МІНІСТРЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ КЕРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

„____” _____ 2025 р.

Зав. кафедри, канд. с-г. наук, доцент

_____ Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

ДОМІНУЮЧІ ШКІДНИКИ ГРЕЧКИ ТА ЗАХОДИ ПО РЕГУЛЯЦІЇ ЇХ ЧИСЕЛЬНОСТІ В УМОВАХ УМАНСЬКОГО НУ

Виконав; студент II курсу, групи 21 м-зр
спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»
освітньо-професійної програми
«Захист і карантин рослин»
Віталій ПУЗАЄНКО

Керівник: Юрій ЯНОВСЬКИЙ

Умань – 2025

ЗМІСТ

Вступ 3

1. Огляд літератури 5

1.1. Біологічні та морфологічні особливості гречки 5

1.2. Загальна характеристика шкідників гречки 6

1.3. Шляхи по регуляції чисельності шкідників гречки 12

2. Умови, об'єкти, методика проведення досліджень та заходи безпеки при вирощуванні культури 14

2.1. Місце і ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень 14

2.2. Об'єкти досліджень 17

2.2.1. Морфологічні особливості листкової бурякової попелиці 17

2.2.2. Характеристика препаратів біологічного походження 17

2.3. Схема досліду 19

2.4. Методика досліджень 20

2.5. Організація умов охорони праці при вирощуванні гречки 20

2.6. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів по вирощуванню гречки 23

3. Результати досліджень 25

3.1. Видовий склад домінуючих фітофагів агробіоценозу гречки 25

3.2. Місця резервації блішок та їх чисельність 26

3.3. Біологічні особливості листкової бурякової попелиці 28

3.4. Ефективність обприскування посівів гречки мікробіологічними препаратами проти попелиць 33

3.5. Господарська ефективність обприскування гречки біологічними препаратами проти попелиць 35

4. Економічна оцінка дії інсектицидів 36

Висновки і рекомендації виробництву 38

Список використаних джерел 40

Додатки 45

ВСТУП

Гречка є однією з ключових круп'яних культур України. Продукція з гречки відзначається екологічною чистотою та потребує відносно невеликих витрат на вирощування. За біохімічним складом та дієтичними властивостями зерно гречки значно переважає багато інших культур. У ядрах гречки міститься 12–18% білка, причому близько двох третин — це легко засвоювані протеїни. За своїми властивостями вони наближені до білків курячого яйця та коров’ячого молока і не поступаються білкам бобових культур [1].

Гречку вирощують переважно для продовольчих потреб, але вона має й інші напрями використання: її застосовують як корм для тварин і птиці, як страхову культуру, як ефективний медонос, а також як сидерат і природний засіб очищення полів від бур’янів [2].

За даними ФАО, обсяги світового виробництва гречки щороку змінюються, проте в середньому становлять близько 3 млн тонн. Найбільші площі під цією культурою зосереджені у Китаї (840 тис. га), російській федерації (641,6 тис. га) та Україні (324 тис. га). Максимальної урожайності досягнуто в таких країнах (ц/га): Хорватія — 31,1; Франція — 27,6; Киргизстан — 16,7; Китай — 15,9. В Україні середня врожайність становить 9,6 ц/га [3, 4].

Одним із головних стримувальних факторів отримання високих і стабільних урожаїв є шкідники. Серед фітофагів, здатних спричиняти значні втрати врожаю (0,25–0,33 т/га), налічується близько 15 видів [5]. Найбільш небезпечними є: гречкова, або звичайна бурякова блішка (Chaetocnema concinna Marsh.), мігруюча бруслинова попелиця (Aphis solanella F.) та бурякова листкова попелиця (Aphis fabae Scop.) [6].

Застосування інсектицидів у посівах гречки має обмеження, оскільки вона є цінною медоносною культурою, що активно приваблює бджіл та інших корисних комах. У «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» [7] немає зареєстрованих інсектицидів для цієї культури. Проте окремі автори вказують на можливість їх використання у роки

масових спалахів чисельності блішок і попелиць [5, 8], але виключно до початку цвітіння, щоб уникнути негативного впливу на ентомофагів і бджіл.

Це зумовлює необхідність вивчення видового складу фітофагів гречки, уточнення їх біологічних особливостей і розроблення ефективної та безпечної системи захисту культури.

Мета та завдання досліджень

Мета роботи — вивчити видовий склад та біологічні особливості основних шкідників гречки й удосконалити систему захисту культури в НВВ Уманського НУ.

Для реалізації поставленої мети необхідно було вирішити такі **завдання**:

- визначити видовий склад шкідливої ентомофауни на посівах гречки;
- уточнити біологічні особливості найбільш небезпечних фітофагів;
- проаналізувати вплив агротехнічних заходів на чисельність і шкодочинність основних шкідників;
- встановити ефективність біологічних препаратів у захисті гречки від попелиць.

Об’єкт дослідження: домінуючі фітофаги гречки, їх шкідливість та біологічні властивості.

Предмет дослідження: удосконалення методів регулювання чисельності основних шкідників у посівах гречки в НВВ Уманського НУ.

РОЗДІЛ 1
(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Біологічні та морфологічні особливості гречки

Гречка (*Fagopyrum esculentum*) належить до родини гречкових (Polygonaceae). Попри те, що за морфологічними властивостями вона не є злаковою культурою, її насіння вживається подібно до зернових [9]. Наукові дані свідчать, що походження гречки пов'язане з центральними та південно-західними регіонами Азії, зокрема з високогірними територіями Гімалаїв. Археологічні знахідки доводять, що її вирощували ще близько 4000 року до н. е. на землях сучасного Тибету, Непалу та Північної Індії. У Європу культура потрапила завдяки торговельним шляхам, зокрема через відомий нині Великий Шовковий шлях.

Висока адаптивність до умов середовища зробила гречку цінною культурою для місцевого населення. Особливо важливою виявилася її здатність добре рости в помірному кліматі Європи та переносити несприятливі агрокліматичні умови. Короткий вегетаційний період також сприяв поширенню культури. Аналіз ґрунтових зразків із територій давніх поселень підтверджує активне вирощування гречки в Європі в період середньовіччя [11].

Дослідження, проведені на території України, зокрема в Карпатському регіоні, засвідчили, що вже у XIII столітті гречку культивували в умовах достатнього зволоження. На сьогодні найбільш поширеними видами є гречка звичайна (*Fagopyrum esculentum*) та гречка татарська (*Fagopyrum tataricum*). Обидва види характеризуються специфічними властивостями, що дозволяють вирощувати їх у складних умовах та з різними господарськими цілями [11, 12].

Гречка звичайна є основним видом, який вирощують в Україні, Європі, Північній Америці та країнах Азії. Вона відзначається високою врожайністю, швидким дозріванням і великими зернами з високим умістом білка, що робить її провідною культурою у виробництві круп і борошна [9, 13, 14].

Гречка татарська, або татарка (*Fagopyrum tataricum*), поширена в гірських регіонах Азії — Китаї, Індії, Непалі. Вона краще переносить низькі температури, стійкіша до хвороб і шкідників, оскільки її природним середовищем були високогірні райони. Її зерна дрібніші та мають характерну гіркоту через підвищений вміст флавоноїдів. Завдяки цьому культура є цінною для дієтичного харчування, але через смакові особливості та малі зерна вона майже не отримала широкого поширення в Європі [10, 15–17].

1.2. Загальна характеристика шкідників гречки

В Україні рослини родини гречкових уражуються приблизно 114 видами шкідників [17]. Хоча точний видовий склад фітофагів, що пошкоджують гречку культурну, поки не встановлено, на ній уже виявлено майже 50 видів комах. Потреба у подальшому вивченні цього питання залишається актуальною. У різних регіонах вирощування гречки понад 30 видів шкідників здатні спричиняти значні втрати врожаю [5].

