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

УТОЧНЕННЯ БІОЛОГІЇ БІЛАНА КАПУСТЯНОГО (PIERIS BRASSICAE L.) І БІЛАНА РІПНОГО (PIERIS RAPAE L.) ТА ЗАХИСТ ВІД НИХ НАСАДЖЕНЬ БІЛОГОЛОВОЇ КАПУСТИ В НВВ УМАНСЬКОГО НУС

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

Керівник: Ігор КРИКУНОВ

Умань – 2025

ЗМІСТ

ст.

Вступ 4

1. Стан вивченості питання (Огляд літератури) 6

1.1. Походження та харчова цінність капусти білоголової 6

1.2. Видовий склад шкідників капусти 9

1.3. Біологічні особливості і шкідливість капустяного і ріпного біланів 10

1.4. Фактори, що обмежують чисельність біланів 12

2. Умови, об'єкти, методика проведення досліджень та заходи безпеки при вирощуванні культури 17

2.1. Місце і ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень 17

2.2. Морфологія капустяного і ріпного біланів 20

2.3. Характеристика інсектицидів 22

2.4. Характеристика капусти сорту Харківська зимова 24

2.5. Схема досліду 25

2.6. Методика проведення досліджень 25

2.7. Агротехніка вирощування капусти 27

2.8. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами 29

2.9. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів по хімічному захисту рослин білоголової капусти 30

3. Результати досліджень 32

3.1. Регіональні особливості розвитку капустяного і ріпного біланів 32

3.1.1. Капустяний білан 32

3.1.2. Ріпний білан 35

3.2. Ефективність інсектицидів у зменшенні шкідливості капустяного і ріпного біланів 38

3.3. Продуктивність білоголової капусти на варіантах з різним застосуванням інсектицидів 40

4. Економічна оцінка результатів досліджень 44

Висновки і пропозиція виробництву 46

Список використаної літератури 48

Додатки 54

ВСТУП

Овочі є важливим харчовим та дієтичним продуктом, оскільки містять вуглеводи, жири, вітаміни, мінеральні речовини та органічні кислоти. Вони слугують не лише основним джерелом надходження в організм людини корисних мікроелементів і вітамінів, а й виконують лікувально-профілактичну функцію [1].

Серед різних овочевих культур одне з провідних місць займає капуста: щороку під її вирощування відводять близько 20 % площ, призначених для овочів. Однак навіть за таких обсягів потреби населення повністю не покриваються. Останніми роками, як і в більшості інших овочевих культур, простежується зниження врожайності. Так, у 2019 році валовий збір овочів відкритого ґрунту становив 9783,4 тис. тонн, а середня врожайність — 207,8 ц/га, що на 10–15 % менше порівняно з попередніми роками [2].

Однією з головних причин зменшення врожайності є щорічне пошкодження капусти шкідниками практично в усіх регіонах вирощування. За відсутності результативних заходів захисту втрати врожаю можуть досягати 30–70 %. Якщо раніше основним шкідником вважалася капустяна совка, то нині налічують уже понад 40 видів комах, що завдають значної шкоди культурі [3].

Підвищення врожайності капусти значною мірою залежить від ефективного захисту рослин від шкідливих організмів. Для цього застосовують комплексні зональні системи, які поєднують різні методи — агротехнічні, біологічні, хімічні та інші.

На практиці ж найчастіше використовують саме хімічний метод, проте він має низку істотних недоліків. Серед них — забруднення навколишнього середовища пестицидами, негативний вплив на здоров’я людини та теплокровних тварин. До того ж тривале використання одного й того ж препарату може спричинити виникнення стійкості у певних видів шкідників, порушити біоценотичні взаємозв’язки та зменшити чисельність корисної

фауни, що, у свою чергу, сприяє масовому розмноженню окремих шкідників, стійких до цих засобів.

Мета дослідження. Полягає в уточненні біологічних особливостей білана капустяного (Pieris brassicae L.) та білана ріпного (Pieris rapae L.), а також у вивченні ефективності інсектицидів різних хімічних груп щодо регуляції чисельності цих шкідників.

Наукова новизна. Встановлено та деталізовано особливості біології ріпного та капустяного біланів у природних умовах Правобережного Лісостепу України з урахуванням впливу метеорологічних факторів протягом вегетаційного періоду.

Практичне значення. Проведено оцінку результативності трьох інсектицидних препаратів щодо зменшення чисельності та шкідливості білана капустяного і білана ріпного, що може бути використано у виробничій практиці.

Апробація результатів. Основні положення дослідження були представлені та обговорені на засіданнях студентського гуртка кафедри захисту і карантину рослин, а також на студентських наукових конференціях.

РОЗДІЛ 1
СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ
(Огляд літератури)

1.1. Походження та харчова цінність капусти білоголової

Білоголова капуста походить від дикорослого виду Brassica silvestris. Рід Brassica, що належить до родини Brassicaceae, включає сім основних видів та різновидів капустяних культур, серед яких саме білоголова капуста (Brassica capitata var. alba L.) займає провідну позицію [4].

Ця культура є дворічною, трав'янистою, холодостійкою та перехреснозапильною рослиною, що потребує достатнього зволоження, світла й поживних речовин. Протягом першого року вона формує розетку листків і головку, яка використовується у харчуванні, а на другий рік утворює насіння [5]. Культивувати білоголову капусту почали приблизно 2–3 тисячі років тому. Її природним ареалом вважають узбережжя Середземного моря та Атлантики.

Історичні джерела підтверджують давнє використання капусти. У трактаті староримського письменника Марка Порція Катона «Землеробство» зазначалося, що капуста є «основною серед усіх овочів». Він підкреслював її лікувальні властивості, які сприяють зміцненню здоров'я. Піфагор також вважав капусту рослиною, що «підтримує бадьорість і спокійний настрій». На теренах Київської Русі капусті також надавали значної уваги: у «Изборнику» Святослава (XI ст.) згадувалося її застосування у лікувальних цілях [5, 6].

В «Уставній грамоті» князя Ростислава Мстиславовича були наведені поради щодо споживання капусти, а в «Домострої» (XIV ст.) описувалися правила її вирощування та використання [7]. Поширенню капусти в Україні сприяли також торговельні зв'язки Київської Русі з Візантією і державами Західної Європи [8].

В. І. Едельштейн (1959, 1983) вказував, що капуста була завезена на наші землі греко-римськими колоністами Криму разом із назвою, яка походить від

латинського caput — «голова». У басків вона мала назву «аца», що, імовірно, теж є спадком їхніх предків [9].

У європейських мовах назви капусти походять від трьох основних коренів: кельтсько-латинського brassica, кельтсько-слов'янського kap та кельтсько-німецького caul [10]. Це підтверджує, що капуста поширилася по Європі вже після її завоювання кельтами, а не була привезена ними з Азії. Більш того, дикі форми капусти трапляються в Європі, на відміну від Азії.

Ареал поширення білоголової капусти досить широкий — від тропічних регіонів до Норильська. Її культивують у різних кліматичних умовах завдяки високій пластичності, варіативності тривалості вегетації та адаптивності до середовища [11].

В Україні білоголова капуста є однією з ключових овочевих культур. У Київській, Харківській, Дніпропетровській, Херсонській та Львівській областях під її вирощування щорічно відводиться 67,0–72,6 тис. га, що становить приблизно 20 % усіх овочевих площ [12, 13]. Свіжа продукція містить 7,6–10 % сухої речовини, 4,3–5,4 % вуглеводів, 1,4–1,8 % білка, 0,7–1,2 % клітковини та 0,6–0,7 % золи, що визначає високу енергетичну цінність — 11,7 кДж на 1 кг [14].

У капусті виявлено значний спектр вітамінів (мг/100 г сирої маси):

– вітамін С — 100–150;
– тіамін (В1) — 0,01–0,1;
– рибофлавін (В2) — 0,11–0,2;
– пантотенова кислота (В3) — 0,31–0,6;
– В5 — 0,26;
– В6 — 0,25;
– Н (В7) — 0,006;
– В9 — 25;
– вітамін К (філохінон) — 3,2–4,0;
– каротин (провітамін А) — 6–8,0;
– Р — 10,0;

– E — 0,10;

– U — 16,4–20,7.

Вони входять до складу ферментів та гормонів, сприяють фотосинтезу, диханню і засвоєнню азоту. Внутрішні листки головки містять удвічі більше вітамінів порівняно з зовнішніми. У 1 кг свіжої капусти міститься близько 0,3 г вітамінів. Для покриття добової потреби у вітаміні С (50–70 мг/100 г) достатньо споживати 100–150 г капусти [15].

У структурі сухих речовин білоголової капусти домінують вуглеводи: цукри, крохмаль, геміцелюлоза, пектинові сполуки та клітковина, яка сприяє нормальній роботі кишківника [16]. Моноцукри представлені переважно глюкозою та фруктозою. За кількістю цукрів білоголова капуста не поступається савойській, цвітній, брюссельській або пекінській. Вміст глюкози (2,6 %) у ній навіть вищий, ніж у багатьох популярних овочах і фруктах, зокрема яблуках, апельсинах та лимонах. За концентрацією фруктози вона перевищує картоплю у 16 разів, моркву — у 1,6 раза, а також низку інших овочевих культур. Частка крохмалю серед вуглеводів становить близько 0,5 %, пектинових речовин — орієнтовно 0,3 %, а пентозанів (компонентів геміцелюлози) — 0,55 % [17].

