з Пасток Барбера на посівах культури виявлено 6 видів турунів. Домінантним видом був турун птеростіх мідний (*Poecilus cupreus* L.) – 82,0 % від усіх відловлених комах. Він має весняний тип активності. Максимальна щільність популяції цього виду відзначається наприкінці травня. У цей період жуки паруються і відкладають яйця. Потім чисельність імаго знижується, що пов'язано з відмиранням жуків, які закінчили відкладання яєць. У фазу бутонізації – цвітіння на культурі спостерігали шкідливих лускокрилих (ряд Lepidoptera) – плодожерку горохову (*Laspeyresia nigricana* Steph). родини листовійки Tortricidae. Щільність їх популяції в посівах культури протягом 5 років

досліджень становила в середньому 16–27 штук яєць на 1 м² за економічного порогу шкідливості 25–30 шт./м² [9].



Рис. 5. Плодожерка горохова (*Laspeyresia nigricana* Steph)[8]

Значною мірою представлена ентомофагами надродина хальцидоїдних їздців. Зокрема, *Copidosoma flagellare* Dalmah. звичайний місцями масовий вид, первинний поліембріональний яйцеличинковий паразит гусениць багатьох молей, п'ядунів та листовійок. *Sympiesis flavopicta* Voucek. є одиночним ектопаразитом скритноживучої гусені. Можна припустити, що в число комах, яких він заражує входить плодожерка *Laspeyresia nigricana* Steph., гусінь якої мешкає і живиться всередині бобів. Дані щодо біології цього ентомофага обмежені. Серед паразитичних перетинчастокрилих велика роль у зниженні чисельності шкідників належала представникам родини Braconidae: *Bracon variator* Nees. – одиночний ектопаразит личинок скритноживучих Coleoptera (Bruchidae), *Colastes braconius* Haliday. – одиночний ектопаразит личинок мінуючих і галоутворюючих комах з ряду Coleoptera (Curculionidae). Ефективним поліембріональним ендopаразитом скритноживучих гусениць молодших віків багатьох лускокрилих є *Macrocentrus linearis* Nees. В невеликій кількості відловлювалися *Triaspis thoracicus* Curtis. який є яйцеличинковим ендopаразитом родини Bruchidae (*Bruchus pisorum* L.) і *Pygostolus falcatus* Nees. – одиночний ендopаразит імаго Coleoptera з родини Curculionidae (Sitona) – 2 і 3 екз./рослину відповідно [18].

Крім того у посівах гороху в незначній кількості виявляли мух (ряд Diptera): паросткову *Delia platura* Mg. (родина квітківниці Anthomyiidae), мінера *Phytomyza atricornis* Mg. (родина мінуючі мухи Agromyzidae) та комарика горохового *Contarinia pisi* Kieff. Найбільш масовим фітофагом серед напівтвердокрилих

(Hemiptera) в агроценозі гороху посівного виявився клоп польовий *Lygus pratensis* L. родини сліпняки Miridae – 11 екз./м². На особливу увагу заслуговували родини Nabidae і Antocoridae, оскільки їх представники ведуть переважно хижий спосіб життя, активно знищуючи попелиць, цикад, трипсів та інших дрібних сисних комах.

Грунтові рошкідники представлені личинками коваликів і в незначній кількості личинки пластинчастовусих. Щільність популяції дротяників в останні два роки збільшилась з 3,3 – 4,0-х до 7,3 – 8,0-ми особин на 1м². Причиною цього явища може бути той факт, що попередником гороху була пшениця озима, а в останні 2 роки ячмінь ярий. Для підтвердження даного висновку слід провести додаткові дослідження. В результаті спостережень в агроценозі гороху посівного виявлені комахи, які не належать до типових мешканців, нечисленні і не мають особливого значення. Їх частка складає 0,9 %. Таким чином, формування ентомокомплексу на посівах гороху відбувається поступово протягом вегетації рослин. Його структура в різні періоди розвитку рослин складається з видів, що мігрують з інших стацій, та таких, що зимують на полях, де розміщені посіви.

До фітофагів, що становлять найбільшу загрозу посівам культури, належать довгоносики бульбочкові, попелиця горохова, трипс гороховий, плодожерка горохова, зерноїд гороховий. Оскільки листогризучі совки численні і шкідливі в окремі роки, є необхідність постійних спостережень за їх динамікою.

1.3. Традиційні методи захисту гороху

Серед культур, що вирощуються, поширених в Україні, є горох. Популярність даної культури обумовлена тим, що вирощувати його можна в будь-яких кліматичних умовах і зонах, оскільки він досить невибагливий у догляді, дозріває швидко та рясно. Однак для отримання стабільно багатих урожаїв екологічно чистого продукту слід докласти чимало зусиль. Так, наприклад, вкрай важливо дотримуватися технології вирощування і підбирати правильні сорти насіння. Крім того, важливу роль у тому, чи буде збирання великим, відіграє комплексний захист гороху. І це не дивно, адже бобові не можуть самотійно

захистити себе від ворогів. Саме тому необхідно застосовувати ефективні засоби, які можуть гарантувати хороший результат. У разі, якщо землероб не потурбуватися про ґрунт, посів та спеціальний препарат для рослини, він ризикує втратити половину свого врожаю.

Найбільшу небезпеку для врожаю цієї культури становить жук бульбовий довгоносик. Він ушкоджує як листя, а й точку зростання, що призводить кущ до загибелі. Крім цього, залишені ним личинки харчуються тканиною бульб, через що продуктивність рослини різко знижується. Ефективним методом боротьби з капосниками вважається використання фунгіцидів. Ними можна обприскувати відразу ж після появи перших сходів, тим самим убезпечивши їх від несприятливих факторів. Ще одними ворогами вважаються попелиця та зерноед, боротися з якими можна в період бутонізації та цвітіння, що припадають на травень місяць. Саме в цей момент слід застосовувати інсектициди, які мають сильну дію. Захист гороху від шкідників – пріоритетне завдання, яке стоїть перед аграрієм, але й не єдине, адже йому також потрібно захистити рослину від хвороб. Для успішного контролю основних захворювань слід навчитися їх правильно діагностувати. Особливо це важливо на ранніх етапах розвитку. Так, наприклад, нерідко культура зазнає фузаріозної кореневої гнилі, іржі, борошнистої роси, пероноспорозу, блідо-плямистого і темноплямового аскохітозу, інше. Під час масових спалахів таких захворювань важливо виконати комплекс захисних заходів. До них відносять наступне: використання правильної агротехніки, вирощування посівного матеріалу високої якості, хороша підготовка ґрунту та забезпечення збалансованого харчування рослин. Своєчасно проводячи профілактичні дії та створивши сприятливі умови для нормального зростання та розвитку, стійкість гороху до ураження патогенами різко збільшиться [25].

Попередники. Фітосанітарні норми не рекомендують висівати горох після зернобобових культур та бобових багаторічних трав. Пов'язано це з тим, що ці рослини мають загальні хвороби та шкідників. Час перерви має становити мінімум 3 – 4 роки. Кращими попередниками для гороху є просапні та зернові

культури. У свою чергу горох є одним із найкращих попередників для технічних та зернових культур.

Підготовка до посіву гороху починається відразу після збирання попередника. На першому етапі виконують лушення стерні, а через 3 тижні проводять зяблеву оранку на глибину 18 – 20 см. Якщо попередником гороху є просапна культура, то замість оранки проводять розпушування.

На полях, які схильні до ерозійного впливу, застосовують ґрунтозахисні варіанти обробки ґрунту. Спочатку використовують культиватор-плоскоріз КПШ-9 для культивації на глибину 8 – 10 см з подальшим глибоким розпушуванням на глибину до 25 см за допомогою КПП-2-150. Взимку рекомендуються виконати заходи щодо снігозатримання.

Навесні, як тільки дозволить стан ґрунту, проводять заходи щодо закриття вологи та вирівнювання ґрунту. Для цього застосовують шлейф-борони та вирівнювачі різних модифікацій (ГН-4, ВП-8, ВПН-5,6). Такий прийом дозволить провести посів насіння гороху на рівну глибину. В результаті отримаємо: одночасні сходи, рослини на всьому полі розвиватимуться рівномірно і дозріють в один термін. Що дасть змогу прибрати врожай безпосередньо та уникнути додаткових ресурсних витрат.

При ранньому сівбі гороху виконують лише одну культивацію. Глибина культивації повинна дорівнювати глибині посіву. За пізніх термінів посіву проводять дві культивації з інтервалом 7-10 днів. Такий прийом дозволить знищити максимальну кількість бур'янів на полі. Також необхідно максимально скоротити час між останньою передпосівною обробкою та процесом посіву [27].

Технологія удобрення гороху перед посівом. Бобові рослини, горох у тому числі, чудово реагують на внесення добрив, особливо калійних та фосфорних. На кислих ґрунтах горох позитивно реагує на вапнування, при цьому, за фосфором, нижня межа становить 150 мг/кг.