Погіршення фітосанітарної ситуації на сільськогосподарських угіддях сприяє збільшенню чисельності багатоїдних фітофагів. Зокрема, зростає шкодочинність дротяників, личинок хрущів, гусениць озимої совки та інших небезпечних видів, які останніми роками активно поширюються [5, 18].

Сходи та молоді рослини гречки пошкоджують такі листоїди, як: гречана блішка *Chaetocnema concinna*; смугаста хлібна блішка *Phyllotreta vittula* Т.; гречаний листоїд *Gastrophysa polygoni*; блішка Шефлера *Chaetocnema scheffleri*; піщаний мідляк *Opatrum sabulosum*.

Більшість дослідників зазначають, що серед цього комплексу найнебезпечнішими є гречана блішка та смугаста хлібна блішка [19].

Гречана блішка зимує у фазі імаго (жука) під рослинними рештками у верхньому шарі ґрунту. Навесні вона переміщується на посіви гречки та інші рослини родини гречкових і лободових, зокрема на цукровий буряк. Самиці відкладають від 16 до 40 яєць на глибину близько 3,5 см. Найбільшої шкоди шкідник завдає сходам, особливо в умовах посухи, коли пошкодження точок

росту може спричинити загибель рослин. На перших листочках з’являються характерні округлі склеротичні ділянки, а на дорослих листках — дрібні круглі отвори [20].

Блішка смугаста хлібна *Phyllotreta vittula* Т. трапляється майже на всій території країни, проте найбільшої шкоди завдає у Лісостеповій зоні [21]. Найсильніше ушкоджує ярий ячмінь і яру пшеницю, дещо менше — озиму пшеницю, кукурудзу та посіви гречки. Імаго — дрібний жук чорного кольору з характерною жовтою поздовжньою смужкою на кожному надкрилі; довжина тіла становить 1,5–2 мм.

Зимують жуки під опалим листям у лісових масивах, лісосмугах, садах, а також у верхніх шарах ґрунту. На посівах зернових з’являються в квітні, активно об’їдаючи листкову пластинку. Самиці відкладають яйця в ґрунт на глибину не більше 3 см. Личинки розвиваються у ґрунтовому середовищі, живлячись корінцями злакових культур і перегноєм. Молоді жуки виходять на початку липня та живляться на посівах кукурудзи й дикорослих злаках. Після завершення жнив дорослі особини перелітають у місця зимівлі. Вид формує одну генерацію.

Пошкодження, яких завдають жуки, проявляються у вигляді продовгуватих світлих смуг і прозорих «вишкрібаних» плям на листках молодих рослин. Рівень шкодочинності значно зростає в роки з ранньою весняною посухою, коли розвиток сходів уповільнюється [20].

У зрідженні сходів відчутну роль відіграють також личинки довгоніжок *Tipula paludosa*, особливо у вологих місцях та за пізніх строків сівби. Кореневу систему гречки пошкоджують личинки гречаної блішки, кукурудзяного гнойовика, а також личинки травневих та червневих хрущів. На небезпеку, яку вони становлять, звертають увагу більшість науковців [19, 22].

Личинки травневих хрущів завдають серйозної шкоди у приватному секторі, інколи повністю унеможливлюючи вирощування городніх і польових культур. Проблема ця не нова: ще на початку XX століття вона була такою ж гострою, що підтверджується працями Головянка, Положенцева, Знаменського

й Сахарова [за 5]. Згодом шкодочинність хрущів вдалося зменшити завдяки застосуванню ґрунтових інсектицидів. Однак ці препарати давно заборонені через високу токсичність, а повноцінної заміни їм не створено, що спричинило повернення проблеми.

Останніми десятиліттями різке збільшення чисельності хрущів фіксують і в країнах Західної Європи. Дослідження, проведені в Австрії, Швейцарії та Німеччині, підтверджують суттєве зростання чисельності цього шкідника [24]. Наприклад, у Німеччині в 1974 році здійснили масштабні заходи зі стримування популяції травневих хрущів, які спочатку дали ефект. Проте вже у 80-х роках шкідник почав відновлювати чисельність, а 1990 року спричинив значні втрати врожаю. У деяких регіонах Баден-Вюртембергу та Гессену щільність личинок сягала 288 особин/м² [25].

Пошкодження надземних органів рослин спричиняють гусениці різних видів совок, зокрема: капустяної (*Mamestra brassicae*), озимої (*Scotia segetum* Schiff.), совки-гамми (*Autographa gamma* L.) та зернової звичайної (*Hadena basilinea* Schiff.) [26].

Гусениці капустяної совки здатні повністю знищити молоді рослини гречки, а на дорослих — виїдають значну частину листків. Самиці відкладають яйця на нижній бік листкової пластинки. Личинки першого віку спершу живляться поверхневою тканиною листка, після чого переходять на всю рослину.

Совка озима пошкоджує гречку повсюдно. Зимують гусениці останнього віку на глибині 20–25 см. Навесні вони підіймаються у верхній шар ґрунту та заляльковуються у земляних комірках. Літ метеликів зазвичай розпочинається в другій декаді травня [27].

Після додаткового живлення нектаром квіток самка відкладає яйця на рослинні рештки, корінці бур’янів, стебла культур або просто на поверхню ґрунту. В одній кладці міститься 2–5 яєць. Загальна плодючість – 400–500, інколи до 2200 штук. Через 6–12 днів відроджуються гусениці. На ранніх віках вони утримуються на рослинах, починаючи з ІІІ віку – живуть приховано у

верхніх шарах ґрунту. Найбільшу небезпеку становить перше покоління, яке пошкоджує сходи гречки, здатне знищити 15–40% урожаю [5].

Стебло біля кореневої шийки пошкоджують також жуки кукурудзяного гнойовика *Pentodon idiota*, гусениці підгризаючих совок та укісна вогнівка *Talis quecella*.

Як шкідник сільськогосподарських культур кукурудзяний гнойовик привернув увагу відносно недавно — з середини XIX століття. Перший відомий спалах чисельності був зафіксований у 1846 році, а наступні – у 1882 році та на початку XX століття. Довгий час його плутали з хрущами, оскільки типи пошкоджень та будова личинок майже збігаються. Лише в останні десятиліття роль цього виду чітко визначили, і інформація про його шкодочинність почала з’являтися частіше.

Цикл розвитку гнойовика подібний до хрущів. Імаго виходять навесні, масово – у травні. У червні самиці відкладають яйця групами по 3–4. Личинки відроджуються в липні, а заляльковуються лише наступної весни третього року життя. Розміщуються вони в сухому ґрунті, зазвичай на глибині близько 5 см. Лялечкова стадія триває 12–14 діб. Молоді жуки залишаються у ґрунті до наступної весни.

Для гречки небезпечні як личинки, що ушкоджують корені, так і дорослі жуки, які підгризають стебло біля кореневої шийки. Пошкоджені рослини нахиляються й поступово засихають. Особливу загрозу становить здатність жуків активно пересуватися між рослинами, значно зріджуючи посіви з травня до початку липня [5].

Листкові пластинки гречки ушкоджуються личинками гречаного комарика. У результаті їх живлення листя набуває коричнювато-червоного відтінку, скручується всередину, утворюючи характерний вузлик, який звисає донизу. Усередині такого галоподібного утворення може розвиватися понад 20 жовтувато-білих личинок. Рослини, уражені комариком, затримуються в рості та не формують насіння [26].

