

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЗАХИСТУ, ГЕНЕТИКИ І СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН**

«Допущено до захисту»
завідувачка кафедри,
д. с.-г. н, професор
_____ Анна КРИВЕНКО
« ____ » _____ 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на здобуття першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Освітньо-професійна програми «Захист і карантин рослин»**

За спеціальністю 202 «Захист і карантин рослин»

**БІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ДОМІНУЮЧИХ ШКІДНИКІВ
КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ В УМОВАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Науковий керівник: кандидат с.-г. наук,
_____ **Майя ДЖАМ**

Рецензент:

_____ Виконав здобувач першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти
денної форми навчання

_____ **Євгеній ШВАГА**
*Засвідчую, що кваліфікаційна робота
містить результати власних
досліджень. Використання ідей і
текстів інших авторів має посилання
на відповідне джерело.*

_____ **Євгеній ШВАГА**

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ШКІДЛИВОЇ ЕНТОМОФАУНИ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ	9
1.1. Видовий склад фітофагів капусти білоголової та біологічні особливості домінуючих видів	9
1.2. Сучасні підходи до зниження шкідливості основних шкідників капусти	19
РОЗДІЛ 2. КАПУСТА БІЛОГОЛОВА ЯК ОБ’ЄКТ ФІТОСАНІТАРНОГО МОНІТОРИНГУ	27
2.1. Господарське значення капусти білоголової	28
2.2. Ботанічна характеристика та біологічні особливості капусти білоголової	29
РОЗДІЛ 3. УМОВИ, ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
3.1. Ґрунтово-кліматична характеристика зони досліджень	32
3.2. Метеорологічні умови в період проведення досліджень	33
3.3. Програма, схема та методика проведення досліджень	36
3.4. Агротехніка вирощування капусти білоголової в досліді	42
РОЗДІЛ 4. ВИДОВИЙ СКЛАД І ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ШКІДНИКІВ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ В УМОВАХ СФГ «НИВА»	45
РОЗДІЛ 5. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ШКІДЛИВІСТЬ ДОМІНУЮЧИХ ШКІДНИКІВ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ	50
5.1. Капустяна совка	50
5.2. Капустяний і ріпаковий білани	53
5.3. Капустяна міль	57
5.4. Капустяна попелиця	59
РОЗДІЛ 6. ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ ВІД ШКІДНИКІВ	62

6.1. Оцінка біологічної ефективності препаратів проти лускокрилих фітофагів капусти білоголової	62
6.2. Економічна ефективність застосування хімічних та біологічних препаратів від шкідників капусти білоголової	65
РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	68
ВИСНОВКИ	73
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	76

ВСТУП

Капуста білоголова є однією з найважливіших та найпоширеніших серед овочевих культур в Україні та посідає одне із провідних місць. Вона займає площу вирощування понад 250 тис. га. Цю культуру вирощують як у великих господарствах, так і в приватному фермерському секторі на присадибних ділянках. Капуста має високу харчову, дієтичну та господарську цінність, це пояснюється тим, що вона широко використовується у харчуванні: приготування різних страв, квашення, вживання у свіжому вигляді, придатна до переробки та тривалого зберігання. Завдяки значному вмісту вітамінів, мінеральних речовин, клітковини та біологічно активних сполук, капуста посідає важливе місце в структурі овочевого виробництва і раціоні населення. Крім того капуста має велике економічне значення, бо при правильному вирощуванні можна отримати високі врожаї та відповідно великі прибутки. Разом з тим капуста білоголова протягом усього періоду вегетації може пошкоджуватись великою кількістю шкідливих комах.

В умовах Одеської області система захисту капусти білоголової від шкідників має велике виробниче значення. Ефективність її вирощування значною мірою залежить від фітосанітарного стану агроценозів. Кліматичні умови півдня України характеризується високими температурами та низьким зволоженням в період вегетації. В рік вирощування, 2025, коли весна мала спочатку затяжний прохолодний період, а потім різке потепління, високі літні температури та дефіцит вологи, створили сприятливі умови для розвитку багатьох видів шкідників. Особливо тяжкими були липень та серпень, коли посуха, відсутність опадів, та температура повітря яка місцями сягала 35°C та вище мала істотне навантаження на вирощування капусти та поширення шкідників. За таких умов, нормальний розвиток капусти білоголової, значною мірою, залежав від наявності краплинного зрошення.

Шкідники які пошкоджують капусту білоголову можуть впливати не тільки на врожайність, а й на товарну якість продукції. Для цієї культури цей

показник має принципове значення, оскільки покупці оцінюють капусту в першу чергу по зовнішньому вигляду, відсутність пошкоджень або забруднень від шкідників та відповідно ознак загнивань, а потім вже щільність та масу головок. Особливо небезпечними для капусти є капустяна міль, білани, капустяна та інші види совок, попелиці, хрестоцвіті блішки та інші фітофаги, які пошкоджують листову поверхню, точки росту, головки капусти, знижують товарність продукції та можуть істотно впливати на врожайність.

Найбільше господарське значення у посівах капусти білоголової мають найбільш поширені спеціалізовані лускокрилі шкідники: капустяна совка *Mamestra brassicae* L., білан капустяний *Pieris brassicae* L. та білан ріпаківий *Pieris rapae* L., капустяна міль *Plutella maculipennis* (Curt.). Окрему групу небезпечних шкідливих комах становлять сисні шкідники, зокрема капустяна попелиця *Brevicoryne brassicae* L. Їх шкідливість зазвичай проявляється по різному, та при цьому результатом діяльності шкідливих комах є пригнічення росту та розвитку рослин, особливо на початковій стадії, погіршення формування та якості головок та загальне зниження товарної якості продукції та врожаю [1-4, 9, 10].

Традиційно, система захисту капусти білоголової від шкідників, тривалий час ґрунтувалася переважно на застосуванні хімічних інсектицидів. Безумовно, саме такий підхід забезпечує швидке та максимальне знищення чисельності шкідливих комах, хімічний метод залишається важливим елементом захисту рослин, особливо за масового розвитку шкідників. Проте, постійне, надмірне або необґрунтоване використання хімічних інсектицидів пов'язане з низкою ризиків: формування резистентності у шкідливих організмів, зниженням чисельності корисної ентомофауни, накопиченням залишків пестицидів у продукції та відповідно підвищенням екологічного навантаження на агроценоз. Саме тому в сучасному овочівництві дедалі більшого значення набувають екологічно безпечні та біологічно обґрунтовані методи регулювання чисельності шкідників [3, 5-7, 11].

Біологічний захист є одним із найперспективніших та важливих напрямів сучасної інтегрованої системи захисту овочевих культур. Його сутність полягає у використанні природних ворогів шкідників, мікробіологічних препаратів, біологічно активних речовин та інших безпечних засобів, здатних ефективно обмежувати чисельність фітофагів без негативного впливу на довкілля. Для капусти білоголової особливий інтерес становить використання біопрепаратів на основі *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, які можуть ефективно знижувати чисельність гусениць лускокрилих комах (совок, молей, біланів, шовкопрядів, листовійок, п'ядунів, плодожерок тощо), ентомопатогенних грибів, вірусних препаратів, а також збереження та активізація природних ентомофагів в агроценозі [7, 13, 34, 37, 46].

Актуальність теми зумовлена необхідністю вдосконалення системи захисту капусти білоголової від домінуючих шкідників в умовах півдня Одеської області, з урахуванням сучасних вимог до екологічної безпеки, якості овочевої продукції, та економічної ефективності виробництва. Особливим та важливим значенням є вивчення видового складу шкідників капусти, визначення найбільш небезпечних фітофагів в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, а також, оцінка ефективності біологічних заходів захисту у порівнянні з традиційними методами.

Метою кваліфікаційної роботи є визначення ентомокомплексу та домінантних видів шкідників капусти білоголової та оцінка ефективності заходів захисту проти них в умовах Одеської області.

Для досягнення поставленої мети було передбачено виконання наступних **завдань**:

- проаналізувати наукову літературу щодо біологічних особливостей основних шкідників капусти білоголової, та сучасних методів їх контролю;
- визначити видовий склад та домінуючі види фітофагів капусти білоголової в умовах Одеської області;
- вивчити динаміку чисельності основних шкідників упродовж вегетаційного періоду культури;

- дослідити шкодочинність основних фітофагів;
- визначити технічну (біологічну), господарську та економічну ефективність хімічних та біологічних інсектицидів на капусті білоголовій.

Об'єкт дослідження: капуста білоголова, процес регулювання чисельності основних шкідників капусти в умовах Одеської області.

Предметом дослідження: видовий склад, динаміка чисельності домінуючих шкідників капусти білоголової та ефективність заходів захисту проти них.

Дослідження проводилися в умовах Білгород-Дністровського району Одеської області, на дослідних посівах капусти білоголової гібрида Агресор F1. Вибір саме цього гібрида зумовлений його поширенням у виробництві, високою врожайністю, придатністю до зберігання та стійкості до стресових умов вирощування та можливості протистояти деяким шкідливим організмам. Цей гібрид капусти білоголової дав змогу оцінити ефективність біологічного контролю шкідників на культурі, яка має практичне значення у виробництві для овочівництва південного регіону Одеської області.

Елементи наукової новизни полягають в уточненні видового складу домінуючих шкідників капусти білоголової та зміни їх сезонної динаміки чисельності та сучасній оцінці ефективності заходів захисту проти них в умовах кліматичних змін Одеської області.

Практичне значення отриманих результатів полягає в можливості використання матеріалів дослідження для вдосконалення системи захисту капусти білоголової від шкідників у господарствах Одеської області. Запропоновані підходи та результати дослідів, можуть бути використані для зменшення пестицидного навантаження в інтегрованій системі захисту овочевих культур, підвищення екологічної безпеки виробництва, збереження корисної ентомофауни та отримання якісної овочевої продукції.

Методи досліджень: польовий (для проведення обліків та дослідів в агроценозі), лабораторний (для ідентифікації видів та аналізу біоматеріалу) та статистичний (для математичної обробки експериментальних даних).

Методики досліджень: загальноприйняті стандартні методики у захисті рослин для моніторингу та обліку чисельності шкідників, галузеві методики оцінки технічної (біологічної) та господарської ефективності біопрепаратів або ентомофагів, а також методи перевірки вірогідності результатів.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 82 сторінках комп'ютерного тексту, містить вступ, сім розділів, висновки, пропозиції виробництву, додатки, 7 таблиць, 2 рисунків, бібліографічний список (60 джерел).

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ШКІДЛИВОЇ ЕНТОМОФАУНИ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ

1.1. Видовий склад фітофагів капусти та біологічні особливості домінуючих видів

Капуста білоголова - *Brassica oleracea* L. var. *alba* DC., *Brassica capitata* var. *alba* Lizg., належить до родини капустяних (*Brassicaceae*) роду *Brassica* L. і є однією з найбільш важливих овочевих культур як в Україні, так і у світі. Вона характеризується високою врожайністю, значною харчовою цінністю та універсальністю використання, що зумовлює її широке вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах України. За сучасними даними, площі під капустою білоголовою перевищують 250 тис. га, що підтверджує її важливе господарське та продовольче значення, особливо в умовах інтенсивного овочівництва [7, 16, 23].

Разом із тим, культури родини капустяних характеризуються високою привабливістю для шкідливих комах. За даними наукових досліджень, на рослинах родини *Brassicaceae* може розвиватися близько 300 видів фітофагів, серед яких є поліфаги та вузькоспеціалізовані види [4,10,12]. Така різноманітність пояснюється біохімічним складом капустяних рослин, зокрема наявністю глюкозинолатів, які виступають сигналами для спеціалізованих комах [7, 16].

Капуста білоголова належить до культур, які протягом всього періоду вегетації пошкоджуються різними видами фітофагів. Особливістю цієї культури є те, що тривалий час листова поверхня залишається відкритою для заселення шкідниками, а її продуктивна частина – головка – формується поступово. Тому пошкодження рослин саме у ранній стадії розвитку, здебільше може впливати на подальший ріст, а пошкодження в період формування головки (качана) безпосередньо знижує товарність готової продукції.

Шкідники капусти білоголової належать до різних систематичних груп (рядів) і відповідно, відрізняються способами живлення. Одні мають гризучий ротовий апарат та пошкоджують листову поверхню, головку, качан. Інші шкідники мають сисний ротовий апарат і висмоктують сік із тканин рослини. Окремі шкідники можуть пошкоджувати кореневу систему та молоді рослини після висаджування розсади. У зв'язку з цим, захист капусти білоголової, повинен ґрунтуватися не на одноразовій обробці, а на систематичному фітосанітарному моніторингу та врахування біологічних особливостей шкідливих комах.

Найбільше господарське та виробниче значення при вирощуванні капусти білоголової, мають спеціалізовані (домінуючі) та інші види шкідливих комах.

Особливо у посівах капусти білоголової домінуючими представниками являються комахи ряду Лускокрилі або Метелики – *Lepidoptera*. До цієї групи комах в першу чергу належать різні види совок, наприклад спеціалізований шкідник – капустяна совка *Mamestra brassicae* L., білани капустяний *Pieris brassicae* L. та ріпаковий *Pieris rapae* L., капустяна міль *Plutella maculipennis* (Curt.) [12, 28].

Родина Совки (*Noctuidae*) – капустяна совка *Mamestra brassicae* L., є одним з найбільш небезпечних шкідників капусти білоголової. В Україні цей шкідник поширений майже повсюдно. Крім того, що він являється спеціалізованим шкідником, його можна віднести до широких поліфагів, оскільки він пошкоджує не тільки капустяні культури, а й багато інших рослин: польові, овочеві, плодові та лісові, що належать приблизно до 30 родин.

Передні крила метелика темно-бурого забарвлення, з жовтою хвилястою лінією, у середній частині крила ця лінія утворює характерний малюнок, подібний до літери «W». У гусениць на спинному боці помітний ялинко подібний візерунок із темних плям. Лялечка має на кремастері два довгих вирости, які закінчуються загостреними булавоподібними утвореннями. Зимують лялечки у ґрунті, переважно на глибині 5-10 см.

Для відкладання яєць метеликам потрібне додаткове живлення нектаром квіток. Самки відкладають яйця невеликими групами, найчастіше по 20 яєць, при цьому, плодючість капустиної совки досить висока і може становити від 600 до 2700 яєць. У процесі розвитку гусениці линяють 5 разів і проходять 6 віків, їх розвиток триває приблизно 25-30 діб. Після завершення живлення вони переходять у ґрунт, де заляльковуються на глибині близько 5-10 см. Протягом року шкідник зазвичай розвивається у двох поколіннях.

За характером пошкоджень гусениці молодших віків, до другого покоління, тримаються групами й живляться переважно з нижнього боку листків. Вони скелетують листову пластинку, не пошкоджуючи епідерміс з верхнього боку листка. Починаючи з третього віку, гусениці розповзаються по прослині та вигризують у листках отвори неправильної форми.

Найактивніше гусениці живляться вночі та на світанку, а в день їхня рухливість та живильна активність помітно знижується.

Гусениці середніх і старших віків завдають найбільшої шкоди, вони можуть вгризатися в середину качана, прокладати в ньому ходи й забруднювати його рідкими екскрементами. Такі пошкодження різко погіршують товарну якість капусти та сприяють розвитку гнилей [2, 4, 9, 10].

Саме тому цей вид шкідника має важливе значення не лише для оцінки втрат врожаю, а й для визначення якості продукції [29, 36].

Родина Білани (*Pieridae*) – це родина денних метеликів, переважно білого або жовтуватого забарвлення. У світовій фауні відомо понад 500 видів біланів, в Україні трапляється лиш є близько 12 видів. Найбільшої шкоди капустяним культурам завдають білан капустяний та білан ріпаковий.

Білан капустяний *Pieris brassicae* L. в Україні поширений повсюдно, пошкоджує всі види рослин із родини капустяних (капусту, ріпак, брукву, ріпу, редиску, хрін, гірчицю та інші).

Метелик досить великий, з розмахом крил 55-60 мм, крила білі, біля країв мають темне припорошення. Верхівка передніх крил із чорною серпоподібною облямівкою. У самок на передніх крилах є дві чорні круглі плями, а в самців

подібні плями помітні переважно з нижнього боку. Задні крила знизу сірувато-жовті, з чорним припорошенням.