До пігментних речовин, притаманних білоголовій капусті, належать хлорофіл, флавони та каротиноїди. Органічні кислоти формують характерний кислуватий смак і приємний аромат свіжих головок. Найчастіше у складі виявляють яблучну та лимонну кислоти. У перерахунку на яблучну кислоту загальний їхній вміст становить близько 0,05 % [18].

Пектинові речовини відіграють вагому роль у процесі квашення, адже саме завдяки їм капуста набуває характерної хрумкості. У ході ферментації рівень нітратного азоту знижується приблизно на 24–27 %. У перші три дні заквашування нітрати активно перетворюються на нітрити, кількість яких починає зменшуватися з четвертої доби, а до восьмого дня повністю зникає [19].

Білоголова капуста також має цінність для тваринництва як важливий елемент зеленого конвеєра [20]. Каротин, що міститься в листках, зумовлює приємний жовтуватий відтінок молока та масла і сприяє підвищенню вмісту вітаміну А. Під час цвітіння рослина виступає як медонос. Мед, отриманий із «капустяного нектару», характеризується вищою солодкістю, ніжністю смаку, світлим забарвленням і прозорістю [21].

1.2. Видовий склад шкідників капусти

«Капуста білоголова (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L. f. *alba* DC) належить до родини Brassicaceae та роду *Brassica*. Серед овочевих культур України вона є однією з провідних, а площі її вирощування перевищують 64 тис. га» [2].

За даними досліджень, на білоголовій капусті та інших представниках капустяних харчується близько 300 видів як спеціалізованих так і багатоїдних шкідників, серед яких приблизно 40 є найбільш небезпечними для врожаю [22]. Видовий склад, біологічні особливості та динаміку чисельності шкідників капусти досліджували в багатьох країнах світу — зокрема в Аргентині, Грузії, Ефіопії, Білорусі, Молдові, Німеччині, Вірменії, Італії, Канаді, Латвії, Польщі, Росії, США та Швеції [23].

У Чкркаській області протягом 2002–2005 рр. було зафіксовано такі види шкідників капусти: «хрестоцвіті блішки (*Phyllotreta undulata*, *P. nemorum*, *P. atra*), білани — ріпний (*Pieris rapae* L.) і капустяний (*P. brassicae* L.), капустяна міль (*Plutella maculipennis* (=*xylostella*)), совки (*Mamestra brassicae* L., *M. oleracea* L., *M. persicariae* L.), капустяна попелиця (*Brevicoryne brassicae* L.), а також весняна та літня капустяні мухи (*Delia brassicae*, *D. floralis*)» [24].

У південних регіонах України серед найпоширеніших шкідників переважають капустяна совка *Mamestra brassicae*, капустяна міль *Plutella maculipennis*, білани *Pieris brassicae* та *Pieris rapae*, а також попелиця капустяна *Brevicoryne brassicae*.

Згідно з даними М. Я. Бондаровича [25], на початку XX століття серед 13 найважливіших шкідників капусти в Харківській області найзначнішу шкоду завдавали ріпний та капустяний білани. Дослідження В. І. Цибулько свідчать, що на посівах капусти трапляється понад 60 видів комах, проте найбільш шкодочинними є капустяна совка, міль, білани та попелиця [26].

При вивченні фауни шкідників у Київській області особлива увага приділяється дослідженню весняної й літньої капустяних мух, а також лускокрилих, зокрема біланів [27].

Загальний аналіз наукових джерел показує, що набір основних шкідників капусти у різних регіонах має багато спільних рис. Водночас їх шкодочинність і господарське значення можуть суттєво відрізнятися залежно від кліматичних умов, виду та сорту капусти. Серед найбільш поширених та небезпечних видів у більшості випадків домінують саме капустяний та ріпний білани [23, 26].

1.3. Біологічні особливості і шкідливість капустяного і ріпного біланів

Біологія та екологічні особливості розвитку різних видів біланів на території колишнього СРСР детально розглянуті у працях В. Ф. Дрозди [28] та В. І. Цибулько [29]. Родина Pieridae включає кілька родів, серед яких рід *Pieris* Schrk представлений 11 видами. Найбільш значущими шкідниками капустяних культур є капустяний білан (*Pieris brassicae* L.) та ріпний білан (*P. rapae* L.) [22].

«У Харківській області в окремі роки ріпний білан становить до 82 % усіх листогризних шкідників на капусті [23]. За своєю біологією ці два види є дуже близькими. Зиму вони проводять у стадії лялечки, прикріплюючись до стебел рослин, дерев, огорож або дерев’яних будівель».

«Літ капустяного білана зазвичай починається наприкінці квітня. Після додаткового живлення метелики відкладають яйця на листя капустяних рослин. Плодючість самки може досягати 250 яєць. Через 5–8 днів з’являються гусениці, які живляться 17–30 діб залежно від температури. Літні лялечки

розвиваються протягом 8–17 днів, а повний цикл одного покоління триває 26–73 дні. Оптимальною температурою для розвитку капустяного білана є 20–26 °С» [29].

Метелики білана ріпного менші за розміром і відкладають яйця поодинці. Літ перезимованого покоління починається наприкінці квітня — на початку травня та триває близько місяця. Метелики живляться на квітках медоносних рослин і відкладають 40–60 яєць, починаючи з кінця травня. Гусениці другого покоління активно пошкоджують капусту до завершення її вегетації, а заляльковуються у серпні–вересні [30].

Перший літ біланів збігається з періодом переходу середньодобової температури через 8–9 °С. Додаткове харчування відбувається на чортополосі, осоті польовому, суріпці, гикавці, шавлії, дикій редьці та дикій гірчиці — рослинах, які є нектароносами [22]. Яйця та гусениці першого покоління розвиваються переважно на бур’янах родини капустяних, тому ураження ранніх сортів капусти зазвичай незначне [31].

Яйця капустяного білана розвиваються впродовж 3–13 діб, гусениці — 13–30 діб, а фаза лялечки триває 10–17 діб. Сумарна тривалість розвитку покоління складає 26–73 дні залежно від температурних умов. Найсприятливішою температурою для розвитку є 18–26 °С, тоді як підвищення до 35–38 °С пригнічує розвиток і може спричиняти загибель личинок [23].

За даними В. І. Цибулько [29], у Харківській області капустяний і ріпний білани здатні розвиватися у трьох поколіннях за сезон. Темпи розвитку ріпного білана значною мірою залежать від температури, а холодна пізня весна може призвести до затримки вильоту метеликів через повільніше прогрівання ґрунту [31].

Гусениці біланів суттєво знижують урожай і товарні якості капусти, а в окремих випадках викликають загибель рослин. Пошкоджуючи внутрішні частини качана, вони знищують молоді центральні листки, що часто унеможливлює формування качана [32]. Капустяний білан зазвичай об’їдає листя з країв, залишаючи лише грубі жилки. Найбільшої шкоди завдають

гусениці другого та третього поколінь, які масово розвиваються в липні–серпні [22].

У різних регіонах рівень ушкоджень значно варіює. Так, у Ленінградській області інколи ушкоджується понад 60 % рослин капусти [33], а у Харківській області втрати сягали 15–90 %. Серед них 36 % рослин знищувалися повністю, а ще 46 % — зазнавали сильних пошкоджень [34].

1.4. Фактори, що обмежують чисельність біланів

Необхідність контролю чисельності фітофагів капусти виникає тоді, коли їхня щільність перевищує економічний поріг шкодочинності. Під цим терміном розуміють таку кількість шкідника, за якої можливі втрати врожаю стають більшими, ніж витрати на обробку посівів інсектицидами [35].

Економічний поріг не є сталою величиною — він змінюється залежно від природної зони, фази розвитку рослин, погодних умов, потенційної врожайності та ряду інших чинників. В Україні пороговими вважають 2–3 гусениці біланів на рослину за рівня заселення до 5 %, а на пізніх сортах капусти — 4–6 гусениць при заселенні 10–12 %. Також орієнтиром є вилов 9–13 метеликів у феромонну пастку протягом 5 діб [36].

Оскільки правильне визначення чисельності шкідника є ключовим елементом інтегрованого захисту рослин, значну увагу приділяють оптимізації методик обліку. Зокрема, Колісник Л. І. [23] розробив ефективну схему спостережень за фітофагами, що дає змогу точно визначати їх щільність навіть за наявності кількох поколінь протягом сезону. У Білорусі [37] також створено плани обліку шкідників капусти, насамперед совок, для оцінки потреби у проведенні захисних заходів.

Найпоширенішим методом боротьби з біланами тривалий час залишалося застосування інсектицидів. У середньому за сезон проводять щонайменше чотири обробки. Однак тривале використання піретроїдів [38] спричинило формування стійких до них популяцій. Це змушувало підвищувати норми витрати препаратів та кількість обробок, що, у свою чергу, призводило до

зростання рівня забруднення довкілля — ґрунту, води, повітря й навіть готової продукції.

Поява цих проблем стала поштовхом до активного розвитку альтернативних підходів, об’єднаних у концепцію інтегрованого захисту рослин [35]. Інтегрований захист передбачає комплексне поєднання біологічних, агротехнічних, фізичних та інших методів з урахуванням природно-кліматичних особливостей регіону. Метою такого підходу є зниження чисельності шкідливих організмів до економічно безпечного рівня із збереженням діяльності корисних видів.

Низка дослідників [39, 40] наголошує, що основою інтегрованого захисту має бути саме біологічний метод — використання природних ворогів шкідників або продуктів їх життєдіяльності. Серед ентомофагів біланів капустяного та ріпного відомо біля 40 видів, хоча в більшості регіонів трапляється лише 8–10 з них [41].

