МІНІСТРЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

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

СОВКА КАПУСТЯНА (*MAMESTRA BRASSICAE* L.) І РЕГУЛЯЦІЯ ЇЇ ЧИСЕЛЬНОСТІ В АГРОБІОЦЕНОЗІ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ НВВ УМАНСЬКОГО НУ

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

Керівник: Ігор КРИКУНОВ

Умань–2025

ЗМІСТ

	ст.
Вступ	3
1. Огляд літератури	5
1.1. Поширеність і шкідливість капустяної совки	5
1.2. Особливості розвитку капустяної совки	8
1.3. Заходи по регуляції чисельності капустяної совки	10
2. Умови, об'єкти, методика проведення досліджень та заходи безпеки при вирощуванні культури	18
2.1. Місце і ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень	18
2.2. Морфологічні особливості капустяної совки	21
2.3. Характеристика препаратів	23
2.4. Характеристика гібриду капусти Амтрак F1	24
2.5. Схема досліду і методика досліджень	25
2.6. Агротехніка вирощування капусти	28
2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами	29
2.8. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів по хімічному захисту білоголової капусти	30
3. Результати досліджень	33
3.1 Біологічні особливості розвитку капустяної совки	33
3.2. Ефективність використання інсектицидів у регуляції чисельності капустяної совки	39
4. Економічна оцінка результатів досліджень	43
Висновки	45
Список використаних джерел	46
Додатки	50

Вступ

Овочі є цінним харчовим та дієтичним продуктом, що містить вуглеводи, жири, вітаміни, мінеральні речовини та органічні кислоти. Серед овочевих культур особливе місце займає капуста, під яку щороку відводиться майже 20 % посівних площ, призначених для овочів. Проте навіть при таких обсягах потреба в ній повністю не задовольняється. У останні роки врожайність капусти, як і більшості овочевих культур, знизилася приблизно в 1,5 рази порівняно з 1988–1990 рр. [1].

Важливим резервом підвищення врожайності капусти є захист рослин від шкідливих організмів. Це досягається шляхом впровадження комплексних зональних систем із раціональним поєднанням різних методів: агротехнічного, біологічного, хімічного та інших.

Овочеві культури в Україні ушкоджує група багатоїдних лускокрилих шкідників, відома як «совки листогризучі». До початку XXI століття основними шкідниками були капустяна совка та совка-гамма. Згодом спостерігалося збільшення чисельності інших видів совок: бавовникової, помідорної (карадрина), городньої та горохової [2].

Нещодавно на полях зафіксовано високу чисельність капустяної совки та її значну шкідливість, а також розширення ареалу. Наприклад, у 2011–2014 рр. було виявлено осередки, де пошкодженість овочевих культур капустяною совкою досягала 53–75 % при чисельності гусениць 10–26 екз./м² у Київській, Вінницькій, Сумській та Черкаській областях. У господарствах Миколаївської, Одеської, Харківської та Хмельницької областей місцями пошкодження рослин капусти досягало майже 100 % [3].

На інтенсивність розмноження листогризучих совок, зокрема капустяної, окрім погодних умов, значно впливають і умови ведення господарства. Через загальну економічну скруту та брак фінансування технології рослинництва часто виконуються неповністю, що порушує агротехніку вирощування культур і призводить до надмірного забур’янення полів.

Незважаючи на велику кількість досліджень, присвячених совкам, залишається недостатньо вивченою багаторічна динаміка їх популяцій. Також не розроблено методів прогнозування чисельності совок у різних регіонах України, зокрема на Черкащині. Тому дослідження видового складу та регуляції чисельності совок в агроценозі капусти на Черкащині є актуальними [4].

Мета і завдання досліджень. Метою даного дослідження є уточнення біологічних характеристик капустяної совки в умовах Черкаської області та оцінка ефективності застосування інсектицидів різних хімічних груп для регулювання її чисельності на капусті.

Завдання досліджень:

1. Встановлення видової різноманітності совок на овочевих культурах в умовах НВВ Уманського НУ.
2. Уточнення біологічних особливостей розвитку капустяної совки.
3. Оцінка ефективності застосування різних інсектицидів у регуляції чисельності капустяної совки.

Наукова новизна результатів. Уточнено біологічні особливості капустяної совки в умовах Правобережного Лісостепу України з урахуванням метеорологічних умов вегетаційного періоду.

Практичне значення результатів. Оцінено ефективність трьох інсектицидів у контролі чисельності та шкідливості капустяної совки.

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Поширеність і шкідливість капустяної совки

Комплекс шкідників капустяних культур відзначається значним видовим різноманіттям — понад 300 видів, серед яких близько 50 є шкідливими комахами. До цієї групи входять як спеціалізовані, так і багатоїдні види, що безпосередньо ушкоджують капусту.

Серед шкідливих комах важливе місце займає група лускокрилих, серед яких за чисельністю переважають совки та білани. Совки являють собою групу фітофагів, чия біологія має специфічні особливості, через що їх наявність часто фіксують лише після того, як рослини зазнають значних пошкоджень або навіть гинуть [5].

До листогризучих совок, які завдають найбільшої шкоди капусті, належать: гамма, озима, капустяна, карадрина та інші. Личинок совок колись називали «сараною північною» [3].

Перша письмова згадка про совок відноситься до кінця XVI століття. На початку XXI століття було узагальнено дані про їх біологію, екологію та розроблено заходи боротьби з ними.

У останні роки спостерігається поступове збільшення щільності популяцій та шкодочинності підгризаючих і листогризучих совок унаслідок сприятливих погодних і трофічних умов. Це призвело до різкого зростання чисельності даної групи шкідників в Україні у 2003–2004 рр., при цьому озима і капустяна совки виявилися домінуючими [5].

Капустяна совка (*Mamestra brassicae* L.) належить до родини совок (Noctuidae) ряду лускокрилих (Lepidoptera). Вона широко розповсюджена як у країнах ближнього, так і далекого зарубіжжя. В Україні цей вид поширений повсюдно, але найбільш чисельно розмножується в Лісостепу, де сформувалися оптимальні умови для її розвитку. На півночі озима совка інколи не розвиває

друге покоління через нестачу тепла, а в Степу чисельність капустяної совки знижується через зимове вимерзання гусениць і лялечок [5].

З моменту відкриття капустяна та інші види совок привертали увагу науковців, завдаючи значної шкоди. Так, у 1838 році в Миколаївській губернії капустяна совка пошкодила 7200 десятин хрестоцвітних культур, зокрема 850 десятин капусти. За даними О.Л. Верхоловського, спалахи розмноження капустяної совки в Україні були зафіксовані в 1912, 1915, 1917–1918, 1923–1925 рр. [6].

У 1964–1965 рр. спостерігалося масове заселення капустяних плантацій цим шкідником. При цьому шкодочинність совки збільшувалася не лише в межах звичного ареалу, а й спостерігалося розширення території її поширення [7].

Високу шкідливість капустяної совки пояснюють її пристосованістю до культурних ландшафтів, особливостями біології та широкою поліфагією: гусениця здатна живитися 169 видами рослин із 35 родин [8]. Хоча совка пошкоджує різні культури — цукрові буряки, горох, багаторічні трави та ін., особливо вона шкодить капусті.

Економічний поріг шкодочинності (ЕПШ) капустяної совки варіює залежно від культури та наявності бур’янів. Наприклад, щільність популяції 1–2 гусениці на рослину у фазі формування качана або 5 % заселених рослин вважається рівнем, при якому доцільне застосування засобів захисту рослин, тобто економічним порогом шкідливості [7]. Аналогічні дані наводить Шелудько О., відзначаючи, що для капустяної совки ЕПШ становить одна гусениця на рослину капусти при заселенні 10 % рослин [8].

Протягом 1980-х і до середини 1990-х років чисельність гусениць підгризаючих совок на полях України не перевищувала 0,5–0,7 екз./м², а максимальна щільність у вогнищах коливалася від 2–10 до 20–30 екз./м². Починаючи з 1996 року, середня щільність гусениць зросла до 0,8–2 екз./м², а в осередках досягала 40–63, інколи 80 і навіть 160 екз./м² [9].

Є.М. Білецьким встановлено циклічний характер масових розмножень капустяної совки та її тісний зв'язок із рівнем сонячної активності. Зокрема, період 1998–2000 рр. характеризувався підвищеною сонячною активністю, що могло сприяти інтенсивному розвитку цього шкідника. На розвиток і шкодочинність капустяної совки значний вплив мають погодні умови, а також її висока пристосованість до окультурених ландшафтів, особливості біології та широка поліфагія [10].