Яйця лимонно-жовті, пляшко подібні, ребристі, завдовжки близько 1,2 мм. Гусениця жовтувато-зелена, завдовжки 40-50 мм, з темно-бурими щітками, жовтими смугами по боках тіла та світлою смугою вздовж спини. Лялечка жовто-зелена, кутааста, з численними чорними крапками.

Зимує шкідник у фазі лялечки, яка прикріплюється до субстрату за допомогою павутинного пояса, їх можна виявити на стовбурах дерев, сухих стеблах рослин, у чагарниках, на парканах і будівлях. Літ метеликів починається у квітні, вони активні вдень, особливо у теплу, сонячну погоду, додатково живляться нектаром квіток. Через 4-6 діб після вильоту імаго паруються. Самки відкладають яйця групами, зазвичай по 12-30 шт., найчастіше на нижній бік листків капусти та інших капустяних рослин. Плодючість однієї самки становить приблизно 250-300 яєць.

Через 7-10 діб із яєць виходять гусениці, які до четвертого віку тримаються групами та скелетують листки, виїдаючи м'які тканини та залишають жилки. Починаючи з четвертого-п'ятого віку, гусениці переходять на верхній бік листків і живуть вже по одинці, тобто розповзаються по рослині. У цей період вони грубо об'їдають листки, залишаючи лише товсті жилки. Розвиток гусениць триває від 17 до 30 діб. Перед заляльковуванням вони залишають кормову культуру або переміщуються поблизу неї та прикріплюються павутинним пояском до субстрату. Через 10-17 діб вилітають метелики наступного покоління.

В Україні білан капустяний зазвичай розвивається у двох-трьох поколіннях. Оптимальною температурою для його розвитку є 20-26°C, а повний цикл розвитку триває 35-60 діб. У холодні та дощові роки частина лялечок літнього покоління може переходити в діапаузу й залишатися до весни наступного року [2, 4, 9, 10].

Білан ріпаковий *Pieris rapae* L., також поширений повсюдно. Пошкоджує капусту та інші капустяні культури. За зовнішнім виглядом подібний до білана капустяного, але має трохи менші розміри.

Розмах крил метелика становить 35-40 мм. У самки на передніх крилах є по дві чорні плями, а у самця – по одній. Задні крила зверху білі, з чорною плямою на середньому краї, а знизу мають жовтуватий відтінок.

Яйце жовте, ребристе, пляшко подібне, довжиною близько 1 мм. Гусениця оксамитово-зелена, завдовжки 30-35 мм, із жовтою смугою на спинному боці. Лялечка зеленувато-сіра, кутаста, розміром 20-25 мм.

Зимують лялечки, прикріпленні павутинним пояском до сухих рослин, гілок чагарників, стовбурів дерев, стін будівель та парканів.

Метелики вилітають у квітні, та перед відкладанням яєць, вони додатково живляться нектаром квіток протягом 6-10 діб.

На відміну від білана капустяного, самки ріпакового білана відкладають яйця переважно по одному, здебільшого на нижній бік листків культури, при цьому їх плодючість становить близько 200-400 яєць.

Через 7-10 діб з яєць виходять гусениці. Спочатку вони вигризають в листках невеликі отвори неправильної форми, а у старших віках пошкодження посилюються: гусениці можуть знищувати значну частину листкової поверхні, навіть з грубими товстими жилками. Через 18-20 діб вони заляльковуються, а ще через 10-11 діб вилітають метелики другого покоління. Далі розвиток повторюється аналогічно.

Кількість поколінь ріпакового білана залежить від кліматичних умов зони вирощування капустяних культур: на півночі України зазвичай розвивається два покоління, на півдні – до чотирьох. Особливо небезпечними є гусениці другого та наступних поколінь, які можуть вгризатися в середину головки капусти та проточувати в качані ходи. Такі качани зазвичай загнивають, набувають неприємного запаху та втрачають харчову й товарну придатність [2, 4, 9, 10].

Родина серпокрилі молі – *Plutellidae*, капустина міль *Plutella maculipennis* (Curt.), трапляється повсюдно, належить до космополітичних видів. Найбільшої шкоди завдає в лісостепових та степових областях, пошкоджує всі рослини родини капустяних (капусту білоголову та цвітну, редиску, редьку, ріпу, турнепс, брукву, хрін та інші). Вважається я одним з найнебезпечніших шкідників капустяних культур.

Метелик невеликий, з розмахом крил 12-17 мм, передні крила вузькі, сіро-коричневого забарвлення, уздовж заднього краю передніх крил проходить біла або жовтувата хвиляста смуга, яка при складених крилах утворює характерний ромбоподібний малюнок. Задні крила сріблясто-сірі, з довгою бахромою.

Яйце дрібне, розміром 0,4-0,5 мм овальне, трохи сплюснене, блідо-зеленого кольору. Гусениця завдовжки 8-11 мм, зелена, з невеликими чорними плямами та рідкими чорними щетинками, тіло гусениці дещо веретеноподібне. Лялечка розміром 6-9 мм, спочатку блідо-зелена, згодом пізніше темніє. Кокон веретеноподібний, сріблясто-білий, завдовжки близько 8 мм.

Зимує переважно лялечка, але в південних регіонах частково можуть зимувати метелики на бур'янах та рослинних рештках. Виліт імаго починається у квітні та на початку травня. Метелики виходять уже з сформованими статевими органами, тому майже відразу після вильоту здатні спарюватися. Самки відкладають яйця по одному, або невеликими групами на нижньому боці листків або на черешках, при цьому плодючість самки становить приблизно 70-165 яєць.

Через 3-7 діб із яєць виходять гусениці, які спочатку вгризаються в паренхіму листка й утворюють короткі ходи – міни, а вже через 3-4 доби вони залишають міни і переходять переважно на нижній бік листка. Там вони утворюють тонкі павутинні гнізда, у яких проходять перше линяння, після чого вони вигризають невеликі ділянки листової тканини, не пошкоджуючи верхню кутикулу. Такі пошкодження мають характерний вигляд світлих «віконць».

Найбільш небезпечним є пошкодження капусти у фазі утворення «сердечка», оскільки вони можуть порушувати нормальне формування головок.

Розвиток гусениць триває приблизно 9-15 діб, після чого вони заляльковуються в білому напівпрозорому павутинному коконі, а через 7-14 діб з'являються метелики наступного покоління. Тривалість життя імаго становить приблизно 17-30 діб.

Метелики літають переважно в сутінках і додатково живляться на квітках капустяних культур. Повний цикл розвитку капустяної молі триває приблизно 25-35 діб. На півночі України шкідник зазвичай розвивається у 2-3 поколіннях, тоді як на півдні – у 4-5 поколіннях, при цьому покоління часто накладаються одне на одного, тому на рослинах одночасно можна виявити яйця, гусениці, лялечок і метеликів [2, 4, 9, 10].

Також, серед сисних домінуючих шкідників білоголової капусти відносяться комахи шкідники **ряду рівнокрилі (Homoptera), Родина афіди – Aphididae, а саме капустяна попелиця *Brevicoryne brassicae* L.**

Капустяна попелиця трапляється також повсюди де вирощуються капустяні культури, вона пошкоджує капусту, редиску редьку, ріпу та інші рослини родини капустяних. Є одним із найнебезпечніших сисних шкідників капустяних культур, особливо в другій половині літа на пізніх сортах капусти білоголової.

Безкрила партеногенетична самка має розміри близько 1,8-2 мм, тіло яйцеподібної форми, яке вкрите білуватим-сірим восковим пилком, голова світло-бура, на верхньому боці черевця помітні бурі поперечні смуги, очі чорні, ноги бурі, вусики 5-6 членикові. Соковиті трубочки циліндричні, коротші за хвостик, який має конічну форму.

Крилата самка-розселювачка дещо менша або подібна за розмірами 1,5-2,2 мм, її тіло вкрите також сірим восковим нальотом, черевце жовто-зелене, з бурими поперечними смугами, а голова, вусики, груди та ноги мають буре забарвлення. Амфігонна самка завдовжки 1,7-2 мм, світло зелена, без воскового пилку, трубочки, хвостик, шостий членик вусиків і ноги світло-бурі.

Самець крилатий довжиною 1,4-1,8 мм, за зовнішнім виглядом подібний до крилатої самки, вусики в нього чорні, трубочки буруваті, хвостик жовтий.

Яйце дрібне, близько 0,5 мм, видовженої овальної форми, блискучого чорного кольору.

Капустяна попелиця є не мігруючим видом, зимує вона переважно у фазі яйця на качанах капусти, насінниках і бур'янах із родини капустяних. У південних регіонах також можуть перезимовувати партеногенетичні самки. Навесні, у квітні, коли середньодобова температура повітря досягає приблизно 11-13°C, з яєць виходять личинки, які через 10-16 діб, після чотирьох линянь перетворюються на дорослих безкрилих самок-засновниць. Ці самки розмножуються без запліднення і народжують по 40-5-личинок.

У першій половині літа попелиця розвивається на тих самих капустяних рослинах, де зимували яйця. Наприкінці травня – початку червня з'являються крилаті самки-розселювачки, вони перелітають на капусту та інші капустяні рослини і продовжують розмножуватися партеногенетично, народжуючи нових личинок без запліднення.

Протягом вегетаційного періоду капустяна попелиця може розвиватися у 8-10 поколіннях, а за сприятливих умов в південних регіонах України може бути до 16 поколінь.

Восени з'являються самки-статеноски, які народжують личинок майбутнього амфігонного покоління, з яких формуються безкрилі самки та крилаті самці. Вони спарюються, та запліднені самки відкладають яйця по 2-4 шт., які і залишаються зимувати до весни.

Характери пошкоджень рослин характерні для комах з сисним ротовим апаратом. Імаго та личинки капустяної попелиці проколюють тканини рослин, вводять ферменти слини й висмоктують клітинний сік. Унаслідок такого живлення шкідника листки знебарвлюються або стають синьо-рожевим, що призводить до затримки росту та зниження врожайності, повністю пошкоджені листки жовтіють, скручуються, деформуються, поступово в'януть і засихають. Найбільшої шкоди попелиця завдає у другій половині літа, коли її чисельність

швидко зростає. За масового розмноження, особливо в південній частині України, втрати врожаю пізніх сортів капусти білоголової, внаслідок пошкоджень попелицею, можуть сягати 65-90%. [2, 4, 9, 10].

У період приживлення розсади небезпеку також можуть становити інші шкідливі комахи такі як хрестоцвіті блішки які відносяться до ряду твердокрилі (Coleoptera), родина листоїди – *Chrysomelidae*, небезпечні шкідники усіх молодих рослин капустяних культур як у закритому, так і у відкритому ґрунті. В Україні найпоширенішими видами є: південна – *Phyllotreta cruciferae*, хвиляста – *Phyllotreta undulata*, світлонога – *Phyllotreta nemorum*, синя – *Phyllotreta nigripes*, чорна – *Phyllotreta arta*, хрінна, або широкосмугаста – *Phyllotreta armoracirae*, виямчаста – *Phyllotreta vitata (striolata)* [2, 4, 12].

Це дрібні стрибаючі жуки завдовжки близько 2-3 мм, із потовщеними стегнами задніх ніг, завдяки чого вони добре стрибають. Зимують дорослі статевозрілі жуки під рослинними рештками, в полі, під опалим листям, на узбіччях, канавах, садах, у верхньому шарі ґрунту, іноді в щілинах парникових рам та інших укриттях.

Навесні жуки стають особливо активними за теплої, сонячної та сухої погоди, в цей період вони інтенсивно живляться і можуть швидко пошкоджувати молоді рослини. Самки відкладають яйця на ділянках зайнятих капустяними коренеплодами, зокрема редисом, ріпою, редькою або на бур'янах із родини капустяних, більшість видів відкладає яйця у ґрунт. Світлонога та хрінна блішки відкладають яйця на листки капустяних рослин. Заляльковування відбувається ц ґрунті. Протягом року розвивається одне покоління.

Найбільшої шкоди хрестоцвіті блішки завдають навесні, коли знищують сходи капустяних культур, об'їдаючи листки. Літнє покоління зазвичай має менше господарське значення, однак у південних регіонах, особливо за нестачі вологи, жуки можуть шкодити і влітку, насамперед на пізніх сортах білоголової та цвітної капусти.

Жуки вигризають на листках дрібні ямки, які згодом перетворюють у округлі отвори, такі пошкодження особливо небезпечні для сходів молодії розсади та насінників. Личинки окремих видів можуть пошкоджувати листки, бутони і стручки, утворюючи дрібні заглиблення та ходи. Личинки світлоногої та хрінної блішок мінують листя, що додатково послаблює рослини та погіршує їх розвиток [2, 4, 12].

Крім названих видів у посівах капусти білоголової можуть траплятися шкідники ряду двокрилі (Diptera), родини квіткові мухи – *Anthomyidae*. Весняна капустяна муха – *Delia brassicae* Bouche, літня капустяна муха *Delia floralis* Fallen, личинки Шкідлива довгоніжка *Tipula paludosa* Mg. із родини комарі-довгоніжки – *Tipulidae*. Також Ріпаковий пильщик *Athalia rosae* L., Стебловий капустяний прихованохоботник *Ceuthorrhynchus quadridens* Panz.) та Ріпаковий, або насіннєвий, прихованохоботник (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.) із родини Родина довгоносики – *Curculionidae*, трипси, слимаки та інші фітофаги [2, 4, 9, 12]. Їхнє значення залежить від погодних умов, попередника строків посіву або висаджування розсади, забур'яненості поля та системи захисту рослин та попередника. Тому для кожного конкретного господарства чи поля важливо встановлювати не лише загальний перелік спеціалізованих чи можливих шкідників, а й фактичний склад в конкретному агроценозі.

Для умов СФГ «Нива» Білгород-Дністровського району Одеської області встановлення видового складу має важливе практичне та господарське значення, оскільки воно дає змогу визначити, які саме види шкідливих комах формують основний фітосанітарний ризик та тиск у посівах капусти білоголової гібриду Агресор F1. Наприклад, якщо будуть переважити лускокрилі шкідники, тоді основний акцент на систему захисних заходів, насамперед біологічних, доцільно буде зробити на препарати проти гусениць. Якщо значну роль будуть відігравати сисні шкідники, зокрема попелиці або трипси, система захисту має включати додаткові профілактичні препарати та регулювальні заходи, незалежно це будуть сисні шкідники, чи листогризучі

жуки, або ґрунтові личинки інших шкідників, потрібно враховувати все, та впроваджувати в систему захисту рослин.

Отже, ентомофауна капусти білоголової є досить різноманітною, але найбільше практичне, господарське та економічне значення мають ті види шкідників, які регулярно заселяють посіви та здатні не просто знижувати якість товарної продукції, а навіть значно зменшити врожайність культури. До таких видів насамперед, належать капустяна совка, білани ріпаковий та капустяний, небезпечний шкідник капустяна міль та капустяна попелиця. Їх біологія, строки появи та динаміка розповсюдження, характер пошкодження та інші фактори є основою для побудови майбутньої системи захисту капусти білоголової.

1.2. Сучасні підходи до зниження шкідливості основних шкідників капусти білоголової

Захист капусти білоголової від шкідників повинен розглядатися як система взаємопов'язаних заходів. У сучасному овочівництві найбільш обґрунтованим буде інтегрований підхід до заходів захисту, за якого агротехнічні, організаційно-господарські, біологічні та хімічні заходи поєднуються на основі регулярного моніторингу. Такий підхід дозволяє своєчасно визначити чи потрібна обробка, щоб уникнути зайвого застосування пестицидів тим самим зменшити негативний вплив та навантаження на агроценоз [3, 6, 13].

Одним із перших елементів системи захисту рослин є фітосанітарний моніторинг. У посівах капусти білоголової обліки необхідно проводити протягом всього періоду вегетації: від висіву насіння до сходів (якщо розсада вирощується самостійно), висадки та приживлення розсади, та від початку росту до завершення формування головок. Особливу увагу необхідно обов'язково приділяти нижньому боку листків, центральній частині розетки, та молодим листкам, особливо на початку вегетації культури, бо саме там, часто, розміщуються яйця шкідників, починають пошкоджувати молоді гусениці та розміщуються колонії попелиці.