В умовах, коли в ґрунті є достатня кількість: вологи, фосфору, калію, мікроелементів Бору та Молібдену, корисних бактерій, а також достатньої її аерації та нейтрального рН, харчування гороху азотом забезпечується на третину з

грунту, а решта N рослина отримує за рахунок процесу симбіозу. Ця особливість рослини дозволяють отримувати врожай, лише за рахунок природної родючості ґрунту, до 25 ц/га. Для підвищення врожайності до 30 ц/га достатньо внести Р60К60. У разі внесення азоту дає позитивного ефекту – врожайність не збільшується. При внесенні рослини гороху починають харчуватися внесеним (мінеральним) легкодоступним азотом. При цьому біологічний азот не засвоюється, внаслідок того, що бульби на коренях тривалий час не утворюватимуться.

Внесення азоту стає необхідним отримання врожаїв вище 30 ц/га. Для того щоб виключити суперництво двох видів азотного харчування (симбіотрофного та автотрофного), азот вносять у вигляді некореневих підживлень у фазі бутонізації-цвітіння.

Коли ґрунтові та кліматичні умови є несприятливими для утворення та ефективної діяльності бульб (недостатня азотофіксація), у такому разі використання азотних добрив є необхідним заходом. Кількість яких розраховують на основі родючості ґрунту та очікуваного врожаю.

Для нейтралізації кислого ґрунту вапно вносять під попередник. Внесення 10 т/га вапна дозволяє знизити показник рН на одну одиницю. Внесення органіки безпосередньо під горох, підвищує шанси на значне вилягання рослин та переростання культури з негативним впливом на утворення плодів. Тому горох краще вирощувати як 2-3 культури після внесення органічних добрив.

Підготовка насіння до посіву. Як насінневий матеріал застосовують насіння гороху, яке відповідає всім показникам якості. Передпосівну підготовку (протруювання) виконують за 3-4 тижні до посіву за допомогою машин ПСШ-5. Як препарати застосовують: Тачигарен (1 – 2 кг/тонну насіння) або Фундазол (3 кг/тонну).

Також дуже ефективним заходом для насіння гороху є інокуляція препаратами: ризоторфін або нітрагін. Цей вид обробки проводять у день посіву, без доступу прямих сонячних променів. Поєднувати цей процес із протруюванням заборонено. Норма витрати розраховується на посівну норму однією гектар і

становить 200 г. Інокуляцію можна поєднати з обробкою посівного матеріалу мікроелементами за допомогою препаратів: молібдат амонію (25 – 50 г на 100 кг насіння), борна кислота (25 – 50 г на 100 кг насіння). Це дозволить одержати збільшення до врожаю на одному гектарі у розмірі 2 – 3 ц [37].

Терміни посіву, норми висіву, глибина загортання гороху. Посів гороху необхідно проводити в ранні терміни – в перші дні весняно-польових робіт. Затримка із посівом призводить до втрати 15 – 20% урожаю. Пов'язано це з тим, що зернобобові культури потребують значної кількості вологи для проростання (до 120 % ваги насіння). А, як відомо, навесні верхній шар ґрунту дуже швидко втрачає вологу.

Насіння гороху дуже добре пристосоване до ранньовесняних посівів. Мінімальна температура проростання насіння становить +1...+2°C. Сходи, навіть з першим справжнім листям, витримують короткочасне зниження температури до -5...-7°C. Пізніші посіви більше схильні до хвороб (борошниста роса), атак шкідників (попелиця) і заростання бур'янами.

Посів проводиться двома способами: вузькорядний, рядовий. Норма висіву гороху на 1 га складає 1,1...1,4 млн.шт. У перерахунку на вагу становить: сорт Мадонна – близько 300 кг/га, сорт Світ – 280-300 кг/га. Також можливе коригування норми посіву. Для степу за умови недоліку вологи збільшують на 20 – 30%. А при широкорядному посіві норму зменшують порівняно з рядовим на 30%. Посів рядовим методом виконують зерновими сівалками [33].

Насіння крупним планом:

- легкі, сухі ґрунти – 6 – 8 см, у деяких випадках до 10 см;
- вологі, важкі ґрунти – 5...6 см.

Догляд за посівами гороху. На легких, швидковисихаючих ґрунтах посіви прикочують котками (кільчато-шпоровими ЗККШ-6А). За достатньої вологості ґрунту ця операція не проводиться. Через чотири дні після завершення посіву та у фазі 2...4 справжнього листя, для боротьби з 1-річними бур'янами, проводять боронування. Операція проводиться упоперек або по діагоналі до сівби. Цей захід дозволяє знищити до 80% 1-річних бур'янів, підвищується аерація ґрунту за

рахунок руйнування ґрунтової кірки. Після сходів боронування необхідно проводити протягом дня, коли тургор знижений – відсоток травмованих рослин значно знижується.

Операцію післяпосівного та післясходового боронування необхідно врахувати ще на стадії посіву насіння гороху, збільшивши норму на 10...15%. Також, коли посів проводиться на мінімальну глибину, виконувати довсходове боронування не рекомендується.

На посівах можна з успіхом застосовувати як ґрунтові гербіциди (Ленурон, Прометрин – з витратою 1,5 – 2 кг/га), так і по вегетуючих рослин (Проти злакових бур'янів: Фюзилат-форте – 1 – 1,5 л/га, Базагран - 2,5 кг/га; проти дводольних: Агрітокс - 0,5 л/га). Обробка проводиться у фазі 3 – 5 листя гороху (максимальний восковий наліт), коли культурна рослина не чутлива до гербіциду. Вносять гербіцид штанговими обприскувачами (ОПШ-15, ОП-2000 та їх імпорнтними аналогами). При масовому ураженні шкідниками (попелиця, горохова зернівка) рослини необхідно обробити інсектицидом [26].

Рекомендована схема захисту та підживлення гороху. Відразу після сходів рекомендується обробити горох гуматом калію Гумат Лист (1 – 2 л Гумата + 3 – 4 кг карбаміду на 200 – 300 л води на га).

У фазі 3 – 6 справжнього листя обприскують баковою сумішшю 1 л гумату калію + 5 літрів інсектно-фунгіцидного біопрепарату Гаусин-Гаупсин + 3 – 4 кг карбаміду на 200 – 300 л води на га.

У період масової бутонізації – комплексне мікродобриво ЛФ-бобові + 1 літр Миродобрива Бор з Молібденом + 5 літрів інсектно-фунгіцидного біопрепарату Гаусин + 3 – 4 кг карбаміду на 200 – 300 л води на га. Бор застосовувати обов'язково, так як він допомагає сформувати зав'язь стручка на 15 – 25 % квіток більше, ніж без його застосування.

У період цвітіння ми роботи не проводимо. На етапі формування бобів – 1 – 2 л гумату калію + 3 – 4 кг карбаміду на 200 – 300 л води на га + за необхідності 4 л/га інсектно-фунгіцидного біопрепарату Гаусин.

Якщо горох страждає від високих температур і посухи, то для зняття стресу від спеки ми рекомендуємо застосовувати препарат Біо-Кремній + Гумат Калію.

Для захисту від шкідників (під час масового цвітіння) від (плодожерки, кліщів, трипсів, совки, вогнівки, попелиці) застосовують системні інсектициди Сумі-альфа (5% 0,3 л/га), Сумідіон (20% 0,3 л/ га), Децис (0,2 л/га) чи Золон (1,4 л/га) [21].

Таблиця 1.

Система захисту гороху від шкідників, хвороб та бур'янів [21]

Період обробки	Назва препарату	Хвороби, шкідники, бур'яни, підживлення	Норма кг/га, л/га	Нвитрати води л/га
Обробка насіння перед висадкою	Евронорм Різо	Інокуляція	2,0-3,0 кг/т	10 л/т
	Ультрафіт+Гумат Лист	Кореневі гнилі, цвіль насіння, бактеріози	1 л/т+1л/т	
	Рекорд		2,5-3 л/т	
	Супервін	Цвіль насіння, сіра і бура гниль	1,8 л/т	
	Канонір ультра	Комплекс наземних і ґрунтових шкідників	0,4-0,5л/т	
	Командор Гранд		1,0-1,5л/т	
Захист гороху до посіву та появи сходів				
До посіву	Геліос, Геліос екстра	Однорічні та багаторічні дводольні і злакові бур'яни	1,5-3л/га	200 – 300 л/га
	Гліфовіт		3-4 л/га	
До появи сходів	Пропазокс	Однорічні дводольні та злакові	2-3л/га	200 – 300 л/га
	Промекс		2,5-4 л/га	
	Альфа-Гетьман	Однорічні злакові і деякі дводольні	1,6-2,1 л/га	