До 95 % яєць біланів уражає паразит яйцеїд *Trichogramma evanescens* Westw. [42]. Найпоширенішим паразитом гусениць капустяного білана є паразит *Apanteles glomeratus* L., який заражає личинок під час переходу з I у II та з II у III віки [43]. Плодючість самок апантелеса сягає 400–2000 яєць, які вони відкладають групами по 6–20 на кожну гусеницю. Дорослі паразити додатково живляться на квітучих рослинах, що подовжує їх життя та підвищує репродуктивну здатність.

У процесі еволюції *A. glomeratus* адаптувався до циклу розвитку господаря, тому зазвичай формує стільки ж поколінь за сезон, як і капустяний білан [44]. На ріпному білані цей паразит трапляється значно рідше; частіше на ньому відзначають *Apanteles rubekula* Marsch, *Phryxe vulgaris* Fall та *Pteromalus puparum* L.

Їздець *Pteromalus puparum* паразитує на лялечках біланів. Упродовж сезону він здатний розвиватися у трьох–чотирьох поколіннях і може уражувати також кропивницю *Vanessa urticae L.*. Середня плодючість самок цього виду становить близько 450 яєць. Діапаузу проходять переважно особини третього та

четвертого поколінь, локалізуючись у лялечках хазяїв, що залишаються на бур'янистій рослинності [42].

У системі боротьби з біланами застосовують і мікробіологічні засоби. До таких препаратів належать бактеріальні інсектициди — лепідоцид, біотоксибацилін тощо. Ефективність їх дії значною мірою залежить від фізико-хімічних чинників середовища: температури, рівня відносної вологості, інтенсивності ультрафіолетового випромінювання, будови листкової поверхні та наявності фітонцидів. Використовувати мікробіологічні препарати рекомендується лише за температури не нижче 17 °С, переважно в суху та теплу погоду [43].

Дослідження показали, що обробки проти різних видів шкідників можна поєднувати. Наприклад, застосування бітоксибациліну або лепідоциду проти біланів ефективне також і проти гусениць капустяної совки — за умови збігу строків їх розвитку. У Білорусі ефективність бітоксибациліну, дендробациліну й лепідоциду проти листогризучих шкідників капусти становила 70–98%, а середній прибуток досягав близько 750 грн з гектара.

Комбіноване застосування трихограми та ентобактерину проти капустяного білана (за концентрації 0,25% із додаванням 0,02% севіну) забезпечувало майже повне пригнічення розвитку шкідників, знижуючи пошкодженість рослин до 95% [43].

В інтегрованих системах захисту культур важливу роль відіграють агротехнічні заходи, які сприяють зменшенню шкодочинності комах. Своєчасне виконання таких прийомів, як правильно спланована сівозміна, боротьба з бур'янами, обробіток ґрунту, удобрення, поливи, а також прибирання та знищення рослинних решток з наявними на них шкідниками, допомагає запобігти масовому розвитку фітофагів [45].

Підвищенню стійкості рослин сприяє позакореневе внесення фосфорно-калійних добрив. Так, обприскування посівів розчином суперфосфату (0,1%) з хлористим калієм (0,05%) зменшує чисельність ріпного та капустяного біланів у межах 17–69% [46].

Незважаючи на значні переваги біологічних та агротехнічних методів, на сьогодні вони ще не можуть повністю замінити хімічний спосіб боротьби [35]. Тому в багатьох країнах, зокрема й в Україні, триває активне випробування нових високоефективних препаратів. За даними А. М. Чернія [47], препарат Нурел Д, 55% к.е., в умовах північних регіонів України показав високу результативність у контролі біланів. Ю. А. Гресь [48] досліджував дію Бі-58 новий, 40% к.е., та Карате, 5% к.е., і встановив, що їх біологічна ефективність проти гусениць біланів сягає 87–95%.

Інсектициди найкраще застосовувати в період масового відродження гусениць і появи особин другого віку, коли вони живляться відкрито й є найбільш вразливими. Особливо високі результати в цей час забезпечують гормональні препарати та інгібітори синтезу хітину (Димілін, Матч, Номолт та ін.), які належать до біологічно активних речовин. Вони діють на певні групи фітофагів і практично не шкодять корисним організмам. За умови правильного обприскування такі засоби забезпечують ефективність на рівні 85–95%. Крім прямої дії на гусениць, інгібітори синтезу хітину мають тривалу післядію — вони впливають на формування лялечок та знижують життєздатність імаго (стерилізуючий ефект) [49].

Хімічні інсектициди інших груп також ефективніші при обробці посівів у період появи гусениць молодших віків (L1–L2). Якщо ж виникає потреба боротися зі старшими віками (L3–L5), обприскування рекомендовано проводити у вечірній час. Л. Я. Сероус зазначає, що суміші фосфорорганічних інсектицидів (Базудин, Дурсбан, Волатон, Золон) із піретроїдами (Денис, Карате, Шерпа та ін.) у половинних нормах забезпечують вищу ефективність проти гусениць старших віків. За високих температур до робочого розчину додають сечовину (5 кг/га), що покращує властивості рідини — зменшує випаровування та підвищує прилипання [50].

Застосовувати хімічні препарати слід лише тоді, коли інші методи не здатні знизити чисельність шкідників до економічно безпечного рівня. У рамках інтегрованої системи захисту їх використання регламентується

економічними порогами шкодочинності. Встановлено, що обробки доцільні, якщо у фазі листкової розетки на одній рослині нараховується 2 гусениці і заселено 1% рослин. Для ранньої капусти у фазі зав'язування головок економічно виправдано проводити обробки за наявності 1–2 гусениць та заселеності 5%, а на пізніх сортах — за чисельності близько 5 гусениць біланів при тій самій заселеності [35].

Останніми роками в НВВ УНУ Уманського району Черкаської області на овочевих культурах відзначено зростання чисельності окремих листогризучих шкідників, зокрема ріпного і капустяного біланів. У зв'язку з цим наше дослідження, спрямоване на визначення ефективності різних інсектицидів у контролі біланів, дає змогу визначити найбільш результативні препарати та рекомендувати їх до застосування у системі захисту капусти, що сприятиме підвищенню врожайності та якості продукції.

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 встановлення біологічних особливостей розвитку капустяного та ріпного біланів, а також на оцінювання ефективності інсектицидів для регуляції їх чисельності, виконувалися у 2024–2025 рр. на території дослідного поля НВВ Уманського національного університету. «Поле розташоване в межах Маньківського природно-господарського району Середньо-Дніпровсько-Бузького округу Правобережної частини Лісостепу України. Географічні координати ділянки становлять: 48°46' пн. ш., 30°14' сх. д., висота над рівнем моря — 245 м».

«Рельєф дослідної території являє собою вирівняну поверхню з пологими (1–2°) схилами південно-східного та північно-західного напрямків. За режимом зволоження район періодично зазнає впливу посух і належить до зони нестійкого зволоження».

Ґрунтовий покрив представлений чорноземом опідзоленим малогумусним важкосуглинковим, сформованим на лесових відкладах. За профілем він має відносно однорідний гранулометричний та хімічний склад і відзначається вилугованістю від легкорозчинних солей, ілювіальним характером розподілу карбонатів та високою концентрацією елементів живлення у гумусовому горизонті [56]. Карбонати залягають на глибині 115–120 см. Вміст гумусу в орному шарі становить 3,5%, реакція ґрунтового розчину — pH 6,0–6,1, кількість рухомого фосфору — 119 мг/кг, обмінного калію — 101 мг/кг, азоту лужногідролізованих сполук (за Корнфілдом) — 64 мг/кг ґрунту. У цілому властивості ґрунтів і рельєф сприятливі для вирощування овочевих культур, зокрема огірка на шпалері за умов краплинного зрошення.

Клімат Уманського агрогрунтового району характеризується помірно-

континентальними рисами та достатньою тепловістю. Нерівномірний розподіл опадів і температур спричиняє належність території до зони нестійкого зволоження південно-східного Лісостепу. За багаторічними даними метеостанції «Умань», середня річна кількість опадів за останні 30 років становить 633 мм, проте значні коливання з року в рік часто спричиняють періодичні посухи. Тривалість періоду із середньодобовою температурою понад 5 °С сягає 205–210 днів, а сума активних температур становить 2900–3000 °С. Кількість ФАР за вегетаційний період дорівнює близько 1561,6 кДж/м².

Весна встановлюється з переходом середньодобової температури через позначку 0 °С і триває приблизно два місяці. Літо настає після переходу температури через 15 °С. Осінній період зазвичай теплий та сонячний, нерідко тривалий; зниження середньодобової температури нижче 10 °С фіксується лише у середині жовтня. Зима м’яка, з частими відлигами та переважно хмарною погодою. Середня температура січня становить —5,7 °С. Завдяки періодичним відлигам ґрунт часто розмерзається, що покращує засвоєння вологи від зимових опадів.

Метеорологічні умови у роки проведення досліджень (2024–2025 рр.) наведено у таблиці 2.2. Середньорічна температура повітря у 2024 р. становила 11,5 °С, що перевищувало багаторічну норму на 2,7 °С; протягом теплого періоду (квітень–вересень) сумарне відхилення склало 6,8 °С. У 2025 р. загальне перевищення температур відносно норми досягло 17,0 °С.