За даними В.І. Танського [7], при чисельності одного шкідника на рослині капустяна совка здатна пошкодити до 15 % листкової поверхні, двоє шкідників – до 35 %, а троє – до 70 %. При цьому врожай качанів за наявності одного шкідника знижується приблизно на 5 %.

Згідно з Н.А. Прокоф'євою [11], рівень пошкодженості капусти капустяною совкою може сягати 75–78 %, а втрати врожаю — 48–55 %. Гусінь цього шкідника заселяє 1–3 % рослин цукрового буряка та гороху та 9–10 % рослин капусти по всій території України.

На молодих посівах бавовнику, при чисельності 7 гусениць на 1 м² у другій декаді травня, пошкоджувалося близько 40 % сходів. На пізніх посівах, де на 1 м² нараховувалося до 2 гусениць, пошкоджено було понад 10 % сходів [5].

За даними А.А. Мігуліна [12], трирічні спостереження за популяціями капустяної совки на полях бавовнику, овочевих та баштанних культур Харківської області показали, що гусениці І покоління завдають помітної шкоди. Вони живляться молодими сходами, поїдаючи листки та підгризаючи корені, що призводить до загибелі рослин. Гусениці ІІ покоління не здатні харчуватися на бавовнику й переходять на овочеві та баштанні культури, живлячись їх ніжними листками.

У Черкаській області восени 2017 року заселеність полів лялечками капустяної совки становила 25 % площ при чисельності 0,6 екз./м². Відповідно до прогнозу "Лабораторії прогнозів і діагностики шкідників і хвороб сільськогосподарських рослин Черкаської області", за умов доброї перезимівлі

та сприятливих умов вегетації у 2024 році очікується масовий розвиток капустяної совки та значна шкодочинність у посівах капусти та інших культур [13].

1.2. Особливості розвитку капустяної совки

В умовах України капустяна совка формує дві генерації на рік. Вона належить до вологолюбних видів, тому гусениці, особливо ранніх віків, гинуть при зниженій вологості.

Зимують лялечки в ґрунті на глибині 5–20 см залежно від його щільності. Вони витримують зниження температури до –11 °С, а за низької вологості — до –18 °С. Успішність зимівлі значною мірою визначається розвитком жирового тіла [14].

Літ метеликів відбувається у травні–червні. Початок та тривалість льоту залежать від погодних умов. Масовий літ метеликів розпочинається при температурі 16–17 °С і триває від 10 до 20 діб. Тривалість життя метеликів совки капустяної коливається від 5 до 25 діб, найдовша тривалість складає — 35–40 діб. Активність спостерігається в присмерки та вночі; вдень метелики ховаються під листками капусти або іншим прикриттям.

Метелики найчастіше збираються на добре прогрітих полях із рідким трав’яним покривом: на парах і хрестоцвітних культурах. Для досягнення статевої зрілості самкам необхідне додаткове живлення нектаром квітів протягом 3–4 днів. Живлення відбувається ввечері та завершується до 22 години, у цей час спостерігається інтенсивний літ, парування та відкладання яєць. При достатньому живленні самка здатна відкласти 470–1200 яєць [10].

За даними доцента Г.Є. Архіпова [15], середня плодючість однієї самки за 10–15 днів життя становить 600–700 яєць. М.П. Дядечко [16] відзначає, що плодючість залежить від маси лялечки: при середній масі 650 мг — 2645 яєць, 440 мг — 1968, а при 250 мг метелики яйця не відкладають.

Яйця відкладаються невеликими купками на нижній стороні листків, черешках низькорослих бур’янів, на сухих рослинних рештках або ґрунті.

Метелики першого покоління відкладають яйця на просі та овочах, частково на буряках і кукурудзі; друге покоління — на полях із хрестоцвітними культурами, завдаючи значної шкоди капусті [17].

Ембріональний розвиток залежить від температури: при 29–30 °C триває 3–5 днів, при 10–12 °C — до 20 днів. Мінімальна температура для розвитку — 10 °C, для повного розвитку ембріона потрібна сума ефективних температур 60–65 °C. Верхній поріг — 36 °C, оптимум — 18–27 °C. За високих температур частина яєць висихає та гине [7].

Гусениця проходить шість линьок. Оптимальні умови для першого віку: 16–30 °C і вологість 75–100 %, для II–IV віків — 18–25 °C і вологість 70–95 %. Гусениці першого покоління у Лісостепу розвиваються 24–36 днів [2].

Спочатку гусінь пошкоджує невеликі ділянки листка, потім поширюється, утворюючи отвори неправильної форми. Харчуються гусениці переважно вночі, вдень ховаються у пазухах листків. Гусениці I–II віку живляться переважно бур’янами, скоблять нижню частину листків або повністю з’їдають листки, залишаючи лише центральну жилку. На качанах вони вигризають внутрішні ходи, забруднюючи їх екскрементами. Гусениці першого покоління ушкоджують рослини різних ботанічних родин [4].

Після закінчення живлення гусениці влаштовують у ґрунті земляну «печеру» на глибині 1–6 см, де перетворюються на пронімфу, а через 2–10 днів — на лялечку. Лялечки літнього покоління розвиваються 11–14 днів. Фаза пронімфи найбільш ксерофільна, підвищена вологість негативно впливає на неї. У цілому тривалість циклу літнього покоління становить 40–50 днів, для розвитку одного покоління необхідна сума активних температур 550–750 °C.

Метелики совки другого покоління починають літати з середини липня, їх політ триває до середини вересня. Відкладання яєць починається у перших декадах серпня. Гусениці живляться до початку жовтня, а у теплу осінь — до середини місяця, після чого заглиблюються на 10–12 см у ґрунт і заляльковуються [14].

1.3. Заходи щодо регулювання чисельності капустяної совки

Історичний аналіз розвитку систем захисту рослин, проведений В.П. Васильєвим, показав, що питання захисту рослин вивчали ще давньогрецькі, римські та китайські вчені. Проте застосування науково обґрунтованих методів боротьби з шкідниками, зокрема совками, у Росії почалося лише у два останні десятиріччя XIX століття [18].

Хоча прихований спосіб життя капустяної совки ускладнює її контроль і знижує ефективність окремих заходів, обмежити чисельність цього шкідника можливо на будь-якій стадії його розвитку [19].

У першій половині XIX століття основним методом боротьби був механічний. Широко практикувався ручний збір гусениць та відлов метеликів капустяної та інших совок на коритця з бродячою патокою. Перші спроби застосування агротехнічного методу відносяться до праць Й.К. Пачоського (1900 р.).

Агротехнічні заходи відіграють важливу роль у зниженні чисельності листогризучих гусениць. До них належать: своєчасне висаджування здорової та добре розвиненої розсади, знищення бур’янів на полях, збирання кочериг та інших рослинних решток, глибока зяблева оранка після збору хрестоцвітних культур. Капусту слід розміщувати в сівозміні після гороху, баштанних культур, ранньої картоплі або цибулі [20].

В.І. Германова та Л.Л. Радзієвський [21] відзначають, що в умовах Черкаської області ефективним агротехнічним заходом є знищення квітучих бур’янів, що слугують кормовими рослинами для метеликів, а також залишків капусти, на яких гусениці заляльковуються.

Рихлення міжрядь на глибину 8–9 см знищує 30–40 % лялечок першого покоління. Обробіток ґрунту впливає і на чисельність корисних комах — розпушування сприяє пересуванню жужелиць у ґрунті [14].

Поливання у зоні зрошення під час заляльковування гусениць першого та другого покоління призводить до загибелі 80–85 % гусениць [8].

Як профілактичний метод можна застосовувати «дідівський» прийом — відлов метеликів совок на коритця з бродячою патокою з розрахунку 1–2 шт./га на посівах цукрового буряку. При правильному використанні одне коритце може знищувати до 2 тис. метеликів, що значно обмежує заселення рослин гусеницями. Коритця також використовують для моніторингу чисельності метеликів та оцінки загрози від гусениць [22].

У боротьбі з капустяною совкою широко застосовується біологічний метод. Відомо близько 200 видів паразитів та хижаків, які знищують 30–57 % гусениць [17].