	Альфа-Прометрин	Однорічні дводольні і деякі злакові	3-5 л/га	
Сходи	Канонир Дуо	Попелиці, трипси, довгоносики	0,05-0,15 л/га	200-300л/га
Система захисту гороху на 1 – 3 та 3 – 5 листків				
1 – 3 потрійних листіків	Ореол Максі	Однорічні та багаторічні злакові	0,6-1,2 л/га	200-300л/га
	Альфа-Бентазон	Однорічні дводольні	1,5-3,0 л/га	
	Флагман		2,0-3,0 л/га	
	Норвел екстра	Однорічні та багаторічні злакові	0,6-1,2 л/га	
	Квін стар макс		0,6-1,2 л/га	
3 – 5 потрійних листка	Ореол Макси	Однорічні та багаторічні злакові	0,6-1,2 л/га	200-300л/га
	Антипирей		1,0-2,0 л/га	
	Квін стар макс		0,6-1,2 л/га	
	Козак		0,4-1,8 л/га	
	Флагман	Однорічні дводольні	2,0-3,0 л/га	
	Карбезим	Борошняна роса, антрактоз, ржавчина	0,5 л/га	
	Ультрафіт		2,0 л/га	
	Тезис		0,5 л/га	
	Канонір Дуо	Тля, трипси, довгоносики	0,05-0,15 л/га	
	Оперкот акро			
	Фосорган Дуо	Трипси, совки, соєва плодожерка	0,5-1,0л/га	
	Супер Бізон	Совки, трипси, акацієва вогнівка	1,0 л/га	
	Гумат Лист	Стимулятори росту	1,0 л/га	
Захист гороху підчас розгалуження та цвітіння				
Розгалуження	Ореол Максі	Однорічні і багаторічні	0,6-1,2 л/га	
	Козак		0,4-1,8 л/га	

		злакові		
	Канонір Дуо	Попелиці, трипси, довгоносики	0,05-0,15 л/га	
	Фосорган Дуо	Трипси, совки, соєва плодожерка	0,5-1,0л/га	
	Супер Бізон	Совки, трипси, акацієва вогнівка	1,0 л/га	
	Полігард+Азоксин	Ржавчина, антрактоз, борошняна роса,	0,8-1,0 л/га+0,4-0,6 л/га	
	Ультрафіт	переноспороз,	2,0 л/га	
	Дезарал екстра	септоріоз	0,8 л/га	
	Док про		0,4-0,6л/га	
Бутонізація – цвітіння	Канонир Дуо	Попелиця, трипси, довгоносики	0,05-0,15 л/га	200-300л/га
	Фосорган Дуо	Трипси, совка, соєва плодожерка	0,5-1,0л/га	
	Супер Бізон	Совки, трипси, акацієва вогнівка, клопи	1,0 л/га	
	Нокаут екстра		0,05-0,1/га	
	Резонанс		1,5 л/га	
	Карбезім	Антрактоз, ржав чина, борошняна роса,	0,5 л/га	
	Ультрафіт	переноспороз, септоріоз	2,0 л/га	
	Полігард+Азоксин		0,8-1,0 л/га+0,4-0,6 л/га	
	Тезис		0,5 л/га	
	Док про		0,4-0,6л/га	
	Био Бор 140		1,0 л/га	
Система захисту гороху під час утворення бобів та дозрівання				
Утворення бобів	Канонір Дуо	Гороховий зерноїд, довгоносик, попелиця	0,05-0,15 л/га	200-300л/га
	Наповал		0,1-0,15 л/га	
	Фосорган Дуо	Трипси, совки,	0,5-1,0л/га	

	Залп	горохова плодожерка	1,0 л/га		
	Супер Бізон	Совки,	1,0 л/га		
	Нокаут екстра	трипси, акацієва вогнівка, клопи	0,05-0,1/га		
	Карбезім	Антроктоз, ржав чина, борошниста роса, переноспороз, септоріоз	0,5 л/га		
	Ультрафіт		2,0 л/га		
	Полігард+Азоксин		0,8-1,0 л/га+0,4-0,6 л/га		
	Тезис		0,5 л/га		
	Док про		0,4-0,6л/га		
	ЛФ-Бобові		Комплексна позакореневе підживлення		1,0-1,5 л/га
	Дозрівання	Регістан	Десикація		2,0-3,0 л/га
Альфа-дикват		1.5-2 л/га			
Отаман		2-3 л/га			
Геліос		2-3 л/га			

Збирання врожаю гороху. Рослини скошують зернозбиральними комбайнами при вологості насіння 16 – 19 %, обладнаним транспортерним копіювальним підбирачем. З попередньою десикацією посівів Реглоном (2 – 3 кг/га), через 7 – 10 днів проводять збирання безпосередньо. До збирання безпосередньо приступають при побурінні (пожовтінні) плодів на 90% та вологості насіння 18 – 19 % [18, 19, 20].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика господарства.

В Україні вирощування гороху є досить популярним, особливо у регіонах із сприятливими кліматичними умовами для бобових культур. Основними виробниками гороху є аграрні господарства центральних, південних та східних областей. Нижче наведено інформацію про регіони і деякі господарства, які займаються вирощуванням гороху:

Основні регіони вирощування гороху:

1. Київська область – через помірний клімат і родючі ґрунти горох добре росте в цьому регіоні.

2. Харківська область – тут багато аграрних підприємств спеціалізуються на бобових культурах, зокрема на горосі.

3. Полтавська область – багата на чорноземні ґрунти, що ідеально підходять для вирощування гороху.

4. Одеська область – тутешні господарства вирощують горох для експорту через сприятливий клімат і близькість до портів.

5. Миколаївська область – відома своїми посівами гороху, який використовують як на внутрішньому ринку, так і для експорту.

6. Вінницька область – один із ключових регіонів для вирощування зернових та бобових культур, зокрема гороху.

Приклади аграрних підприємств, що вирощують горох:

1. "УкрАгроКом" (Кіровоградська область) – займається вирощуванням зернових і бобових культур, серед яких горох.

2. "Агропросперіс" (Київська, Вінницька, Полтавська, Харківська області) – одне з найбільших аграрних підприємств в Україні, вирощує горох для внутрішнього ринку та експорту.

3. "АгроРегіон" (Київська область) – відоме своїми посівами гороху та іншими сільськогосподарськими культурами.

4. "Агрофірма Агроєкологія" (Полтавська область) – спеціалізується на екологічному вирощуванні зернових і бобових культур, зокрема гороху.

5. "Нібулон" (Миколаївська область) – велике підприємство, яке вирощує горох і займається його експортом через власну портову інфраструктуру.

Інші господарства:

- "Контінентал Фармерз Груп" (Тернопільська, Львівська, Хмельницька області) – це агрохолдинг, який вирощує широкий спектр сільськогосподарських культур, у тому числі й горох.

- "ІМК" (Industrial Milk Company) – хоча основна спеціалізація компанії — зернові та олійні культури, деякі площі відводяться під горох. Вирощування гороху в Україні активно підтримується через наявність ринків збуту в ЄС і Азії, а також зростаючий попит на бобові культури.

Серію польових досліджень проводили на території господарства «АгроРегіон» — це одне з провідних аграрних підприємств в Україні, яке спеціалізується на вирощуванні зернових та олійних культур. Засноване в 2002 році, господарство активно розвивається і є прикладом успішного впровадження сучасних технологій у сільському господарстві.

Основні характеристики компанії "АгроРегіон":

1. Діяльність господарства охоплює Київську, Чернігівську та Житомирську області. Земельний банк "АгроРегіон" становить понад 39 тис. га. Основні культури, які вирощує компанія — кукурудза, пшениця, соняшник та соя. Горох також входить до структури посівів, оскільки є популярною бобовою культурою в регіоні.

2. Технології та інновації. Компанія використовує передову сільськогосподарську техніку від провідних виробників, таких як John Deere, для забезпечення високої продуктивності на полях. Впровадження систем точного землеробства, що дозволяє оптимізувати витрати ресурсів і підвищувати ефективність виробництва. Це включає використання GPS-систем, дронів для моніторингу полів та спеціальних програм для управління виробничими процесами. Використання новітніх технологій у сівозміні, догляді за культурами та захисті рослин для підвищення врожайності та якості продукції.

"АгроРеґіон" суворо дотримується європейських стандартів у виробництві сільськогосподарської продукції. Компанія працює з урахуванням екологічних вимог, дбаючи про збереження родючості ґрунтів та мінімізацію негативного впливу на довкілля. Активно впроваджуються практики раціонального використання добрив і пестицидів для збереження природних ресурсів.

4. Компанія має сучасні елеваторні потужності, що дозволяють зберігати великі обсяги врожаю. Це забезпечує ефективне управління збутом та гарантує якість продукції навіть після збору врожаю. Логістичні процеси добре налагоджені, що дає можливість швидко постачати продукцію на ринки України та за кордон.

Господарство "АгроРеґіон" — це приклад успішного поєднання інновацій, відповідального підходу до виробництва та соціальної активності, що дозволяє компанії бути одним із лідерів аграрної галузі України [21].

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень.

Посіви гороху зосереджувались у Київській обл., Бориспільського району, с. Андріївка. Зокрема, Бориспільський район розташований у центральній частині Київської області, має сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для сільськогосподарського виробництва, зокрема для вирощування зернових, олійних та бобових культур, таких як горох.

Ґрунтові умови. Основними ґрунтами району є чорноземи різних типів, які характеризуються високою родючістю, що сприяє вирощуванню культур. Також є сірі лісові ґрунти та супіщані землі на деяких територіях.

Чорноземи Бориспільського району містять високу кількість гумусу (3-6%), що забезпечує достатній рівень поживних речовин для рослин (Табл. 2).

Таблиця 2.

Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки господарства «АгроРеґіон», Бориспільський р-н, с. Андріївка 2023 – 2024 рр.

Показники		Горизонт, см		
		0 – 30	30 – 60	60 – 90
Основні макроелементи,	Лужногідролізований азот (N)	45,8	34,9	18,5

мг/кг ґрунту	Рухомі фосфати (P ₂ O ₅)	74,9	68,1	55,1
	Обмінний калій (K ₂ O)	48,2	44,9	33,2
Гумус, %		5,09	6,05	3,98
рН водне		5,4	6,7	5,9

Кліматичні умови. Клімат району помірно континентальний із теплим літом і відносно м'якою зимою. Середня температура влітку становить +20...+25°C, а взимку -5...-7°C. 2. Річна кількість опадів коливається в межах 550 – 600 мм, що є достатнім для більшості сільськогосподарських культур, хоча іноді можуть виникати посухи [22].

Таблиця 3

Середньомісячна температура повітря, °С

(за даними метеостанції Київської обл. с. Андріївка, 2023 -2024 рр.)

Місяць	Середня багаторічна	Рік	
		2023	2024
Січень	-4,25	-5,6	-2,9
Лютий	-7,9	-6,3	-9,5
Березень	2,3	3,1	-1,5
Квітень	11,7	10,8	12,5
Травень	14,9	15,8	13,9
Червень	23,45	21,3	25,6
Липень	29,9	29,1	30,7
Серпень	29,65	29,2	30,1
Вересень	25,5	24,2	26,8
Жовтень	11,2	10,3	12,0
Листопад	3,35	4,4	2,3
Грудень	0,6	1,3	-1,4
Середнє значення	15,0	15,9	14,1

Тривалість вегетаційного періоду складає близько 190 – 200 днів на рік, що дозволяє вирощувати широкий спектр культур, зокрема горох, пшеницю, кукурудзу та інші зернові. Завдяки родючим чорноземам та доступності водних ресурсів, Бориспільський район є важливим центром аграрного виробництва в Київській області. На його території активно застосовуються сучасні агротехнічні

методи для підвищення врожайності. Ці умови роблять Бориспільський район привабливим для вирощування сільськогосподарських культур, які вимагають родючих ґрунтів та помірних кліматичних умов, таких як горох, пшениця, кукурудза та соняшник.

2.3. Методи та методика проведення досліджень.

2.3.1. Методика обліку бульбочкових довгоносиків.

Облікові дослідження проводились у польових та лабораторних умовах.

Під час експериментів використовувалось високоспеціалізоване обладнання та матеріали, зокрема, квадрокоптер DJI SPARK Fly More Combo Sky Blue, стереоскопічний мікроскоп SIGETA MS-220 7x-180x LED, мікроскопу SIGETA MB-302 40x-1600x LED Trino з цифровою камерою SIGETA HDC-14000 HDMI, Цифровий мікроскоп SIGETA HandView 20-500x 5.0Mpx., ентомологічний сачок Light 40X та інші.

Методика обліку бульбочкових довгоносиків (*Sitona spp.*) включала кілька етапів, спрямованих на визначення чисельності шкідників на різних стадіях розвитку та рівень їх шкодочинності для бобових культур, зокрема гороху.

Основні етапи обліку [26]:

1. Облік дорослих комах (імаго) на посівах: обліки проводились на початку вегетаційного періоду, коли відбувається міграція імаго на посіви. Це зазвичай період, коли температура повітря досягає +10°C і більше. Використовується метод візуального моніторингу рослин. Вибирають 5 – 10 ділянок (ділянки обліку) на полі (залежно від розміру поля) та обстежують 10 рослин на кожній ділянці. Також використовується метод «кошовки» — за допомогою сачка для комах роблять 10 – 20 рухів по посівах, щоб зібрати імаго. Підраховують кількість довгоносиків на одиницю площі (м²) або на 100 помахів сачком. Також визначали у лабораторних умовах видову приналежність шкідників.

2. Облік личинок та пошкодження рослин. Обліки личинок проводили у період інтенсивного формування бульбочок на коренях гороху, зазвичай через 20 – 30 днів після появи сходів. Зокрема, відбирали рослини на ділянках обліку (наприклад, 10 рослин на кожній з 5 ділянок) та викопували їх разом із кореневою системою. Оглядали корені для оцінки наявності та кількості личинок і ступеня пошкодження бульбочок. Состереження показали, що личинки можуть бути знайдені безпосередньо в бульбочках або поруч із ними. Підраховували кількість личинок на одну рослину або на певну кількість рослин, а також визначали рівень пошкодження кореневої системи та бульбочок (у відсотках).

3. Облік пошкоджень листя. Огляд листя проводили під час активного живлення імаго, зазвичай через кілька тижнів після появи сходів. Вибирали ділянки обліку (як при обліку імаго) та оглядають 10 рослин на кожній ділянці. Визначали ступінь пошкодження листя (у відсотках). Оцінювали частку пошкодженого листя і визначали рівень загрози для рослин.

Інструментальний моніторинг. Для контролю чисельності довгоносиків використовувались пастки з феромонами або світлові пастки, які допомагали визначити інтенсивність міграції комах на полі. Викопування ґрунтових зразків для обліку лялечок або личинок.

2.3.2. Схема закладки досліду.

Під час закладання дослідів на посівах гороху дотримувались певних агрономічних вимог та наукову методику. Така схема дозволяла забезпечити точність і надійність отриманих результатів при вивченні впливу різних факторів на врожайність і розвиток гороху [35,36].

Основні принципи закладання дослідів [38]:

1. Дослідні ділянки були однорідними за ґрунтово-кліматичними умовами. Розмір поля, відведеного під дослід, залежала від мети експерименту, проте, зазвичай, площа кожної ділянки варіювалась від 10 до 50 м².

2. Дослідна схема (варіанти досліду). Контрольний варіант - це ділянка, де горох вирощується за стандартною технологією, без змін агротехнічних прийомів

або додаткових факторів. Контрольний варіант дозволяв порівняти вплив інших факторів. Передбачалось внесення змін у технологію вирощування (наприклад, використання різних добрив, засобів захисту рослин, способів обробітку ґрунту, густоти посівів, сортів гороху).

3. Повторність. Для забезпечення достовірності результатів кожен варіант (контрольний і дослідний) був закладений у 3 – 4 повтореннях. Це дало змогу отримати середні дані і зменшити вплив випадкових факторів. Схема повторень: розміщення варіантів було випадковим або за певною послідовністю (латинський квадрат, рандомізація), для уникнення впливу місця на результат.

4. Між варіантами дослідів були залишені захисні смуги шириною 0,5 – 1 м для запобігання перенесенню факторів впливу з однієї ділянки на іншу (наприклад, добрив або засобів захисту).

Досліджували такі показники:

-Врожайність. Основний показник, що визначає ефективність впровадження нових технологій чи сортів.

- Стан розвитку рослин. Оцінка висоти, кількості листків, фази розвитку.

- Пошкодження шкідниками та хворобами. Визначення ступеня ураження шкідниками.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

3.1. Особливості розвитку бульбочкових довгоносиків: біологія та екологія.

Бульбочкові довгоносики (*Sitona* spp.) є серйозними шкідниками бобових культур, зокрема гороху. Вони можуть завдавати значних збитків, пошкоджуючи як надземні частини рослин, так і кореневу систему, що негативно впливає на врожайність [38].

За допомогою візуального та інструментального моніторингу у посівах гороху ми виявляли такі види бульбочкових довгоносиків: люцерновий (*Sitona lineatus*), гороховий (*Sitona crinitus*), сірий (*Sitona cylindricollis*) та східний (*Sitona humeralis*). На рис. 10 можна спостерігати, серед цих видів домінував люцерновий бульбочковий довгоносик.

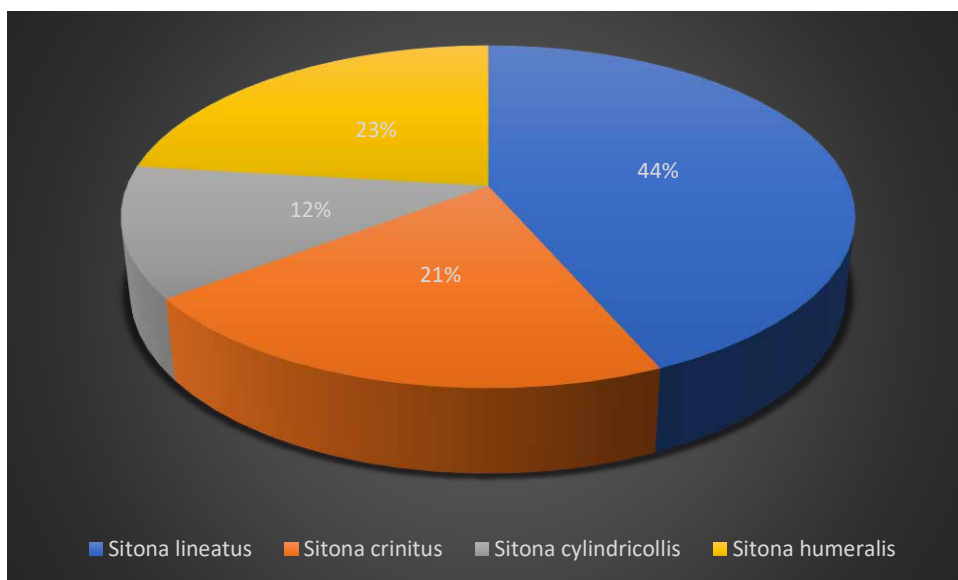


Рис. 6. Структура популяцій бульбочкових довгоносиків (*Sitona* spp.)