Економічний поріг шкодочинності (ЕПШ) в аграрній практиці України його розглядають як такий рівень чисельності шкідника за якого очікувані втратив рожаю стають більшими, ніж витрати на проведення захисних заходів, тобто це межа (критичний рівень) за якої боротьба зі шкідником стає економічно виправданою. Застосування самого поняття ЕПШ дає змогу аграріям не проводити обробки без потреби, а приймати рішення на основі фактичної чисельності шкідливого організму та можливих втрат врожаю. Це допомагає зменшити витрати на захист рослин, уникнути зайвого використання пестицидів та знизити негативний вплив хімічних засобів на довкілля.

Видовий склад шкідників, їхня чисельність і пороги шкідливості будуть основою для прийняття рішення щодо захисту тих чи інших овочевих культур (ЕПШ для капусти табл.1.1). Саме за результатами моніторингу, обстежень визначають, чи є необхідність проводити захисні заходи, скільки при цьому обробок доцільно виконати, який спосіб застосування обрати та які норми витрати препаратів використовувати.

Таблиця 1.1.

Економічні пороги шкідливості домінуючих шкідників капусти

Шкідник	Фаза розвитку	Поріг шкідливості	Примітки
1	2	3	4
Хрестоцвіті блішки	Висаджування розсади у відкритий грунт	3-5 імаго/рослину, за заселення 10-12% рослин	На поливі поріг становить 6-8 імаго/рослину
	Фаза 7-9 листіків	10-12 імаго/рослину, за заселення 20-25% рослин	Те саме
Весняна капустяна муха (перше покоління)	5-6 листків	Стійкі сорти: На поливі 12-15 яєць/рослину Без поливу 25-30 яєць/рослину Нестійкі сорти: На поливі 7-10 яєць/рослину Без поливу 15-20 яєць/рослину	За умов посухи поріг необхідно збільшити ц 1,5-2 рази

1	2	3	4
Капустяний білан, перше покоління	7-9 листків	Стійкі сорти: На поливі 15-20 яєць/рослину Без поливу 30-35 яєць/рослину Нестійкі сорти: На поливі 10-15 яєць/рослину Без поливу 20-30 яєць/рослину, за заселення 10-12% рослин	Те саме
	5-6 листків	Одна яйцекладка на 10 рослин або 2-3 гусениці за заселення 5% і ураження мікроспоридіями менше 50% особин	СЕТ до початку липня 650-700° - перше покоління
Друге покоління	Розетка листоків (12-14 листоків) Початок формування головки	Стійкі сорти: На поливі 20-25 яєць/рослину Без поливу 40-50 яєць/рослину Нестійкі сорти: На поливі 15-20 яєць/рослину Без поливу 40-50 яєць/рослину, за заселення 10-12% рослин	За щільності ентомофагів капустяних мух більше 20 екз./м ² Пороги збільшити у 1,7-2 рази
	Розетка листоків	3-5 гусениць/рослину за заселення 7-10% рослин і ураження мікроспоридіями менше 50% особин	СЕТ до початку липня 650-700° - перше покоління
Третє покоління	Формування головки	5-10 гусениць/рослину за заселення 7-10% рослин і ураження мікроспоридіями менше 50% особин	За умов посухи поріг знизити вдвоє
Капустяний та ріпаковий білани	Розетка листоків	2-3 гусениць/рослину за заселення не менше 7-10% рослин	Те саме
Капустяна міль	Формування головки	1-2 гусениць/рослину за заселення не менше 12- 15% рослин	Те саме

	Розетка листіків	2-3 гусениці/рослину на нестійких сортах і 4-5 гусениць/рослину на стійких сортах за заселення 5% рослин	Те саме
Капустяна попелиця	Формування головки	2-5 гусениці/рослину на нестійких сортах і 7-10 гусениць/рослину на стійких сортах за заселення 10% рослин	
	Розетка листіків Формування головки	За заселення шкідником понад 10% рослин	У разі ураження діаеретією понад 60% поріг збільшити вдвічі
Капустяна совка	Формування головки	1-3 гусениці/рослину на нестійких сортах і 5-7% рослин на ранній капусті; 5-7 гусениць/рослину на пізній капусті за заселення 10% рослин	
Хрестоцвіті клопи	Формування головки	2-3 екз./рослину за заселення 7-10% рослин	

На овочевих культурах, зокрема на капусті білоголовій, основну увагу необхідно приділяти комплексу лускокрилих, твердокрилих, двокрилих та інших шкідливих комах. Під час обліків визначають видовий склад, середню чисельність шкідників на рослину або на 1м², а також ступінь пошкодження рослини.

Навесні, у період появи шкідників, які зимують в стадії лялечки, зокрема капустяних біланів, совок, капустяної молі та капустяних мух, спостерігають за початком їх розвитку. Для цього можуть використовуватись спеціальні садки з лялечками, зібраними восени та залишеними на зимівлю в природних умовах, коли середньодобова температура переходить через 10°C, починають регулярні

спостереження і фіксують початок виходу імаго. Одночасно в польових умовах визначають щільність шкідників і динаміку їх льоту [24, 25].

Капустяних мух обліковують за допомогою сачка або жовтих клейових пасток. Імаго лускокрилих шкідників підраховують за кількістю особин, які з'являються у полі зору за визначений певний проміжок часу, денних метеликів обліковують у теплі сонячні дні, переважно з 12 до 13 години, капустяну міль доцільно обліковувати у вечірній час, підраховуючи метеликів, які вилітають під час проходження полем, а літ капустяної совки контролюють за допомогою феромонних пасток.

На насадженнях капусти білоголової протягом вегетаційного періоду доцільно проводити не менше п'яти обстежень. Перше обстеження виконують на 3-4 день після висаджування розсади у відкритий ґрунт, саме у цей період капусту можуть заселяти хрестоцвіті блішки, весняна капустяна муха та перші лускокрилі шкідники. Друге обстеження проводять у фазі листової лутовки, коли на рослині в качані формуються сидячі листки і щільна розетка, або так назване «сердечко». В цей час завершується розвиток ранньовесняних шкідників і з'являються пізньовесняні види: гусениці біланів, гусениці капустяної молі, листоїди, а також личинка капустяного прихованохоботника. Третє обстеження здійснюють на початку утворення головки, у цей період на капусті можуть траплятися личинки весняної та літньої капустяних мух, гусениці капустяної совки, хрестоцвіті клопи та капустяна попелиця. Четверте обстеження проводять у фазі щільної головки та перед збиранням врожаю, саме в цей час особливо активно поширюється капустяна попелиця. Також значної шкоди можуть завдавати хрестоцвіті клопи, гусениці біланів, капустяної совки та капустяної молі. Під час обліку оглядають рослини в різних частинах поля, визначають види шкідників, їхню чисельність, ступінь пошкодження головок, також оцінюють масу й товарність урожаю. П'яте обстеження проводять після збирання врожаю, його мета — визначити зимуючий запас шкідників та спрогнозувати можливі загрози на наступний рік. Для цього оглядають залишки качанів, рослинні рештки та ґрунт, обліковують личинок і несправжні кокони

капустяних мух, яйця попелиць, кокони та лялечки капустяної молі, лялечок прихованохоботників та інших шкідників [24, 25, 33, 36, 39].

Після огляду рослинних решток проводять ґрунтові розкопки, при цьому ґрунт відбирають пошарово, вибирають виявлених шкідників, підраховують та визначають їх видову належність. За результатами обліків встановлюють середню щільність заселення ділянки з розрахунку на 1 м² та оцінюють рівень потенційної шкідливості на наступний рік [25, 36].

Важливу роль в захисті капусти білоголової відіграє агротехнічний метод, він не завжди знищує шкідників безпосередньо, але завдяки йому створюються умови, які менш сприятливі для масового розвитку шкідників. До таких заходів в першу чергу належить дотримання сівозміни, просторове віддалення капусти від інших хрестоцвітих культур, далі знищення післязбиральних решток, контроль бур'янів особливо родини капустяних та інших, які можуть бути резерваторами для шкідників, ні звівно потрібен якісний обробіток ґрунту, як перед посадкою так і впродовж вегетації культури (глибока зяблева оранка, регулярний обробіток в міжряддях тощо).

Важливою є своєчасна посадка здорової розсади, яка не заселена личинками шкідників (таку вибраковують та знищують), має добре розвинену кореневу систему, яка крім того за потреби оброблена інсектицидом.

Сівозміна має велике профілактичне значення, повторне вирощування капусти білоголової чи іншої, або інших хрестоцвітих культур на одному полі кілька років підряд, сприяє накопиченню спеціалізованих шкідників, бур'янів та збудників хвороб. Тому, повернення капусти на попереднє місце вирощування доцільне не раніше ніж через 4-5 років. Також, важливим є знищення бур'янів, особливо з родини хрестоцвітих, тому що вони можуть підтримувати наявність популяцій капустяних біланів, капустяної молі, хрестоцвітих блішок, капустяної попелиці та інших шкідників капусти білоголової.

Крім того, в сучасному землеробстві, особливого поширення та значення набуває біологізація вирощування овочевих культур. Капуста білоголова не

стала винятком, тому що при біологічному методі захисту рослин в першу чергу зменшується пестицид не навантаження. Це також дає змогу зберегти корисну ентомофауну та саме головне підвищити екологічну безпечність продукції. В процесі досліджень цієї кваліфікаційної роботи, передбачалося оцінити ефективність деяких біологічних препаратів (Лепідоцид-БТУ, Бітоксикабацилін-БТУ та Гуапсин) у порівнянні з хімічним препаратом [27]

Біологічний метод захисту рослин ґрунтується на використанні живих організмів або продуктів їх життєдіяльності, або природних біологічно активних речовин для регулювання чисельності шкідливих видів комах. Для овочевих культур цей метод має дуже важливе значення, оскільки овочева продукція часто використовується у свіжому вигляді, а вимоги до безпечності при цьому мають бути високими.

Разом з цим, біологічний метод захисту не можна розглядати як просту заміну хімічного захисту, так як його ефективність залежить від багатьох факторів: погодні умови (низка температура або навпаки спека та сильне сонячне випромінювання, опади та вітер), якості покриття листкової поверхні, фази розвитку культури, вікового складу шкідників, та строку внесення самого препарату.

Також, хімічний метод захисту залишається одним із важливих елементів в системі інтегрованого захисту, особливо за високої динаміки розвитку та чисельності шкідників або загрози швидкої втрати товарності та врожаю культури. Проте насамперед застосування хімічних препаратів повинно бути обґрунтованим, дотримуючись інструкцій та рекомендацій виробника, застосовуватись тільки у випадках перевищення ЕПШ або коли біоінсектициди не справляються зі своєю задачею, і потрібне швидке регулювання чисельності шкідників. В кваліфікаційній роботі для досліду, в якості еталону буде застосовано інсектицид компанії «Сингента» Матч 050 ЕС, к.е., д.р 50 г/л Люфенурон [18], для порівняння ефективності біологічних варіантів.

Важливим напрямом сучасного захисту овочевих культур є збереження природних ворогів шкідливих комах. У капустяному агроценозі можуть

траплятися паразитичні перетинчастокрилі, хижі клопи, сонечка, золотоочки, сирфіди, тахіни та інші корисні комахи. Часте використання інсектицидів саме широкого спектру дії може також знижувати чисельність корисних комах, тоді як біологічні препарати краще узгоджуються з принципами інтегрованого захисту. Крім того є певний досвід, що розмноження та випуск на посіви овочевих культур корисних комах таких як, наприклад, трихограми – застосовується під час відкладання яєць капустяною совкою, або габробракона – від вже дорослих гусениць старших віків тієї же совки, застосування спеціальних вірусних та бактеріальних препаратів проти інших шкідників.

Таким чином сучасна система регулювання та зниження чисельності фітофагів капусти білоголової повинна поєднувати усі види захисту, такі як моніторинг, агротехнічні заходи, біологічний контроль та обґрунтоване застосування хімічних інсектицидів лише за потреби. Саме такий підхід дозволяє зробити вирощування культури не тільки на технічному рівні, а й підвищити господарську та економічну ефективність захисту.

РОЗДІЛ 2

КАПУСТА БІЛОГОЛОВА, ЯК ОБ'ЄКТ ФІТОСАНІТАРНОГО МОНІТОРИНГУ.

Капуста є однією з найдавніших овочевих культур, історія вирощування якої налічує кілька тисячоліть. Європейські види капуст походять переважно з районів Середземномор'я та європейського узбережжя Атлантичного океану, тоді як китайська і пекінська капуста мають східно-азіатське походження. Перші відомості про вирощування капусти пов'язані зі Стародавнім Єгиптом, Грецією та Римом, де капуста поступово набула великого господарського і харчового значення.

У стародавній Греції капуста була відома як цінна харчова і лікувальна рослина, її згадували античні автори, а лікар Гіппократ рекомендував використовувати капусту для зміцнення здоров'я. У Римі капуста мала ще більше значення і вважалася однією з головних та цінних культур, римляни знали різні її форми та описували прийоми вирощування.

Поширення капусти на території сучасної України пов'язане з розвитком землеробства у Причорномор'ї, під впливом грецької колонізації, а пізніше зв'язками Київської Русі з Візантією та південними слов'янськими країнами. Спочатку найбільш поширеною була капуста білоголова, згодом почали вирощувати інші види: цвітну, савойську, червоноголову, кольрабі, листову капусту та брюссельську капусту. В Україні важливими осередками поширення капустяних культур стали Крим, Одеса, Київ, Львів та Харків.

Усі культурні форми капусти що ми знаємо, походять від диких форм, які й нині трапляються в районах Середземномор'я. У процесі тривалого вирощування, природного запилення та штучного добору почали виникати різні види та різновидності капусти. Спочатку відбирали листові форми з нижніми листками, потім пізніше форми з розвиненою верхівковою брунькою, що дало початок білоголовій, червоноголовій та савойській капустам. Видозміна стебла

сприяла появі кольрабі та брюссельської капусти, а розвиток суцвіть і квітконосів появі цвітної капусти та броколі.

Капусти належать до родини Капустяні – *Brassicaceae*, роду *Brassica* L. Їх класифікація неодноразово переглядалася, оскільки багато форм добре схрещуються між собою. За класифікацією Т.В. Лізгунової, капусти поділяють на дві основні групи: середньоєвропейські (головчата, савойська, листкова, кольрабі, цвітна та броколі); східно-азіатські види (пекінська та китайська капусти) [11, 14-16].

Отже, сучасна капуста має давнє походження, широку історію поширення та велике різноманіття форм і видів, які сформувалися внаслідок тривалого добору та селекції, що зробила капусту однією з найважливіших овочевих культур у світовому та українському землеробстві.

2.1. Господарське значення капусти білоголової.

Капуста білоголова належить до групи капустяних овочевих культур і є однією з найпоширеніших та найважливіших овочевих культур, вона займає значне місце в структурі овочівництва завдяки високій врожайності, дуже гарними смаковими якостями, поживній цінності та здатності до тривалого зберігання і різноманітному використанню у харчуванні.

За строками достигання білоголову капусту поділяють на ранньостиглу, середньостиглу та пізньостиглу. Тривалість вегетаційного періоду білоголової капусти залежить від сорту, погодних умов, якості удобрення, вологозабезпеченості та догляду за рослинами.

Серед овочевих культур капуста білоголова є однією з найбільш урожайною овочевою культурою, та за належної агротехніки вона може формувати врожайність до 600-800 ц/га і навіть більше. В Україні капуста білоголова займає одне з провідних місць як за площами вирощування, так і за рівнем споживання, а в структурі посівних площ овочевих культур її частка перевищує 20%.

Капуста білоголова має важливе харчове значення. Вона містить багато поживних речовин: цукри (1,5-5,7%), клітковину (0,6-1,2%), азотисті речовини (1,2-2,5%), золи (0,6-0,8%), мінеральні елементи, органічні кислоти та вітаміни. В складі капусти є вітамін С – 20-60 мг/100г, аскорбіген, біотин, калій, магній, фосфор, сірка, хлор, залізо, цинк, бор, марганець, мідь та інші елементи, містить 16 амінокислот, серед яких є незамінні – лізин, метіонін, триптофан і гістидин.