За даними С.В. Рогова [23], чисельність озимої совки та інших листогризучих совок регулюють багатоїдні паразити, такі як *Microplitis tuberculifera* і *Blehariginа eruthrocera*. Найбільше практичне значення має трихограма — її випуск дозволяє знизити чисельність яєць совок на 85–90 % [24].

За даними Т.Ф. Аленчикової [25], максимальна активність зараження яєць капустяної совки трихограмою спостерігається вранці та ввечері. При випуску до 30 тис. особин трихограми на гектар у посівах капусти досягається високий рівень зараження шкідника.

У Запорізькій області випуск 30 тис. трихограм на гектар у капустяних посівах проти капустяної совки дозволив досягти зараженості яєць на рівні 73–85 % [26]. У Харківській області ефективність бурої трихограми проти капустяної совки в посівах капусти становила 80–93 % [16].

Досліди показують, що максимального результату можна досягти при комплексному застосуванні трихограми разом із іншими захисними заходами: розумним використанням пестицидів, підтримкою природних корисних організмів та застосуванням мікробіологічних препаратів. Агротехнічні методи підвищують ефективність як хімічних, так і біологічних способів контролю.

У Київській області застосування трихограми разом із міжрядним обробітком ґрунту під час заляльковання гусениць та зяблевою оранкою дозволило знизити чисельність лялечок капустяної совки у 26–33 рази [8].

За даними М.П. Дядечко [16], у боротьбі з підгризаючими совками на полях цукрового буряку та парах випуски трихограми слід поєднувати з 3–4 культиваціями та боронуванням, що дозволяє мінімізувати чисельність шкідників.

Важливою умовою ефективного використання трихограми є збільшення кратності випусків та компактність її розселення, що забезпечує постійну присутність життєздатних особин у полі під час яйцекладки шкідника. Випуск трихограми починають, коли чисельність шкідника досягає економічного порогу шкодочинності [20].

Проти капустяної та інших совок на капусті, цукрових буряках, багаторічних травах, озимій пшениці та соняшнику, при щільності шкідника до 30 яєць/м², разова норма випуску трихограми становить 30 тис. самок/га. При щільності понад 30 яєць/м² розрахунок ведуть із врахуванням однієї самки на 10 яєць шкідника, а подальші випуски проводять відповідно до чисельності совок на 1 м². Для підгризаючих совок випуски починають при наявності 0,4–0,6 яєць/м², повторюючи їх кожні 4–5 днів протягом масової яйцекладки кожного покоління [24].

Широке застосування отримали також ентомопатогенні мікроорганізми, зокрема мікроспоридії, які вибірково регулюють чисельність фітофагів, не шкодячи корисним компонентам агробіоценозів [27].

Ще у 1972 році в Таджикистані, за даними С.Б. Азизова [28], у боротьбі з совками використовували мікроспоридії та суспензію вірусу гранулезу на полях бавовнику. На четвертий день після обробки 50–60 % гусениць проявляли ознаки гранулезу, а на шостий день зараженість досягала 70–80 %.

Для контролю капустяної совки застосовують мікробіологічні препарати: бітоксибацилін (45 млрд спор/г, 2 кг/га, 1–2 обробки з інтервалом 7–8 днів), дендробацилін (60 млрд спор/г, 0,5–1 кг/га), діпел (біологічна активність 1600 СА/мг, 0,5–1 кг/га), лепідоцид (100 млрд спор/г, 0,6–1 кг/га) [17].

В.Ф. Дрозд [27] показав, що ефективність бактеріальних препаратів становить 76–81 %. У Білорусі бітоксибацилін, дендробацилін і лепідоцид

знижують чисельність листогризучих шкідників капусти на 70–98 %, а чистий прибуток сягає в середньому 750 грн/га [10].

При застосуванні мікробіологічних препаратів важливе значення мають фізико-хімічні фактори: відносна вологість повітря, температура, вплив ультрафіолету, структура листової поверхні та наявність фітонцидів. Препарати слід використовувати при температурі не нижче 17°С у суху, сонячну погоду [14].

Ще одним важливим фактором ефективності препаратів є тривалість їх дії. Л.І. Прищепа [26] довів, що при відсутності опадів ентобактерін зберігає активність на листі протягом 26 днів, тоді як інші препарати діють дещо коротше. Експериментально встановлено можливість комбінованого застосування: бітоксибацилін та лепідоцид проти капустяної совки також ефективні проти гусениць капустяного білана, якщо строки їх розвитку збігаються [20].

У сучасних системах захисту широкого поширення набули статеві феромони, які використовують для сигналізації оптимальних строків хімічних і біологічних обробок, а також для безпосереднього контролю шкідника. Позитивні результати показав метод «дезорієнтації» у Франції та Швеції. У Таджикистані феромонні пастки застосовують на полях бавовнику, овочевих і баштанних культур для визначення строків обробок проти капустяної совки [29].

Проте висока шкодочинність совок та інших шкідників овочевих культур вимагала ефективного хімічного захисту. Історично боротьба з совками розпочиналася ще у 1865 р., коли застосовували попіл та смердючі речовини. Наприкінці XIX століття з’явилися рекомендації щодо використання паризької зелені та хлористого барію [7]. У 30-ті роки XX століття випробовували сірковуглець, поліхлориди бензолу, анабазин, нікотин сульфат, а також фтористі та інші сполуки [14].

Після відкриття Мюллером у 1939 р. інсектицидних властивостей ДДТ розпочався новий етап хімічного захисту овочевих культур, зокрема було

впроваджено препарат поліхлорпінян. Було також запропоновано новий спосіб застосування інсектицидів — передпосівну обробку насіння гексахлораном, авеніном і гептахлором [3].

Особливу увагу привертають дослідження сублетальних доз інсектицидів, які показали, що вони можуть підвищувати плодючість та інтенсивність відкладання яєць у переживших особин. Для подолання цього явища запропоновано комбінування хемостерилізаторів та інсектицидів [16].

Вивчалися й інші напрями токсикології: гістологічна оцінка стану совок, фізіологічні показники стійкості до інсектицидів, вплив погодних умов на ефективність препаратів, а також застосування дрібнокрапельного методу авіаобприскування [12].

У 70-ті роки XX століття тривали дослідження щодо оцінки ефективності нових інсектицидів проти совок, зокрема фосфаміда та фозалона [13]. Застосування гербіцидів на полях також впливає на зниження чисельності капустяної совки. Так, за даними С.А. Трибеля [29], суцільне внесення гербіциду у посівах капусти зменшує заселеність шкідником у 6,5–9 разів порівняно з контролем.

У останнє десятиліття спостерігається збільшення чисельності капустяної та інших совок, що призводить до значного зниження врожайності в багатьох овочевих зонах. Підвищення шкодочинності обумовлене комплексом факторів, зокрема скороченням видового різноманіття зоофагів через тривалу дію хімічних засобів та розвитком стійкості фітофагів до пестицидів [14].

Сучасні високоефективні пестициди з покращеними санітарно-токсикологічними та екологічними характеристиками дозволяють значно підвищити ефективність захисту культур і водночас зменшити негативний вплив на довкілля. Дослідження та впровадження таких препаратів проводяться як в Україні, так і за її межами. Так, за даними В.Т. Саблука [30], препарат «Нурел Д», 55% к.е., показав високу ефективність проти підгризаючих та листогризучих совок у північних регіонах України. В.М. Глез [18] тестував «Бі-58 новий», 40% к.е., та «Карате», 5% к.е., ефективність яких щодо гусениць

совок склала 87–95%. У Харківській області М.Д. Євтушенко [31] оцінював «Сумітіон», 50% к.е., та «Волатон 500», 50% к.е.; їхня ефективність становила 81,9% та 92,3% відповідно.

Хімічні засоби слід застосовувати лише у тих випадках, коли інші методи не здатні знизити чисельність шкідників до безпечного рівня. У системі інтегрованого захисту рослин використання інсектицидів регулюється економічними порогами шкідливості. Зокрема, хімічні обробки доцільно проводити у фазі листкової розетки, якщо на одній рослині виявляють 2 гусениці капустяної совки при заселеності 1% рослин. У фазі формування качана – 2 гусениці при заселеності 5% рослин. Дотримання цих порогів дозволяє скоротити кількість обробок із 4–6 до 2 за сезон [10].

Система захисту овочевих культур має постійно вдосконалюватися, враховуючи сприятливі та несприятливі умови для розвитку шкідника. Вона формується на основі раціонального поєднання організаційно-господарських, агротехнічних, біологічних, мікробіологічних та хімічних заходів, спираючись на глибоке розуміння біології, екології та закономірностей розмноження шкідника [32].