У квітні 2024 року середньомісячна температура повітря перевищувала багаторічну норму на 3,3 °С і становила 13,0 °С. Травень і червень у роки досліджень також були теплішими за середньобагаторічні показники, що сприяло прискореному розвитку шкідників.

Відносна вологість повітря протягом року коливалася в межах 56–89%. В зимовий період вона становила 73–89%, а в квітні 2025 року зафіксовано найнижчий показник — 61%. Влітку вологість варіювала від 56 % (2024 р.) до 69 % (2025 р.).

Таблиця 2.2

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					
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					
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					
Середньо багаторічні		86	85	82	68	64	66	67	68	73	80	87	88	76

За роки досліджень у 2024 році випало 541 мм опадів, що становило лише 92 % багаторічної норми (586 мм). Розподіл опадів протягом вегетаційного періоду був нерівномірним: у квітні 2025 р. випадало вдвічі більше опадів, ніж за середньобагаторічними даними — 26,9 мм, а у квітні 2024 р. опади майже відповідали нормі — 56,2 мм. Серпень обох років відзначався особливою посушливістю: 23,0 мм у 2024 р. та 17,7 мм у 2025 р., що в 2–3 рази менше за середньобагаторічну норму. Максимальна кількість опадів за спостережуваний період була зафіксована у липні 2025 р. — 112,3 мм.

В цілому погодні умови під час проведення досліджень були сприятливими для вирощування овочевих і плодових культур.

2.2. Морфологія капустяного і ріпного біланів

«Капустяний білан (*Pieris brassicae L.*, ряд Lepidoptera, родина Pieridae) — великий метелик із розмахом крил 55–60 мм. Самиці зазвичай більші за самців. Крила борошнисто-білі, із темним опушенням біля основи. Передні крила мають інтенсивну чорну серпоподібну облямівку на верхівці, яка доходить до середини зовнішнього краю. На передньому краї задніх крил є чорний мазок. Самиці також мають по дві округлі чорні плями на передніх крилах (зверху і знизу), у самців ці плями лише на нижньому боці. Задні крила знизу сіро-жовті з густим чорним опушенням» (рис. 2.1).

«Яйця лимонно-жовті, пляшкоподібні та ребристі. Гусінь довжиною 50–60 мм, жовтувато-зелена з темними плямами і жовтими смугами знизу; тіло густо вкрите короткими волосками, що надає оксамитового вигляду. Лялечка зеленувато-жовта, кутаста, з чорними крапками на спині та боках».

«Ріпний білан (*Pieris rapae L.*, ряд Lepidoptera, родина Pieridae) схожий на капустяного, але трохи менший (розмах крил 35–40 мм). Чорна облямівка на кінцях передніх крил менш інтенсивна, а площа плям менша. Самиці мають по дві чорні плями на передніх крилах, самці — по одній. Задні крила знизу жовті» (рис. 2.2).

«Яйця видовжені, жовті, з поздовжніми реберцями. Гусінь завдовжки 30–40 мм, оксамитово-зелена з ледь помітними жовтими смужками на спині та боках» [36].



Рис. 2.1. Метелик білана капустяного



Рис. 2.2. Метелик білана ріпакового

2.3. Характеристика інсектицидів

Номолт, к.с. «Виробник ф. БАСФ АГ, Німеччина. Діюча речовина — тефлубензурон. Виготовляється у формі 15% к.с. Термін реєстрації до 31.12.2020 р».

«Для теплокровних — малотоксичний ($ЛД_{50}$ орально для щурів > 5000 мг/кг), шкірно-резорбтивна токсичність низька ($ЛД_{50}$ > 2000 мг/кг). Не виявлено тератогенного, онкогенного і мутагенного ефекту. Швидко виводиться з організму. Не подразнює слизову оболонку. В ґрунті розкладається швидко: період напіврозпаду у піщаному фунті з високим умістом органічних сполук — 2 тижні, в супіщаному — 6 тижнів».

«Номолт — інсектицид контактної і кишкової дії — хітиноінгібітор. Гормональний препарат, найефективніший проти лускокрилих комах. Не проявляє несприятливої дії на корисних комах, птицю, риб. Є добрим компонентом інтегрованої системи захисту рослин».

«Інгібує синтез хітину, не проявляє прямої токсичної дії на комах. Основною властивістю препарату і схожих за механізмом дії речовин є здатність порушувати процес формування кутикули в період росту і розвитку лускокрилих, твердокрилих і двокрилих комах, а також яєць — під час завершення ембріонального розвитку».

При дотриманні регламентів застосування не проявляє фітотоксичності. Для розширення спектра дії можна змішувати з іншими інсектицидами, акарицидами, фунгіцидами, водні розчини яких мають нейтральну реакцію.

«Номолт дозволений для використання в Україні на картоплі: колорадський жук (0,2 л/га); капусті: совки, білани, міль (0,3 л/га); яблуні: плодожерки, листовійки (0,5—0,7 л/га); винограді: листовійки (0,5 л/га). Максимальна кратність обробок — дві. Строк очікування до збирання врожаю — 30 днів».

Фастак, КЕ «Вирбник ф. БАСФ АГ, Німеччина. Діюча.речовина — альфа-циперметрин. Виготовляється у формі 10% к.е. Термін реєстрації до 31.12.2020 р».

«Альфа-циперметрин для теплокровних — середньотоксичний ($ЛД_{50}$ орально для щурів — 280—320 мг/кг, III гр. т.к.). Кумулятивні властивості виражені слабко. Токсичний для бджіл та інших корисних комах, малотоксичний щодо птиці, стійкий проти змивання опадами».

«Гарантований строк придатності при дотриманні правил зберігання — до двох років з часу виготовлення».

«Фастак — інсектицид контактної і кишкової дії. Характеризується швидкою інсектицидною дією і в спекотну погоду, але не вище 25°С. Ефективний проти всіх стадій розвитку комах. Фастак має широкий спектр інсектицидної дії, знищує комплекс сисних і гризучих відкрито-живучих комах різних систематичних груп. Має репелентні властивості. Його можна змішувати з багатьма інсектицидами, фунгіцидами, мікро- і макродобривами, що не мають лужної реакції».

«Препарат дозволений для використання в Україні на пшениці: шкідлива черепашка, блішки, попелиці, цикадки, трипси, п'явиці (0,10— 0,15 л/га); горосі: зерноїд гороховий, попелиці, трипси (0,15—0,25 л/га); картоплі: колорадський жук (0,07—0,10 л/га); цукрових буряках: блішки, довгоносики, попелиці (0,20—0,25 л/га); ріпаку: квіткоїд, блішки (0,10—0,15 л/га); капусті: совки, міль, білани (0,10—0,15 л/га); яблуні: плодожерка, листовійки (0,15—0,25 л/га); люцерні (насіннєві посіви): саранові, довгоносики, клопи, попелиці (0,15—0,20 л/га). Дозволений на присадибних ділянках на картоплі (1,0 мл на 5 л води). Строк очікування до збирання картоплі — 20, гороху — 30, ріпаку, капусти, яблук — 45 днів».

Децис Профі 25 WG, в.г. «Виробник ф. «Байєр КропСаєнс АГ», Німеччина. Діюча речовина — дельтаметрин. На відміну від інших піретроїдних препаратів є моноізомером. Виготовляється у формі 2,5% к.е. Термін реєстрації до 31.12.2025 р.»

«Дельтаметрин практично не розчиняється у воді (2 мкг/л за 20°С), добре розчиняється в органічних розчинниках. Стабільний до дії світла.»

«Для теплокровних — високотоксичний (ЛДэд орально для щурів — 135 мг/кг, II гр. т.к.), шкірно-резорбтивна токсичність помірна (ЛД^, для кролів > 2000 мг/кг, II гр.г.к.), шкірно-оральний коефіцієнт — 3. Помірно подразнює шкіру і слизову оболонку. Кумулятивні властивості виражені слабко. Коефіцієнт кумуляції <5. Сильнотоксичний для бджіл та інших корисних комах, риб».

«Децис — інсектицид контактно-кишкової дії. Інсектицидна активність його забезпечується синтезом найактивнішого ізомеру і проявляється у використанні малих норм. На комах діє і як репелент. Тривалість інсектицидної дії в оптимальних концентраціях — до 14 діб».

Децис має широкий спектр інсектицидної дії, знищує комплекс сисних і гризучих відкритоживучих комах різних систематичних груп. Не виявляє акарицидної дії. Препарат можна змішувати з іншими пестицидами, що не мають лужної реакції. При дотриманні регламентів застосування не проявляє фітотоксичності [51, 52].

2.4. Характеристика капусти сорту Харківська зимова

Сорт пізньостиглий, вегетаційний період триває 160–180 днів. Середньоврожайний — урожайність за даними сортодільниці становить 450–565 ц/га. Вихід товарних головок — 90–98% від загального врожаю. Стійкість проти розтріскування середня.

Сорт вимогливий до вологості та родючості ґрунту, проте за морозостійкістю переважає інші сорти. Середня маса головки — 1,9–2,5 кг, у деякі роки може досягати 3–4 кг. Головки щільні, переріз — білий.

Свіжозібрані головки мають гіркуватий смак, який поліпшується під час зберігання. Склад головок: сухої речовини 7–8%, цукрів 4,5–4,8%, аскорбінової кислоти 35–40%.

Рослини схильні до ураження судинним бактеріозом, стійкість проти сірої гнилі — середня. Основні позитивні якості сорту: висока лежкість та добра

транспортабельність головок. Сорт призначений для споживання в зимовий та весняний період у свіжому вигляді [53].