Цінність капусти підвищується, також, завдяки наявності важливої для людського організму тартронової кислоти, яка перешкоджає перетворенню вуглеводів у жири та холестерин. У народній медицині, капусту здавна використовували при порушеннях травлення, захворювання печінки, селезінки, а також для лікування опіків, гнійних ран, виразок та екзем. Найбільш корисна це свіжа капуста та її сік, оскільки під час теплової обробки частина біологічно активних речовин руйнується.

Капуста білоголова широко використовується у свіжому вигляді, та переробленому – її споживають у салатах, перших та других стравах, використовують для квашення, маринування, замороження, консервування, виготовлення напівфабрикатів, а також у кормових цілях для тварин. Завдяки здатності добре зберігатися, вона має велике значення для забезпечення населення овочевою продукцією в осінньо-зимовий період.

Висока врожайність, відносно невисока собівартість виробництва, харчова цінність та можливість тривалого зберігання роблять капусту білоголову важливою культурою в овочівництві, переробної промисловості та продовольчого забезпечення населення [11, 14, 16].

2.2. Ботанічна характеристика та біологічні особливості капусти білоголової

Капуста білоголова - *Brassica capitata subsp. capitata* (L.) Alef. var. *alba* L. належить до родини Капустяні – *Brassicaceae* та являється дворічною овочевою культурою, та характеризується як вид з найбільш мінливими морфологічними

ознаками і біологічними властивостями. У перший рік життя капуста формує вегетативні органи – розетку листків і головку, у якій відкладаються поживні речовини, саме які і використовують у товарному овочівництві. На другий рік після висаджування маточників у рослини утворюється квітконосне стебло, квітки, плоди та насіння.

В перший рік стебло капусти вкорочене, потовщене, та має висоту заввишки 15-20 см, його верхня частина розміщується всередині головки і називається внутрішнім качаном капусти, а нижня це зовнішня частина, і відповідно називається нижнім качаном. Листки щільно прилягають один до одного та утворюють головки різної форми: округлу, округло-плескату, конусоподібну, овальну або плескату. За щільністю головки бувають щільні, середньої щільності та пухкі, маса та щільність головки залежить від сорту, умов вирощування та агротехніки і може становити від 2 до 10 кг і навіть більше.

Листки капусти білоголової також різноманітні за своєю формою та будовою, вони можуть бути округлі, овальні, ланцетоподібні або ниркоподібні, з цілим, хвилястим або зубчастим краєм. Листки бувають черешкові або сидячі, а їх поверхня може бути гладенькою, слабо зморшкуватою або складчастою. Забарвлення листків зелене різних відтінків, часто з восковим нальотом. Листкова розетка зазвичай добре розвинута, а її діаметр може сягати 30-130 см.

На другий рік життя капуста формує високий розгалужений насіннєвий кущ, який може досягати 175 см. Суцвіття це видовжена китиця, яка має квітки середнього або великого розміру, жовтого забарвлення, з чотирма пелюстками. Капуста являється перехреснозапильною культурою, запилення відбувається переважно за участю різноманітних комах, особливо бджіл. Плід – двогніздий стручок циліндричної форми, який після досягання може розтріскуватися, в ньому знаходиться насіння дрібне, кулясте, діаметром близько 2,0-2,5 мм.

Коренева система капусти білоголової добре розгалужена, але при вирощуванні безрозсадним способом краще зберігається стрижневий корінь, тому ці рослини здатні глибше проникати в товщу ґрунту і краще

використовувати вологу, що особливо важливо в південних районах вирощування. При розсадному способі вирощування коренева система капусти частіше формується мичкуватою. Під час підгортання у вологому ґрунті на нижній частині стебла швидко утворюються додаткові корені.

Капуста білоголова належить до холодостійких культур, насіння починає проростати за температури 4-5°C, при 11°C сходи з'являються приблизно на 12-й день, а при 20°C на 3-4 день після сівби. Оптимальні умови росту залежать від фази розвитку культури, але загалом вона краще росте за умов помірної температури, достатнього зволоження та доброго освітлення.

Так як капуста є світлолюбивою рослиною, то за нестачі світла, особливо в період вирощування розсади, рослини зазвичай витягуються, слабшають та формують нижчу продуктивність. Капуста дуже вимоглива до вологи ґрунту і повітря, вона найкраще розвивається за вологістю ґрунту 60-80% та відносної вологості повітря 75-90%. До родючості ґрунтів капуста також дуже вибаглива, найпридатнішими для неї є родючі, добре забезпечені органічною речовиною ґрунти, з реакцією середовища рН 6,2-7,5 [5, 6, 11, 16].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ, ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ґрунтово-кліматична характеристика зони досліджень.

Дослідження та спостереження за темою кваліфікаційної роботи проводилися в 2025 році, в умовах СФГ «Нива» Білгород-Дністровського району Одеської області. Територія господарства розташована в південно-західній частині області та належить до степової зони України, та має приморське положення, оскільки знаходиться поблизу Чорного моря та Дністровського лиману. Це певною мірою пом'якшує температурний режим, але для цієї зони характерні недостатнє і нестійке зволоження, з частими посушливими періодами, суховіями та високими літніми температурами.

Клімат району помірно-континентальний, степовий. Зима звичайна зазвичай м'яка, малосніжна, з нестійким сніговим покривом, а літо тривале, тепле або навіть, можна сказати, спекотне, часто сухе. За даними для Одеської області середньорічна температура повітря змінюється від $+8,2^{\circ}\text{C}$ на півночі до $+10,8^{\circ}\text{C}$ на півдні, а для Білгород-Дністровського району середньорічна температура становить близько $+10,4^{\circ}\text{C}$. Річна кількість опадів області, та Білгород-Дністровському районі коливається в межах 340-470 мм, причому розподіл опадів протягом року нерівномірний, і з року в рік майже завжди неоднаковий. У літній період нестача вологи, часто збігається з підвищеними температурами, що посилює посушливість умов.

Рельєф території переважно рівнинний або слабо хвилястий, характерний саме для степової частини Півдня України.

Ґрунтовий покрив району представлений переважно чорноземними ґрунтами, зокрема чорноземами південними, які мають різний механічний склад та різний ступень вмісту гумусу (2,9-3,7%). Саме такі ґрунти мають високу родючість та є придатними для вирощування широкого спектру сільськогосподарських культур, в тому числі і овочевих. Разом з тим у степових умовах їх продуктивність значною мірою залежить від запасів вологи в ґрунті,

системи удобрення, вмісту органічної речовини та правильного чергування культур у сівозміні.

Місце проведення досліду розташоване в умовах південного степу Одеської області, де основними ґрунтами є чорноземи південні, для яких характерна природна родючість, та вони можуть забезпечити добрі умови для вирощування капусти білоголової. Водночас головним обмежувальним чинником в цій зоні буде нестача вологи, особливо в роки з недостатньою кількістю опадів, нерівномірний розподіл опадів, високі літні температури, посухи та суховії. Тому під час вирощування капусти білоголової, для стабільного формування врожаю важливе значення мають своєчасний полив, застосування зрошення та підтримання оптимальної вологості ґрунту, збалансоване удобрення, внесення органічних і мінеральних добрив, ґрунтозахисні заходи та своєчасний інтегрований захист рослин від шкідників.

3.2. Метеорологічні умови в період проведення досліджень

Метеорологічні умови є одним із головних чинників, що визначають як ріст і розвиток капусти білоголової, так і чисельність, динаміку розмноження та відповідно шкідливість фітофагів. Температура повітря, кількість опадів, їх розподіл протягом вегетаційного періоду, вологість повітря та тривалість посушливих періодів під час вирощування, всі ці фактори безпосередньо впливають активність шкідників, строки та динаміку появи окремих поколінь, а саме головне ефективність біологічних препаратів.

В 2025 році погодні умови в зоні досліджень мали досить контрастний характер: весняний період був затяжним, із поступовим наростанням температур, що дещо стримувало ранній розвиток капусти та активність окремих шкідників. Натомість літній період був жарким та посушливим, майже без опадів. Особливо тяжкими були липень та серпень, коли природних опадів було дуже мало, та вони не мали істотного значення для зволоження ґрунту (рис. 1.).

Місяць	Середня температура	Максимальна температура	Мінімальна температура	Середня швид. вітру	Опадів всього	Максим. глибина снігу	Роза вітрів
1.2025	+4.5 °	+12.8°	-3.7°	2.2 м/с	2.1 мм	-	
2.2025	-1.2 °	+7.9°	-9.2°	2.8 м/с	17.9 мм	1 см	
3.2025	+8.1 °	+18.6°	-1.1°	2.3 м/с	14.2 мм	2 см	
4.2025	+10.1 °	+23.4°	-1.2°	2.2 м/с	14.6 мм	-	
5.2025	+14.2 °	+25.4°	+5.3°	2.1 м/с	60.6 мм	-	
6.2025	+21.9 °	+31.2°	+13.3°	2.2 м/с	20 мм	-	
7.2025	+25.3 °	+35.5°	+16.7°	2 м/с	9 мм	-	
8.2025	+23.4 °	+32.1°	+11.5°	1.9 м/с	3.3 мм	-	
9.2025	+19.1 °	+28.2°	+8.3°	2.7 м/с	102.3 мм	-	
10.2025	+11.9 °	+18.6°	+3.9°	2.3 м/с	53.1 мм	-	
11.2025	+10.8 °	+16.3°	+4.8°	2.7 м/с	38.4 мм	-	
12.2025	+3.8 °	+10.6°	-9.1°	3.2 м/с	24 мм	3 см	

Рис. 3.1. Статистичні метеорологічні умови 2025 року в зоні досліджень (За даними електронного джерела <https://meteopost.com/weather/climate/>).

У весняно-літній період 2025 року температурні умови характеризувалися поступовим наростанням тепла від березня до липня з незначним зниженням температури в серпні. У березні середня температура повітря становила +8,1°C, максимальна досягала +18,6°C, а мінімальна знижувалась до 1,1°C. Тоді як у квітні середня температура повітря підвищилася до +10,1°C, при максимальному значенні +23,4°C, і мінімальному знижувалась до 1,1°C.

У травні спостерігалось подальше потепління: середня температура повітря становила +14,2°C, максимальна досягала +25,4°C, а мінімальна знижувалась до 5,3°C. Такі температурні умови сприяли активізації ростових процесів рослин капусти білоголової після висаджування розсади, а також могли створювати сприятливі умови до появи та розвитку як шкідливих, так і корисних комах.

Літній період 2025 року був значно теплішим. У червні середня температура підвищилася до +21,9°C, максимальна становила +31,2°C, в той час як мінімальна температура була +13,3°C. Найвищі температурні показники були відмічені у липні, коли середня температура вже досягала свого

максимуму $+25,3^{\circ}\text{C}$, максимальна була $+35,5^{\circ}\text{C}$, а мінімальна всього лиш $+16,7^{\circ}\text{C}$. У серпні, у другій декаді місяця, температура дещо знизилася, при цьому середній показник був $+23,4^{\circ}\text{C}$, а максимальний все ще досить теплий $+32,1^{\circ}\text{C}$, мінімальний, ближче до кінці місяця, вже знижувався до $+11,5^{\circ}\text{C}$ [53].

Отже, весняно-літній період 2025 року відзначався поступовим підвищенням температури з максимумом у липні (рис. 2.2.). Такі умови загалом були сприятливими для росту й розвитку капусти білоголової, за умов достатньою забезпеченістю рослин вологою, водночас, підвищені температури червня, липня та серпня могли посилювати активність та розвиток шкідників капустяних культур, тому в цей період важливе значення мали регулярні обстеження посівів, контроль фіто санітарного стану та своєчасне проведення захисних заходів.

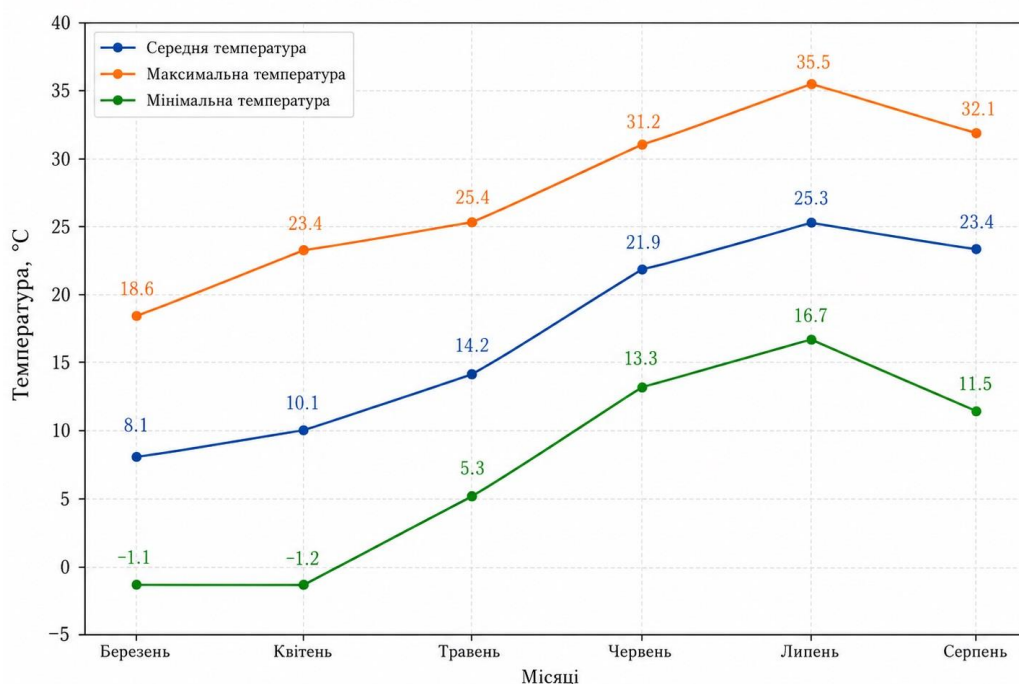


Рис. 3.2. Кліматограма температурних показників у весняно-літній період 2025 року

Ще досить важливим фактором було те, що у період вегетації капусти білоголової, у весняно-літній період, був досить нерівномірний розподіл опадів, особливо у літні місяці опадів майже не було, а ті що були ніяк не мали істотного значення у зволоженні ґрунту (рис.3.3.)

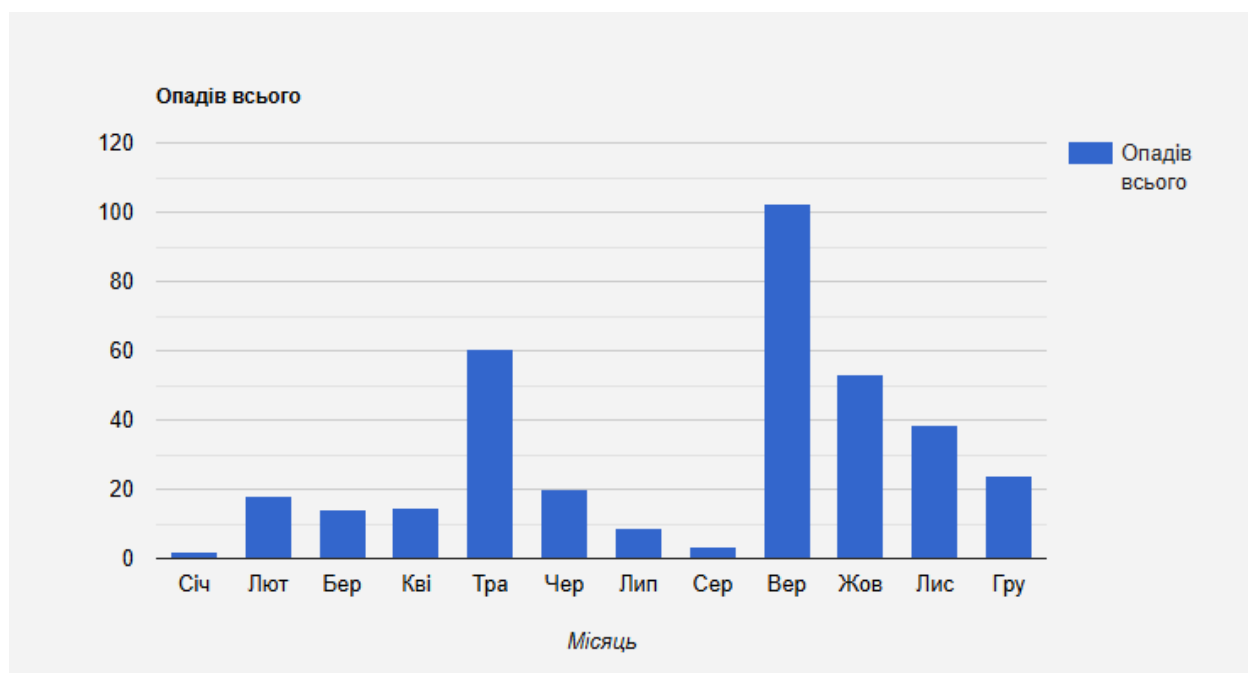


Рис.3.3. Розподіл опадів у період вегетації капусти білоголової в 2025 році.