У останні роки на овочевих культурах НВВ Уманського НУ спостерігається помітне зростання чисельності листогризучих шкідників, зокрема капустяної совки. Сприятливим фактором для формування життєздатних популяцій є значне збільшення частки хрестоцвітних культур у сівозміні.

Тому наші дослідження ефективності різних інсектицидів у регуляції чисельності та шкодочинності капустяної совки дозволять визначити найбільш дієві препарати і рекомендувати їх у систему захисту капусти. Це допоможе підвищити обсяг і якість збереженого врожаю та зменшити тиск пестицидного пресу в овочевих сівозмінах.

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

2.1. Місце та ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Дослідження, спрямовані на уточнення біологічних особливостей розвитку капустяної совки та визначення ефективності інсектицидів у регуляції її чисельності, виконувалися на посівах пізньої капусти кафедри овочівництва НВВ Уманського національного університету садівництва.

Дослідна ділянка розташована на чорноземах опідзолених малогумусних, важкосуглинкових за гранулометричним складом, сформованих на лесових породах. Такі ґрунти займають близько 16% площі Лісостепу України, переважно в його Правобережній частині. Для них характерні:

- однорідність профілю,
- вилугуваність від легкорозчинних солей,
- ілювіальне накопичення карбонатів,
- висока забезпеченість елементами живлення у гумусовому горизонті, що робить їх придатними для вирощування овочевих культур, зокрема капусти.

Клімат Черкаської області є помірно континентальним, зі змінним рівнем зволоження та нерівномірним розподілом опадів. Середньорічна температура становить близько +7,4 °C, а середня річна кількість опадів — приблизно 633 мм.

Зима характеризується нестійкими умовами — частими переходами від морозів до відлиг. У більшості років вона є відносно м'якою, хоча мінімальні температури інколи знижуються до –25…–35 °C.

Весняний період починається орієнтовно 15–20 березня і супроводжується швидким підвищенням середньодобових температур.

Літо триває з середини травня до середини вересня. Середні температури становлять:

- травень–червень: +18…+22 °C,
- липень–серпень: +23…+25 °C,

а максимальні значення у спекотні роки можуть досягати +38 °C.

Осінь настає з другої декади вересня.

Тривалість вегетаційного періоду — близько 205 днів, з них активна вегетація (за температури понад +10 °C) триває 160–170 днів. Сума активних температур становить:

- вище +5 °C — 2900–3000 °C,
- вище +10 °C — 2520–2970 °C.

Гідротермічний коефіцієнт регіону — 1,1–1,2.

Метеорологічні умови 2024–2025 рр. дещо відрізнялися від середньобагаторічних показників, насамперед за кількістю опадів, що є критичним фактором формування врожайності капусти білоголової.

Метеорологічні умови за роки досліджень (2024–2025 рр.) зведені у таблиці 2.1

Середня температура повітря у 2024 році становила 11,5 °C, що на 2,7 °C вище за типовий багаторічний показник. Особливо значним було потепління у теплий період (квітень–вересень), де сумарне перевищення норми досягло 6,8 °C. У 2025 році відхилення було ще помітнішим — середня температура виявилася вищою за норму на 17,0 °C, що свідчить про подальше посилення кліматичних аномалій.

У квітні 2024 року температура перевищила середньобагаторічні значення на 3,3 °C і становила 13,0 °C. У травні та червні обох років спостерігалися стабільно підвищені температури, що створювало сприятливі умови для раннього розвитку шкідників, зокрема листогризучих видів.

Показники відносної вологості повітря протягом років досліджень коливалися в межах 56–89%. Взимку вологість становила 73–89%, тоді як найнижчий показник зафіксовано у квітні 2025 року — 61%. У літній період вологість варіювала від 56% (2024 р.) до 69% (2025 р.).

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}C	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	14,5	8,3	2,8	–1,8
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	61	43	43	40
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	73	80	87	88

Кількість опадів у 2024 році була нижчою від норми і становила 541 мм, що дорівнює 92% середньобагаторічного показника (586 мм). Розподіл опадів протягом вегетації був нерівномірним. Так, у квітні 2025 року випало у два рази більше опадів, ніж у середньому за багаторічними даними - 26,9 мм, тоді як у 2024 році показник майже відповідав нормі - 56,2 мм.

Надзвичайно посушливим виявився серпень обох років досліджень: у 2024 році випало 23,0 мм, а у 2025 - лише 17,7 мм опадів, що у 2–3 рази менше

середньобагаторічної норми. Натомість найбільшу кількість опадів зафіксовано в липні 2025 року - 112,3 мм.

Тривале глобальне потепління, яке спостерігається з 70-х років XX століття, продовжує інтенсивно впливати на природні процеси й аграрний сектор. Уже сьогодні видно помітне збільшення температурних показників порівняно з багаторічними значеннями. Саме тому для дослідників-ентомологів особливо важливими стають постійний моніторинг і ретельний аналіз фітосанітарного стану агроценозів. Своєчасне виявлення змін у кліматичних умовах, реакції рослин та шкідників на ці зміни дозволяє завчасно адаптувати технології вирощування та підготуватися до функціонування аграрного виробництва в нових кліматичних реаліях.

2.2. Морфологічні особливості капустяної совки

Доросла самка капустяної совки характеризується розмахом крил 34-45 мм. Забарвлення передніх крил варіює від буро-сірого до майже чорного, а округлі, брунькоподібні та клиноподібні плями відмежовані тонкою чорною облямівкою. Задні крила мають світле, білосіре забарвлення. Самці відрізняються світлішими крилами та гребінчастими вусиками, тоді як у самок вони щетинковидні (рис. 2.1).

Яйця дрібні, світлі, з вираженими радіальними ребрами; їх діаметр становить 0,5–0,6 мм (рис. 2.2).

Гусениця досягає довжини 40-50 мм, має зеленувато-сіре тіло з характерним жирним блиском. Уздовж спини та боків помітні темні смуги, голова — рудувата. Ротовий апарат — гризучого типу, завдяки чому личинки активно виїдають отвори в листках і качані капусти. Лялечка завдовжки 16-20 мм, червоно-коричнева. На 5-7 члениках черевця з дорсальної сторони розташовані 1-2 ряди великих ямок, а на анальному сегменті — два добре розвинені шипики [12].



Рис. 2.1. Метелик капустяної совки



Рис 2.2. Яйцекладка капустяної совки

2.3. Характеристика препаратів

Номолт, к.с. — інсектицид виробництва компанії BASF Agro B.V. (Швейцарія). Діюча речовина — тефлубензурон, препарат випускається у формі концентрату суспензії (15% к.с.).

Для теплокровних тварин засіб малотоксичний:

- $ЛД_{50}$ при оральному надходженні для щурів — > 5000 мг/кг,
- шкірно-резорбтивна токсичність — > 2000 мг/кг.

Не проявляє тератогенної, мутагенної чи канцерогенної дії, не подразнює слизові оболонки й швидко виводиться з організму. У ґрунтовому середовищі розкладається відносно швидко: період напіврозпаду становить близько 2 тижнів у піщаних ґрунтах із високим вмістом органіки та до 6 тижнів - у супіщаних.

Номолт належить до інсектицидів контактної та кишкової дії й є хітиноінгібітором. Препарат має гормоноподібний механізм впливу та демонструє найвищу ефективність проти личинок лускокрилих комах. Він безпечний для корисної ентомофауни, птахів і риб, завдяки чому може бути важливим компонентом інтегрованих систем захисту рослин. Інгібітори синтезу хітину не справляють безпосередньої токсичної дії на комах, однак їхня активність ґрунтується на порушенні формування кутикули під час росту та линяння. Такі препарати впливають на розвиток лускокрилих, твердокрилих і двокрилих комах, а також на ембріональне формування яєць, перешкоджаючи завершенню розвитку зародка.

Актара 25 WG, в.г.

Діюча речовина — тіаметоксам, представник групи неонікотиноїдів. Препарат характеризується контактною, кишковою та яскраво вираженою системною дією. Після проникнення у рослину він швидко розподіляється по всіх органах, включно з молодими точками росту (акропетальний рух), забезпечуючи рівномірний захист. Уже через годину після нанесення значна частина препарату абсорбується рослиною, що зменшує ризик його змивання та

фотодеградації.