Вегетативні та генеративні частини рослин пошкоджують різні сисні фітофаги – насамперед попелиці: бурякова листкова Aphis fabae Scop., бруслинова Aphis evonymi, крушинова Aphis nasturtii, а також окремі види цикадок, зокрема смугаста Psammotettix striatus L. і шестикрапкова Macrosteles laevis Tib. [17]. На посівах гречки трапляється кілька видів попелиць, однак у районах вирощування буряку найпоширенішою є Aphis fabae Scop. У певні роки її пошкодження охоплювали до 70–80% рослин. Попелиця висмоктує соки зі стебел, гілочок і квіткової зав'язі, чим значно послаблює рослини, особливо молоді та недостатньо розвинуті.

Бруслинова попелиця Aphis evonymi також належить до небезпечних шкідників. Її імаго та личинки живляться соком листків (бруслини та гречки), виснажуючи рослини та передаючи вірусні інфекції. Ураження проявляється у вигляді скрученого листя й пригніченого росту. Поверхня заселених попелицею рослин стає липкою, що сприяє розвитку чорного сажистого гриба [29].

Смугаста цикадка в Україні трапляється повсюдно, однак осередки масового розвитку та високої шкодочинності переважають у Лісостепу та Степу. Зимує шкідник у фазі яйця в тканинах листків сходів озимих культур. Личинки відроджуються у середині квітня – на початку травня і проходять п'ять віків розвитку. Їхня стадія триває 22–30 діб, а тривалість життя імаго становить приблизно місяць. Цикадка заселяє зернові культури, відкладаючи 50–200 яєць. Ембріональний розвиток триває 30–35 днів. Після збирання зернових імаго другого покоління переміщуються на посіви кукурудзи, а пізніше — на падалицю та сходи озимих, де відкладають зимуючі яйця. За рік формуються дві генерації [30].

Надзвичайну загрозу для посівів гречки становить гречана листоблішка. Її личинки зазвичай скупчуються в пазухах листків, на бічних пагонах та у зоні суцвіть. Рослини, заселені цим шкідником, значно пригнічуються: вони низькорослі, зі вкороченими стеблами, в'ялі, із побурілими суцвіттями та деформованими листковими пластинками. Такі рослини практично не формують урожаю [31].

У деякі роки вегетативні частини гречки ушкоджує гречаний довгоносик – малодосліджений в Україні вид. На листках молодих рослин він вигризає дрібні круглі отвори. Під час похмурої погоди шкідник перебуває переважно на нижньому боці листків або ховається під грудочками ґрунту. У червні самка відкладає по одному яйцю в тканини стебла, зазвичай у місцях бічного розгалуження. У першій половині липня відроджуються білі личинки з коричневою головою, завдовжки близько 2 мм. Вони виїдають внутрішню частину стеблової стінки, рухаючись у напрямку до прикореневої частини. Для виявлення пошкоджень бічні гілочки відламують у місці прикріплення до стебла: бурий хід усередині свідчить про зараження рослини довгоносиком [32].

Зовні уражені довгоносиком рослини майже не відрізняються від здорових: вони також цвітуть і зав’язують насіння. Проте їхній розвиток дещо пригнічується, зменшується посухостійкість – такі рослини частіше в’януть і можуть виляга-ти, що створює труднощі під час збирання врожаю.

У західних регіонах України квітки та зав’язь гречки додатково пошкоджують гусениці гречкової пальцекрилки Platyptilia capnodactyle [33].

Під час вирощування гречки на території України фіксували суттєві пошкодження посівів у фазі 2–4 листків, спричинені личинками коваликів і мідляків. У вологих, низинних зонах культура часто потерпає від масового розвитку капустянки звичайної [5].

Капустянка звичайна мешкає та розмножується у ґрунті, здебільшого поблизу водойм. Зимує цей вид на стадії дорослої комахи або личинки третього віку. Навесні шкідник активізується, прориває ходи під поверхнею ґрунту, перегризаючи корені й стебла різних культур, включно з гречкою. Уночі капустянка виходить на поверхню та мігрує на інші ділянки у пошуках корму [32].

1.3. Шляхи по регуляції чисельності шкідників гречки

Оскільки гречана крупа широко використовується в дитячому та дієтичному харчуванні, захист цієї культури від шкідників має низку суттєвих обмежень. Протягом усього періоду вегетації застосування сучасних інсектицидів на гречці заборонено. Важливо й те, що гречка є цінним медоносом із тривалим періодом цвітіння, тому хімічні обробки в цей час неприпустимі через ризик загибелі медоносних бджіл. Саме тому система захисту культури базується переважно на профілактиці: правильному землекористуванні, дотриманні сівозмін, агротехнічних прийомах, біологічному методі та протруюванні насіння [5].

Невеликі площі, які займає гречка у структурі посівів, а також її висока пластичність щодо вибору попередників, дозволяють ефективно застосовувати сівозміни та просторову ізоляцію. Такі заходи значно зменшують ризик масового заселення посівів шкідниками, особливо тими, що живляться рослинами родини гречкових. У багатьох випадках цього достатньо для підтримання задовільного фітосанітарного стану без додаткових методів захисту. Наприклад, у регіонах із широким поширенням стеблової нематоди картоплі не рекомендується висівати гречку після цієї культури [33].

У разі виявлення в агроценозі зимуючих у ґрунті лялечок багатоїдних листогризучих совок — конюшинної, совки-гамми, капустяної, лучного метелика (пронімфи у коконах) — застосовують оранку з передплужниками. Якщо угіддя заселені гречаним довгоносиком, доцільно проводити ранню та глибоку оранку. У місцях зимівлі озимої совки навесні роблять ретельне боронування. Після збирання культур, які пошкоджують гусениці совок (наприклад, гороху чи вики), виконують лущення стерні з подальшою оранкою — це значно знижує чисельність шкідника.

Для регулювання популяції листогризучих совок на посівах гречки ефективно застосовують ентомофагів. Так, під час яйцекладки капустяної совки проводять випуск трихограми у нормі 50 тис. особин на гектар, двічі з інтервалом 10–12 днів. Під час обліку чисельності шкідників необхідно

враховувати й корисних комах. Дослідження підтверджують, що шкодочинність попелиць майже повністю зникає, якщо в агроценозі присутні кокцинеліди, золотоочки або сирфіди у співвідношенні до попелиць 1:60. За появи гусені капустяної молі, совки-гамми або лучного метелика на посівах гречки дозволено застосування біопрепаратів — Bt-препаратів на основі *Bacillus thuringiensis*. Найефективнішими вони є проти молодших віків (1–2). До таких препаратів належать аналоги Бітоксибациліну (1–2 кг/га) або Лепідоциду (0,6–1 кг/га) [34, 35].

Якщо за результатами ґрунтових обстежень перед сівбою встановлено високий рівень ґрунтоживучих шкідників (дротяників, личинок хрущів, капустянки), насіння рекомендується протруювати спеціальними препаратами. Серед дозволених засобів — Промет 400 CS, мк.с. (фуратіокарб, 400 г/л) у нормі 2 л/т із використанням 10 л води на тонну насіння та Семафор 20 СТ, т.к.с. (біфентрин, 200 г/л) у нормі 2–2,5 л/т. Протруювання забезпечує надійний захист сходів від паросткової мухи, блішок, підгризаючих совок, піщаного мідляка та інших шкідників ранніх фаз розвитку культури [36].

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУРИ

2.1. Місце і ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Дослідження, спрямовані на уточнення видового складу шкідників гречки, визначення біологічних особливостей домінуючих видів і оцінку ефективності біологічних препаратів для регуляції їх чисельності, виконувалися на базі НВВ Уманського національного університету.