Дослідження показали, що шкідливість від цих видів спостерігалась як від імаго так і від личинок. При цьому, імаго харчується листям рослин, залишаючи характерні півкруглі виїмки.

Перші особини бульбочкових довгоносиків у 2023 році на посівах гороху з'явилися на початку II декади травня (фазу «стеблування») за середньодобової температури повітря +16,2 °C. Проте через похолодання всередині місяця до +12,2 °C та опади щільність популяції довгоносиків зростала повільно. Підвищення

температури повітря в третій декаді травня до 19,4 °С сприяло активному льоту жуків та швидкому заселенню посівів культури. Максимальну чисельність (13,2 екз./м²) відмічено протягом I декади червня (фаза «цвітіння»).



Рис. 7. Процес живлення бульбочкових довгоносиків у період стеблування гороху [7].

Як показали дослідження, на динаміку чисельності довгоносиків, крім абіотичних факторів, суттєво впливають і фази органогенезу культури. Із даних, представлених в таблиці 3, простежується тенденція зменшення щільності популяції фітофага до фази «наливу насіння». В середньому за роки досліджень найвища чисельність фітофага відмічалась у фазу «утворення бобів» і складала 15,2 екз./м², що в 2,3 та 1,5 рази перевищувало показники фази «бутонізації» та «цвітіння» відповідно.

Таблиця 3
Динаміка чисельності бульбочкових довгоносиків роду *Sitona*
Germ. у посівах гороху,
(Польові дослідження, Київська обл., Броварський р-н, 2023 -2024
рр.)

Фенофаза	Чисельність імаго, екз./м ²			Частка %
	2023 р.	2024 р.	середнє	
Довгоносик бульбочковий люцерновий (<i>Sitona lineatus</i>)				
Стеблування	2,3	3,8	3,05	7,9
Бутонізація	6,8	5,2	6,0	10,9
Цвітіння	12,9	13,5	13,2	30,4

Утворення бобів	15,6	14,8	15,2	35,6
Наливання насіння в бобах	8,3	9,6	8,9	15,2
Довгоносик бульбочковий гороховий (<i>Sitona crinitus</i>)				
Стеблуння	1,5	2,1	1,8	5,0
Бутонізація	2,3	2,2	2,2	10,3
Цвітіння	6,5	7,6	7,05	39,5
Утворення бобів	5,3	6,1	5,7	30,1
Наливання насіння в бобах	3,1	3,3	3,2	15,1
Довгоносик бульбочковий сірий (<i>Sitona cylindricollis</i>)				
Стеблуння	1,0	0,2	0,6	14,0
Бутонізація	3,1	3,4	3,25	71,3
Цвітіння	0,2	1,1	0,65	14,7
Утворення бобів	-	-	-	
Наливання насіння в бобах	-	-	-	
Довгоносик бульбочковий східний (<i>Sitona humeralis</i>)				
Стеблуння	2,3	3,5	2,9	34,7
Бутонізація	5,6	6,3	5,9	65,3
Цвітіння	-	-	-	-
Утворення бобів	-	-	-	-
Наливання насіння в бобах	-	-	-	-

За допомогою ґрунтових розкопок виявляли личинки, що пошкоджують бульбочки на коренях, зменшуючи здатність рослини до фіксації азоту, що

призводить до значного зниження врожайності. Для ефективного захисту від бульбочкових довгоносиків необхідно проводити регулярний моніторинг посівів, використовувати агротехнічні прийоми, а також, за потреби, хімічні або біологічні засоби боротьби. Особливості біології найпоширеніших видів довгоносиків наведено у таблиці 4.






Рис.8. Процес пошкодження коренів личинками бульбочкових довгоносиків [39]

Таблиця 4

Характеристика популяцій бульбочкових довгоносиків у посівах гороху (візуальні спостереження, Київська обл., Броварський р-н, 2024 р.)

Вид	Морфологічні ознаки	Характер пошкодження	Покоління	ЕПШ
<p>Довгоносик бульбочковий люцерновий (<i>Sitona lineatus</i>)</p> 	<p>Жук розміром 3 – 5 мм; забарвлення темно-сіре; на крилах наявні білі й темні смужки; головотрубка товста та коротка. Яйце 0,2 – 0,3 мм, округлої форми. Личинка до 5 мм, дещо зігнута; лялечка 4,5 – 6 мм, блідо-жовтого кольору</p>	<p>Імаго пошкоджує листя, а личинки живляться бульбочками на коренях рослин, що значно знижує ефективність азотфіксації.</p>	Одне	у фазу появи сходів при чисельності жуків 10 – 15 екз/м ² або один жук на 3 – 5 рослин.
<p>Довгоносик бульбочковий гороховий (<i>Sitona crinitus</i>)</p>	<p>Жук 2,8 – 4,5 мм, надкрила в задній половині з довгими світлими щетинками.. Передньоспинка з трьома світлими довгастими смужками. Яйце 0,2-0,3 мм, жовтувато-</p>	<p>Дорослі особини пошкоджують надземні частини рослин, а личинки — корені та бульбочки.</p>		

	<p>біле. Личинка – 4 – 5 мм, вигнута, білувата, тіло вкрите довгими рудуватими волосками. Лялечка – блідо-жовтого забарвлення.</p>				
<p>Довгоносик бульбочковий сірий (<i>Sitona cylindricollis</i>)</p>		<p>Жук розміром 4,0 – 4,8 мм; забарвлення сірувате; на крилах наявні білі смужки; головотрубка товста та коротка. Яйце 0,2 – 0,3 мм, округлої форми. Личинка до 5 мм, дещо зігнута; лялечка 3,8 – 6 мм, блідо-жовтого кольору</p>	<p>Личинки живляться бульбочками, що негативно впливає на ріст і розвиток рослин</p>		
<p>Довгоносик бульбочковий східний (<i>Sitona humeralis</i>)</p>		<p>Жук розміром 4,0 – 5,0 мм; забарвлення сірувате; на крилах наявні білі смужки; на грудях наявні три білі смуги. Яйце 0,3 – 0,4 мм, округлої форми. Личинка до 5 мм, дещо зігнута; лялечка 4,1 – 6 мм, блідо-жовтого кольору</p>	<p>Особливо небезпечний для молодих рослин на ранніх етапах їх розвитку</p>		

Візуальний моніторинг показав, що дорослі комахи пошкоджують листя рослин, виїдаючи на них півкруглі отвори (нагризання). В результаті чого, пошкоджені листя знижують фотосинтетичну активність рослин, що уповільнює їх розвиток. Проте, спостерігалась шкідлива діяльність і у стадії личинки. Зокрема, личинки, які живуть у ґрунті живляться бульбочками на коренях рослин. При цьому, вони пошкоджують азотфіксуючі бульбочки, що негативно впливає на постачання рослини азотом, що, в свою чергу, призводить до зменшення врожаю та якості насіння.

Підчас ґрунтових розкопок, виявляли зимуючі стадії бульбочкових довгоносиків, зокрема, імаго. Навесні, при підвищенні температури до +10°C, дорослі комахи виходять і починають харчуватися сходами гороху. Личинки розвиваються в ґрунті, пошкоджуючи корені та бульбочки рослин. Цикл їх

розвитку триває 30 – 45 днів, після чого вони заляльковуються і перетворюються на дорослих комах.

3.2. Заходи контролю чисельності бульбочкових довгоносиків у посівах гороху

Найбільшу небезпеку для врожаю гороху становить бульбочковий довгоносики з роду *Sitona Germ.* Він ушкоджує листя та точку зростання, що призводить кущ до загибелі. Крім цього, залишені ним личинки харчуються тканиною бульб, через що продуктивність рослини різко знижується. Ефективним методом зниження чисельності з фітофагами вважається використання інсектицидів. Ними можна обприскувати відразу ж після появи перших сходів, тим самим убезпечивши їх від несприятливих факторів.

Ще одними найбільш поширеними вважаються попелиця та зерноїд, боротися з якими можна в період бутонізації та цвітіння, що припадають на травень місяць. Саме в цей момент слід застосовувати інсектициди, які мають сильну дію.

Захист гороху від шкідників – пріоритетне завдання, яке стоїть перед аграрієм, але й не єдине, адже йому також потрібно захистити рослину від хвороб. Для успішного контролю основних захворювань слід навчитися їх правильно діагностувати. Особливо це важливо на ранніх етапах розвитку. Так, наприклад, нерідко культура піддається фузаріозній кореневій гнилі, іржі, борошнистій росі, пероноспорозу, блідо-плямистому і темноплямистому аскохітозу, інше. Під час масових спалахів таких захворювань важливо виконати комплекс захисних заходів. До них відносять наступне: використання правильної агротехніки, вирощування посівного матеріалу високої якості, хороша підготовка ґрунту та забезпечення збалансованого харчування рослин. Своєчасно проводячи профілактичні дії та створивши сприятливі умови для нормального зростання та розвитку, стійкість гороху до ураження патогенами різко збільшиться.