Актара має широкий спектр інсектицидної активності й дозволена для використання на багатьох культурах: пшениці, яблуні, картоплі, томатах, перці, баклажанах, цукрових буряках, капусті тощо.

Децис Профі 25 WG

Виробник — Bayer CropScience AG (Німеччина). Діюча речовина — дельтаметрин, який належить до піретроїдних інсектицидів та вирізняється тим, що є моноізомером, що підвищує його біологічну активність. Препарат випускається у формі 2,5% к.е.

Дельтаметрин майже не розчиняється у воді, але добре — в органічних розчинниках. Стійкий до світла, завдяки чому тривалість його інсектицидної дії може сягати до 14 діб.

Для теплокровних організмів препарат є високотоксичним при оральному надходженні. Помірно подразнює слизові оболонки та шкіру. Має слабко виражені кумулятивні властивості, але є дуже токсичним для бджіл та риб, що потребує суворого дотримання регламентів.

Децис належить до інсектицидів контактно-кишкової дії, демонструє високу активність проти широкого комплексу відкритоживучих гризучих і сисних комах різних груп. Не проявляє акарицидної активності. Може змішуватися з пестицидами, які не мають лужної реакції.

Препарат дозволено застосовувати більш ніж на 50 культурах. В Україні — проти основних шкідників пшениці, ячменю, гороху, кукурудзи, капусти, моркви, соняшнику, картоплі, цукрових буряків та яблуні. Норми витрати варіюють від 0,2 до 1,0 л/га, залежно від культури та виду шкідника.

2.4. Характеристика гібриду капусти Амтрак F1

Гібрид Амтрак F1 створений селекціонерами компанії *Bejo Zaden* (Нідерланди) і з 2001 року внесений до переліку районованих в Україні сортів. Це пізньостиглий гібрид, повний цикл розвитку якого триває 165–175 днів від

появи сходів. Його вирощують переважно для тривалого зберігання та використання у свіжому вигляді — продукція зберігає товарні властивості до червня наступного року.

Рослини формують потужну надземну частину, розетка досягає 60–65 см у діаметрі, листки вкриті інтенсивним восковим нальотом. Головки округлої форми, щільні, масою 3–4 кг, не схильні до розтріскування. За смаковими якостями гібрид отримав високу дегустаційну оцінку — 9 балів.

Середня врожайність становить 75–80 т/га, товарна продукція — 96–98 %. У хімічному складі відмічається 8,0 % сухих речовин, 4,0 % цукрів, а вміст вітаміну С досягає 36,2 мг/100 г.

Гібрид характеризується високою стійкістю до фузаріозного в’янення та витримує підвищені температури впродовж вегетації. Оптимальна густота стояння рослин — 36–40 тис. шт./га.

2.5. Схема досліду і методика досліджень

Дослідження щодо вивчення біологічних особливостей розвитку капустяної совки та оцінки ефективності різних інсектицидів були проведені у 2024–2025 рр. на посівах пізньої капусти в НВВ Уманського НУ. Дослід передбачав наступну схему варіантів:

1. Контроль (без обробки)
2. Актара 25 WG — 0,15 л/га (еталон)
3. Децис Профі, в.г. — 0,035 кг/га
4. Номолт, к.с. — 0,3 л/га

Площа однієї облікової ділянки становила 50 м², дослід закладено у трикратній повторності. Ділянки мали прямокутну форму і були розміщені за рандомізованим принципом.

Методика проведення досліджень

Для з’ясування біоекологічних особливостей капустяної совки проводили систематичні спостереження за:

- виходом гусениць із місць зимівлі;

- заляльковуванням;
- інтенсивністю льоту метеликів залежно від погодних умов.

Літ метеликів реєстрували за кількістю особин, що потрапляли у ємності з бродильною патокою. Додатково відслідковували ембріональний розвиток, тривалість інкубації та характер живлення гусениць.

Облік чисельності проводили на 100 рослинах (по 5 рослин у 20 точках обліку) відповідно до загальноприйнятої методики [37].

Окремі елементи обліку.

- Вивчення чисельності зимуючих стадій здійснювали ранньою весною або восени шляхом розкопування ґрунту на площі 0,5 × 0,5 × 0,25 м.
- Початок відкладання яєць визначали щоденним оглядом рослин у період початку льоту, досліджуючи 20 проб по п’ять рослин у кожній.

Шкідливість гусениць оцінювали за часткою пошкоджених рослин, кількістю гусениць на одну рослину та ступенем пошкодження, який визначали відповідно до спеціальної шкали.

Бал	Ступінь пошкодження	Пошкоджено поверхні рослин, %
0	Відсутне	0
1	Слабке	1–5
2	Помітне	6–25
3	Середнє	26–50
4	Сильне	51–75
5	Дуже сильне	76–100

Також вираховували коефіцієнт пошкодження за формулою:

$$Кз = \frac{A*B}{100}$$

де Кз – коефіцієнт пошкодження;

А – пошкодженість рослин, %;

В – середній бал пошкодження [38].

Обробки інсектицидами виконували двічі протягом вегетації — у періоди масового відродження гусениць I та II поколінь капустяної совки. Витрата робочого розчину становила 500 л/га. Обприскування проводили ранцевим обприскувачем ЕРА-2.

Для визначення ефективності інсектицидів здійснювали систематичні обліки на контрольних і оброблених ділянках. Усі облікові площі мали однаковий рівень зараженості, однакові умови агротехніки та вирощувалися після одного й того ж попередника.

Оцінювання результатів застосування препаратів проводили за біологічною, господарською та економічною ефективністю.

Біологічну ефективність визначали за відсотком загибелі гусениць та зменшенням пошкодженості рослин. Розрахунок здійснювали за формулою:

$$C = \frac{A-B}{A} \times 100\ \%$$ де:

С – біологічна ефективність,%

А – чисельність шкідників (пошкоджених рослин) до обробки;

В - чисельність шкідників (пошкоджених рослин) після обробки [39].

Господарську ефективність визначали шляхом порівняння врожайності на оброблених і контрольних ділянках. Для кожного повторення дані аналізували окремо, що дозволяло отримати об’єктивну картину впливу препаратів на рівень урожаю

Економічну доцільність використання інсектицидів визначали за методикою Б. А. Добриніна [40], враховуючи витрати на проведення обробок та приріст урожаю.

Цифрові дані, отримані під час досліджень, піддавали дисперсійному аналізу, що забезпечувало статистично обґрунтовану оцінку впливу варіантів досліду на показники чисельності шкідника та врожайності.

2.6. Агротехніка вирощування капусти

Вирощування капусти здійснювали на площі 0,5 га. У сівозміні культура розміщувалась після озимої пшениці, попередниками якої були горох або багаторічні трави. Підготовка ґрунту під посів включала раннє лущення стерні та проведення глибокої зяблевої оранки.

Своєчасне лущення стерні після збирання попередника сприяло знищенню бур’янів і частини шкідників, збереженню ґрунтової вологи та швидшому розкладанню рослинних решток. Лущення виконували дисковими агрегатами на глибину 6–8 см у два перехресні проходи (ЛДГ-5, ЛДГ-10). Через 10–12 днів проводили повторне лущення лемішними лущильниками ПЛ-5-25, а за потреби – додаткову культивацію. Для якісного загортання стерні дискові лущильники поєднували з важкими боронами ЗБЗТУ-1,0, а за сухої погоди або високої стерні — з кільчасто-шпоровими котками ЗКК-6А чи кільчато-зубовими ККН-2,8.

Зяблеву оранку під капусту виконували плугами ПН-3-40, ПН-4-40 або ПЯ-3-35 на глибину 20–35 см, агрегатуючи їх із тракторами типу Т-150 або Т-74. Під оранку вносили органічні добрива.

Навесні, коли поверхня ґрунту підсихає, площу боронують важкими боронами ЗБЗТУ-1,0 у поєднанні з райборінками З-ОР-0,7, після чого виконують шлейфування в перехресному напрямку шлейф-боронами ШБ-2,5 із приєднаними посівними боронами ЗБП-0,6А. Через кілька днів починають передпосівну культивацію. Під час культивації вносять гербіцид Трефлан 480, к.е. у нормі 2,0–3,0 л/га (розчин 300–400 л/га).