2.5. Схема досліду

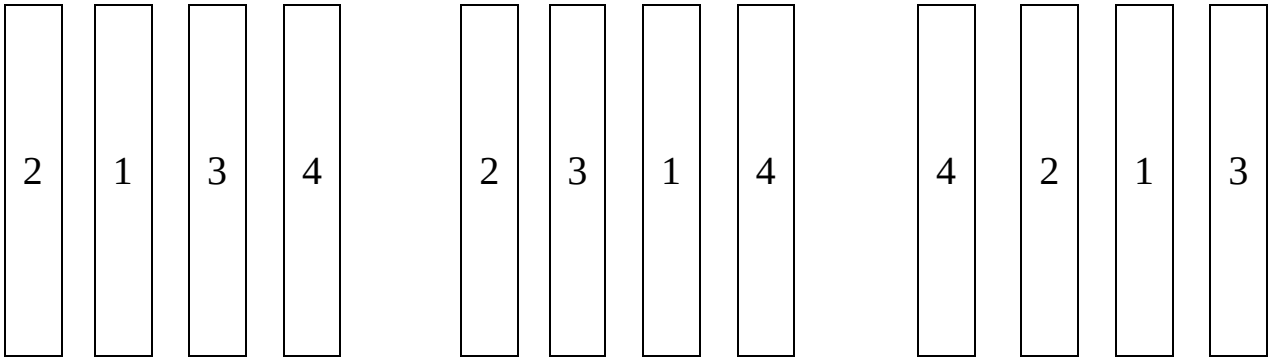
Дослідження з вивчення біологічних особливостей розвитку капустяного і ріпного біланів та ефективності інсектицидів проводились у 2024–2025 рр. на посівах пізньої капусти НВВ УНУ Уманського району Черкаської області.

Схема досліду:

1. Обробка водою (контроль);
2. Фастак, КЕ – 0,15 л/га (еталон);
3. Децис Профі 25 WG в.г. – 0,035 кг/га;
4. Номолт, к.с. – 0,3 л/га.

Площа облікової ділянки – 50 м^2 . Повторність досліду трьохкратна. Форма ділянки прямокутна. Дослід розміщений рендомізованим методом.

Схематичний план досліду



2.6. Методика проведення досліджень

«З метою вивчення біоекологічних особливостей капустяного і ріпного біланів проводили спостереження за заляльковуванням гусениць, за льотом метеликів в залежності від погодних умов. Літ метеликів фіксували по кількості особин, що попадали в коритце з бродячою патокою. Проводили також спостереження за ембріональним розвитком і живленням гусениць. Спостереження проводили на 100 рослинах (по 5 у 20-ти місцях) згідно загальноприйнятій методиці» [54].

«Для визначення чисельності зимуючих фаз шкідника восени або рано на весні проводили розкопки грунту (0,5 х 0,5 х 0,25)».

«Початок відкладання яєць визначали у полі, де на початку льоту щоденно оглядали рослини капусти (20 проб по п’ять рослин у кожній)».

«Шкідливість гусениць біланів визначали по кількості заселених рослин, по чисельності гусениць на одну рослину і рівнем пошкодженості рослин капусти який визначали за шкалою»:

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» [55].

«Обприскування інсектицидами проводили дворазово за вегетацію, на початку відродження гусениць 1 і 2 покоління біланів. Норма витрати робочої рідини 500 л/га. Обприскування проводили ранцевим обприскувачем ЕРА – 2».

«Для оцінки ефективності інсектицидів в боротьбі з біланами в посівах капусти проводили ряд обліків на оброблених і контрольних ділянках. Ділянки на яких проводили облік, були в однаковому стані щодо зараженості їх шкідниками, агротехніки, культури і попередника».

«Ефективність інсектицидів визначалась по проценту загибелі гусениць шкідника, а також по зменшенню пошкодженості рослин».

Розрахунок ефективності проводили за формулою:

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

С – технічна ефективність,%

А – чисельність шкідників (пошкоджених рослин) до обробки;

В - чисельність шкідників (пошкоджених рослин) після обробки [55].

«Відібрані для зберігання головки капусти розміщували в контейнерах типу К-450 для визначення лежкості. Зберігали в холодильній камері з активним вентилюванням».

«Вміст основних біохімічних показників головок капусти білоголової пізньостиглої досліджували у свіжозібраній продукції. Лабораторні дослідження з визначення біохімічних показників головок капусти білоголової пізньостиглої проводили в Уманському національному університеті. Суху речовину визначали гравіметричним методом (ГОСТ 13586.5-93); сума цукрів – за Бертраном (ГОСТ 8756.13 - 87); вітамін С – за Муррі (ГОСТ 24556-89); сортування капусти – за ДСТУ 3246 – 95».

«Господарську ефективність застосування інсектицидів обраховували шляхом порівняння ваги врожаю на оброблених і контрольних ділянках з кожного повторення окремо».

«Економічну ефективність застосування інсектицидів визначили за методикою В.А. Сідун» [56].

«Цифрові матеріали досліджень обробляли методом дисперсійного аналізу».

2.7. Агротехніка вирощування капусти

Капусту вирощують на площі 2 га, зазвичай після озимої пшениці (попередник – горох) або багаторічних трав. Основна обробка ґрунту починається з раннього лущення стерні та глибокої зяблевої оранки. Лущення

після збору попередника допомагає знищити бур’яни та шкідників, зберегти вологу та прискорити розкладання рослинних решток. Його проводять дисковими лущильниками на глибину 6–8 см перехресним способом. Через 10–12 днів при потребі виконують повторне лущення лемішними лущильниками. Для кращого загортання стерні лущильники можна агрегатувати з важкими боронами або котками, залежно від стану поля. Зяблева оранка проводиться на глибину 20–35 см плугами в агрегаті з тракторами з одночасним внесенням гною.

Навесні, коли ґрунт підсохне, поле боронують і шлейфують. Потім проводять передпосівний обробіток культиваторами з одночасним внесенням гербіциду Трефлан 480, к.е. Посів здійснюють овочевими сівалками з міжряддям 70 см, використовуючи насіння з схожістю не менше 75% та чистотою 97%. Для рівномірного розподілу насіння додають баласт (прожарене просо або гранульований суперфосфат). Глибина загортання насіння становить 3 см, а після сівби проводять коткування кільчастими котками для створення оптимальних умов проростання.

Догляд за сходами включає розпушування ґрунту, формування густоти насадження, контроль бур’янів, шкідників і хвороб. Після появи 1–2 справжніх листків сходи проріджують, залишаючи по одній рослині в гнізді, а відстань між рослинами в рядку – 40–50 см. Для захисту від хрестоцвітних блішок посіви обробляють інсектицидами, оскільки навіть невелике запізнення може призвести до загибелі рослин.

Пізня капуста вимоглива до родючості ґрунту, тому добрива зазвичай вносять восени під зяблеву оранку, а підживлення проводять культиваторами через 8–10 днів після садіння та під час зав’язування головок. Добрива загортають у вологий шар ґрунту або поливають після внесення. Коли у капусти 3–5 листків, проводять обприскування гербіцидом Лонтрел 300, в.р. (0,2–0,5 л/га). Збирання головок здійснюють вручну у фазі технічної стиглості, адже запізнення призводить до підмерзання та погіршення зберігання.

2.8. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами

В умовах сучасного розвитку агропромисловості з впровадженням нових технологій, механізації та автоматизації виробничих процесів питання охорони праці набуває особливого значення. Поліпшення умов роботи є важливим резервом підвищення продуктивності праці та економічної ефективності виробництва, а також сприяє розвитку людини. Зменшити збитки від виробничого травматизму та професійних захворювань можна через впровадження спеціальних заходів безпеки, дотримання трудового законодавства та нормативних документів, а також використання сучасних досягнень науки і передового досвіду з охорони праці.

При вирощуванні капусти за інтенсивною технологією застосовують інсектициди для обробки рослин. Навіть при дотриманні правил безпеки можливо потрапляння хімічних речовин у повітря та дихальні шляхи людини. Варто враховувати, що більшість пестицидів токсичні не лише для шкідників та бур’янів, але й для людей; деякі з них можуть бути вибухонебезпечними, накопичуватись в організмах та довкіллі.

Згідно з ДСТУ 46.3.1.108-87 та іншими нормативними документами, працівники, які працюють з хімічними засобами захисту рослин, повинні забезпечуватись засобами індивідуального захисту: комбінезонами, черевиками або бахилами, окулярами для очей (ПО-2), респіраторами (наприклад, РУ-60М з відповідними патронами). Часто виконання цих вимог відбувається формально, що є негативним аспектом організації праці.

Особлива увага приділяється розташуванню пункту відпочинку для працівників, який має знаходитися не менше ніж за 100 м від робочого місця та протилежно напрямку вітру. Внесення інсектицидів припиняють при швидкості вітру понад 3 м/с. Працівники, які контактують з хімічними препаратами, проходять медичний огляд щонайменше раз на 12 місяців.

Відповідно до Закону України «Про охорону праці», на підприємствах створюється служба охорони праці, яка організовує профілактичні заходи для запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням. Закон

України «Про пестициди і агрохімікати» регламентує виробництво, обіг, застосування та контроль за безпечним використанням пестицидів, визначає права та обов'язки громадян і повноваження органів влади у цій сфері.