Обприскування рослин гороху інсектицидами та біопрепаратами проти бульбчочкових довгоносиків здійснювали, базуючись на даних моніторингу чисельності шкідників (візуальні обстеження, використання коритців із

шумуючою мелясою) і фенологічних спостережень. Технічну ефективність препаратів визначали за заселенням рослин гороху імаго комах-фітофагів. Під час збирання врожаю також встановлювали і вплив пошкодження рослин шкідниками на кількісні показники врожаю культури.

У наших дослідження інсектициди підбирали з переліку дозволених хімічних препаратів в Україні. Зокрема, використовували такі препарати:

1. Сезар, р., - 0,5 л/га - біологічний інсенкто-акарицид широкого спектру дії. Препарат призначений для сільськогосподарських культур і декоративних рослин проти таких шкідників як: рослиноїдні кліщі, колорадський жук, капустяна совка, пильщики, довгоносики, листокрутка, букарка, козарка, хрущ, плодожерка, трипси, всі види попелиці та інших. бактерії *Pseudomonas B-306* і ферменти гриба *Stereptomyces avermitilis* - 0,5%, Хтозна. Препарат не накопичується в плодах і рослинах, не забруднює навколишнє середовище, не викликає звикання у шкідників. Застосовувати препарат можна в момент дозрівання плодів. Термін очікування ефекту - 24 години.

2. Лепідоцид – БТУ, р. - 2,0 л/га - біологічний інсектицидний препарат , кишкової дії (спори і кристали мікробної культури *Bacillus thuringiensis var.kurstaki*), Призначений для боротьби з листогризучими шкідниками, має виборчу дію чинності специфічного пристрою кишечника шкідника. Витрата «Лепідоцид» 10 – 20 мл/л води і застосувати на 10 – 15 м².

3. Енжіо 247 SC, к.с. – 0,18 л/га - Вміст діючої речовини: 141 г/л, тіаметоксаму; 106 г/л лямбда–цигалотрину. Хімічна група: неонікотиноїди, піретроїди, препаративна форма: концентрат суспензії. Енжіо 247 SC, к.с. має контактну-системну дію. Діючі речовини Енжіо 247 SC, к.с. блокують провідність нервових каналів у шкідників, викликаючи їх швидку загибель.

4. Коннект, к.с. – 0,4 л/га. Діюча речовина імідаклоприд, 100 г/л, бета-цифлутрин, 12,5 г/л. Препаративна форма: концентрат суспензії. Обидві діючі речовини порушують нормальне утворення та проходження нервових імпульсів, але шляхом дії на різні процеси. Тому крім надійного ефекту, що викликає у комах судоми та швидку загибель, Коннект запобігає виникненню стійкості у

шкідників. Препарат діє як під час безпосереднього контакту з шкідниками — контактна дія, так і шляхом поїдання ними оброблених рослин (включаючи висмоктування рослинного соку сисними шкідниками) — кишкова системна дія.

За одержаними даними, найбільшу технічну ефективність, 76,5%, з поміж досліджуваних інсектицидів проти довгоносиків забезпечував препарат Енжіо 247 SC, к.с. за норми витрати – 0,18 л/га.

Таблиця 5

**Господарська ефективність обприскування посівів гороху проти
бульбочкових довгоносиків, (Польові дослідження, Київська обл.
Бориспільський р-н, 2023-2024 рр.)**

Варіант	Пошкодженість рослин гороху, %		Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га	
	Імаго	Личинки		фактична	збережена
Контроль	51,2	431,4	231,5	2,11	-
Сезар, р., - 0,5 л/га	29,3	12,2	260,01	2,31	0,20
Лепідоцид – БТУ, р. - 2,0 л/га	31,2	11,3	269,36	2,52	0,28
Енжіо 247 SC, к.с. - 0,18 л/га	13,6	4,1	283,25	2,81	0,41
Коннект, к.с. – 0,4 л/га	17,5	6,3	275,3	2,71	0,32
НІР ₀₅				0,254	-

При застосуванні препарату Енжіо 247 SC, к.с. відсоток пошкоджених рослин становила 13,6 %, що на 3,9% вище, ніж при застосуванні препарату Коннект, к.с. Серед досліджуваних біологічних препаратів вища технічна ефективність зафіксована у варіанті з використанням препарату Сезар, р. Так, пошкодженість рослин становила 29,3 %, що на 1,9 % перевищувало варіант із застосуванням препарату Лепідоцид-БТУ.

Після збирання гороху виявлено істотний вплив застосування інсектицидів проти бульбочкових довгоносиків на продуктивність культури (табл. 8). При цьому найбільший врожай насіння, 2,81 т/га, був одержаний на варіантах з Енжіо 247 SC, к.с. (0,18, л/га), а величина збереженого врожаю становила 0,41 т/га. Застосування препарату Коннект, к.с. (0,4 л/га) забезпечило урожайність культури на 0,1 т/га нижчу, а величина збереженого врожаю становила 0,32 т/га.

На варіанті з використанням препарату Енжіо 247 SC, к.с. маса 1000 насінин становила 283,25г, що в 2,21 рази більше контрольного варіанту. Даний показник у варіанті з іншим хімічним інсектицидом – Коннект, к.с., був нижчим на 7,95 г. Обприскування біологічним препаратом Лепідоцид – БТУ, р. (2,0 л/га) забезпечило вищий урожай насіння в порівнянні з препаратом Сезар, р (0,5 л/га) на 0,21 т/га, а величина збереженого урожаю становила 0,28 т/га. При цьому маса 1000 насінин становила 269,36 г., що на 9,35 г більше, ніж у варіанті з біоінсектицидом Сезар.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічна оцінка результатів дослідження в захисті рослин полягає в аналізі ефективності застосування певних заходів захисту (агротехнічних, хімічних, біологічних) з точки зору витрат і результативності. Ця оцінка включає порівняння витрат на захисні заходи та їх вплив на врожайність, а також економічний ефект від зменшення збитків, викликаних шкідниками або хворобами [39].

Основні компоненти економічної оцінки:

1. *Прямі витрати на заходи захисту:*

- a. вартість пестицидів, інсектицидів або фунгіцидів;
- b. витрати на біологічні засоби захисту (ентомофаги, біопрепарати);
- c. вартість агротехнічних прийомів (глибока оранка, сівозміна);
- d. оплата праці та використання техніки для обробки посівів.

2. *Економія за рахунок зменшення витрат врожаю:*

- a. зменшення шкідливого впливу шкідників (наприклад, бульбочкових довгоносиків) на врожай;
- b. підвищення продуктивності та якості врожаю внаслідок ефективного захисту;
- c. поліпшення фіксації азоту в бобових культурах, що знижує потребу в добривах.

3. *Оцінка рентабельності:*

- a. прямий економічний ефект;
- b. порівняння витрат на захист із додатковими доходами від збільшення врожайності та якості продукції;
- c. коефіцієнт рентабельності. Розрахунок відношення прибутку до витрат на захист рослин. Рентабельність вважається високою, якщо приріст врожайності покриває або перевищує витрати на захист.

4. *Економічна доцільність:*

- a. якщо витрати на захист перевищують потенційні втрати врожаю від шкідників, такий захист може бути економічно недоцільним;

- b. економічна ефективність оцінюється на основі порогу шкодочинності — критичної чисельності шкідників, після якої застосування засобів захисту є необхідним.

Усі досліджувані засоби захисту були економічно вигідними при захисті гороху від таких небезпечних шкідників як бульбочкові довгоносики. Так, обприскування посівів інсектицидом Енжіо 247 SC, к.с. у нормі 0,18 л/га, забезпечувало приріст урожаю на 0,41 т/га, в порівнянні з контрольним варіантом, а рівень рентабельності становив 102,3%, що на 29,1% перевищило контрольний варіант. Обприскування посівів препаратом Коннект, к.с. у нормі 0,4 л/га забезпечувало приріст урожаю на 0,32 т/га в порівнянні з контрольним варіантом, при рівні рентабельності 100,8%.

Таблиця 6

Економічна ефективність захисту гороху від бульбочкових довгоносиків в розрахунку на 1 га, (середнє за 2023-2024 рр.)