Посів капусти проводили овочевими сівалками СО-4,2 при ширині міжрядь 70 см та нормі висіву 1,5–2 кг/га. Для рівномірного висіву до насіння додавали баласт — прожарене просо або гранульований суперфосфат. Насіння

висівали на глибину 3 см, попередньо відкалібрувавши його на решетах. Сівбу проводили тоді, коли ґрунт на глибині 3–5 см прогрівався до 5–6 °С. Використовували насіння зі схожістю не нижче 75% і чистотою 97%. Після висіву обов'язково проводили коткування кільчастими котками, що сприяло дружнім сходам.

Догляд за рослинами включав довсходове та післясходове розпушування, регулювання густоти стояння, боротьбу з бур'янами, шкідниками та хворобами.

У фазі 1–2 справжніх листків проводили букетування сходів. Коли формувалося 4–5 листків, здійснювали розбирання букетів, залишаючи по одній рослині на гніздо із відстанню 40–50 см у рядку.

Поява перших сходів збігається з небезпекою ураження хрестоцвітними блішками, тому посіви оперативно обприскували інсектицидними препаратами. Навіть невелике запізнення (1–2 дні) могло спричинити масову загибель молодих рослин.

Пізня капуста належить до культур із підвищеною потребою у поживних речовинах. Основну частину добрив вносили восени під зяблеву оранку. Підживлення проводили культиваторами-рослинопідживлювачами двічі:

• перше — через 8–10 днів після висаджування,

• друге — під час формування головок.

Ефективність підживлення залежала від потрапляння добрив у вологий шар ґрунту або від подальшого поливу. У фазі 3–5 листків проводили обробку рослин гербіцидом Лонтрел 300, в.р. у нормі 0,2–0,5 л/га.

Збирання пізньої капусти проводили вручну після формування щільних і великих головок у фазі технічної стиглості. Запізнення із збиранням призводило до підмерзання головок і значного погіршення лежкості у сховищі.

2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами

Безпека життєдіяльності людини у виробничих умовах регламентується Конституцією України, Кримінальним та Цивільним кодексами України,

Кодексом законів про працю, державними і галузевими стандартами та іншими нормативними актами.

Основні положення щодо охорони праці зафіксовані в Конституції України. Відповідно до її норм, кожен громадянин має право здорові та безпечні умови праці, щотижневий відпочинок і відпустку яка оплачується (статті 43, 45 Конституції України, 1996). 14 жовтня 1992 року був ухвалений Закон України «Про охорону праці», яким визначено основні конституційні положення щодо реалізації права громадян на збереження здоров'я і життя під час трудової діяльності.

Цим законом передбачено, що роботодавець зобов'язаний створити в кожному структурному підрозділі та на кожному робочому місці умови праці, які відповідають вимогам нормативних актів, а також забезпечити працівникам реалізацію їхніх прав у сфері охорони праці [41].

Діяльність, що пов'язана з використанням пестицидів в Україні, регулюється Законами України «Про пестициди і агрохімікати» та «Про захист рослин». З метою мінімізації негативного впливу пестицидів, у тому числі інсектицидів, на людей і довкілля під час їх зберігання, транспортування та застосування, у НВВ УНУ суворо дотримуються правил техніки безпеки.

Усі роботи з хімічного захисту овочевих культур, зокрема капусти білоголової, проводяться під керівництвом спеціаліста із захисту рослин. Він контролює, щоб усі працівники, залучені до роботи з пестицидами, щорічно проходили медичний огляд і обов'язковий інструктаж із техніки безпеки, що реєструється у відповідному журналі.

Особливу увагу приділяють тому, щоб до роботи з пестицидами не допускалися особи молодше 18 років, вагітні жінки, жінки-годувальниці, а також працівники, які мають медичні протипоказання.

Обприскування пестицидами проводиться у ранкові або вечірні години, коли температура повітря нижча. Це сприяє підвищенню ефективності застосування препаратів та зменшенню ризику дії речовин із високою леткістю.

На відстані 200 м від місця приготування робочих розчинів облаштовано майданчик для відпочинку і приймання їжі. Він забезпечений бачком із питною водою, умивальником, милом, аптечкою для надання першої долікарської допомоги та індивідуальними рушниками.

2.8. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів хімічного захисту білоголової капусти

Серед основних джерел забруднення довкілля в сільському господарстві на сьогодні найпоширенішими є мінеральні добрива, пестициди, біогенні елементи та нафтопродукти. В умовах широкого запровадження інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур хімізація залишається одним із найефективніших способів підвищення врожайності. Однак досягнення позитивного результату можливе лише за умови застосування мінеральних добрив і пестицидів у оптимальних дозах, у періоди, коли вони справді необхідні рослинам, та за умови їхнього цілеспрямованого впливу на шкідливі організми.

Для захисту білоголової капусти від шкідників та хвороб використовували пестициди згідно з «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні». Застосовували такі препарати: — Децис Профі, в.г. — 0,035 кг/га; — Актара 25 W.G., в.г. — 0,06 кг/га; — Номолт, к.е. — 0,3 л/га.

Попри дотримання рекомендованих норм внесення, певна частина діючих речовин усе ж потрапляє у навколишнє середовище.

Пестициди можуть проникати у воду, ґрунт та атмосферне повітря. У водних екосистемах вони передаються по трофічному ланцюгу — від планктону до риб, водоплавних птахів, а згодом надходять до організму людини з продуктами харчування. Потрапляючи до людського організму, пестициди здатні спричиняти негативні наслідки, що обумовлено їх токсичністю, побічною дією, післядією, а також кумулятивними властивостями.

Накопичуючись у овочах, вони можуть стати джерелом отруєння, іноді — смертельно небезпечного.

Небезпека отруєння виникає не лише під час безпосередньої роботи з пестицидами, а й при виконанні агротехнічних операцій на оброблених ділянках. Тому організаційні заходи потрібно планувати таким чином, щоб токсичні речовини не потрапляли на сусідні поля, де вирощується харчова продукція, а також у місцеві водойми, де розводиться риба.

Щоб запобігти небажаним екологічним наслідкам порушення правил застосування пестицидів у посівах овочевих культур, при проведенні хімічного захисту дотримувалися таких вимог:

- визначали мінімальні ефективні дози препаратів;
- під час транспортування та внесення забезпечували умови, що виключають нагромадження пестицидів у ґрунті;
- застосовували препарати лише після досягнення шкідниками економічного порогу шкодочинності;
- розробляли систему інтегрованого захисту на основі біологічних особливостей шкідника та властивостей засобів захисту;
- використовували пестициди строго у визначені строки, дотримуючись рекомендованих норм витрати та періоду очікування [42].

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Біологічні особливості розвитку капустяної совки

У результаті проведених досліджень встановлено, що в умовах посівів НВВ Уманського НУ капуста пошкоджується шістьма видами совок (табл. 3.1). Найчисельнішими серед них були два види — капустяна та озима совка, частка яких у середньому за роки досліджень становила відповідно 54,5 % і 20,3 % від загальної чисельності совок.

Було відмічено, що співвідношення фітофагів не є сталим і змінюється під впливом комплексу факторів. Одним із провідних чинників, на нашу думку, є погодні умови та застосування інсектицидів, що й зумовлює значні відмінності у видовому складі та частці окремих видів совок.

Таблиця 3.1

Видовий склад і співвідношення совок в НВВ Уманського НУ (2024-2025 рр.)

Вид совок	Співвідношення, %
Mamestra ,brassicae L – капустяна совка	54,5
Agrotis sedetum Schift – озима совка	20,3
Plusia gamma L – совка гамма	13,5
Discestra trifolii H – конюшинна совка	8,3
Lacanodia jleracea L – городня совка	2,4
Helicoverpa armigera Hb – бавовняна совка	1,0

Восени 2024 року при розкопках у ґрунті нараховували по дві лялечки капустяної совки на 1 м², а восени 2025 року їх чисельність збільшилася до чотирьох лялечок на 1 м². Після проведення зяблевої оранки чисельність лялечок зменшилась до 1,4 шт./м² весною 2025 року та 2,8 шт./м² весною 2024 року.

Біоекологічний розвиток капустяної совки в умовах НВВ Уманського НУ подано у таблицях 3.2–3.3. Зимують лялечки у поверхневому шарі ґрунту. Початок льоту імаго з перезимувалих лялечок змінюється по роках і залежить від накопичення суми ефективних температур (СЕТ). Так, у 2024 році літ спостерігався з 16 травня при СЕТ 162,3 °С, а у 2025 році — з 25 травня при СЕТ 141,3 °С.