Узагальнюючи, можна зазначити, що метеорологічні умови 2025 року досить суттєво впливали на формування фітосанітарного стану в посівах капусти білоголової, а жаркий і посушливий літній період досить добре сприяв розвитку шкідників. В той же час, краплинне зрошення було вирішальним елементом технології вирощування, яке дозволило підтримувати ріст рослин та формування товарної продукції.

3.3. Програма, схема та методика проведення досліджень

Програма та мета дослідження, була спрямована на виявлення та вивчення видового складу, динаміки чисельності та шкідливості домінуючих спеціалізованих фітофагів капусти білоголової та визначення біологічної, господарської та економічної ефективності засобів захисту в умовах СФГ «Нива» Білгород-Дністровського району Одеської області.

Для досягнення поставленої мети передбачалося виконання таких **завдань**:

- проаналізувати наукову літературу щодо біологічних особливостей основних шкідників капусти білоголової, та сучасних методів їх контролю;

- визначити видовий склад та домінуючі види фітофагів капусти білоголової в умовах Одеської області;
- вивчити динаміку чисельності основних шкідників упродовж вегетаційного періоду культури;
- дослідити шкодочинність основних фітофагів;
- визначити технічну, господарську та економічну ефективність хімічних та біологічних інсектицидів на капусті білоголовій.

Схема польового дослідження наведена в табл.3.1.

Таблиця 3.1.

Схема польового дослідження для оцінки ефективності біологічних інсектицидів проти шкідників капусти білоголової, 2025 рік.

Варіант ділянки	Препарат, виробник та назва	Діюча речовина та біологічна основа	Призначення
1	Контроль	Без обробки	Визначення природного рівня заселення і пошкоджень
2	«Сингента» Матч 050 ЕС, к.е.,	50 г/л Люфенурон	Еталон - хімічний інсектицид проти лускокрилих шкідників
3	Лепідоцид-БТУ	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	Біологічний інсектицид – контроль гусениць лускокрилих
4	Бітоксикацилін-БТУ	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>thuringiensis</i> , ендоспори.	Біологічний інсектицид – контроль лускокрилих та твердокрилих
5	Гуапсин ПП «Агро-Захист»	Водна суспензія штамів бактерії <i>Pseudomonas aureofaciens</i> УКМ В-111 та УКМ В-306.	Комплексний біопрепарат для захисту рослин від шкідників і збудників захворювань

Отже ділянка №1 – це ділянка без обробок хімічними та біологічними засобами захисту, створена як контроль за яким спостерігалось заселення

шкідниками, динаміка їх появи та поширення, а також наявність пошкоджень.

Наступна ділянка, тобто №2 – це еталон, обробка посівів капусти білоголової хімічним препаратом, де діюча речовина люфенурон 50 г/л (Матч 050 ЕС, к.е.). Препарат контактний, з унікальною дією – інгібітор синтезу білку, порушуючи процес линяння личинок, належить до хімічної групи – бензамідів. Також він має овідний та серилізуючий ефект, відповідно з вже відкладених яєць не відроджуються гусениці, а самиці відкладають нежиттєздатні яйця. Одною з його переваг також є те, що він не впливає на корисні види ентомофауни, має довготривалий ефект та знищує майже всі шкідливі організми на ділянках [18].

Наступні ділянки це ділянки на яких використовувались біоінсектициди. Ділянка №3 – життєздатні клітини бактерії *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, ендоспори – титр не менше ніж 1×10^9 КУО/см³ та біологічно активні продукти життєдіяльності бактерії: білкові кристали – ендотоксин (Лепідоцид-БТУ, КС). Призначений для контролю гусениць різних лускокрилих шкідників [19].

Ділянка №4 – діюча речовина життєздатні клітини бактерії *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*, ендоспори – не менше ніж 1×10^9 КУО/см³ та біологічно активні продукти життєдіяльності бактерії: білкові кристали (ендотоксин) і термостабільний екзотоксин (Бітоксубацилін-БТУ, КС). Призначений для боротьби з імаго та личинками різних віків лускокрилих та твердокрилих шкідників [20].

Остання ділянка №5 – діюча речовина водна суспензія штамів бактерії *Pseudomonas aureofaciens* УКМ В-111 та УКМ В-306, продукти їх метаболізму та стартові дози макроелементів (N,P,K) (Гаупсин). Призначений для захисту культур від шкідників та хвороб, насамперед не як спеціалізований інсектицид, а як допоміжний препарат в біологічному захисті культур [21].

Розміщення варіантів в досліді здійснювалось за методом випадкової або рандомізованої організації, Площа однієї облікової ділянки становила 50 м², а

загальна площа варіанта 100 м². Повторність досліду забезпечувала можливість об'єктивнішої оцінки результатів.

Для випробування біологічних пестицидів в досліді було використано середньопізній гібрид капусти білокачанної Агресор F1, "Сінгента сідс" (Syngenta Seeds - Нідерланди) [23, 31, 32].

Під час проведення досліджень та обліків, ми застосовували загальноприйняті методики, які розроблені спеціалістами та широко використовуються у науковій практиці та висвітлені у фаховій літературі.

Видовий склад комах, що заселяли агроценоз капусти білоголової, визначали шляхом систематичних подекадних обстежень насаджень протягом всього вегетаційного періоду культури. Обліки чисельності шкідників проводили відповідно до методичних підходів, рекомендованих провідними науково-дослідними установами [2, 24, 25, 26].

Обліки шкідників н посівах (посадках) капусти білоголової проводились протягом всього вегетаційного періоду, починаючи з 4-5-го днів після висаджування розсади у відкритий ґрунт і до фази формування та ущільнення головки. На кожній дослідній ділянці відбирали 20 проб по 5 рослин, тобто на кожній ділянці оглядали по 100 рослин. Під час кожного обстеження визначали видовий склад шкідників, кількість особин на одну рослину та відсоток заселених рослин, також, характер пошкоджень та ступінь пошкодженої листової поверхні, щоб в подальшому визначити доцільність проведення захисних заходів відповідно до економічних порогів шкідливості.

Перше обстеження посадок капусти білоголової проводили на 4-5 день після висаджування розсади у відкритий ґрунт, тобто в період приживлення молодих рослин, саме у цей період вони найбільш чутливі до пошкоджень. Основну увагу звертали на появу хрестоцвітих блішок, капустяної мухи, росткової мухи, а також інших шкідників, які можуть пошкоджувати молоді рослини. Під час огляду враховували наявність характерних округло-овальних виїдених ділянок на листках, пригнічення росту, в'янення рослин та пошкодження кореневої системи. Для хрестоцвітих блішок визначали кількість

жуків на одну рослину, відсоток заселених рослин та ступінь пошкоджень листової поверхні. Для капустяної мухи, за потребою, обережно викопували рослини та оглядали на наявність яєць або личинок на коріннях та біля основи стебла. Пошкодження оцінювали за п'ятибальною шкалою:

- 0 балів – пошкодження відсутні;
- 1 бал – пошкоджено до 25% листової поверхні;
- 2 бали – пошкоджено 26-50%;
- 3 бали – 51-75%;
- 4 бали – понад 75%.

У фазі розетки проводили один із найважливіших обліків, оскільки в цей період формується основна листова поверхня, від якої в подальшому і буде залежати формування та розвиток головки капусти. У цю фазу звертали увагу на хрестоцвітих блішок, капустяну міль, біланів, капустяну совку, капустних мух, клопів, трипсів та інших фітофагів. Обстеження проводили за вищевказаною загальною схемою: оглядали 20 проб по 5 рослину різних місцях ділянки, зазвичай по діагоналі або в шаховому порядку. На рослинах визначали наявність гусениць, яєць, личинок, імаго шкідників, характер пошкодження листків, відсоток заселених рослин та середню чисельність шкідників на одну рослину. Для листогризучих шкідників приділяли увагу вигризанням, скелетуванням та об'їданням країв листків. Для сисних шкідників відмічали наявність проколів, світлих або деформованих листків, наявність колоній або скупчень личинок шкідників. Також в цю фазу немаловажним було приділити увагу лускокрилим шкідникам: молодшим вікам гусениць совки та біланів капустяних, капустяної молі, оскільки саме проти них біологічні препарати діють найефективніше.

У наступній фазі початку формування головки обліки спрямовували на визначення шкідників, які можуть безпосередньо впливати на формування товарної частини врожаю. А саме підраховували чисельність капустяної молі, капустяної совки, можливість появи трипсів, попелиць, клопів та хрестоцвітих блішок. Під час огляду основну увагу звертали на пошкодження молодих

внутрішніх листків, наявність гусениць наступних поколінь саме у центральній частині рослини, початок заселення попелицями, а також інші пошкодження, які можуть знижувати якість майбутньої головки. Для кожного виду шкідника як ф завжди, визначали відсоток заселених рослин, середню чисельність на рослину та характер пошкоджень. На цьому етапі важливо було не лише зафіксувати наявність шкідника, а й оцінити ризик його переходу на внутрішні листки.

При цьому обов'язково враховували, залежно від фази розвитку, економічний поріг шкідливості:

- після висаджування розсади - 3-5 жуків на рослину при заселенні 10% рослин;
- у фазі розетки – близько 10 жуків на рослину при 25% заселених рослин;
- на початку утворення головки – 3-5 жуків на рослину при заселенні понад 50% рослин.

У фазах від формування до ущільнення головки, основну увагу приділяли шкідникам, які пошкоджують листки, що беруть участь у формуванні головки капусти та можуть заселяти її внутрішню частину. Насамперед враховували капустяну попелицю, гусениці старших віків капустяної совки та біланів, а також наявність трипсів та інших шкідників. Основними показниками були відсоток заселених рослин, кількість гусениць або колоній на рослину, ступінь пошкоджень листової поверхні, наявність деформацій, наявність ходів або вигризів у головці, забруднення рослин продуктами життєдіяльності шкідників, втрату щільності та загальне зниження товарного вигляду.

Для капустяної попелиці основним показником був відсоток заселених рослин, для гусениць – кількість особин на рослину та пошкодженість головки, для трипсів, хрестоцвітих блішок, клопів та інших шкідників – характер поверхневих пошкоджень та погіршення якості листків [2, 36].

Біологічну ефективність препаратів визначали шляхом порівняння чисельності шкідників у дослідних варіантах з контролем, та визначали за методикою С.О. Трибеля та ін. за формулою [39]:

$$C=100*(A*б - B*a)/(A*б),$$

де С – біологічна ефективність у %;

А – чисельність шкідників на дослідній ділянці до обробки;

В – чисельність шкідників на дослідній ділянці після обробки;

а – чисельність шкідників на контрольній ділянці до обробки;

б – чисельність шкідників на контрольній ділянці після обробки.

Порівнювали між варіантами дослідів, які види з них були виявлені, характер та ступінь завданої шкоди. Це дозволяло встановити динаміку чисельності основних фітофагів, визначити фази найбільшої шкодочинності та оцінити ефективність біологічного контролю домінуючих шкідників капусти білоголової. Обліки проводили до обробки, та після неї, через деякий час, в залежності від характеристик препарату, та часу його дії, що дозволяло простежити зміну чисельності фітофагів під впливом біопрепарату.

Господарську ефективність препаратів визначали за показниками збереженості врожаю, середньої маси головки, частки виходу стандартної продукції, ступеня пошкодження головок і загальної товарності врожаю. Також економічну ефективність розраховували на основі порівняння додатково збереженого врожаю, вартості отриманої продукції, витрат на препарати, витрат на внесення та умовного чистого прибутку.

3.4. Агротехніка вирощування капусти білоголової в досліді

Агротехніка вирощування капусти білоголової відповідала вимогам а рекомендаціям виробництва культури. Основною метою агротехнічних заходів було створення сприятливих умов для росту та розвитку капусти білоголової, рівномірного формування посадки та подальшої об'єктивної оцінки впливу шкідників та засобів захисту.

Попередником капусти була озима пшениця, що дало можливість виключити більшість дводольних бур'янів на ділянках досліду, а також хвороб овочевих культур. Важливою умовою було уникнення розміщення капусти білоголової після або поряд з іншими хрестоцвітими культурами, щоб не було спільних спеціалізованих шкідливих організмів.

Капусту білоголову вирощували розсадним способом, її якість мала важливе значення, тому для посадки та закладки досліду вибиралися лише добре розвинені та вирівняні рослини, без ознак пригнічення та заселення шкідниками.

Для досліду був вибраний середньопізній гібрид капусти білоголової Агресор F1, який добре підходив для досліду так як він має гарні виробничі характеристики: термін досягання після висадки розсади 110-120 днів, стійкий до фузаріозу та пошкоджень трипсами, висока сила росту та пластичність у вирощуванні, має високі смакові та товарні якості, довго зберігається в полі та підходить до тривалого зберігання [23].

Основний обробіток ґрунту, проводили з метою створення пухкого та придатного до посадки шару, збереження вологи, знищення бур'янів та рослинних решток. Для цього зробили зяблеву оранку на глибину 25-27 см. з внесенням мінеральних добрив для потреб капусти білоголової ($N_{100}P_{85}K_{130}$).

Весною було зроблено 2 суцільні культивації, першу провокаційну на глибину 6-8 см, після сходів бур'янів другу вже робили безпосередньо за 5 днів до висадки розсади на глибину 10-12 см з одночасним боронуванням.

Зазвичай розсаду висаджують розсадосадильними машинами для міні-трактора двох- трьох рядна або промислова СКН-6А. Але в зв'язку з тим що господарство не спеціалізується на вирощуванні овочевих культур на дослідну ділянку були придбані ручні посадкові пістолети для саджання розсади «Садовод». Одразу з посадкою розсади вона поливалась і з поливною водою були внесені мінеральні добрива та стимулятори росту кореневої системи.

Наступним етапом агротехнічних прийомів є безпосередньо догляд за рослинами. Через 3-5 днів після посадки розсади перевіряли стан її приживання і за необхідності підсаджували рослини.

В процесі вирощування капусти білоголової, робили три розпушування (культивуації) ґрунту, перше через 10 днів після посадки на глибину 4-6 см, наступні культивуації за необхідності при появі бур'янів, або після дощу для руйнування ґрунтової кірки, знищення бур'янів та відновлення доступу повітря до коріння на глибину 5-8 см.

Капуста білоголова під час вегетації дуже вимоглива до вологості ґрунту, тому на дослідних ділянках було проведено крапельне зрошення для підтримки водного балансу в межах 70-80%.

Догляд за рослинами також включав фітосанітарні обстеження, профілактичні обробки фунгіцидами, та за необхідності інсектицидами – тими засобами захисту які були призначенні для дослідів.

Збирання врожаю проводили тоді, коли головки капусти досягали технічної стиглості, збирали вручну методом підрубання качана, та складання в купи по групах, для подальшого обліку. Під час обліку врожаю підраховували загальну масу продукції, середню масу головки, частки стандартних і нестандартних головок, ступінь пошкодженості шкідниками та загальну товарність.

Отже, агротехніка вирощування капусти білоголової в досліді була направлена на формування та підтримки вирівняного агрофону, який був необхідним для об'єктивного порівняння варіантів захисту.