Показники	Варіант				
	Контроль	Сезар, р., - 0,5 л/га	Лепідоцид – БТУ, р. - 2,0 л/га	Енжіо 247 SC, к.с., (0,18 л/га)	Коннект, к.с. – 0,4 л/га
Урожайність, т/га	2,11	2,31	2,52	2,81	2,71
Приріст урожайності, ц/га	-	0,20	0,28	0,41	0,32
Ціна за 1 ц	5240				
Вартість продукції, грн.	11056,4	12104,4	13204,8	14724,4	14200,4
Виробничі заграти, грн	12567,1	13254,9	14420,1	15889	15000,2
в т.ч. додаткові	-	245	325	475	402
з них на захист	-	198	215	351	282
Собівартість 1 ц, грн.	3154	3124	2964	2784	2798
Умовно чистий прибуток, грн.	5964	6350	7234	8125	7924
в т.ч. додатковий	-	1152,1	1515,8	2789,4	2578
Рівень рентабельності, %	73,2	80,1	93,4	102,3	100,8

Серед біологічних препаратів найвища економічна ефективність спостерігалась при обробці посівів препаратом Лепідоцид-БТУ, р. у нормі 2,0 л/га, що забезпечило збереження урожаю 0,28 т/га у порівнянні з контрольним варіантом, а рівень рентабельності становив 93,4%. Використання препарату Сезар, р. у нормі 0,5 л/га забезпечило на 0,20 т/га вищу урожайність в порівнянні з контролем, а рівень рентабельності становив 80,1%.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці в сфері захисту рослин є надзвичайно важливою, оскільки працівники аграрної сфери часто піддаються впливу небезпечних хімічних речовин, таких як пестициди та інсектициди. Важливо забезпечити безпечні умови праці для захисту здоров'я працівників та навколишнього середовища.

Основні аспекти охорони праці в захисті рослин [24, 27]:

1. Безпека при роботі з пестицидами:

- Всі працівники, які використовують пестициди, повинні пройти спеціальну підготовку і отримати допуск до роботи з хімічними речовинами.

- Під час обробки рослин необхідно використовувати засоби індивідуального захисту (ЗІЗ): захисні окуляри, респіратори, рукавички, спецодяг.

- Технічні вимоги до обладнання, зокрема обприскувачів, повинні відповідати стандартам безпеки, щоб уникнути витоків або неправильного розпилення хімічних речовин.

2. Організація робочих місць:

- Робочі місця повинні бути обладнані засобами для екстреної допомоги: душем для обмивання у випадку хімічного контакту, аптечкою першої допомоги.

- Місця для зберігання пестицидів повинні бути ізольованими та забезпеченими відповідними знаками безпеки.

- Обладнання для змішування та обробки хімічних речовин повинно бути розташоване в добре провітрюваних приміщеннях або на відкритому повітрі.

3. Контроль за станом здоров'я працівників:

- Регулярні медичні огляди працівників, які мають контакт із пестицидами, дозволяють вчасно виявляти можливі захворювання, пов'язані з хімічним впливом.

- Обов'язкова вакцинація від специфічних хвороб (наприклад, проти правця) та регулярні консультації з лікарями.

4. Навчання та інструктажі:

- Працівники повинні регулярно проходити інструктажі з охорони праці та безпеки при роботі з хімічними засобами захисту рослин.

- Особливу увагу приділяють правилам поводження з хімічними речовинами, умовам зберігання, транспортування та утилізації відходів пестицидів.

5. Екологічна безпека:

- Важливо забезпечити дотримання норм щодо захисту навколишнього середовища. Пестициди повинні використовуватися лише у визначених кількостях, щоб мінімізувати шкоду ґрунту, водним ресурсам та нецільовим організмам.

- Зниження ризиків для дикої природи і сусідніх сільськогосподарських культур також є частиною охорони праці.

Рекомендації та нормативна база:

- Законодавство України та міжнародні норми регулюють вимоги щодо охорони праці під час роботи з хімічними засобами, зокрема Закон України «Про охорону праці» та Державні санітарні правила і норми (ДСП). Дотримання всіх цих правил забезпечує не лише безпеку працівників, але й знижує ризик впливу шкідливих речовин на довкілля [12].

ВИСНОВКИ

1. В умовах Київської області, Бориспільського району основну шкоду посівам гороху завдавали два види бульбочкових довгоносиків - люцерновий та гороховий, а також зустрічалась горохова попелиця, горохова зернівка та темна горохова плодожерка. Сірий та східний щетинистий бульбочковий довгоносик відзначені в низькій чисельності, але в перспективі можуть перейти до групи домінуючих шкідників гороху.

2. У структурі популяцій бульбочкових довгоносиків переважав люцерновий довгоносик (44 %), частка горохового становила 23 %. Залежно від кліматичних умов масове заселення посівів гороху жуками, що перезимували, відбувалося з III декади травня до середини червня із середньою чисельністю 13-18 екз./м².

3. У фазу простого справжнього листа гороху відзначається агрегований тип просторового розподілу жуків по краях полів шириною до 40 м, що доводить необхідність проведення в цей період не суцільних, а лише крайових обробок посівів інсектицидами. У пізніші фази розвитку гороху спостерігався біномінальний тип заселення посівів жуками.

4. За одержаними даними, найбільшу технічну ефективність, 76,5%, з поміж досліджуваних хімічних інсектицидів проти довгоносиків забезпечував препарат Енжіо 247 SC, к.с. за норми витрати – 0,18 л/га. Серед біологічних препаратів найбільшою ефективністю відзначався Лепідоцит – БТУ, р. - 2,0 л/га.

5. Усі досліджувані засоби захисту були економічно вигідними при захисті гороху від таких небезпечних шкідників як бульбочкові довгоносики. Так, обприскування посівів інсектицидом Енжіо 247 SC, к.с. у нормі 0,18 л/га, забезпечувало приріст урожаю на 0,41 т/га, в порівнянні з контрольним варіантом, а рівень рентабельності становив 102,3%, що на 29,1% перевищило контрольний варіант. Обприскування посівів препаратом Коннект, к.с. у нормі 0,4 л/га забезпечувало приріст урожаю на 0,32 т/га в порівнянні з контрольним варіантом, при рівні рентабельності 100,8%.

6. Важливим доповненням у системі захисту культури від шкідливих об'єктів є агротехнічні заходи, зокрема проведення прибирання у стислий термін.

Цей прийом дозволяє зменшити втрати врожаю та знизити чисельність бульбочкових довгоносиків, горохової зернівки та горохової плодожерки, які не встигають закінчити свій розвиток. Доцільне і окреме прибирання крайових смуг або серединної частини посіву з використанням продукції на різні цілі: у першому випадку – на фураж, у другому – на насіння або для продовольчого призначення. Краї полів можна скошувати у фазі молочно-воскової стиглості і тим самим домогтися загибелі личинок горохової зернівки, довгоносика та горохової плодожерки, що активно харчуються в цей період.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич С.М. Тривалий та ефективний захист гороху від фітофагів. Агроном. 2015. № 2. С. 62–63.
2. Грикун О. Горох. Сучасні технології АПК. Вирощування сільськогосподарських культур. К. 2011. С. 98-115.
3. Довгань С. Гороховий зерноід – “життя, проведене в зернівці”. Пропозиція. 2016. № 2. С. 86–89.
4. Доля М.М. Фітосанітарний моніторинг: навч. посіб.. К.: ННЦІАЕ. 2004. 294 с.
5. Дрозда В.Ф. Горохова зернівка. Особливості біології та захист посівів. Захист рослин. 2015. № 7. С. 21-22. 16. Дядечко М.П. Основи біологічного методу захисту рослин. К., Урожай. 1990. 267 с.
6. Зінченко О.І. Біологічне рослинництво. К.: Вища школа. 1996. 239с. 20.
7. Зубко П.Д. Гороховий зерноід на сортах гороху різних строків досягання. Захист рослин. 2011. № 9. С. 13.
8. Зубко П.Д. Заходи боротьби з гороховим зерноідом у післязбиральний період. Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту. НАУ. К., 2012. Вип. 29. С. 109–112.
9. Зубко П.Д. Пошкодженість сортів гороху гороховою зернівкою та плодожеркою. Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту. НАУ. К., 2016. Вип. 7. С. 48–52. 21.
10. Кирик М.М. Комплексний захист гороху від хвороб і шкідників в Україні. Захист рослин. 1994. Вип. 41. С. 76-79.
11. Кнечунас С.В. Ефективність інсектицидів проти горохової плодожерки та горохового зерноїда. Захист і карантин рослин : міжвід. темат. наук. зб. Ін-т захисту рослин. К., 2007. Вип. 53. – С. 70–75.
12. Красиловець Ю.Г. Основні шкідники і хвороби гороха та сої. Наукові основи фітосанітарної безпеки польових культур. Х., 2010. С. 28–34.

13. Кривенко А.І. Особливості розвитку горохового зерноїда на посівах гороху в центральному Лісостепу України. Агробіологія : зб. наук. пр. Білоцерків. нац. аграр. ун-т. Біла Церква. 2011. Вип. 5 (84). – С. 24–26. 26.

14. Литвин О. П. Бульбочкові довгоносики на горосі (Пошкодження різних сортів культури представниками роду *Sitona* Germ. в умовах Північного Лісостепу України) / О. П. Литвин // Карантин і захист рослин. – 2008. – № 8. – С. 5-7.

15. Литвин О. П. Видовий склад бульбочкових довгоносиків (*Sitona* Germ.) на зернобобових культурах в умовах Північного Лісостепу України / О. П. Литвин, В. П. Федоренко // Захист і карантин рослин: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Київ, 2007. – № 53. – С. 64-69. (Особистий внесок здобувача 80%. Проведено дослідження, узагальнено дані, написано статтю).