Масовий літ встановлювали за критерієм ≥5 метеликів за одну ніч, які потрапляли до коритця з бродячою патокою. Загальна тривалість льоту коливалася від 30 діб (2024 р.) до 36 діб (2025 р.), середня тривалість за роки досліджень становила 33 доби. Найкоротший період льоту в 2024 році характеризувався вищою середньодобовою температурою повітря, тоді як триваліший літ у 2025 році — нижчою середньодобовою температурою. Сума ефективних температур за період льоту коливалася від 223 °С (2025 р.) до 282 °С (2024 р.).

Метелики літають переважно вночі, вдень ховаються в траві, на затінених сторонах тинів, стовбурів дерев та інших укриттях. Нові імаго живляться 1–3 дні для дозрівання яєць у самок, після чого відбувається парування та яйцекладка на нижню сторону листків.

При достатньому живленні самка капустяної совки відкладає 470–2200 яєць. Недостатнє живлення знижує плодючість і може спричинити безплідність. Початок яйцекладки першого покоління відзначали 18 травня 2024 року та 28 травня 2025 року, СЕТ відповідно 174 °С і 158 °С. Масова яйцекладка починається через 8–9 днів після початку льоту метеликів.

Найбільша кількість яєць капустяної совки була відкладена у 2025 році — 148 шт. на 100 рослин, а найменша — у 2024 році — 92 шт. на 100 рослин (табл. 3.4).

Ембріональний розвиток капустяної совки в роки досліджень тривав 8–11 днів. При порозі 10 °С для розвитку ембріонів необхідна сума ефективних температур становила 66–70 °С. Верхній поріг розвитку комахи — 36 °С,

Таблиця 3.2

Розвиток капустяної совки (2024 рік)

№ п/п	Фази розвитку шкідника	Дата появи окремих фаз шкідника	Тривалість розвитку (дні)	Сума ефективних температур, ^{0}C
1	Початок льоту імаго	16/V	-	162.3
2	Тривалість льоту	16/V-14/VI	30	282,0
3	Початок яйцекладки	18/V	-	174,0
4	Ембріональний розвиток	з 18/V-25/V	8	70,4
5	Поява гусениць	26/V	-	264,3
6	Розвиток гусениць	26/V-21/VI	26	265,2
7	Поява лялечок	19/VI	-	524,3
8	Розвиток лялечки	з 19/VI-3/VII	14	156,8
9	Розвиток I покоління	16/V-3/VII	48	518,8
10	Літ імаго II покоління	з 4/ VII -31/VII	27	332,1
11	Початок яйцекладки	7/ VII	-	722,3
12	Ембріональний розвиток	7/ VII- 14/ VII	7	86,1
13	Розвиток гусениць	15/ VII – 7/VIII	23	276.0
14	Заляльковування	8/VIII	-	1107

Таблиця 3.3

Розвиток капустяної совки (2025 рік)

№ п/п	Фази розвитку шкідника	Дата появи окремих фаз шкідника	Тривалість розвитку (дні)	Сума ефективних температур, ^{0}C
1	Початок льоту імаго	25/V	-	141.3
2	Тривалість льоту	25/V-30/VI	36	223.2
3	Початок яйцекладки	28/V	-	158.3
4	Ембріональний розвиток	з 28/V-7/VI	11	66,0
5	Поява гусениць	8/VI	-	224.3
6	Розвиток гусениць	8/VI-5/VII	29	217.5
7	Поява лялечок	6/VII	-	441.8
8	Розвиток лялечки	з 6/VII-22/VII	16	160.0
9	Розвиток I покоління	25/V-22/VII	58	460,5
10	Літ імаго II покоління	з 23/ VII -25/VIII	30	306.0
11	Початок яйцекладки	25/ VII	-	656.3
12	Ембріональний розвиток	25/ VII- 2/ VIII	8	83.2
13	Розвиток гусениць	3/ VIII – 30/VIII	27	255.0
14	Заляльковування	31/VIII	-	1047

Таблиця 3.4

Чисельність яєць капустяної совки на рослинах капусти

Роки	Дата обліку	Чисельність яєць, на 100 облікових рослинах, шт.
2024	25/ V	92
2025	7/ VI	148

оптимум — 18–27 °C. При дуже високих температурах ґрунту та повітря більша частина яєць висушується і гине [1].

Виплоджування личинок починається в кінці травня — на початку червня. Перша поява гусениць спостерігалася 26 травня 2024 року при сумі ефективних температур 264,3 °C, а найпізніша — 8 червня 2025 року при 224,3 °C.

Двохрічні спостереження за біологією капустяної совки свідчать про значний вплив абіотичних факторів на життєвий цикл комахи, яка є пойкілотермним організмом. Період шкідливості личинок змінювався залежно від погодних умов: у 2024 році він тривав 26 діб, а у 2025 році — 31 добу. Сума ефективних температур за час розвитку гусениць становила 217–265 °C. Гусениці активні ввечері та вночі, а вдень ховаються під листками або в поверхневому шарі ґрунту.

Молоді гусениці значної шкоди не завдають, проте дорослі особини об’їдають значні площі листкової поверхні, що зменшує асиміляційну здатність рослини і порушує фотосинтез. Гусениці V–VI віків прогризають проходи в качанах капусти забруднючи їх екскрементами, що знижує товарність продукції.

Характерною особливістю капустяної совки є те, що друге покоління є набагато шкідливішим для пізніх сортів капусти, ніж перше. Коефіцієнт пошкодження рослин капусти гусеницями першого покоління становив 0,07–0,26, другого — 0,39–0,84 (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Шкодочинність капустяної совки

Рік	Ступінь пошкодження рослин капусти					
	I покоління			II покоління		
	%, пошкоджених рослин	бал пошкодження	коеф. пошкодження	%, пошкоджених рослин	бал пошкодження	коеф. пошкодження
2024	8,7	0,8	0,07	24,6	1,6	0,39
2025	18,2	1,4	0,26	46,5	1,8	0,84
Сер.	13,5	1,1	0,15	35,6	1,7	0,61

В розрізі років найбільший рівень пошкодження рослин гусеницями капустяної совки спостерігався у 2025 році. Поява перших лялечок відбувалася у початку третьої декади червня 2024 року та у першій декаді липня 2025 року, при сумі ефективних температур 441–524 °С. Тривалість розвитку лялечок була майже однакова в обох роках — 14 днів у 2024 році та 16 днів у 2025 році.

Загальна тривалість розвитку першого покоління капустяної совки становила 48 днів у 2024 році та 58 днів у 2025 році, а необхідна сума ефективних температур для завершення розвитку коливалася від 460,5 °С (2025 р.) до 518,8 °С (2024 р.).

Літ метеликів другого покоління у 2024 році починався у першій декаді червня і тривав 27 днів, у 2025 році — у третій декаді червня і тривав 30 днів. За період льоту накопичувалася сума ефективних температур 306–332 °С. Початок яйцекладки метеликами другого покоління спостерігався при СЕТ 656–722 °С, що відповідало першій декаді червня 2024 року та третій декаді червня 2025 року.

Розвиток гусениць другого покоління відбувався швидше порівняно з першим поколінням, що пояснюється більш високими середньодобовими температурами; тривалість розвитку становила 23–27 днів. У зоні досліджень перші зимуючі лялечки капустяної совки були відмічені у першій декаді серпня

2024 року та в кінці серпня — на початку вересня 2025 року, при сумі ефективних температур 1047–1110 °С.

Таким чином, при підвищених температурах повітря період шкідливості личинок фітофага скорочується, а при знижених — подовжується.

3.2. Ефективність використання інсектицидів у регуляції чисельності капустяної совки

Наукові дослідження, які були проведені у Правобережному Лісостепу, показали, що всі досліджені інсектициди суттєво знижували чисельність шкідників на посівах пізньостиглої білоголової капусти.

Найвищі показники ефективності були отримані при використанні препарату Номолт, к.с.: у 2024 році — 93,4 %, у 2025 році — 95,7 %, а середньорічна ефективність за два роки становила 95,0 % (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Ефективність різних інсектицидів в захисті від капустяної совки, %

Варіант досліду	Кількість гусениць на 1 м^2, екз.					
	2024 р.		2025 р.		Середнє	
	Екз.	ефективність	Екз.	ефективність	Екз.	ефективність
1. Контроль	3.2	–	4,7	–	4,0	–
2. Актара 25 WG	0,3	90,6	0,3	93,6	0,3	92,5
3. Номолт, к.с.	0,2	93,4	0,2	95,7	0,2	95,0
4. Децис Профі, в.г.	0,4	87,5	0,5	89,4	0,5	87,5

Добрий результат також показав препарат Актара 25 WG, середня ефективність за два роки склала 92,5 %. Найнижчі показники були зафіксовані у варіанті з препаратом Децис Профі, в.г., де ефективність становила 87,5 %.