Ґрунт на дослідному полі представлений опідзоленим мало гумусним чорноземом важкосуглинкового механічного складу, сформованим на лесі. Ґрунти цього типу займають близько 16% території Лісостепу України, переважно на його Правобережжі. Вони відзначаються відносною однорідністю гранулометричного складу та хімічних показників у межах профілю, вилугованістю від легкорозчинних солей, ілювіальним розподілом карбонатів та високим вмістом елементів живлення в гумусовому горизонті.

Клімат Черкаської області характеризується як помірно континентальний, із нестабільним рівнем зволоження та нерівномірним розподілом опадів за роками. Середня річна температура становить приблизно +7,4°C. Річна сума опадів — близько 633 мм.

Зимовий період зазвичай нестійкий, із частими переходами від морозів до відлиг. У більшості років зими м'які, однак інколи температура може знижуватися до –25°C, а подекуди й до –35°C. Весна розпочинається орієнтовно 15–20 березня та супроводжується підвищенням температури.

Літній сезон стартує із середини травня та триває до середини вересня. Середня температура повітря у травні–червні становить +18…+22°C, а в липні–серпні підвищується до +23…+25°C. У окремі роки максимальна температура в липні може досягати +38°C.

Осінь розпочинається у середині другої декади вересня. Тривалість вегетаційного періоду за місцевих умов становить близько 205 днів, а період

активної вегетації (за температури вище +10°С) — 160–170 днів. Сума температур повітря вище +5°С коливається в межах 2900–3000°С, а вище +10°С — 2520–2970°С. Гідротермічний коефіцієнт становить 1,1–1,2.

Погодні умови 2024–2025 років мали певні відхилення від середньобагаторічних показників, передусім щодо кількості опадів, яка є ключовим фактором у формуванні врожайності сільськогосподарських культур, зокрема гречки.

Узагальнені метеорологічні дані за роки досліджень (2024–2025 рр.) наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Метеорологічні умови
(за даними метеорологічної станції м. Умань)

Основні показники		Місяці												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За рік
Температура повітря, ^{0}С	2024 рік.	–1,6	4,2	4,5	13,0	15,3	21,2	24,3	23,1	19,7	10,8	2,6	0,4	11,5
	2025 рік.	2,1	–3,9	6,7	10,3	13,1	19,3	22,4	19,7	16,2	8,4			
Середньо багаторічні		–3,4	–2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5	8,3	2,8	–1,8	8,8
Опади, мм	2024 рік.	29,8	14,9	89,5	56,2	41,8	56,5	17,9	17,7	12,1	99,4	45,1	61,0	541,9
	2025 рік.	12,4	7,8	12,5	26,9	101,8	11,2	112,3	23,0	51,8	91,3			
Середньо багаторічні		38	34	36	41	52	81	68	49	61	43	43	40	586
Вологість повітря, %	2024 рік.	84	80	76	67	57	69	60	56	56	80	80	90	71,3
	2025 рік.	86	74	67	61	74	63	65	63	65	86			
Середньо багаторічні		86	85	82	68	64	66	67	68	73	80	87	88	76

Середня температура повітря у 2024 році склала 11,5°С, що на 2,7°С перевищувало типовий багаторічний показник. Під час теплого періоду (квітень–вересень) сумарне перевищення температури склало 6,8°С. У 2025 році середньорічна температура була нижчою за багаторічну на 17,0°С.

У квітні 2024 року температура повітря перевищувала середньобагаторічну на 3,3°С і становила 13,0°С. Травень і червень обох років досліджень також були теплішими за середньобагаторічні показники, що сприяло ранньому розвитку шкідників.

Відносна вологість повітря коливалася від 56 до 89%. Узимку вона складала 73–89%, а у квітні найнижчий показник зафіксовано у 2025 році — 61%. Літом вологість повітря варіювала від 56% у 2024 році до 69% у 2025 році.

За даними таблиці, у 2024 році випало 541 мм опадів, що становить 92% від середньобагаторічної норми (586 мм). Розподіл опадів протягом вегетаційного періоду був нерівномірним: у квітні 2025 року опадів випало майже вдвічі більше, ніж у середньому за багаторічний період — 26,9 мм, тоді як у 2024 році їхня кількість майже відповідала багаторічним показникам — 56,2 мм.

Особливо посушливими були серпень 2024 і 2025 років, коли випало лише 23,0 і 17,7 мм опадів відповідно, що у 2–3 рази менше за середньобагаторічну норму. Найбільша кількість опадів у роки досліджень зафіксована в липні 2025 року — 112,3 мм.

Глобальне потепління, яке розпочалося в 1970-х роках, без сумніву вплине на всі галузі господарства, особливо на землеробство. Уже сьогодні помітне підвищення температури порівняно з багаторічними нормами. У зв’язку з цим для дослідників-ентомологів важливим є систематичне спостереження та контроль за фітосанітарним станом агроценозів. Своєчасне виявлення змін кліматичних умов і реакції на них сільськогосподарських культур та шкідників дозволить ефективно планувати виробництво у нових умовах.

2.2. Об'єкти досліджень

2.2.1. Морфологічні особливості листкової бурякової попелиці

Листкова бурякова попелиця (*Aphis fabae* Scop., ряд Homoptera, родина Aphididae) належить до поширених фітофагів, які уражують різні культури.

Безкрилі партеногенетичні самиці мають довжину 1,8–2,5 мм, тіло овальної форми, забарвлене у чорний колір із зеленувато-коричневим відтінком і вкрите легким восковим нальотом. Сокові трубочки вдвічі перевищують довжину хвостика; вусики та ноги світло-жовті, тоді як трубочки, хвостик і лапки — темно-бурі. Хоботок сягає тазиків середньої пари ніг.

Крилаті самиці дрібніші — 1,4–2,0 мм. Голова та груди в них чорні й блискучі, черевце — темно-зелене. Передні стегна світлі, а вусики повністю чорні. Амфігонні самиці завдовжки 2,2–2,7 мм, безкрилі, темно-сині або матово-зелені, вкриті сизим нальотом; характерною рисою є червонуватий пігмент між соковими трубочками та навколо них. Задні гомілки чорні, хвостик конусоподібний.

Самці завдовжки 2–2,5 мм, крилаті, з темним черевцем, великими очима та витягнутими вусиками й кінцівками. Яйця розміром 0,5–0,6 мм мають видовжену форму; після відкладання вони жовтувато-зелені, пізніше темніють до чорного і набувають блиску [32].

2.2.2. Характеристика препаратів біологічного походження

Актофіт, к.е. Діюча речовина: аверсектин С — 0,2%; спиртовий екстракт аверсектину З — 59,5%; поліетиленоксид-400 — 40%; проксанол ЦЛ — 0,5%. Виробник — ПрАТ «БІОВЕТФАРМ», Україна. Препарат випускається у формі концентрату емульсії 0,2%.

Актофіт є ефективним біопрепаратом, що застосовується для контролю шкідників овочевих, плодових, ягідних та декоративних культур як у відкритому, так і в закритому ґрунті. Аверсектин С — природна сполука з нейротоксичними властивостями щодо комах, але безпечна для рослин, тварин

і людини за умови правильного використання. У ґрунті препарат швидко розкладається до простих цукрів, не забруднюючи довкілля.

Діюча речовина Актофіту складається з комплексу восьми природних компонентів, що унеможливлює розвиток резистентності у шкідників. Препарат діє вибірково й у рекомендованих концентраціях не завдає шкоди корисним ентомофагам — сонечкам, хижим клопам, павукам, мурахам, дощовим черв'якам тощо.

Рекомендована кількість обробок протягом сезону — 2, для винограду — до 3.

Особливості використання:

- Найвища ефективність досягається при застосуванні за перших проявів пошкодження.
- При температурі нижче +18 °C концентрацію робочого розчину збільшують, а за температури понад +25 °C — зменшують.
- В умовах сухої погоди дозу знижують, а за помірно вологої — у разі неможливості перенести обробку — можуть підвищити.
- Період очікування до збору врожаю становить 48 годин [7, 36].