16. Литвин О. П. Захист гороху проти бульбочкових довгоносиків роду *Sitona* : Сучасні проблеми захисту рослин [Тези доповідей конференції молодих учених] (14 вересня 2004 р.). – Київ. – 2005 – С. 30-31.

17. Литвин О. П. Сезонна динаміка чисельності бульбочкових довгоносиків роду *Sitona*: Екологічно обґрунтований захист рослин [Тези доповідей конференції молодих учених] (4-7 жовтня 2005 р.). – Київ. – 2005 – С. 74-76.

18. Литвин О.П. Ефективність дії інсектицидів проти бульбочкових довгоносиків на посівах гороху : Сучасні методи захисту рослин від шкідливих організмів [Тези доповідей Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та спеціалістів] (2-5 жовтня 2006 р.). – Київ. – 2006. – С. 40-41.

19. Литвин О.П. Сорти гороху та їх пошкодження бульбочковими довгоносиками роду *Sitona* в умовах Північного Лісостепу України : Інтегрований захист рослин. Проблеми та перспективи [Матеріали міжнародної науковоїпрактичної конференції] (13-16 листопада 2006 р.). – Київ. – 2006. – С. 41-43. 11. Литвин О.П. Ефективність обробки насіння гороху інсектицидами проти передімагінальних фаз довгоносиків роду *Sitona* (Coleoptera: Curculionae) : VII

з'їзд Українського ентомологічного товариства [Тези доповідей] (14-18 серпня, 2007 р.). – Ніжин. – 2007 – С. 75.

20. Лихочвор В.В. Особливості вирощування гороху. Пропозиція. К. 2004. № 4. С. 34-35.

21. Маркова Т.Ю. Шкідники гороху. Агроном. 2015. № 2. С. 55–61. 30. Трибель С.О. Методики випробування і застосування пестицидів. К.: Світ, 2001. 448 с.

22. Овчаренко Б.Г. Збирання без втрат гороху. Пропозиція. 2010. №6. С.14-17.

23. Омелюта В.П. Моделювання фенології горохового зерноїда на посівах гороху. Захист рослин. 1993. Вип. 40. С. 23-26.

24. Омелюта В.П. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. К. Урожай. 1986. 296 с.

25. Пащенко В.М. Основні шкідники гороху. Зональний розподіл чисельності популяції. Захист рослин. 2007. № 5. С. 12-13.

26. Пащенко В.М. Шкідники гороху. Визначення доцільності застосування хімічних засобів за прогнозом можливих втрат урожаю. Захист рослин. 1997. № 10. С. 12-13.

27. Разанов С.Ф., Ткачук О.П. Методичні рекомендації, щодо розробки і написання розділу „Охорона довкілля” у дипломних роботах при підготовці фахівців спеціальності „Агрономія”. Вінниця. РВВ ВНАУ. 2015. 11 с.

28. Розвадовський А.М., Бабич А.О., Петриченко В.Ф. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві. К.: Урожай, 1996. 176 с.

29. Санін В. Захист посівів гороху від шкідників. Новини захисту рослин. спецвип. журн. “Пропозиція”. 2007. С. 11–13.

30. Стратієвська Д. Україна - зернова держава. Пропозиція. №4. 2016. С.88-89.

31. Сядриста О. Надійний захист гороху від шкідників і хвороб. Пропозиція. 2010. № 1. С. 52–53.

32. Федоренко В. П. Довгоносики роду *Sitona Germ* (особливості сезонної динаміки чисельності в агроценозах бобових культур) / В. П. Федоренко, О. П. Литвин // Карантин і захист рослин. – 2006. – № 4. – С. 20-22. (Особистий внесок здобувача 80%. Проведено дослідження, узагальнено дані, написано статтю).

33. Федоренко В. П. Екологічно зорієнтований захист посівів гороху від бульбочкових довгоносиків / В. П. Федоренко, О. П. Литвин // Карантин і захист рослин. – 2006. – № 5. – С. 24-26. (Особистий внесок здобувача 70%. Проведено дослідження, узагальнено дані, написано статтю).

34. Федоренко В. П. Обробка насіння гороху інсектицидами-надійний захист від бульбочкових довгоносиків / В. П. Федоренко, О. П. Литвин // Карантин і захист рослин. – 2007. – № 11. – С. 5-6. (Особистий внесок здобувача 70%. Проведено дослідження, узагальнено дані, написано статтю).

35. Федоренко В. П. Сільськогосподарським рослинам – надійний захист / В. П. Федоренко, М. М. Дем'янюк, О. П. Литвин, А. В. Федоренко // Карантин і захист рослин. – 2004. – № 4. – С. 12. (Особистий внесок здобувача 20%. Проведено дослідження, узагальнено дані, написано статтю).

36. Федоренко В.П. Довгоносики роду *Sitona Germ.*: особливості сезонної динаміки чисельності в агроценозах бобових культур. Карантин і захист рослин. 2006. № 4. С. 20–22.

37. Федоренко В.П. Шкідливість горохового зерноїда в умовах Центрального Лісостепу України та обґрунтування строків виконання захисних заходів. Карантин і захист рослин. 2009. № 7. С. 8–9.

38. Федоренко В.П. Шкідники сільськогосподарських рослин : навч. посіб. К. : Колобіг. 2004. 356 с.

39. Шушківська Н.І. Основні шкідники гороху. Карантин і захист рослин. 2011. № 3. С. 12–13.

Додатки

Технологічна карта вирощування гороху

Культура	Горох		Норма висіву, кг/га	Поліміксобактерин		30		Урожайність, ц/га		Валовий збір													
			Всього насіння, т																				
Попередник	Озима пшениця		Система удобрення	Інсектицид Енжіо		0,2 л/га		основна	25		2500												
Площа, га	100		Всього туков, т	25		Гербіцид Багзагран М		1,5 л/га															
						Гербіцид Пивот						0,8 л/га											
Назва робіт	Одиниці вимірювання		Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал					Витрати праці люд./год.	Оплата праці по тарифу		Всього затрати на оплату праці, грн.	Паливо		Всього затрат, грн					
							Трактористи			Робітники робочого класу						Кількість змін	механізатори		інші	механізатори	інші	Кількість, л	
							кількість	розряд робочого	Розцінка за роботу, грн.	кількість	розряд робочого											Розцінка за роботу, грн.	На одн. працівника
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
Лущення стерні	га	100	49,1	Т-150К	БДТ-7	1	V	2,41			26,3	3,4	29,4		243,2		241,3	5,4	590	3770	4013		
Оранка	га	100	201	Т-150	ПЛН-5-35	1	VI	12,54			5,8	16,2	134		1248,1		1284,1	19,3	1931	12654	13854		
Культивація	га	100	39,2	Т-150	2КПС-4	1	V	2,14			30,1	3,1	26,4		214,9		215,3	4,3	451	2925	3142		
Боронування	га	100	14,1	Т-150	СГ-21+БЗ СС-1	1	V	0,77			85,4	1,5	9,5		76,2		76,2	1,4	150	975	1032		
Передпосівна культивация	га	100	41,7	Т-150К	2КПС-4	1	V	2,15			30,3	3,1	26,4		215,9		215,3	3,5	360	2561	2741		
Завантаження насіння і підживлення	т	60		вручну					2	II	8,6	4	14		240		1067	1065				1065	

Перевезення насіння і добрив	га	65		ГАЗ-53		1		5,97					4,3	33,4		198		198		42	265,1	463
Посів з внесенням добрив	га	100	20,1	ЮМЗ-6Л	СЗ-3,6	1	V	2,14	1	III	1,65	23,4	4,3	33,4	33,4	273,1	164,1	438,2	2,1	260	1755	2136
Прикатка посівів	га	100	11	ЮМЗ-6Л	ЗККШ-6	1	II	0,98				48	2,2	16,4		95,4		95,1	1,4	140	314	1005
Транспортування води та пестицидів	т	40		ГАЗ-53		1		5,32					2,2	18,4		111		111		25	162,3	274
Внесення гербіцида	га	100	11,2	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	1,75	1	IV	1,02	32	3,1	18,4	18,4	177,6	103,1	280,6	1,03	103	684,2	963
Транспортування води та пестицидів	т	40		Джон-Дир		1		5,98					3,1	18,4		111		111		25	163,5	274
Внесення інсектицидів	га	100	11,2	ГАЗ-53	ОП-2000	1	VI	1,78	1	IV	1,02	32	3,1	18,4	18,4	177,6	103,1	284,3	1,03	105	685,5	963
Пряме комбайнування	га	100		МТЗ-80		2	VI	3,54				21,5	3,1	74,1		02		703	5	600	3900	4602
Перевезення зерна	т	250		ГАЗ-53		1		5,95					4,5	37,2		221,3		222,3		188	1219	1441
Первинна очистка	т	250		ОВП-20А		1	V	1,20	2	III	0,61	55,1	4,5	36,2		295,3		293,3	кВт-год.	361	318,8	615
Основна очистка	т	250		Петкус		1	V	3,4	4	III	2,34	16,8	4,5	120	478	976	2341	3324,1	кВт-год.	1198	1054	4378
Підсумок по культурі			405											655	790	5382	3741	9145		4992	32477	43030