Для підвищення безпеки праці необхідно:

- проводити своєчасний та якісний інструктаж і навчання з охорони праці;
- покращити наочну агітацію та інформування працівників щодо правил безпеки;
- забезпечити всіх працівників засобами індивідуального захисту та спецодягом відповідно до норм;
- посилити контроль за дотриманням правил безпеки спеціалістами підприємства.

2.9. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів по хімічному захисту рослин білоголової капусти

Використання природних ресурсів людиною завжди відбувалося інтенсивно, інколи навіть хижацьким способом. Землі, водні ресурси, ліси та корисні копалини зазнають значного навантаження. Сьогодні вже втрачено близько 2 млрд га цінних сільськогосподарських угідь, значна частина лісів планети знищена, багато річок висохли або забруднені, а великі території стали пустелями. Тому питання охорони навколишнього середовища є актуальним і критично важливим.

Хоч обсяги застосування добрив та пестицидів останнім часом дещо зменшилися, проблема виробництва екологічно чистої продукції залишається. Непродумане використання хімічних засобів у минулому призвело до накопичення шкідливих речовин у продуктах харчування – нітратів, пестицидів, важких металів, радіонуклідів. Основними джерелами забруднення є деякі види добрив, стічні води, кислотні дощі та викиди транспорту. Раніше щороку в Україні використовувалося понад 5 млн тон мінеральних добрив та близько 17,5 тис. тон пестицидів, що відповідало приблизно 100 кг добрив та 3,5 кг пестицидів на одного жителя.

Щоб зменшити екологічні ризики під час обробки капусти хімічними засобами, слід дотримуватися таких правил: зберігати та транспортувати пестициди у спеціальних умовах, що запобігають їх потраплянню у ґрунт, воду та продукцію; визначати мінімальні ефективні дози; уникати багаторазового обробітку великих площ; застосовувати точкові, крайові або стрічкові обробки; не обробляти рослини під час масового розмноження тварин та птахів; використовувати репеленти та низькотоксичні хімікати; утилізувати непридатні та заборонені препарати за встановленими нормами; зберігати хімікати на спеціальних складах із санітарними захисними зонами.

Серед екологічних загроз великого значення набуває ерозія ґрунтів, яка виникає під дією води та вітру. Урагани, сильні зливи та пилові бурі руйнують верхній шар ґрунту, формують яри, переміщують піски. На полях овочевих культур переважає водна ерозія, що виникає через весняне танення снігу та літні дощі, які вимивають верхній родючий шар. На схилах усі роботи з обробітку ґрунту необхідно проводити поперек нахилу для зменшення розмиву.

Таким чином, охорона природи в Україні повинна стати обов’язком держави та суспільства. Науково обґрунтована охорона довкілля – це не перешкода для розвитку агротехніки, а необхідна умова для ефективного і тривалого використання природних ресурсів.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Регіональні особливості розвитку капустяного і ріпного біланів

3.1.1. Капустяний білан

Капустяний білан перезимує у стадії лялечки. Зимуючі особини зазвичай прикріплюються під карнизами, дахами будинків та господарських споруд, на стінах будівель, переважно високо над землею. Лялечки можна також знайти на огорожах, рідше – на стовбурах дерев і кущах, що ростуть поруч зі старими сховищами капусти.

Наші дослідження показали, що під час пошуку місць зимівлі гусениці здатні переміщуватися на відносно великі відстані – приблизно 20–40 м.

В умовах Лісостепу України капустяний білан розвивається у трьох генераціях. Літ метеликів із лялечок, що перезимували, у інсектаріях починається в третій декаді квітня, приблизно в той період, коли середні декадні температури повітря стабільно досягають 10° С. У 2024 році перший виліт метеликів зафіксований 25 квітня при сумі ефективних температур (СЄТ) 17,3° С. У 2025 році цей процес почався раніше – 22 квітня при СЄТ 20,2° С.

Літ метеликів відбувається нерівномірно. Метелики активні вдень, а до вечора їхня активність знижується. Оптимальні умови для життєдіяльності імаго – температура 18–24° С та відносна вологість повітря не менше 60–65 %. При середньодобовій температурі 10° С і нижче метелики стають малорухливими і літ припиняється. Денна активність імаго розпочинається при ясній сонячній погоді близько 7–8 години ранку, досягає піку в 10–12 годин і до 18–20 години поступово спадає, до заходу сонця літ майже повністю припиняється.

Таблиця 3.1

Розвиток капустяного білана

№ п/п	Фази розвитку шкідника	Строки настання окремих фаз та відповідна їм сума ефективних температур					
		2024 р.			2025 р.		
		Дата	Трива-лість , (дні)	СЕТ, ^{0}C	Дата	Трива-лість, (дні)	СЕТ, ^{0}C
Перше покоління							
1.	Початок льоту	25/IV	-	17,3	22/IV	-	20,2
2.	Початок яйцекладки	30/IV	-	21,1	26/IV	-	23,4
3.	Поява гусениць	10/V	-	34,5	6/V	-	39,7
4.	Розвиток гусениць	10/V-9/VI	31	-	6/V-4/VI	27	-
5.	Поява лялечок	10/VI	-	210,5	4/VI	-	202,3
6.	Розвиток 1 покоління	25/IV-10/VI	47	-	22/IV-4/VI	44	-
Друге покоління							
7.	Початок льоту	18/VI	-	285,9	12/VI	-	271,5
8.	Початок яйцекладки	24/VI	-	340,6	17/VI	-	329,7
9.	Поява гусениць	01/VII	-	410,5	23/VI	-	398,3
10.	Розвиток гусениць	01/VII-25/VII	25	-	23/VI-15/VII	23	-
11.	Поява лялечок	26/VII	-	660,5	16/VII	-	640,3
12.	Розвиток 2 покоління	18/VI-26/VII	39	-	12/VI-16/VII	35	-
Третє покоління							
13.	Початок льоту	03/VIII	-	770,2	23/VII	-	745,6
14.	Початок яйцекладки	10/VIII	-	849,4	29/VII	-	835,6
15.	Поява гусениць	21/VIII	-	1005,3	9/VIII	-	995,6
16.	Розвиток гусениць	21/VIII-21/IX	32	-	9/VIII-10/IX	33	-
17.	Поява лялечок	22/IX	-	1216,4	11/IX	-	1201,3
18.	Розвиток 3 покоління	03/VIII-22/IX	51	-	23/VII-11/IX	50	-

Метелики капустяного білана, що вилетіли, потребують додаткового живлення, яке має велике біологічне значення. Надходження поживних речовин у цей період підвищує потенційну плодючість самиць, що сприяє зростанню щільності локальних популяцій та масовому розмноженню шкідника. Через необхідність додаткового живлення відкладання яєць метеликами першого покоління розпочинається на 5–6 день після вильоту. Перші кладки яєць у весняний період нами були зафіксовані наприкінці квітня.

Самиці білана капустяного відкладають яйця тільки на капустяних рослинах. За даними Л. І. Колесніка, метелики надають перевагу рослинам із високим вмістом в клітинному соку продуктів гідролізу під час відкладання яєць. Зазвичай яйця розташовуються з нижнього боку листка, проте ми зафіксували і кладки на верхній стороні листової пластинки. У кожній кладці міститься від 45 яєць у 2024 році до 73 – у 2025 році.

Таблиця 3.2

Чисельності кладок яєць капустяного білана першого покоління

Рік	Кількість яйцекладок на 100 рослин, шт.	Кількість яєць у кладках на 100 рослин, шт.	Кількість яєць на одну яйцекладку
2024	26	1170	45
2025	19	1387	73
Середнє	23	1279	56

Відкладання яєць капустяного білана триває протягом усього льоту метеликів. Наші спостереження показали, що відродження гусениць із яєць першого покоління починається через 10–11 діб після їх відкладання, причому тривалість ембріонального розвитку визначається температурою навколишнього середовища.

Молоді гусениці надзвичайно ненажерливі. Протягом перших 10–16 днів вони перебувають колоніями та живляться м’якоттю листків капусти. З

четвертого–п’ятого віків вони розповзаються на сусідні рослини, продовжуючи інтенсивне живлення та сильно обгризаючи зовнішні листки.

За даними досліджень, розвиток личинок першого покоління при температурах середньодобових 17,2–20,6°С тривав 27–31 день. Шкода від живлення гусениць проявляється з другої половини травня і триває до перших декад червня. Влітку, при температурах 21–25°С, гусениці другого покоління розвиваються швидше: тривалість розвитку коливалася від 23 днів у 2025 році до 25 днів у 2024 році. Третє осіннє покоління гусениць розвивалося 32–33 дні.

Перші лялечки капустяного білана першого покоління з’явилися 10 червня 2024 року та 4 червня 2025 року при сумі ефективних температур 210,5 і 202,3°С відповідно. Тривалість розвитку лялечок у обох роках становила 8 днів. В цілому розвиток першої генерації тривав 47 днів у 2024 році та 44 дні у 2025 році.

Літ метеликів другого покоління розпочався у другій декаді червня при сумі ефективних температур 271–286°С. Відкладання яєць другим поколінням спостерігалося при СЕТ 330–341°С, а поява гусениць – при 400–410°С, що відповідало кінцю червня – початку липня. Розвиток другого покоління проходив дещо швидше через вищі температури та тривав 35–39 днів.

Літ третього покоління метеликів почався 3 серпня 2024 року та 23 липня 2025 року при СЕТ 770 і 745°С відповідно. Перші зимуючі лялечки зафіксовані 22 вересня 2024 року та 11 вересня 2025 року при СЕТ 1216 і 1202,5°С. Таким чином, підвищені температури сприяють скороченню періоду шкідливості гусениць, а низькі – подовжують його.