РОЗДІЛ 4

ВИДОВИЙ СКЛАД І ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ШКІДНИКІВ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ В УМОВАХ СФГ «НИВА»

Фітосанітарний стан посадок капусти білоголової значною мірою залежить від видового складу шкідливих комах, строки їх появи, чисельності, динаміки розвитку та здатності пошкоджувати рослини в різні фази розвитку культури. В 2025 році дослідження в умовах СФГ «Нива» Білгород-Дністровського району Одеської області дослідження були спрямовані на встановлення складу фітофагів, які заселяли насадження капусти білоголової гібриду Агресор F1 протягом вегетаційного періоду.

За результатами польових обстежень у насадженнях капусти білоголової було виявлено комплекс шкідливих комах які належали до семи рядів комах. Під час обліків враховували спеціалізованих шкідників, які безпосередньо пошкоджували рослини капусти і мали велике значення в досліді, а також види, які траплялися локально, та не мали особливого значення, так як їх була не значна кількість та не перевищувала порогу шкідливості.

Крім спеціалізованих шкідників (табл. 4.1.), які пошкоджують лише рослини з родини капустяних, траплялися і багатоїдні шкідники, їх чисельність була невеликою та вони траплялись іноді поодинокі та не мали практичного значення в досліді.

Отже, згідно проведених досліджень в умовах СФГ «Нива» було встановлено, що за структурою фауна шкідників капусти білоголової в умовах досліді була представлена п'яти основними рядами, серед яких представники ряду твердокрилі складають – 37,8%, лускокрилі – 32,3%, напівтвердокрилі – 12,7%, двокрилі – 11,6%, рівнокрилі – 5,6% (рис. 4.1). Найбільш небезпечними для культури, були ті, що пошкоджують листову поверхню та головку капусти в період її формування.

Таблиця 4.1.

**Перелік спеціалізованих шкідників капусти білоголової в умовах
СФГ «Нива» у 2025 році.**

Українська назва	Латинська назва	Частота виявлення
1	2	3
Ряд лускокрилі – <i>Lepidoptera</i>		
Капустяна совка	<i>Mamestra brassicae</i> L.	середньо
Ріпаковий білан	<i>Pieris rapae</i> L.	часто
Капустяний білан	<i>Pieris brassicae</i> L.	часто
Капустяна міль	<i>Plutella maculipennis</i> Curt.	рідко
Ряд твердокрилі – <i>Coleoptera</i>		
Блішка хвиляста	<i>Phyllotreta undulata</i> Hutsch	часто
Блішка виїмчаста	<i>Phyllotreta vittata</i> Redt.	часто
Блішка чорна	<i>Phyllotreta atra</i> F.	часто
Смоляно-чорний барид	<i>Baris picina</i> Werm.	середньо
Капустяний барид	<i>Baris carbonaria</i> Boh.	рідко
Стебловий капустяний прихованохоботник	<i>Centorrhynchus guadridentis</i> Panz.	рідко
Ряд напівтвердокрилі – <i>Hemiptera</i>		
Капустяний клоп	<i>Eurydema ventralis</i> Westw .	часто
Ріпаковий клоп	<i>Eurydema oleracea</i> L.	часто
Гірчаковий клоп	<i>Eurydema ornata</i> L.	рідко
Ряд рівнокрилі – <i>Homoptera</i>		
Капустяна попелиця	<i>Brevicoryne brassicae</i> L.	
Ряд двокрилі – <i>Diptera</i>		
Весняна капустяна муха	<i>Delia brassicae</i> Bouche	середньо
Літня капустяна муха	<i>Delia floralis</i> Fall.	рідко

Як видно з таблиці 4.1 та рисунку 4.1, найбільшу частку в фауні шкідників становили твердокрилі та лускокрилі комахи, але твердокрилі а саме

хрестоцвіті блішки *Phyllotreta* з'являлися на початку вегетації у фазу приживлення розсади в кінці квітня – початок травня, як і хрестоцвіті клопи. Їх розповсюдження в агроценозі капусти білоголової було опосередковане, хоча вони на початку вегетації пошкоджували молоді рослини у вигляді дрібних ямок та невеликих отворів в листках капусти. Однак, у подальшому після формування розетки, господарське значення цих шкідників зменшувалося, так як перші обробки інсектицидами майже повністю їх знищили.

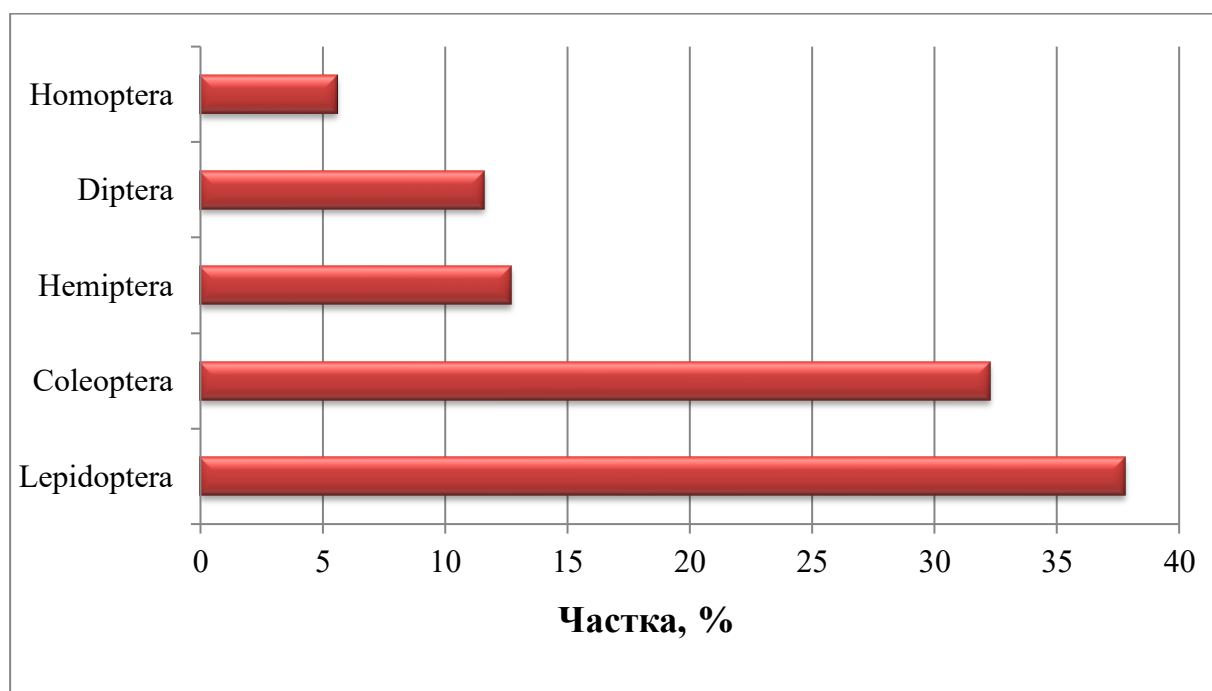


Рис. 4.1. Структура фауни спеціалізованих шкідників капусти білоголової в умовах СФГ «Нива» у 2025 році.

Починаючи з першої декади червня, у насадженнях капусти активніше почали з'являтися більш небезпечні – лускокрилі шкідники, хоча літ метеликів був вже заміченим ще з другої декади травня. Найраніше серед них з'явилась капустяна міль *Plutella maculipennis* Curt. Яка почала заселяти капусту у фазу наростання розетки та листової маси. Гусениці молі пошкоджували листки, утворюючи характерні світлі «віконця», в міру підвищення температури чисельність цього шкідника поступово зростала.

Наступні по шкодочинності це капустяний *Pieris brassicae* L. та ріпаковий *Pieris rapae* L. білани, в насадженнях капусти білоголової вони почали проявлятися переважно з червня, їх гусениці пошкоджували листову поверхню, за масового розвитку гусениці старших віків можуть значно пошкоджувати листки залишаючи лише товсті жилки, що призводить до помітної втрати листової маси капусти.

Капустяна совка *Mamestra brassicae* L. На перших етапах свого розвитку не мала значного впливу на врожай, шкода, яку завдають гусениці молодших віків незначна. Найбільше значення вона мала у другій половині вегетації, особливо у фазах формування та ущільнення головок. Гусениці старших віків, починаючи вже з третього віку розповзаються по рослині, а четвертого і старшого можуть вгризатися в середину головки, робити там ходи та залишати продукти своєї життєдіяльності. Тим самим ці пошкодження були найнебезпечнішими з господарської точки зору, оскільки призводили не лише до зниження товарної якості, а й втрати частини врожаю.

Капустяна попелиця *Brevicoryne brassicae* L., також один з небезпечних шкідників, у 2025 році в насадженнях капусти білоголової почала заселятися вже у червні, але найвищого розвитку досягала в липні. Колонії попелиці розміщувалися переважно на нижньому боці листків, поступово розповсюджуючись центральну частину розетки та на молодих листках які потім формували головку. Суха і жарка погода добре сприяла її поширенню, особливо на рослинах які були вже заселені шкідником та перебували під тепловим навантаженням.

Хоча динаміка шкідників і була нерівномірною під час вегетації, на початку розвитку культури рівень заселення був низьким, але з підвищенням температури повітря наростанням листової маси чисельність фітофагів поступово зростала.

Загальна структура домінування шкідників змінювалась за фазами розвитку капусти білоголової. Ми бачили, що в період приживлення розсади капусти переважали хрестоцвіті блішки, однак їх шкідливість була

короткочасною, вони ще з'являлись поодинокі та господарського значення не мали. У фазі наростання листової маси – 5-6 листків почала домінувати капустяна міль, чисельність якої згодом наростала, а також в цей період почали поодинокі з'являтися білани та їхня чисельність також поступово зростала. Та у період формування головки капусти, далі у період ущільнення найбільше значення мали капустяна совка та капустяна попелиця..

Для оцінки фітосанітарної ситуації в насадженнях капусти білоголової важливо було враховувати також і характер пошкоджень листків та рослини в цілому. Наприклад капустяна міль спричиняла переважно дрібні «вікончаті» пошкодження листків іноді переходячи у головку. Білани ж навпаки вже пошкоджували більше та іноді могли вигризати більші ділянки листової пластинки, навіть не залишаючи товстих жилок. Капустяна совка також дуже небезпечний шкідник, вона пошкоджувала не лише листки капусти, а й згодом і головки, вгризаючись в них та проникнення в середину, що в результаті мало найбільше значення для товарності капусти білоголової. Також капустяна попелиця порушувала нормальний розвиток молодих листків, спричиняючи їх деформацію та забруднювала липкими виділеннями.

У практичному відношенні результати подальшого дослідження показують, що система захисту капусти білоголової повинна бути спрямована насамперед на контроль лускокрилих шкідників (капустяна міль, капустяна совка, білани капустяний та ріпаковий) і капустяної попелиці. При цьому при ранніх обстеженнях варто приділяти увагу хрестоцвітим блішкам та хрестоцвітим клопам, можливості ранньої появи капустяної попелиці, трипси, весняної мухи, багатоїдним шкідникам, а подальші фази вегетації – встановлювати строки масового розвитку капустяної совки, капустяних біланів, попелиці та інших шкідливих комах.

РОЗДІЛ 5

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ШКІДЛИВІСТЬ ДОМІНУЮЧИХ ШКІДНИКІВ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ

В результаті польових обстежень насаджень капусти білоголової гібриду Агресор F1 в умовах СФГ «Нива» у 2025 році було встановлено, що найбільше господарське значення у виробничих посадках капусти мали капустяна совка, капустяна міль, білани капустяний та ріпаковий і капустяна попелиця. Самі ці види, регулярно, на протязі вегетації культури, траплялися в насадженнях, мали виражену динаміку розвитку чисельності та могли спричинити найбільші втрати врожаю та зниження товарної якості продукції.

Отже, для ефективного захисту насаджень капусти білоголової, розробки комплексу фіто санітарного моніторингу, необхідно було вивчення біологічних особливостей та шкідливості фітофагів. Тому необхідно враховувати не лише чисельність та динаміку їх розвитку, а також фази розвитку культури, характер пошкоджень різними шкідниками, місце їх на рослині та можливість прямого впливу на товарність продукції.

5.1 Капустяна совка

Капустяна совка *Mamestra brassicae* L., належить до ряду Лускокрилі або Метелики (*Lepidoptera*), Родина Совки (*Noctuidae*) є одним з найбільш небезпечних шкідників капусти білоголової через здатність гусениць пошкоджувати не тільки зовнішні листки, а й головки.

Доросла комаха це невеликий метелик. Його активність переважно сутінкова та нічна, тому в денний час метеликів виявити складніше, удень вони перебувають у затінених і захищених місцях. Практичне значення для обліків в насадженнях капусти білоголової мають не стільки метелики, скільки яйцекладки та гусениці.

Зимівля капустяної совки проходить у фазі лялечки в ґрунті на глибині 8-12 см. Виліт метеликів починається в травні і як правило, збігається з

встановленням середньодобової температури повітря на рівні 14-16°C, а також із накопиченням суми ефективних температур на глибині 7 см у межах 189-196°C. Дорослі особини самі по собі шкоди не несуть, а лише додатково живляться нектаром квіток, переважно бур'янистої рослинності. Загальна тривалість льоту метеликів становить 30-45 діб, а масовий літ триває 20-25 діб. За рік в умовах півдня України, капустяна совка розвивається у двох покоління, в окремі роки може бути три покоління.

Яйця самки відкладають переважно групами по 20-80 штук на нижній бік листків культурних рослин і бур'янів, найчастіше представників родини капустяних. Плодючість однієї самки може становити від 600 до 2700 яєць. Водночас у період льоту метеликів високі температури та низька відносна вологість повітря негативно впливають на плодючість совки. Ембріональний розвиток триває 6-12 діб. Гусениці линяють 5 разів проходячи при цьому 6 віків.

Молоді гусениці, до другого віку включно спочатку тримаються разом й скелетують листки з нижнього боку, не пошкоджуючи епідерміс верхньої поверхні листка. У старших віках, починаючи з третього віку, вони розповзаються по рослині та вигризають у листкових пластинках отвори неправильної форми, вони стають більш рухливими й ненажерливими. Найбільш активно гусениці живляться вночі та на світанку, тоді як у денний час їх живильна активність помітно знижується.

Біологічна особливість капустяної совки полягає в тому, що гусениці старших віків здатні переходити до прихованого живлення. На капусті білоголовій це особливо небезпечно, вони часто вгризаються в качан, утворюючи в ньому ходи, та забруднюють його рідкими екскрементами, що значно погіршує товарну якість продукції. Якщо гусениця потрапляє в головку, ефективність подальших обробок різко знижується, продукція втрачає товарність, у місцях живлення утворюються ходи, а пошкоджені тканини можуть загнити. Тривалість розвитку гусениць становить 25-30 діб. Для заляльковування вони мігрують у ґрунт на глибину 5-12 см.

За умов недостатнього зволоження ґрунту, частина лялечок може переходити в діапаузу. Для завершення повного циклу розвитку капустяної совки, необхідна сума ефективних температур близько 700°C. Літ метеликів другого покоління спостерігається у другій половині липня – на початку серпня. Гусениці другої генерації розвиваються протягом 30-40 діб і переважно пошкоджують капусту середніх та пізніх строків достигання. Заляльковування гусениць відбувається наприкінці вересня – початку жовтня [2, 4, 10, 26].

У 2025 році в умовах СФГ «Нива» капустяна совка на початку вегетації капусти не мала високої чисельності. Поодинокі гусениці траплялися в черні, але найбільше значення вони набули в липні, де капуста переходила з фази формування головки в фазу ущільнення головки. Саме у той час чисельність гусениць зростала до 5-7 екз./10 рослин у другій декаді липня і вже 6-8 екз./10 рослин у третій декаді липня. Така динаміка свідчить про те, що основна шкідливість капустяної совки припадала на другу половину вегетації, саме тоді вже почали обробляти насадження інсектицидами.

З погляду біологічного контролю капустяна совка являється складним об'єктом, біологічні препарати на основі *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, або *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*, найбільш ефективні проти гусениць молодших віків, які в свою чергу активно живляться на поверхні листків капусти. Якщо обробки біопрепаратами проводити вчасно, ще до проникнення гусениці в головку, можна суттєво знизити пошкодження капусти, але в той же час, якщо частина гусениць вже перейшла у старші віки, ефективність біопрепаратів знижується, тому, в системі захисту капусти білоголової від капустяної совки, вирішальне значення має своєчасний моніторинг яйцекладок та гусениць першого та другого віків [19, 20].