Бітоксибацилін-БТУ це біоінсектицид кишкової дії, до складу якого входять життєздатні клітини та ендоспори бактерій *Bacillus thuringiensis* (титр $1{,}0\times10^{9}$ КУО/см³), а також продукти їх метаболізму — білкові кристали ендотоксину та термостабільний β-екзотоксин. Після потрапляння в організм комах разом із з'їденими частинами листка, препарат порушує функціонування травної системи, спричиняє параліч кишківника, внаслідок чого шкідники гинуть.

Норма витрати на зернових культурах: 2–5 л/га проти таких шкідників: гронова листокрутка, п'явиці, клопи, пильщики, хлібні жуки, блішки, попелиці, галиці, лучний метелик, совки, кукурудзяний метелик.

Особливості застосування препарату

- Обробку проводять у період вегетації за наявності шкідників.

- Проти попелиць доцільно застосовувати препарат за рівня заселення не вище 10% дорослих особин.
- Інтервал між обробками становить 7–14 днів.
- Робочий розчин готують безпосередньо в день використання, ретельно змішуючи необхідну дозу препарату з водою температурою 15–25°C.
- Приготовлений розчин застосовують одразу або зберігають не довше 5–6 годин у захищеному від світла місці.
- Для культур відкритого ґрунту обробку краще проводити в суху, безвітряну погоду, у ранкові або вечірні години, щоб уникнути впливу прямих сонячних променів.
- Оптимальна температура повітря під час внесення — 18–35°C.
- Препарат сумісний з прилипачами, стимуляторами росту та іншими засобами захисту рослин, окрім препаратів із лужною реакцією.
- Останнє застосування дозволене не пізніше ніж за 5 днів до збирання врожаю.
- Може використовуватися в бакових сумішах з іншими препаратами.

2.3. Схема досліду

Дослідження з визначення ефективності інсектицидів у регуляції чисельності основних шкідників гречки проводили у 2024–2025 рр. Площа кожної дослідної ділянки становила 0,01 га, дослід закладений у трикратній повторності. Розміщення варіантів здійснювали за рендомізованою схемою.

Схема досліду:

1. Контроль (обробка водою);
2. Актофіт, 0,2 % к.е. – 1,5 л/га;
3. Бітоксибацилін БТУ – 3,0 л/га;

2.4. Методика досліджень

Для уточнення видового складу фітофагів, що заселяють посіви гречки, проводили маршрутні обстеження у фазах активної вегетації культури.

Первинний збір матеріалу здійснювали безпосередньо на полі, після чого комах транспортували до лабораторії для подальшої ідентифікації.

Визначення видового складу ентомофауни агробіоценозу гречки проводили на кафедрі захисту і карантину рослин Уманського НУ з використанням бінокуляра МБС-10 та стандартних визначників комах, рекомендованих для наукових досліджень [23].

Біологічні особливості фітофагів, а також сезонну динаміку їх чисельності вивчали згідно з апробованими методиками провідних науково-дослідних установ, які регламентують правила обліку та аналізу комах на польових культурах [37, 38]. Польові досліди закладали відповідно до загальноприйнятих методичних рекомендацій щодо оцінювання дії засобів захисту рослин [39].

Оцінювання ефективності застосованих препаратів здійснювали за формулою Гендерсона і Тілтона:

$$E = 100 \cdot \left(1 - \frac{B \cdot a}{A \cdot в} \right),$$

де А – щільність шкідника на дослідній ділянці до обробки;

В – щільність шкідника після обробки;

а – щільність шкідника на контрольній ділянці до обробки;

в – щільність шкідника після обробки;

Е – ефективність в %; [38]

Економічну ефективність визначали на основі порівняння фактичних затрат на проведення обробок, вартості застосованих препаратів та додаткових виробничих витрат із доходом, отриманим від реалізації врожаю [40].

Статистичну обробку експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу із застосуванням комп’ютерної програми Microsoft® Office Excel 2003 [41].

2.5. Організація умов охорони праці при вирощуванні гречки

В Україні охорона праці ґрунтується на низці ключових принципів державної політики, серед яких — пріоритет збереження життя та здоров'я працівників над економічними показниками виробництва, відповідальність роботодавця за створення безпечних умов праці та забезпечення соціального захисту працюючих. У разі нещасних випадків чи професійних захворювань законодавство гарантує повне відшкодування заподіяних збитків, включно з моральною шкодою. Важливою складовою є також систематичне навчання населення, професійна підготовка та підвищення кваліфікації працівників у сфері охорони праці з урахуванням світового досвіду [42].

Поліпшення умов праці — важливий резерв підвищення продуктивності та ефективності виробництва, адже саме стан робочого середовища значною мірою впливає на здоров'я та працездатність людини.

Під час вирощування гречки на працівника діють різноманітні шкідливі та небезпечні фактори виробничого середовища. Їх умовно поділяють на фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

До фізичних факторів належать мікроклімат кабіни трактора (температура, вологість), вібрація, шум, нетоксичний пил, освітленість та вплив різних видів випромінювання. Хімічні фактори пов'язані з токсичною дією пестицидів та агрохімікатів, що застосовуються на посівах. До біологічних факторів належать мікроорганізми, бактерії рослинного та тваринного походження, які можуть викликати алергічні реакції або інфекційні захворювання. Психофізіологічні фактори включають надмірні фізичні навантаження, монотонність роботи, тривале перебування в статичній позі або підвищену нервово-психічну напругу під час проведення польових операцій.

Дія кожного із цих факторів може зумовити функціональні порушення в організмі, виникнення професійних хвороб або отруєнь. Тому головне завдання охорони праці полягає у максимальному зменшенні впливу небезпечних чинників та створенні безпечних, комфортних умов роботи для всіх працівників.

Гігієна праці — це наука, що досліджує вплив виробничих процесів і факторів довкілля на організм людини з метою розроблення санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на підтримання здоров'я та високого рівня працездатності працівників [43].

Основні завдання гігієни праці під час вирощування гречки включають:

1. Вивчення впливу метеорологічних умов на працівників та розроблення способів забезпечення комфортного мікроклімату.
2. Оцінювання впливу токсичних речовин, що застосовуються при внесенні пестицидів і агрохімікатів, та розроблення засобів їхнього нейтралізування і захисту від них.
3. Дослідження впливу шуму, вібрації та інших фізичних факторів на організм людини й створення ефективних засобів їхнього зниження.
4. Наукове обґрунтування санітарних норм і правил.
5. Розроблення й удосконалення індивідуальних засобів захисту.
6. Створення системи контролю за станом виробничих умов.
7. Організацію санітарно-побутового забезпечення працівників.

Виробнича санітарія передбачає комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на усунення або зниження до безпечного рівня потенційно небезпечних виробничих факторів, а також попередження професійних захворювань та отруєнь.

Для забезпечення безпечного виконання робіт під час вирощування гречки необхідно дотримуватися таких **організаційних заходів**:

- призначити працівників, відповідальних за безпечне проведення робіт;
- оформити наряд або відповідне розпорядження;
- видати дозвіл на підготовку робочих місць;
- підготувати робочі місця відповідно до вимог безпеки;
- організувати нагляд під час виконання робіт, а також забезпечити проведення попередніх і періодичних медичних оглядів працівників, що працюють у шкідливих умовах;
- належним чином оформити перерви в роботі та її завершення.