Таким чином, можна відзначити, що у порівнянні з еталонним варіантом найвищі показники ефективності у регуляції чисельності капустяної совки були отримані при використанні інсектициду Номолт, к.с.

При обліку пошкоджених рослин білоголової капусти встановлено, що на дослідних ділянках, де застосовували інсектициди, процент пошкоджених рослин капустяною совкою був значно нижчим порівняно з контролем (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Ефективність інсектицидів у зниженні пошкодженості рослин капусти капустяною совкою (2024 – 2025 рр.)

Варіанти досліду	Пошкоджено рослин, %	Середній бал пошкодження	Коефіцієнт пошкодження	Ефектив-ність інсектици-дів, %
Контроль	35,6	1,7	0,61	–
Актара 25 WG	4,3	0,5	0,02	96,7
Номолт, к.с.	2,6	0,3	0,01	98,4
Децис Профі, в.г.	7,8	0,8	0,06	90,2

Зокрема, дані таблиці 3.7 показують, що на ділянці де був розташований контроль в середньому за роки досліджень пошкоджено 35,6 % рослин, середній бал пошкодження складав 1,7, а загальний коефіцієнт пошкодження був в межах 0,61 пункти.

На ділянках досліду, де проводили обробку рослин капусти інсектицидами, пошкодженість рослин була значно нижчою. Так, на варіанті з обробкою препаратом Номолт, к.с., було пошкоджено лише 2,6 % рослин, середній бал пошкодження становив 0,3, коефіцієнт пошкодження — 0,01, а ефективність обробки досягла 98,4 %.

На варіантах, де проводили обприскування інсектицидами Актара 25 WG та Децис Профі, в.г., чисельність пошкоджених рослин та середній бал пошкодження були вищими порівняно з Номолт, але все ще значно нижчими, ніж у контролі, що підтверджує високу ефективність цих препаратів у зниженні шкідливості капустяної совки.

Пошкодження рослин на варіантах з обприскуванням інсектицидами Актара 25 WG та Децис Профі, в.г. були більшими, що знизило показник ефективності використання цих препаратів до 96,7 % та 90,2 % відповідно.

Урожайність є одним з основних показників продуктивності сільськогосподарських культур, зокрема білоголової капусти. З результатів досліджень (табл. 3.8) видно, що цей показник значною мірою залежав від ефективності інсектицидів у регуляції чисельності капустяної совки.

Було встановлено, що у всіх варіантах, де проводили обприскування проти шкідників, товарна урожайність головок перевищувала показники контрольного варіанту.

Найбільшу прибавку врожаю отримано у варіанті з використанням препарату Номолт, к.с. — 8,88 т/га порівняно з контролем і понад 2 т/га порівняно з еталоном. Істотну прибавку урожаю забезпечила також обробка капусти інсектицидом Актара 25 WG, порівняно з контролем.

Таблиця 3.8

Товарна врожайність головок капусти гібриду Амтрак F1
у варіантах з різним застосуванням інсектицидів, т/га

Варіант	Роки			Відхилення від контролю, ± т/га
	2024 р.	2025 р.	середнє	
Контроль	43,25	37,12	40,19	–
Актара 25 WG	50,22	44,23	47,23	+7,04
Номолт, к.с.	52,42	45,71	49,07	+8,88
Децис Профі, в.г.	48,13	43,56	45,85	+5,66
НІР $_{095}$	*2,82*	*2,67*	-	-

У контрольному варіанті, де не проводили обприскування інсектицидами, отримано найменшу урожайність — 40,19 т/га.

Розрахунок Найменшої істотної різниці (НІР) на рівні ймовірності 0,95 дозволяє стверджувати, що прибавка урожаю до контролю у варіантах з використанням препаратів Номолт, к.с. та Актара 25 WG є статистично істотною.

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ НА КАПУСТІ

Економічний розвиток сільського господарства України на найближчі роки та перспективу значною мірою залежить від підвищення ефективності виробництва.

Питання підвищення ефективності та якості продукції визначається не лише процесами її виробництва, а й заходами щодо доставки продукції до споживача. Надійне забезпечення країни сільськогосподарськими продуктами та прискорення розвитку агропромислового комплексу потребує підвищення продуктивності й ефективності виробництва.

Економічна ефективність визначається співвідношенням отриманого результату до витрат на його досягнення та характеризує віддачу від вкладених ресурсів і праці. Основні показники економічної ефективності включають:

- Продуктивність праці – кількість продукції, що припадає на одного працівника;
- Собівартість продукції – грошові витрати на її виробництво;
- Прибуток – різниця між виручкою від реалізації продукції та витратами на її виробництво;
- Рентабельність – показник перевищення виручки над витратами, що виражається у відсотках відношення прибутку до собівартості продукції.

Розрахунок економічної ефективності є завершальним етапом дослідження і дає можливість оцінити доцільність використання інсектицидів у захисті капусти від капустяної совки. Показники економічної ефективності для досліджуваних варіантів представлені в таблиці 4.1.

Показники економічної ефективності представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність використання інсектицидів у регуляції чисельності капустяної совки (2024–2025 рр.)

Показники	Варіанти досліду			
	Контроль	Актара 25 WG	Номолт, к.с.	Децис Профі, в.г.
Урожайність, т/га	40,19	47,23	49,07	45,85
Прибавка урожаю, т/га	-	7,04	8,88	5,66
Ціна реалізації 1т, грн	14880,00	15030,00	15080,00	15030,00
Вартість реалізованої продукції, грн/га	598027,20	709866,90	739975,60	689125,50
в т.ч. додаткової продукції	-	111839,70	141948,40	91098,30
Виробничі витрати грн/га	388603,06	391924,75	392966,17	391274,20
в т.ч. додаткові	-	3321,69	4363,11	2671,14
Собівартість продукції грн/т	9669,15	8298,22	8008,28	8533,79
Умовний прибуток грн/га	209424,14	317942,15	347009,43	297851,30
в т.ч. додатковий	-	108518,01	137585,29	88427,16
Рівень рентабельності, %	53,89	81,12	88,31	76,12

З аналізу даних таблиці видно, що на врожайність капусти та економічні показники значно впливало застосування різних інсектицидів. Найвищі результати досягнуті у варіанті з використанням інсектициду Номолт, к.с.. У цьому випадку собівартість продукції знизилася порівняно з контролем на 1661 грн/га, а умовний прибуток склав 347 009,43 грн/га при рівні рентабельності 88,31%, що на 34% перевищує показники контролю.

Таким чином, проведені розрахунки економічної ефективності підтверджують, що застосування інсектициду Номолт, к.с. із нормою витрати 0,3 л/га є найбільш доцільним і ефективним заходом у регуляції чисельності капустяної совки, забезпечуючи максимальні економічні вигоди.

ВИСНОВКИ

1. У посівах НВВ Уманського НУ початок льоту імаго капустяної совки спостерігається у другій–третій декаді травня при сумі ефективних температур 141–162°С.
2. Яйцекладка метеликами відбувається через 2–3 доби після вильоту, ембріональний розвиток триває 8–11 днів.
3. Відродження гусениць відбувається при сумі ефективних температур 224–264°С, що припадає на кінець травня – початок червня; тривалість розвитку гусениць становить 26–29 діб.
4. Найвища біологічна ефективність регуляції чисельності гусениць спостерігалася при застосуванні інсектициду Номолт, к.с., яка в середньому за 2 роки становила 95,0%.
5. Максимальний приріст урожаю капусти досягнуто на варіанті з Номолт, к.с. і становив 8,8 т/га порівняно з контролем.
6. За економічними показниками, варіант із Номолт, к.с. забезпечив найнижчу собівартість, найвищий прибуток і рівень рентабельності.

ПРОПОЗИЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведених досліджень (2024–2025 рр.) рекомендується включити в систему захисту пізньої білоголової капусти від капустяної совки інсектицид Номолт, к.с. з нормою витрати 0,3 л/га.