Отже, в умовах СФГ «Нива» шкідливість капустяної совки значною мірою залежала від фази розвитку рослин капусти та погодних умов під час вегетаційного періоду. За посушливої погоди та підвищених температур, близьких до оптимальних для розвитку гусениць, інтенсивність та ненажерливість їх живлення швидко зростала, що посилювало пошкодження

рослин. Гусениці молодших віків істотної шкоди не завдавали, однак у міру свого росту вони пошкоджували значну частину листкової поверхні, зменшуючи асиміляційний апарат рослини послаблюючи процес фотосинтезу. Найбільш небезпечними були гусениці старших віків, які прогризали ходи головках капусти та забруднювали їх екскрементами, що різко знижувало товарну якість продукції. Особливу небезпеку становили гусениці совки другого покоління – літньо-осіннє, саме яке і збігалось з розвитком гібриду капусти середньопізнього строку досягання Агресор F1, та спричиняло значно вищий рівень пошкодження порівняно з першим поколінням (табл. 4.2).

Таблиця 4.2.

Шкідливість капустяної совки по поколінням 2025 СФГ «Нива».

Ступінь пошкоджень рослин капусти білоголової, %						
Перше покоління				Друге покоління		
II декада червня	III декада червня	I декада липня	II декада липня	III декада липня	I декада серпня	II декада серпня
0,6	0,9	3,3	4,5	5,3	9,8	27,5

5.2 Капустяний і ріпаковий білани

Капустяний білан *Pieris brassicae* L., та Ріпаковий білан *Pieris rapae* L. належать до ряду Лускокрилі або Метелики (Lepidoptera), Родина Білани (*Pieridae*) вони я також вважаються одними з найбільш поширеними спеціалізованими фітофагами капустяних культур. У насадженнях капусти білоголової вони мають подібний характер розвитку, однак відрізняються особливостями яйцекладки, поведінкою гусениць і характером пошкодження рослин.

В умовах СФГ «Нива» спостереження за цими видами шкідників проводили протягом вегетаційного періоду капусти, починаючи з періоду після

висаджування розсади і до формування товарних головок. Основну увагу приділяли строкам появи метеликів, розміщенню яєць на рослинах, чисельності гусениць їх розміщення на рослині, характеру пошкодження листкової поверхні та впливу шкідників на формування головок.

Обидва види зимують у фазі лялечки, яка прикріплюється до субстрату за допомогою павутинного пояса. Лялечки можуть зберігатися на сухих стеблах рослин, гілках чагарників, стовбурах дерев, господарських будівлях та інших захищених місцях.

Літ метеликів біланів розпочинається навесні, зазвичай на початку квітня, після встановлення сприятливих температурних умов, вони ведуть денний спосіб життя, найбільш активні у теплу та сонячну погоду, що полегшує їх візуальне виявлення під час маршрутних обстежень. Їх активність посилюється в ранкові та передобідні години, а ближче до вечора активність поступово знижується. За прохолодної погоди і зниження середньодобової температури до 10°C і нижче метелики стають малорухливими, літ слабшає або тимчасово припиняється, оптимальними для їх життєдіяльності є температура повітря в межах 18-24°C та відносна вологість не нижча за 60-65%. Додаткове живлення імаго відбувається на квітках нектароносних рослин, що впливає на тривалість життя метеликів, дозрівання статевих органів і подальше відкладання яєць.

Самки капустяного білана відкладають яйця переважно групами на нижній бік листків та інших капустяних рослин, у кладці зазвичай міститься 12-30 яєць, а загальна плодючість самки становить 250-300 яєць. За сприятливих умов вже через 7-10 діб із яєць вироджуються личинки - гусениці. На початкових етапах вони тримаються групами та скелетують листки, виїдаючи м'які тканини між жилками, а починаючи з четвертого-п'ятого віків, гусениці розповзаються по рослині або на сусідні рослини, та починають живитися ще більш інтенсивно, у цей період вони грубо об'їдають листки, часто залишаючи лише товсті жилки.

Ріпаковий білан має подібний до капустяного білана цикл розвитку, тільки яйця він відкладає по одному, також переважно на нижній бік листка,

іноді можна замітити поодинокі яйця на верхньому боці листка. Плодючість самки становить приблизно 200-400 яєць, також через 7-10 діб народжуються гусениці, які з перших днів ведуть більш поодинокий спосіб життя. Спочатку вони прогризають невеликі отвори неправильної форми, а починаючи вже з третього віку можуть знищувати значну частину листкової пластинки, включаючи навіть товсті прожилки, особливо це небезпечно у фазу наростання листкової маси та початку формування голівки капусти.

Тривалість розвитку гусениць у капустяного та ріпакового біланів залежить від температурного режиму, наприклад у капустяного вона становить 17-30 діб, після чого гусениці заляльковуються поблизу кормових рослин, прикріплюючись до субстрату павутинним пояском, та вже через 10-17 діб вилітають метелики наступного покоління. Тоді як у ріпакового білана розвиток гусениць триває 18-20 діб, а стадія лялечки приблизно 10-11 діб. За теплої погоди їх розвиток прискорюється, тоді як за прохолодної або дощової погоди розвиток біланів сповільнюється. Для капустяного білана оптимальною температурою є 20-26°C, а повний цикл завершується за 35-60 діб. В Україні капустяний білан розвивається переважно у 2-3 поколіннях, а ріпний у південних областях може формувати до чотирьох поколінь [2, 4, 10, 26].

В 2025 році в умовах господарства СФГ «Нива» перші особини біланів почали з'являтися вже в червні, у першій декаді червня чисельність гусениць становила 2-4 екз. на 10 рослин, а у другій декаді вже 4-6 екз. на 10 рослин, в третій 6-11 екз. на 10 рослин, при тому же найвищі показники спостерігалися на початку липня коли чисельність гусениць вже становила 14-20 екз. на 10 рослин. Саме в цей період капуста активно почала нарощувати основну листкову масу та переходила у початкову фазу формування головки, тому пошкодження листків біланами мало вже відчутний вплив на розвиток капусти.

Було встановлено, що гусениці другого покоління біланів можуть заселяти рослини капусти більше чим на 10% та пошкоджувати в середньому вже від 12% до 32,5% рослин капусти білоголової середньопізнього строку досягання, як можна бачити в (табл. 4.3.)

Таблиця 4.3

Динаміка пошкодження капусти білоголової гусеницями капустяного та ріпакового біланів упродовж вегетації СФГ «Нива».

Період обліку	Покоління	Вік гусениць	Фаза розвитку капусти	Пошкоджено рослин капустяним біланом, %	Пошкоджено рослин ріпаковим біланом, %	Середнє значення, %
3 декада травня	перше	1-2 вік	приживл. розсади, початок наростання листків	2	1,5	1,75
1 декада червня	перше	2-3 вік	формування листкової розетки	4	3,5	3,75
2 декада червня	перше	3-4 вік	активне наростання розетки	6,0	5,0	5,5
3 декада червня	друге	4-5 вік	початок зав'язування головки	10	14	12
1 декада липня	друге	1-2 вік	зав'язування головки	14	20	17
2 декада липня	друге	2-3 вік	формування головки	16	26	21
3 декада липня	друге-третє.	3-4 вік та 1-2 вік	ріст і ущільнення головки	24	35	29,5
1 декада серпня	друге-третє.	4-5 вік та 1-2 вік	ущільнення головки	27	38	32,5
2 декада серпня	третє	2-3 вік	повне формування головки	22	35	28,5
3 декада серпня	третє	3-4 вік	достигання, підготовка до збирання	16	23	19,5
1 декада вересня	третє	4-5 вік, лялечк. частини особин	достигання головок	12	21	16,5

Відсоток пошкоджених рослин визначали як частину рослин із видимими ознаками живлення гусениць від загальної кількості обстежених рослин. Чисельність гусениць і заселеність рослин рахували окремо.

Ці показники, відображають динаміку пошкодження капусти білоголової біланами у контрольному варіанті або до проведення захисних заходів. За результатами фенологічних спостережень, перше покоління біланів спричиняло переважно слабе й локальне пошкодження листків капусти, а ось наступне друге було більш небезпечним, розвиток якого збігався з початком зав'язування

та формування головки капусти. Саме у цей період, пошкодження листкової розетки мали найбільший вплив на подальше формування врожаю, бо знищення розетки сприяло повному знищенню рослини. Третє покоління, характеризувалось вищим рівнем заселення рослин капусти, але своєчасні обробки та контроль перших двох поколінь показав, що його шкідливість більшою мірою проявлялося у зниженні товарної якості головок через пошкодження обгорткових листків, забруднення екскрементами та ризик загнивання пошкоджених тканин рослин. Порівняно з капустяним біланом, ріпаковий білан, був потенційно небезпечнішим для товарної продукції, за рахунок того, що його гусениці розміщувалися більш розсіяно по насадженням й частіше пошкоджували саме центральні листки та головки капусти.

Отже, капустяний та ріпаковий білани у насадженнях капусти білоголової в умовах СФГ «Нива» в 2025 році були важливими листогризучими шкідниками першої половини та середини вегетації, їх шкідливість в основному проявлялася в пошкодженні листкової поверхні, що негативно впливало на наростання вегетативної маси, а в подальшому і формування як розеток так і головок капусти. Тому найбільш доцільним строком, особливо біологічного, контролю цих видів шкідників є період появи гусениць молодших віків, коли вони ще знаходяться на поверхні рослин.

5.3 Капустяна міль

Капустяна міль *Plutella maculipennis* (Curt.) належить до належать до ряду Лускокрилі або Метелики (Lepidoptera), Родині серпокрилі молі – *Plutellidae*. Це один з найпоширеніших та небезпечних шкідників капустяних культур, його значення пояснюється коротким циклом розвитку, здатністю формувати кілька поколінь за сезон, швидким наростанням чисельності та високою пристосованістю до умов вирощування.

Дорослий метелик капустяної молі, невеликий, його важко виявити без уважного огляду на рослині, тому, практичне значення для оцінки шкідливаості мають насамперед гусениці.

Зимує капустяна міль переважно в стадії лялечки, але на півдні частково може перезимовувати у фазі метелика на рослинних рештках та бур'янах. Виліт метелика спостерігається ще у квітні, вони вилітають вже з сформованими статевими органами, та практично одразу після вильоту починають спарюватись. Самка відкладає яйця по одинці, або невеликими групами по 2-4 шт., переважно на нижній бік листків та на черешки, плодючість однієї самки становить 70-165 яєць.

Через 3-7 діб народжуються гусениці, які спочатку вгризаються в паренхіму листка і утворюють в ній короткі ходи, де і відбувається їх перше линяння, потім вони починають вигризати невеликі ділянки листкової пластинки не чіпаючи верхню кутикулу, унаслідок чого на листках з'являються характерні пошкодження у вигляді світлих «віконць».

Температурний режим, має важливе значення для шкідника, нижній температурний поріг для яєць становить 8°C , для гусениць $5,4^{\circ}\text{C}$, а для лялечок 9°C . Для завершення повного циклу розвитку одного покоління необхідна сума ефективних температур $380-416^{\circ}\text{C}$. Розвиток гусениць триває 9-15 діб, після чого вони заляльковуються, та через 7-14 діб вилітають метелики наступного покоління. В Україні зазвичай розвивається 2-3 покоління, тоді як на півдні може вже формувати 4-5 поколінь, при цьому межі між поколіннями часто нечіткі, тому на рослинах капусти ми спостерігали різні стадії розвитку капустяної молі: яйця, міни, гусениць різних віків, лялечок та метеликів. Метелики живуть в середньому 17-30 діб, літають переважно в сутінках, та додатково живляться на квітках капустяних рослин. Повний цикл розвитку капустяної молі становить приблизно 25-35 діб.

Найбільш небезпечними для капусти білоголової є пошкодження, що утворює капустяна міль, у фазі утворення кільця, або так названого «сердечка», оскільки саме в цей період пошкодження центральних листків капусти може негативно впливати на подальше формування головки капусти [2, 4, 10, 26].

У досліді 2025 року капустяна міль, була одним із перших лускокрилих шкідників, яку ми спостерігали на насадженнях, та її чисельність почала

зростати вже у червні. В першій декаді червня її чисельність становила 25-45 екз. на 100 рослин, у другій декаді червня її чисельність становила 55-67 екз. на 100 рослин, а в третій декаді червня її чисельність становила 80-110 екз. на 100 рослин. Максимальні показники були зафіксовані в першій-другій декадах липня коли її чисельність досягала 100-160 екз. на 100 рослин. За високої чисельності гусениць, пошкодження листкового апарату капусти охоплювали вже значну частину, що зменшувало фотосинтетичну активність рослин, послаблювало їх розвиток та в подальшому могло впливати на формування головок.

Особливістю капустяної молі є здатність швидко формувати стійкість до хімічних препаратів, тому біологічні засоби захисту, мають не лише екологічне, а й резистентне значення, чергування препаратів з різними механізмами дії, дозволяє зменшити ризик формування стійких до засобів захисту популяцій. В дослідженнях капустяна міль була одним із головних об'єктів оцінки ефективності біопрепаратів, оскільки гусениці активно живляться на поверхні листка, і досить добре відображала дію препаратів контактно-кишкового типу, добре проявлялася вже через декілька діб після обробки.

Тому для ефективного контролю капустяної молі необхідно в першу чергу проводити регулярні обстеження рослин та застосовувати саме біологічні препарати на початку масового відродження гусениць.

5.4. Капустяна попелиця

Капустяна попелиця *Brevicoryne brassicae* L. належить до ряду рівнокрилі— *Homoptera*, родини афіди *Aphididae*. Вона являється спеціалізованим шкідником капустяних культур, пошкоджуючи всі види рослин родини капустяних.

На відміну від лускокрилих шкідників капустяна попелиця, має колюче-сисний ротовий апарат та живиться саме соком рослин. Дорослі особини дрібні, часто вкриті восковим нальотом, колонії яких виглядають як сіруваті скупчення на нижньому боці молодих листків та в центральній частині розетки, та завдяки

восковому нальоту вони частково захищені від несприятливих умов та змочування робочим розчином пестицидів.

Біологічною особливістю капустиної попелиці є саме її висока швидкість розмноження, за сприятливих умов колонії швидко збільшуються, а заселеність рослин зростати протягом короткого періоду. У польових умовах це створює небезпеку недооцінки шкідника: на початку обстежень заселення може бути незначним, а вже через кілька тижнів колонії можуть охоплювати значну частину рослин.

Капустина попелиця є не мігруючим видом. Зимує вона переважно у фазі яйця на качанах капусти, насінниках та бур'янах з родини капустяних, у південних регіонах можуть зимувати також партеногенетичні самки. Навесні, у квітні, за середньодобової температури 11-13°C з яєць народжуються личинки, які вже через 10-16 діб після чотирьох линянь, перетворюються на дорослих безкрилих самок-засновниць, які без запліднення народжують вже 40-50 личинок.

У першій половині літа попелиця розвивається на рослинах де перезимували яйця, наприкінці травня – у червні з'являються крилаті самки-розселювачки, які перелітають на капусту білоголову та інші капустяні культури. За вегетаційний період капустина попелиця може мати від 8-10 до 16 поколінь, за сприятливих умов. Восени з'являється амфігонне покоління: безкрилі самки і крилаті самці, які спарюються і після запліднення самки відкладають по 2-4 яйця, які залишаються на зимівлю.

Імаго і личинки висмоктують сік із рослини вводять у тканини ферменти слини, внаслідок чого, знижується вміст хлорофілу, цукрі і вітамінів, листи жовтіють, скручуються та засихають, за стільного заселення рослини попелицею, розвиток качана припиняється.

Найбільш чисельної та шкідливою капустина попелиця буває у другій половині літа, на півдні України за масового розмноження втрати врожаю пізніх сортів капусти білоголової можуть сягати 65-90%.

Розвиток попелиці стримують зливові дощі, холодна погода, а також природні вороги – хижаки, паразити та збудники хвороб [2, 4, 10, 37].