Технічні заходи передбачають:

- систематичне підтримання чистоти на робочих місцях і в місцях відпочинку;
- удосконалення та конструювання обладнання, яке мінімізує виділення пилу, газів, пари та інших шкідливих речовин під час роботи техніки;
- забезпечення дотримання санітарно-гігієнічних норм під час зберігання, транспортування, застосування пестицидів і під час відпочинку працюючих;
- створення належних умов захисту працівників від шуму, ультра- та інфразвуку, вібрації та токсичної дії пестицидів.

Отже, запобігання професійним захворюванням і отруєнням забезпечується шляхом комплексного виконання організаційних і технічних заходів, спрямованих на поліпшення повітряного середовища, дотримання вимог гігієни та підвищення рівня особистої безпеки працівників.

2.6. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів по вирощуванню гречки

Охорона природи та раціональне використання природних ресурсів є однією з найважливіших проблем сучасності. Від правильного розв’язання цих питань значною мірою залежить успішний розвиток економіки, безпека життєдіяльності населення та збереження навколишнього середовища в екологічно безпечному стані.

За умов інтенсивної хімізації сільського господарства, зростання обсягів використання та розширення асортименту пестицидів питання охорони довкілля від забруднення набуває особливої актуальності. Це обумовлює необхідність дотримання суворих регламентів та впровадження чіткої системи контролю за правильністю застосування засобів захисту рослин.

В Україні діє низка законодавчих актів, спрямованих на охорону здоров’я населення та захист навколишнього природного середовища від негативного впливу хімічних речовин. Серед них:

- Закон України «Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи» (16 грудня 1991 р.);
- Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» (19 листопада 1992 р.);
- Закон України «Захист рослин» (14 жовтня 1998 р.);

Закон України «Про пестициди і агрохімікати» (2 березня 1995 р.), зокрема стаття 4 «Порядок застосування пестицидів і агрохімікатів». Закон України «Про пестициди і агрохімікати» регулює правові відносини, пов'язані з державною реєстрацією, виробництвом, закупівлею, транспортуванням, зберіганням, реалізацією та безпечним для здоров'я людини й навколишнього природного середовища застосуванням засобів захисту рослин і агрохімікатів [44].

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Видовий склад домінуючих фітофагів агробіоценозу гречки

У результаті проведених досліджень встановлено, що в агробіоценозі гречки фіксується значна кількість фітофагів (табл. 3.1). Серед зареєстрованих видів стабільно переважають блішки та попелиці, які щороку формують основу шкідливого комплексу культури.

Таблиця 3. 1

Співвідношення основних видів фітофагів агробіоценозу гречки (НВВ Уманського НУ)

Вид	Щільність, екз./100 п.с.			Частка, %
	2024 р.	2025 р.	середнє	
Блішки				
Блішка гречишна *Chaetocnema concinna* Marsh.	71	91	81	65,6
Блішка бурякова західна *Chaetocnema tibialis* Ill.	6	11	9	6,9
Блішка хрестоцвітна чорна *Phyllotreta atra* F.	3	6	5	3,6
Блішка світлонога *Phyllotreta undulata* Kutsch.	8	13	11	8,5
Блішка хрестоцвітна *Phyllotreta cruciferae* Goeze.	16	22	19	15,4
Попелиці				
Попелиця бурякова листкова *Aphis fabae Scop.*	74	97	86	81,0
Попелиця мігруюча бруслинова *Aphis solanella Theob.*	11	29	20	19,0

За даними дворічних спостережень (2024–2025 рр.) домінантним видом серед блішок була гречишна блішка, частка якої в загальній чисельності цих комах становила 65,6%. Друге місце за поширенням посідала хрестоцвітна блішка, чисельність якої досягала 15,4%.

Інші види — бурякова західна блішка, хрестоцвітна чорна блішка та світлонога блішка — зустрічалися значно рідше. Їхній вклад у загальну популяцію становив відповідно 6,9%, 3,6% та 8,5%.

О. В. Гордієнко [6], узагальнюючи результати власних досліджень, зазначає, що поява хрестоцвітих блішок на посівах гречки свідчить про засміченість угідь бур'янами з родини хрестоцвітих. Якщо ж блішки масово трапляються на присадибних ділянках, це зазвичай вказує на наявність лободи. Таким чином, спеціалізація цих комах формувалася шляхом поступового пристосування до живлення певними видами рослин.

В агробіоценозі гречки також відмічено два види попелиць: бурякова листкова попелиця, частка якої становила 81,0%, та мігруюча бруслинова, чисельність якої досягала 19,0%..

3.2. Місця резервації блішок та їх чисельність

Блішки зберігаються на гречаних полях майже до кінця вегетації культури, проте вже в жовтні їх чисельність різко зростає на перелогах, узліссях і в лісосмугах.

Згідно з літературними даними [26], зимівля блішок відбувається виключно у фазі жука — під рослинними рештками, опалим листям або у поверхневому шарі ґрунту на глибині 2–3 см. Саме тут концентрується 87–92% усіх зимуючих особин. Після холодних та вологих вегетаційних періодів на півночі та заході України до 50–60% жуків переміщуються на значно більшу глибину — до 30 см. Це, як правило, ті особини, що восени не виходили на поверхню ґрунту. Занурення у глибші шари найчастіше спостерігається у роки, несприятливі для розмноження блішок.

Весняні обстеження різних типів угідь (табл. 3.2) показали, що найбільша чисельність жуків бурякових блішок фіксується на перелогах та в лісосмугах, тоді як найменше їх спостерігається безпосередньо на посівах гречки.

Так, у фазі сходів гречки, за теплої сонячної погоди, на полі реєстрували 4,7 особини/м², тоді як на перелогах та в лісосмугах їх чисельність була

Таблиця 3.2

Чисельність блішок на різних стаціях у весняний період.

Стація	Рік спостережень	Чисельність блішок, всього	
		екз./м^2	%
Бурякові площі	2024	4,4	9,5
	2025	5,6	9,2
	сер.	5,0	9,4
Перелогах (неорні землі)	2024	27,3	57,6
	2025	37,6	61,0
	сер.	32,5	59,3
Лісосмуги	2024	15,5	32,9
	2025	18,3	29,8
	сер.	16,9	31,4

відповідно у 7 і 3 рази більшою. Це свідчить про те, що на цих стаціях наявна достатня кількість кормових рослин, які забезпечують потреби блішок у живленні; тому активна міграція на посіви гречки для них не є обов’язковою.

Для визначення чисельності блішок у місцях їх зимівлі восени проводили обстеження різних біотопів методом просіювання підстилки та верхнього шару ґрунту на глибину до 30 см. Як показали результати цих досліджень (табл. 3.3), основна частина популяції шкідника зосереджена саме у підстилці. Так, у 2024 році в ній було виявлено 66,7% загальної кількості блішок, а у 2025 році — 63,3%. Порівняльний аналіз за роками свідчить, що чисельність жуків блішок у 2025 році була вищою: у підстилці в середньому реєстрували 31 екз./м², тоді як у 2024 році — 23 екз./м². Подібна динаміка простежувалася й для інших шарів ґрунту.

Щодо вертикального розподілу, встановлено, що найбільше особин у всі роки спостережень залягало у верхньому шарі ґрунту на глибині 0–5 см: у 2024 році їх частка становила 27,7%, у 2025 — 26,3%. Із поглибленням залягання кількість зимуючих жуків поступово зменшувалася.

Таблиця 3.3

Чисельність бурякових блішок та глибина їх залягання в передзимовий період

Шар грунту, см	Рік спостереження	Щільність жуків всього	
		екз.	%
Підстилка	2024	23	66,7
	2025	31	63,3
	сер.	27	65
0-5	2024	14	27,7
	2025	22	26,3
	сер.	18	27
5-10	2024	9	5,3
	2025	13	9,7
	сер.	11	7,5
10-15	2024	1	0,3
	2025	2	0,3
	сер.	1,5	0,3
15-20	2024	0	0
	2025	3	0,4
	сер.	1,5	0,2
25-30	2024	0	0
	2025	0	0
	сер.	0	0

Дослідження підтвердили, що в умовах цієї природно-кліматичної зони блішки зимують на глибині до 25 см. У шарі ґрунту 25–30 см протягом двох років обстежень не було виявлено жодного екземпляра шкідника.