3.1.2. Ріпний білан

Лялечки ріпного білана, подібно до капустяного, зимують на залишках рослин капусти, овочевих культур та бур’янів, а також на огорожах і стінах будівель поблизу старих капустосховищ. Завдяки здатності зимувати в захищених місцях, під сніговим покривом на поверхні ґрунту, ріпний білан витримує значні зниження температури протягом зимового періоду.

Весною ріпний білан з’являється на декілька днів раніше за капустяного, і є одним із перших весняних метеликів у Черкаській області. У 2024–2025 роках виліт метеликів, що перезимували у стадії лялечки, спостерігався у квітні, при стабільному переході середньодобових температур через 10°С (табл. 3.3).

Життєвий цикл ріпного білана сильно залежить від абіотичних факторів. Інтенсивність додаткового харчування, запліднення самиць і кладка яєць значною мірою визначаються абіотичними умовами. Загальна фенологія розвитку ріпного білана подібна до капустяного білана.

Гусениці ріпного білана ведуть переважно поодинокий спосіб життя. Під час живлення листям капусти вони здатні повністю знищити листкову пластинку. Після завершення розвитку гусениці заляльковуються безпосередньо на кормовій рослині, прикріплюючись до субстрату шовковистою павутиною, так само як у капустяного білана.

В результаті проведених фенологічних спостережень нами було встановлено, що біологічні особливості розвитку і екологія всіх стадій ріпного і капустяного біланів дуже між собою подібні.

Ріпний і капустяний білани пошкоджують однакові сорти білоголової капусти, але в той же час є відмінності в особливостях поширення гусениць на капустяних посівах і рівня пошкодження рослин. У білана капустяного встановлено тенденцію відкладати яйця ближче до країв полів, біля господарських споруд або деревно-чагарникової рослинності. На нашу думку це пов'язане, мабуть, з особливостями екології цього виду, личинки якого перетворюються на лялечку в закритих місцях. Білан ріпний відкладає яйцекладку на рослинах капусти, розташовуючи їх поодинці, рівномірно по всьому полю.

Капустяний і ріпний білани в умовах Черкаської області є супутніми видами. У зв'язку з наявністю синхронності в розвитку біланів, заходи захисту з ними слід проводити в комплексі в оптимальні строки.

Таблиця 3.3

Розвиток ріпного білана

№ п/п	Фази розвитку шкідника	Строки настання окремих фаз та відповідна їм сума ефективних температур					
		2024 р.			2025 р.		
		Дата	Трива-лість , (дні)	СЕТ, ^{0}C	Дата	Трива-лість, (дні)	СЕТ, ^{0}C
Перше покоління							
19.	Початок льоту	22/IV	-	13,3	18/IV	-	17,2
20.	Початок яйцекладки	28/IV	-	19,1	24/IV	-	20,4
21.	Поява гусениць	9/V	-	32,5	5/V	-	37,7
22.	Розвиток гусениць	9/V-8/VI	29	-	5/V-4/VI	26	-
23.	Поява лялечок	9/VI	-	201,5	4/VI	-	202,3
24.	Розвиток 1 покоління	22/IV-9/VI	47	-	18/IV-4/VI	40	-
Друге покоління							
25.	Початок льоту	18/VI	-	285,9	10/VI	-	253,5
26.	Початок яйцекладки	25/VI	-	348,6	15/VI	-	305,7
27.	Поява гусениць	01/VII	-	410,5	21/VI	-	379,7
28.	Розвиток гусениць	01/VII-24/VII	24	-	21/VI-11/VII	21	-
29.	Поява лялечок	25/VII	-	651,5	12/VII	-	619,3
30.	Розвиток 2 покоління	18/VI-25/VII	38	-	10/VI-12/VII	33	-
Третє покоління							
31.	Початок льоту	02/VIII	-	758,2	21/VII	-	726,2
32.	Початок яйцекладки	11/VIII	-	862,7	27/VII	-	817,3
33.	Поява гусениць	20/VIII	-	994,3	7/VIII	-	974,3
34.	Розвиток гусениць	20/VIII-20/IX	32	-	7/VIII-5/IX	30	-
35.	Поява лялечок	21/IX	-	1209,7	06/IX	-	1175,3
36.	Розвиток 3 покоління	02/VIII-21/IX	51	-	21/VII-06/IX	48	-

3.2. Ефективність інсектицидів у зменшенні шкідливості капустяного і ріпного біланів

Виростити капусту без застосування заходів захисту практично неможливо, проте важливо мінімізувати кількість хімічних обробок. Під час досліджень інсектицидів у 2024–2025 роках чисельність фітофагів перевищувала порогові значення: на 100 рослин спостерігалося від 80 до 119 гусениць капустяного та ріпного біланів. Серед спеціалізованих шкідників капусти найбільш шкодочинними виявилися саме ці два види, особливо небезпечні вони у фазу формування центральної розетки листків.

Капустяний білан уражує насамперед зовнішні листки, що зменшує фотосинтез і уповільнює приріст маси врожаю. Ріпний білан пошкоджує рослину аналогічно капустяній совці, проникаючи всередину головки, що знижує її урожайність і товарні властивості. Гусенице подібні личинки третього покоління білана ріпного додатково забруднюють головки капусти екскрементами, що ще більше погіршує товарну якість продукції.

Дослідження, проведені у Правобережному Лісостепу, показали, що всі випробувані інсектициди значно знижували чисельність шкідників на посівах пізньостиглої білоголової капусти. Найвищу ефективність продемонстрував препарат Номолт, к.с., який у 2024 році забезпечив зниження чисельності шкідників на 96,6%, а у 2025 році – на 95,3% (табл. 3.4).

Також ефективним був варіант обприскування препаратом Децис Профі, в.г., де показник зниження чисельності шкідників за два роки досліджень становив 88,5%. Найнижчу ефективність у досліді виявив препарат Фастак, КЕ, який забезпечив 86,2%.

Отже, у порівнянні з еталонним варіантом найкращі показники регуляції чисельності гусениць капустяного і ріпного біланів були отримані при використанні інсектициду Номолт, к.с.

При обліку рослин які були пошкоджені встановлено, що на дослідних ділянках, оброблених інсектицидами, частка пошкоджених ріпним і капустяним біланами рослин капусти був значно нижчим порівняно з контролем (табл. 3.5)

Таблиця 3.4

Ефективність різних інсектицидів в захисті від капустяного і ріпного біланів, %

Варіант досліду	Кількість гусениць біланів на 1 м^2, екз.					
	2024 р.		2025 р.		Середнє	
	Екз.	ефективність	Екз.	ефективність	Екз.	ефективність
1. Контроль	2,9	–	4,3	–	3,6	
2. Фастак, КЕ	0,4	86,2	0,6	86,1	0,5	86,2
3. Номолт, к.с.	0,1	96,6	0,2	95,3	0,2	96,0
4. Децис Профі, в.г.	0,4	86,2	0,4	90,7	0,4	88,5

Таблиця 3.5

Ефективність інсектицидів у зниженні пошкодженості рослин капусти капустяним і ріпним біланами (2024 – 2025 рр.)

Варіанти досліду	Пошкоджено рослин, %	Середній бал пошкодження	Коефіцієнт пошкодження	Ефектив-ність інсектици-дів, %
Контроль	34,9	1,5	0.52	–
Фастак, КЕ	6,4	0,8	0.05	90.4
Номолт, к.с.	3,2	0,4	0.01	98.1
Децис Профі, в.г.	4,7	0,6	0.03	94.2

Дані таблиці 3.5 поеазкють, що на контрольній ділянці в середньому за три роки досліджень пошкоджено 34,9% рослин, середній бал пошкодження становив 1,5 пункти, а загальний коефіцієнт пошкодження – 0,52. На ділянках, оброблених пестицидами, пошкодженість рослин капусти була значно меншою. Зокрема, при застосуванні Номолт, к.с., пошкоджено лише 3,2% рослин, середній бал – 0,4, коефіцієнт пошкодження – 0,01, а ефективність склала 98,1%. На варіантах із препаратами Фастак, КЕ та Децис Профі, в.г. кількість пошкоджених рослин капусти і середній бал були вищими, що знизило ефективність відповідно до 90,4% і 94,2%.

3.3. Продуктивність білоголової капусти на варіантах з різним застосуванням інсектицидів

Шкідливий вплив гусениць капустяного та ріпного біланів значно знижує урожайність капусти, її товарну якість та біохімічні показники. Дослідження свідчать, що обсяг товарних головок безпосередньо залежить від застосованої системи захисту (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Структура врожаю капусти білоголової сорту Харківська зимова
на варіантах з різним застосуванням інсектицидів
(середнє за 2024-2025 рр.)

Варіант	Загальна врожайність, т/га	Товарна врожайність, т/га	Товарність, %
Контроль	45,92	39,54	86,1
Фастак, КЕ	47,91	44,60	93,1
Номолт, к.с.	50,31	48,10	95,6
Децис Профі, в.г.	49,77	46,88	94,2

Найвищий відсоток товарних головок – 95,6 % – спостерігався на ділянках, оброблених інсектицидом Номолт, к.с., при цьому товарна

врожайність сорту Харківська зимова становила 48,10 т/га, що на 9,5 % перевищує контрольний варіант. Найнижчий відсоток товарних головок у досліді – 93,1 % – зафіксовано при обробці Фастак, КЕ, що менше показників еталонного варіанту з Децис Профі, в.г. (94,2 %).