3.3. Біологічні особливості листкової бурякової попелиці

Листкова бурякова попелиця зимує у фазі запліднених яєць, які самиці амфігонного покоління відкладають на корі гілок біля основи бруньок калини, жасмину та бересклету європейського. Умови зимового періоду можуть як сприяти формуванню спалахів масового розмноження, так і спричиняти різке скорочення чисельності популяції. Відомо, що за температури –30…–35 °С більшість зимуючих яєць гине.

У роки досліджень встановлено, що зниження температури мало помірний вплив на перезимівлю шкідника. Так, у зимовий період 2023–2024 рр. повітряні температури знижувалися нижче –10 °С та утримувалися протягом чотирьох діб, що спричинило загибель 34% зимуючих яєць попелиці. Натомість узимку 2024–2025 рр. мінімальні температури були вищими, що стало основною причиною збільшення частки яєць, які успішно перезимували — до 84% (табл. 3.4).

Максимальну кількість зимуючих яєць зафіксовано восени 2025 року – 25 шт. на 10 см пагонів. У 2024 році цей показник був нижчим і становив 19 шт.

Розвиток перезимованих яєць розпочинається у першій–другій декаді березня, коли середньодобова температура досягає +5 °С. Живі, перезимовані яйця мають темніший колір порівняно з тими, що загинули внаслідок підмерзання.

Вихід личинок починається у другій декаді квітня, коли сума ефективних температур вище +5 °С становить 21,8–23,2 °С. Масовий вихід спостерігається на 3–7-й день після початку (табл. 3.5).

У різні роки досліджень строки виходу дещо різнилися: 2024 рік — перші личинки відмічено 13 квітня при сумі ефективних температур 23,2 °С; 2025 рік — початок виходу 15 квітня при сумі 21,8 °С. Завершення відродження личинок припадало: у 2024 році — на 24 квітня, при сумі ефективних температур 71,3 °С; у 2025 році — на 27 квітня, при сумі 64,8 °С.

Загальна тривалість періоду виходу личинок із зимуючих яєць становила 11–12 діб.

Таблиця 3.4

Виживання зимуючих яєць листкової бурякової попелиці в зимовий період

Роки	Мінімальні температури повітря, ^{0} С			Тривалість температури нижче – 10 ^{0}С, (днів)			Середнє число яєць на 10 см пагонів, екз.		Виживання яєць весною, %
	Грудень	Січень	Лютий	Грудень	Січень	Лютий	3 декада листопада	2 декада березня	
2023-2024	-12,3	-13,3	-14,3	1	1	2	25	19	76,0
2024-2025	-7.0	-7.4	-12.8	-	-	2	19	16	84,2

Таблиця 3.5

Динаміка виходу личинок
листкової бурякової попелиці із зимуючих яєць

Рік	Початок виходу личинок з яєць		Кінець виходу личинок з яєць		Тривалість виходу, дні
	дата	сума еф. температур	дата	сума еф. температур	
2024	13.04	23,2	24.04	71,3	11
2025	15.04	21,8	27.04	64,8	12

Поява самиць засновниць спостерігалася 4 травня 2024 року та 7 травня 2025 року, при цьому сума ефективних температур на момент їх появи становила відповідно 117,5 та 113,4 °С. Тривалість життя самиць засновниць варіювала в різні роки досліджень: 24 дні у 2024 році та 26 днів у 2025 році (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Біологічні особливості розвитку
самиць засновниць листкової бурякової попелиці

Рік	Поява самиць засновниць		Тривалість життя самиць засновниць, дні	Плодючість самиць засновниць, личинок (екз)
	дата	сума еф. температур, ^{0}C		
2024	4.05	117,5	24	61,3
2025	7.05	113,4	26	55,2

Встановлено, що за своє життя самиця-засновниця народжує 55,2-61,3 личинок.

У кінці травня спостерігається поява крилатих партеногенетичних самиць, які розлітаються для заселення проміжних трав’яних рослин і

подальшого перенесення на посіви гречки. Перша поява самиць-розселювачок на гречці була зафіксована 17 травня 2025 року при сумі ефективних температур 255 °С, тоді як у 2024 році заселення агробіоценозу листковою буряковою попелицею почалося трохи пізніше — 19 травня, при сумі ефективних температур 255–277 °С (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Біологічні особливості розвитку
самиць розселювачок листкової бурякової попелиці

Рік	Початок заселення самками-розселювачками рослин гречки		Поява зимуючих яєць	
	дата	сума еф. температур, ^{0}С	дата	сума еф. температур, ^{0}С
2024	19.05	277,2	23.09	1904,5
2025	17.05	255,1	17.09	2131,7

На полях гречки листкова бурякова попелиця спочатку заселяє прикраєві рослини, а згодом поширюється вглиб посівів. На гречці шкідник активно розмножується, у перших двох–трьох поколіннях формуючи переважно безкрилих особин, а пізніше з’являються крилаті нащадки. Розмноження на цій культурі відбувається партеногенетично, тобто вся генерація складається з самиць, а розвиток проходить без запліднення [18].

Наприкінці серпня — у вересні з’являються як крилаті, так і безкрилі статеноски. Крилаті статеноски перелітають на бересклет, жасмин, калину, де народжують личинок, які розвиваються в безкрилих амфігонних самиць. Безкрилі статеноски дають початок личинкам, які перетворюються на крилатих самців. Після прилітання крилатих самців та спарювання самиці відкладають на пагони біля основи бруньок 3–7 зимуючих яєць, які залишаються до весни наступного року.

Поява перших зимуючих яєць спостерігалася 17 вересня 2024 року та 23 вересня 2025 року, при сумі ефективних температур від 1904,5 °С у 2024 році до 2131 °С у 2025 році.

Аналіз динаміки чисельності листкової бурякової попелиці показав, що її щільність у агроценозі гречки змінюється протягом вегетаційного періоду, досягаючи максимальних значень у липні (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Динаміка заселення рослин гречки
листковою буряковою попелицею

Рік	Заселеність листковою буряковою попелицею, колоній /100 рослин				
	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
2024	9	17	28	23	12
2025	10	21	33	26	17

Найбільша щільність попелиці на гречці в роки досліджень спостерігалася у липні 2025 року і становила 33 колонії на 100 рослин, тоді як у 2024 році цей показник був дещо нижчим — 28 колоній. На нашу думку, зниження заселеності в 2024 році було зумовлене менш сприятливими погодними умовами.

3.4. Ефективність обприскування посівів гречки мікробіологічними препаратами проти попелиць

Цвітіння гречки триває з середини червня до збирання врожаю (вересень–жовтень), тобто є досить тривалим процесом. Протягом цього періоду посіви піддаються заселенню попелицями, які масово розмножуючись, призводять до ослаблення рослин, в’янення листя та

пошкодження зав’язі квіток, що негативно впливає на продуктивність культури.

Застосування хімічних інсектицидів у цей період обмежене через наявність корисних комах, серед яких переважають бджоли, дикі запилювачі та ентомофаги, тому хімічна обробка є ризикованою. У зв’язку з цим у дослідженнях використовували біопрепарати: Бітоксибацилін (рідина, титр 45 млрд. спор/мл) та Актофіт, 0,2% к.е. (аверсектин), які відзначаються високою ефективністю проти попелиць і безпечністю для корисних комах (табл. 3.9). Обробки проводили методом обприскування рослин робочим розчином у нормі 300 л/га у фазу бутонізації — початку цвітіння.

Таблиця 3.9

Технічна ефективність обприскування гречки інсектицидами проти попелиць (НВВ Уманського НУ, 2024–2025 рр.)

Варіант	Коефіцієнт заселеності до обробки	Коефіцієнт заселеності на … добу після обробки			Технічна ефективність на … добу після обробки, %		
		3	7	14	3	7	14
Контроль (обробка водою)	0,64	0,68	0,71	0,75	-	-	-
Бітоксибацилін БТУ	0,66	0,21	0,23	0,27	71,1	68,07	60,00
Актофіт, к.е.	0,63	0,24	0,27	0,31	65,2	63,7	57,52
$НІР_{05}$	-	*0,06*	*0,07*	*0,07*	-	-	-

Результати спостережень показали високу технічну ефективність біопрепаратів проти листкової бурякової попелиці. Уже на третій день після обприскування заселеність рослин знижувалася в 2,5–3,1 раза порівняно з контролем. Надалі, у всіх варіантах досліду, чисельність шкідника дещо зростала через міграцію з сусідніх ділянок, зокрема багаторічних бобових трав.

Через 3–7 днів після обробки на рослинах, оброблених біопрепаратами, залишалися лише незначні колонії попелиць, тоді як на контролі коефіцієнт

заселеності досягав 0,68–0,75, що у 3 рази перевищувало показники на оброблених ділянках. Найвищу ефективність (60,0–71,1 %) забезпечив препарат Бітоксибацилін, який підтримував низьку заселеність рослин протягом фаз бутонізації та цвітіння.

3.5. Господарська ефективність обприскування гречки біологічними препаратами проти попелиць

Використання біопрепаратів для захисту посівів гречки від листкової бурякової попелиці сприяло значному зниженню заселеності рослин шкідником. Це, у свою чергу, забезпечило збереження вегетативної маси та генеративних органів культури, що позитивно відобразилося на кількісних та якісних показниках врожаю порівняно з контролем (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Господарська ефективність обприскування гречки біологічними препаратами проти попелиць (НВВ Уманського НУ, 2024–2025 рр.)

Варіант	Маса 1000 зерен, г			Урожайність, т/га		
	2024 р.	2025 р.	Сер.	2024 р.	2025 р.	Сер.
Контроль (без обробки)	24,30	23,84	24,07	1,04	0,97	1,01
Бітоксибацилін БТУ	26,28	27,15	26,72	1,58	1,42	1,50
Актофіт, к.е.	25,83	24,54	25,19	1,38	1,27	1,33
$НІР_{05}$	*1,08*	*1,35*		*0,17*	*0,11*	

В цілому, обробка посівів гречки у фазу бутонізації сприяла підвищенню врожайності на 0,32–0,49 т/га. При цьому насіння було більш повним, а маса 1000 зерен збільшилась у середньому на 1,11–2,63 г порівняно з контрольним варіантом.

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва характеризується обсягом продукції, валовим та чистим доходом, прибутком на гектар землі, а також співвідношенням цих показників до загальних витрат виробництва. Для її оцінки використовують комплекс показників, які доцільно розраховувати в такій послідовності:

1. Вартість реалізованої продукції (грн.);
2. Розмір валового та чистого доходу;
3. Прибуток з 1 га сільськогосподарських угідь;
4. Собівартість виробництва продукції;
5. Рівень рентабельності.

Умовний прибуток визначається як частина вартості продукції після врахування витрат на її виробництво, а прибуток – це реалізована частина чистого доходу. Рівень рентабельності розраховують як відношення прибутку до повної собівартості продукції і виражають у відсотках. Собівартість продукції відображає витрати підприємства на виробництво та реалізацію продукції у грошовому еквіваленті.

Розрахунок економічної ефективності є заключним етапом дослідження, що дає змогу оцінити доцільність застосування біопрепаратів у захисті гречки від попелиці. Ефективність використання біопрепаратів наведена у таблиці 4.1, а розрахунок додаткових витрат – у додатках В, Г, Д, Ж та З.

Згідно з отриманими даними, найбільші витрати на збирання додаткового врожаю спостерігалися при застосуванні препарату Актофіт, к.е., і становили 27 589,19 грн. На варіантах із застосуванням Бітоксибациліну БТУ витрати були меншими – 27 439,35 грн/га. Дані про економічну ефективність застосування цих інсектицидів наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність використання біопрепаратів
(2024-2025 рр.)

Показники	Контроль	Бітоксибацилін БТУ	Актофіт, к.е.
Урожайність, т/га	1,01	1,5	1,33
Прибавка врожаю, т/га	-	0,49	0,32
Ціна реалізації, т/грн	34880	35080	35080
Вартість реалізованої продукції, грн/га	35228,80	52620,00	46656,40
в т.ч. додаткової	-	17391,20	11427,60
Виробничі витрати, грн/га	27023,06	27439,35	27589,19
в т.ч. додаткові	-	416,29	566,13
Собівартість 1 т, грн.	26755,51	18292,90	20743,76
Умовний прибуток, грн/га	8205,74	25180,65	19067,21
в т.ч. додатковий	-	16974,91	10861,47
Рівень рентабельності, %	30,37	91,77	69,11

Аналіз результатів показує, що найвищі показники економічної ефективності були досягнуті на ділянках, оброблених препаратом Бітоксибацилін БТУ. Саме на цьому варіанті було отримано максимальний умовний прибуток – 25 180,65 грн/га, а рівень рентабельності сягав 91,8%.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що серед комах агробіоценозу гречаного поля постійно домінують блішки та попелиці. Найбільшу чисельність серед блішок мала гречишна блішка – 65,6% від усієї популяції. На другому місці за чисельністю – хрестоцвітна блішка (15,4%). Інші види – бурякова західна, хрестоцвітна чорна та світлонога блішки – траплялися у значно меншій кількості: відповідно 6,9; 3,6 та 8,5%. Серед попелиць спостерігалися два види: бурякова листкова (81,0%) та бруслинова (19,0%).
2. Основна маса блішок (65%) на зимівлю залягає у підстилці лісосмуг. Решта жуків розподіляється по шарах ґрунту: до 5 см – 27,0%, від 5 до 10 см – 7,5%, від 10 до 15 см – 0,3%.
3. Поява самок-засновниць бурякової листкової попелиці відмічалася у першій декаді травня при сумі ефективних температур близько 115,0°С.
4. Перша поява самок-розселювачок на гречці спостерігалася у кінці другої декади травня при сумі ефективних температур 270°С.
5. Ефективність біопрепаратів на основі *Bacillus thuringiensis* (Бітоксибацилін, БТУ) та аверсектинів (Актофіт, 0,2 % к.е.) при обприскуванні посівів проти попелиць становила 57,5–71,1 %. Це сприяло збереженню врожаю на рівні 0,32–0,49 т/га та збільшенню маси 1000 зерен у середньому на 1,11–2,63 г порівняно з контролем (24,07 г).
6. Розрахунки економічної ефективності показали, що найкращі показники досягнуті на ділянках, оброблених Бітоксибациліном БТУ: собівартість продукції склала 27 439,35 грн/га, прибуток – 25 180,65 грн/га, а рівень рентабельності – 91,8 %.

ПРОПОЗИЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами досліджень, проведених у 2024–2025 рр., рекомендується включити до системи захисту посівів гречки від попелиць біопрепарат Бітоксибацилін БТУ. Використання цього препарату сприятиме підвищенню врожайності та економічної ефективності вирощування культури, забезпечуючи одночасно захист рослин і безпечні умови для корисних комах.