Вага товарних головок також змінювалася залежно від інсектициду (табл. 3.7). На ділянках без захисту середня маса головок становила 1,11 кг, тоді як після обробки Номолт, к.с. – 1,35 кг, що на 0,24 кг більше контролю. Використання Фастак, КЕ дало незначне збільшення маси (+0,14 кг) у порівнянні з контролем.

Таблиця 3.7

Маса товарних головок капусти сорту Харківська зимова
на варіантах з різним застосуванням інсектицидів

Варіант	Роки			Відхилення ± до контролю
	2024 р.	2025 р.	середнє	
Контроль	1,18	1,03	1,11	-
Фастак, КЕ	1,30	1,19	1,25	+ 0,14
Номолт, к.с.	1,44	1,26	1,35	+ 0,24
Децис Профі, в.г.	1,37	1,26	1,31	+ 0,20

Товарна урожайність товарних головок є ключовим критерієм ефективності інсектицидів (табл. 3.8). Найбільшу прибавку врожаю забезпечив Номолт, к.с. – +8,56 т/га порівняно з контролем та понад 3 т/га відносно еталону. Значну прибавку дали також Децис Профі, в.г. і Фастак, КЕ. Статистична перевірка (НІР, 0,95) підтверджує, що збільшення врожаю за використання цих препаратів є значущим.

Біохімічний аналіз показав, що застосування інсектицидів **не погіршує** вміст сухих речовин, цукрів та аскорбінової кислоти в свіжозібраній продукції (табл. 3.9).

Таблиця 3.8

Товарна врожайність головок капусти сорту Харківська зимова на варіантах з різним застосуванням інсектицидів, т/га

Варіант	Роки			Відхилення від контролю, ± т/га
	2024 р.	2025 р.	середнє	
Контроль	42,30	36,78	39,54	-
Фастак, КЕ	46,57	42,63	44,60	+5,06
Номолт, к.с.	51,23	44,97	48,10	+8,56
Децис Профі, в.г.	48,91	44,85	46,88	+7,34
НІР $_{05}$	*2,90*	*2,86*	-	-

Таблиця 3.9

Біохімічні показники головок капусти сорту Харківська зимова на варіантах з різним застосуванням інсектицидів (середнє за 2024-2025 рр.)

Варіант	Суха речовина, %	Сума цукрів, %	Вітамін С, мг/100г
Контроль	9,10	4,95	49,7
Фастак, КЕ	9,10	4,94	50,4
Номолт, к.с.	9,25	4,95	52,4
Децис Профі,в.г.	9,15	4,92	52,1

Найвищий вміст сухих речовин – 9,25 % – був за Номолт, к.с., а вміст вітаміну С у ділянках з Номолт, к.с. та Децис Профі, в.г. становив 52,4 та 52,1 мг/100 г відповідно, що перевищує контроль.

Протягом 2024–2025 рр. встановлено, що капуста, уражена біланами, особливо ріпним, менш придатна для тривалого зберігання. Аналіз виходу товарної продукції показав, що втрати при зберіганні залежать від рівня

пошкодженості капусти біланами на різних варіантах застосування інсектицидів (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Вихід товарної продукції капусти сорту Харківська зимова
після тривалого зберігання
на варіантах з різним застосуванням інсектицидів,
(середнє за 2024-2025 рр.)

Варіант досліду	Вихід товарних головок, %	Втрати, %	
		природні	при зачищенні
Контроль	79,5	4,6	15,9
Фастак, КЕ	90,1	2,9	7,0
Номолт, к.с.	91,7	2,5	4,6
Децис Профі,в.г.	91,4	2,8	5,8

Найвищий вихід стандартних головок у кінці зберігання спостерігався на ділянках з обробкою інсектицидами – від 91,7 % (Номолт, к.с.) до 90,1 % (Фастак, КЕ). На контрольному варіанті без захисту – лише 79,5 %.

Таким чином, господарська цінність капустяного та ріпного біланів особливо проявляється у пізніх сортах капусти, які призначені для тривалого зберігання та споживання у свіжому вигляді.

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА
РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Будь-яке виробництво, включаючи вирощування капусти, має бути економічно обґрунтованим та приносити прибуток. Кінцевою метою виробництва є отримання економічного ефекту, тому ще на етапі планування інвестицій важливо оцінювати доцільність вкладення коштів у певні засоби виробництва.

Для стабільного розвитку галузі овочівництва необхідне підвищення ефективності господарської діяльності, що включає оптимізацію процесів виробництва та збуту продукції. Висока ефективність забезпечує не лише більшу кількість вирощеної продукції, але й поліпшує її якість та прибутковість.

Економічна ефективність характеризує співвідношення результату виробництва до витрат на його досягнення. Вона показує реальну віддачу від використання засобів виробництва та праці. До ключових показників економічної ефективності належать: прибуток, собівартість, рентабельність, продуктивність праці та інші.

Прибуток обчислюють як різницю між доходом від реалізації продукції та витратами на її виробництво. Собівартість відображає грошові витрати на виготовлення продукції. Рентабельність показує, наскільки доход від реалізації перевищує витрати на виробництво та збут, і визначається як відношення прибутку до собівартості продукції у відсотках.

Розрахунок економічної ефективності є завершальним етапом досліджень, дозволяючи оцінити доцільність застосування інсектицидів різних хімічних груп для захисту капусти від капустяного та ріпного біланів.

Економічна ефективність застосування препаратів представлена у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність використання інсектицидів у регуляції чисельності капустяного і ріпного біланів (середнє за 2024-2025 рр.)

Показники	Варіанти досліду			
	Контроль	Фастак, КЕ	Номолт, к.с.	Децис Профі, в.г.
Урожайність, т/га	39,54	44,6	48,1	46,88
Прибавка урожаю, т/га		5,06	8,56	7,34
Ціна реалізації 1т, грн.	14880,00	15030,00	15080,00	15080,00
Вартість реалізованої продукції, грн./га	588355,20	670338,00	725348,00	706950,40
в т.ч. додаткової продукції	-	81982,80	136992,80	118595,20
Виробничі витрати грн./га	408803,06	411077,86	412386,62	411886,53
в т.ч. додаткові	-	2274,80	3583,56	3083,47
Собівартість продукції грн./т	10338,97	9216,99	8573,53	8785,98
Умовний прибуток грн./га	179552,14	259260,14	312961,38	295063,87
в т.ч. додатковий	-	79708,00	133409,24	115511,73
Рівень рентабельності, %	43,92	63,07	75,89	71,64

З аналізу таблиці видно, що на рівень урожайності капусти та економічні показники впливало застосування різних інсектицидів. Найвищі результати отримано при використанні препарату Номолт, к.с. з нормою витрати 0,3 л/га. У цьому варіанті собівартість однієї тонни продукції виявилася на 1765 грн нижчою порівняно з контролем. При цьому умовний прибуток з кожного гектару склав 312 961,38 грн, а рентабельність досягла 75,9 %, що на 31,9 % більше, ніж у контрольному варіанті.

Отже, економічні розрахунки показують, що застосування інсектициду Номолт, к.с. з витратою 0,3 л/га є найдоцільнішим, оскільки саме цей варіант забезпечив найвищу ефективність у плані прибутку та рентабельності.

ВИСНОВКИ

1. Проведені дослідження та фенологічні спостереження в умовах НВВ УНУ Уманського району Черкаської області показали, що екологічні та біологічні особливості всіх стадій розвитку ріпного і капустяного біланів дуже схожі.

2. В зоні досліджень обидва види біланів розвиваються у трьох генераціях.

3. Початок льоту імаго капустяного та ріпного біланів відзначається в третій декаді квітня при сумі ефективних температур повітря 13–20°С. Метелики ріпного білана з’являються весною на кілька днів раніше, ніж капустяного. Відкладання яєць починається через 6–7 діб після вильоту.

4. Найвищу ефективність у зниженні пошкодження рослин капусти обома видами біланів забезпечив варіант, де проводили обприскування інсектицидом Номолт, к.с., і в середньому за два роки вона склала 98,1%.

5. Максимальний вихід товарних головок капусти сорту «Харківська зимова» – 95,6 % – за безрозсадного вирощування отримано при застосуванні Номолт, к.с., що на 9,5 % більше, ніж на контрольному варіанті.

6. Найбільша середня маса головок капусти за роки досліджень – 1,35 кг – була зафіксована на варіанті з використанням інсектициду Номолт, к.с.

7. Найвищий товарний урожай головок капусти досягнуто на варіанті з Номолт, к.с. – 48,1 т/га, що на 8,56 т/га перевищує контроль.

8. Біохімічний аналіз показав, що обробка капусти інсектицидами не знижує накопичення сухих речовин, цукрів та аскорбінової кислоти; ці показники залишаються на рівні контролю або трохи вищі.

9. Капуста, пошкоджена біланами, менш придатна для зимового зберігання. За відсутності захисту втрати товарних головок після зберігання досягають 15,9 %, тоді як при захисних заходах вони не перевищують 7 %.

10. Економічні розрахунки показали, що найкращі показники досягаються при застосуванні інсектициду Номолт, к.с., який забезпечує найнижчу собівартість, максимальний прибуток та високий рівень рентабельності.

Пропозиція для виробництва

На основі проведених досліджень у 2024–2025 рр. рекомендується включити до системи захисту капусти від капустяного та ріпного біланів інсектицид Номолт, к.с. з нормою витрати 0,3 л/га