В 2035 році в умовах СФГ «Нива» капуста попелиця почала поодинокі траплятися в червні, але найбільшого розвитку досягла в липні. У першій декаді червня було заселено не більше 2-3% рослин, у третій декаді червня, за сприятливих умов вже заселення було на рівні 10-12%, у другій декаді липня 20-27%, а вже в третій декаді липня сягало 30-40%. Така динаміка свідчить проте, що попелиця була одним із головних шкідників другої половини вегетації.

Особливо небезпечним було заселення молодих листків, які брали участь у формуванні головки капусти. На тих рослинах які були сильно заселені шкідником головки формувалися менш щільними, нерівномірними, з погіршеним виглядом, крім того попелиця забруднювала рослини липкими виділеннями, що також значно знижувало якість продукції.

З погляду біологічного контролю капуста попелиця являється складнішим об'єктом, ніж гусениці лускокрилих, Біологічні препарати які використовувались у досліді, спрямовані переважно на гусениць, тому при значному розвитку система захисту капусти повинна доповнюватися іншими засобами, ефективними проти сисних шкідників. У досліді попелиця була важливою не стільки як основний об'єкт дії біологічних препаратів, скільки як фактор, що впливав на якісні показники продукції. Її розвиток враховували при оцінці загальної товарності головок, частки стандартної продукції, ступеня забрудненості і деформації листків. Це дозволяло повніше оцінити фіто санітарний стан насаджень, а не обмежуватися лише лускокрилими шкідниками.

РОЗДІЛ 6

ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ ВІД ШКІДНИКІВ

Важливою умовою підвищення урожайності та товарності капусти білоголової є ефективний захист рослин від комплексу шкідників. Для овочевих культур це має особливе значення, оскільки навіть часткове пошкодження листкового апарату або головок капусти може істотно знижувати якість продукції та її придатність до реалізації.

У досліді проведеному в 2025 році в умовах СФГ «Нива» Білгород-Дністровського району Одеської області, оцінювали ефективність біологічних препаратів проти домінуючих шкідників капусти білоголової гібриду Агресор F1 у порівнянні з контрольним варіантом та хімічним еталоном. Основну увагу, приділяли лускокрилим шкідникам та капустяній попелиці, проти яких застосовували біологічні препарати, а також визначали їх роль у збереженні урожаю, підвищення частки стандартної продукції, отримання екологічно чистої продукції та зменшення пестицидного навантаження на агроценоз.

6.1. Оцінка біологічної ефективності препаратів проти лускокрилих фітофагів капусти білоголової

Згідно із сучасними підходами до інтегрованого захисту рослин, система захисту капусти білоголової повинна ґрунтуватися на поєднанні агротехнічних, біологічних, організаційно-господарських та, за необхідністю, хімічних заходів. Такий підхід дає змогу знизити чисельність фітофагів до економічно безпечного рівня без істотного порушення рівноваги в агроценозі, зменшити пестицидне навантаження на довкілля та підвищити екологічну безпечність вирощеної продукції

Важливою складовою інтегрованих систем захисту овочевих культур, в тому числі і капусти білоголової, є біологічні засоби, які характеризуються вищою екологічною безпечністю і за належних умов можуть забезпечувати

ефективність, близьку до хімічних препаратів. Особливе значення у захисті капусти білоголової мають препарати бактеріального походження, зокрема проти листогризухих шкідників. Вони не лише обмежують чисельність гусениць, а й послаблюють їх життєдіяльність, знижують стійкість до ураження паразитичними організмами та можуть впливати на розвиток наступних поколінь шкідника [27, 45, 46, 47].

Основними об'єктами оцінки технічної ефективності біологічних препаратів були гусениці капустяної молі, капустяної совки та біланів капустяного і ріпакового. Саме ці види формували найбільшу частку листогризухого комплексу шкідників у насадженнях капусти білоголової в 2025 році.

Технічну ефективність препаратів визначали за зниженням чисельності гусениць шкідливих комах, після обробки, порівняно з вихідною чисельністю та контрольним варіантом. При чому враховували, що біологічні препарати, не діють миттєво, а поступово, після потрапляння препаратів в організм шкідника, спочатку припиняється живлення, а повна його загибель настає пізніше. Тому оцінювати ефект таких препаратів доцільно не в перші часи після внесення, а через декілька днів після обробки [34, 39, 47].

В процесі досліджу було встановлено, що у варіантах де застосовувалися біологічні препарати урожайність капусти білоголової перевищувала контрольний варіант без обробки, що свідчить про позитивний вплив біологічного захисту на збереження продуктивності рослин.

Серед біологічних варіантів кращий результат за урожайністю отримано при застосуванні Лепідоцид-БТУ (спеціалізований проти лускокрилих шкідників), дещо нижчий – у варіанті з Бітоксібациліном-БТУ, тоді як Гуапсин поступався їм за рівнем ефективності та збереженого врожаю.

Ефективність бактеріальних і грибних мікробіологічних препаратів – Лепідоцид-БТУ, Бітоксібацилін-БТУ, та Гуапсин – оцінювали у польових умовах, в насадженнях капусти білоголової, проти гусениць молодших віків лускокрилих шкідників капусти: капустяної совки *Mamestra brassicae* L., білана

капустяного *Pieris brassicae* L., білана ріпакового *Pieris rapae* L. та капустяної молі *Plutella maculipennis* (Curt.). Біологічну ефективність біопрепаратів визначали за зниженням чисельності гусениць після обробки порівняно з їх чисельністю до застосування препаратів і контрольним варіантом. Обліки проводили перед обробкою, а також на 3-тю, 7-му та 10-ту добу після її проведення. Такий підхід дав змогу оцінити не лише початкову дію препаратів, а й тривалість їх захисного ефекту проти гусениць вищевказаних лускокрилих шкідників (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Оцінка біологічної ефективності препаратів проти лускокрилих фітофагів капусти білоголової в умовах СФГ «Нива» 2025 рік.

Варіант досліду (препарат, діюча речовина або біологічна основа)	Норма витрати препарату, л/га	Зниження чисельності гусениць після обробки, %		
		на 3-тю добу	на 7-му добу	на 10-ту добу
Контроль - обприскування водою	---	---	---	---
Матч 050 ЕС, к.е., люфенурон, 50г/л	0,4	67,5	74,1	84,6
Лепідоцид-БТУ, КС, життєздатні клітини бактерії <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> , ендоспори – титр не менше ніж 1×10^9 КУО/см ³ та біологічно активні продукти життєдіяльності бактерії: білкові кристали – ендотоксин	4,0	66,9	71,1	82,3
Бітоксібацилін-БТУ, КС, життєздатні клітини бактерії <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>thuringiensis</i> , ендоспори – не менше ніж 1×10^9 КУО/см ³ та біологічно активні продукти життєдіяльності бактерії: білкові кристали (ендотоксин) і термостабільний екзотоксин	3,0	62,8	67,5	79,1
Гуапсин, водна суспензія штамів бактерії <i>Pseudomonas aureofaciens</i> УКМ В-111 та УКМ В-306, продукти їх метаболізму та стартові дози макроелементів (N,P,K)	5,0	48,2	55,9	63,4

Отже, результати обліків свідчать, що застосування досліджуваних препаратів забезпечувало помітне зниження чисельності гусениць лускокрилих шкідників на капусті білоголовій порівняно з контрольним варіантом. Найвищу ефективність показав еталон інсектицид Матч 050ЕС, к.е. з нормою витрати 0,4 л/га, технічна ефективність препарату становила від 67,5% до 84,6%. Ефективність біопрепарату Лепідоцид-БТУ, КС була від 66,9 до 82,3%. Особливо важливо, що ефективність біопрепаратів зростала у динаміці після обробки, що пов'язано з властивостями їх дії на організм гусениць.

6.2. Економічна ефективність застосування хімічних та біологічних препаратів від шкідників капусти білоголової

Економічна ефективність є одним з головних критеріїв оцінки будь-якої системи захисту рослин, навіть якщо препарат забезпечує високе зниження чисельності шкідників, його застосування повинно бути економічно виправданим. Для капусти білоголової це особливо актуально, оскільки витрати на вирощування культури є досить високими, а прибутковість значною мірою залежить від частки товарної продукції.

Економічну ефективність застосування препаратів у досліді визначали за основними виробничо-економічними показниками:

- урожайність капусти білоголової гібриду Агресор F1;
- вартістю отриманої продукції;
- величиною збереженого врожаю порівняно з контролем;
- вартістю збереженої продукції;
- умовним чистим доходом від застосування захисного заходу;
- собівартістю 1 кг збереженого врожаю та економічною окупністю витрат на препарат.

Аналіз економічної ефективності застосування інсектицидів на посівах капусти білоголової сорту Агресор F1 показав, що використання засобів захисту рослин, сприяло суттєвому підвищенню врожайності культури та забезпечило додатковий економічний ефект порівняно з контролем.

Урожайність на контрольному варіанті становила 75,0 т/га, тоді як застосування інсектициду Матч 050 ЕС, к.е. у нормі 0,4 л/га дозволило отримати 83,0 т/га, що на 8,0 т/га більше від контролю. На варіанті із застосуванням біологічного препарату Лепідоцид-БТУ (4,0 л/га) урожайність досягла 81,0 т/га, що забезпечило збереження 6,0 т/га врожаю (табл. 6.2.).

Таблиця 6.2.

Економічна ефективність застосування хімічних та біологічних препаратів від шкідників капусти білоголової, СФГ «Нива», 2025 р.

Показник	Варіант		
	Контроль	Матч 050 ЕС, к.е. – 0,4 л/га	Лепідоцид-БТУ – 4,0 л/га
Вартість препарату, грн/га	-	1200	1600
Урожай, т/га	75	83	81
Збережений урожай, т/га	-	8,0	6,0
Вартість збереженого врожаю, грн.	-	64000	48000
Додаткові затрати на хімічний захист, грн	-	2500	2900
Затрати на збирання додаткового врожаю, грн	-	16000	12000
Інші витрати	-	17056	14191
Всього затрат, грн	-	35556	29091
Чистий прибуток, грн.	-	28444	18909
Рівень рентабельності, %	-	80,0	65,0

Завдяки підвищенню врожайності, вартість збереженого врожаю на варіанті з препаратом Матч 050 ЕС становила 64,0 тис. грн/га, тоді як

використання Лепідоцид-БТУ забезпечило додаткову продукцію на суму 48,0 тис. грн/га. Одержані результати, свідчать про високу господарську цінність застосування обох препаратів у системі захисту капусти від комплексу шкідників.

Економічна оцінка показала, що найбільший чистий прибуток було отримано за використання інсектициду Матч 050 ЕС, який становив 28,44 тис. грн/га. Біологічний препарат Лепідоцид-БТУ також забезпечив позитивний економічний результат, однак величина чистого прибутку була дещо нижчою і становила 18,91 тис. грн/га. Це пояснюється меншим приростом урожайності порівняно з хімічним препаратом.

Показник рентабельності є одним із найважливіших критеріїв оцінки ефективності технологічних заходів. Встановлено, що застосування Матч 050 ЕС забезпечило рівень рентабельності 80,0 %, що свідчить про високу окупність додаткових витрат та економічну доцільність його використання у виробничих умовах. На варіанті з препаратом Лепідоцид-БТУ рівень рентабельності становив 65,0 %, що також характеризує цей захід як економічно вигідний та ефективний.

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать, що в умовах СФГ «Нива» Одеської області, застосування інсектицидів на посівах капусти білоголової сорту Агресор Є є економічно обґрунтованим заходом. Найвищі показники врожайності, чистого прибутку та рентабельності, були отримані при використанні препарату Матч 050 ЕС, к.е. у нормі витрати 0,4 л/га, що дозволяє рекомендувати його для виробничого застосування з метою підвищення ефективності вирощування культури. Водночас біологічний препарат Лепідоцид-БТУ у нормі витрати 4,0 л/га, також забезпечив достатньо високий економічний ефект і може бути рекомендований як екологічно безпечний елемент інтегрованої системи захисту рослин.

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона навколишнього середовища у сільському господарстві є важливою умовою сталого виробництва, оскільки аграрна діяльність безпосередньо пов'язана з використанням ґрунту, водних ресурсів, рослинного покриву, добрив і засобів захисту рослин. Особливого значення природоохоронні заходи набувають при вирощуванні овочевих культур, продукція яких використовується у харчуванні людини у свіжому або переробленому вигляді. Для капусти білоголової це питання є особливо актуальним тому, що її товарна частина (качан) формується над поверхнею ґрунту та в період вегетації безпосередньо контактує з робочими розчинами пестицидів. Саме тому, система захисту культури повинна поєднувати ефективне обмежування чисельності шкідників з мінімізацією ризиків для ґрунту, води, корисної ентомофауни та безпечності самої продукції для людей і тварин [49-51, 54, 55].

Правові основи природоохоронної діяльності в Україні визначаються Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища», який закріплює загальні засади з охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки. Конституція України також гарантує кожному право на безпечне життя та здоров'я довкілля та доступ до інформації про його стан. У сфері аграрного виробництва ці положення реалізуються через дотримання вимог земельного, водного, санітарного, природоохоронного законодавства, а також спеціальних законів, що регулюють захист рослин, використання пестицидів і агрохімікатів та поводження з відходами [42, 54, 56, 58].

Важливу роль в контролі за станом довкілля відіграє державна система моніторингу навколишнього середовища. Відповідно до законодавства, моніторинг передбачає збирання, оброблення, збереження та аналіз інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і підготовку рекомендацій для

прийняття управлінських рішень. На державному рівні природоохоронну політику формує та релізує Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, а у сфері захисту рослин, фітосанітарного моніторингу, контролю за дотриманням вимог щодо застосування засобів захисту рослин важливі функції виконує Держпродспоживслужба. Для господарств це означає необхідність проводити не лише захисні заходи, а й організовувати їх на основі обстежень, прогнозу розвитку шкідливих організмів та встановлених регламентів застосування препаратів [54, 57, 59, 60].

У традиційних системах захисту овочевих культур значне місце займають хімічні інсектициди, їх перевагою є швидка дія та висока ефективність за масового розвитку шкідників. Водночас надмірне або необґрунтоване застосування таких препаратів може значно посилювати пестицидне навантаження на агроценоз, пригнічувати корисну ентомофауну, сприяти формуванню резистентних популяцій шкідників, а також створювати ризик забруднення ґрунту, води та продукції залишковими кількостями пестицидів. Саме тому, сучасний захист рослин повинен будуватися не за принципом максимальної кількості обробок, а на основі інтегрованого підходу, коли хімічний метод застосовується лише за потреби та обов'язково поєднується з агротехнічними, біологічними та організаційно-господарськими заходами [42, 45, 48, 49, 51, 55].

Біологічний захист рослин є одним із напрямів екологізації технології вирощування овочевих культур, зокрема капусти білоголової, суть якого, полягає у використанні живих мікроорганізмів, продуктів їх життєдіяльності або природних біологічно активних речовин для обмеження чисельності шкідливих організмів. У досліді, проведеному в СФГ «Нива» Білгород-Дністровського району Одеської області в 2025 році, біологічний захист капусти був спрямований насамперед проти гусениць лускокрилих шкідників. Основу біологічних препаратів становили препарати на основі *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*, ендоспори, а також препарат бактеріального походження на основі штамів бактерії

Pseudomonas aureofaciens УКМ В-111 та УКМ В-306. Такий підхід дозволив зменшити залежність системи захисту від хімічних інсектицидів у період формування товарної продукції [44, 48, 49, 51, 55].

Препарати на основі *Bacillus thuringiensis* мають вибіркову дію щодо гусениць лускокрилих шкідників, після поїдання ними обробленої листкової поверхні білкові токсини активуються у кишечнику, порушують його функції, спричиняють припинення живлення та подальшу загибель шкідника. Екологічна цінність таких препаратів полягає в тому, що вони діють більш цілеспрямовано, ніж інсектициди широкого спектру дії, та краще узгоджуються зі збереженням корисних організмів у капустяному агроценозі. У досліді біопрепарати забезпечили технічну ефективність проти лускокрилих шкідників на рівні від 63,4 до 82,3%, тоді як хімічний еталон мав ефективність 84,6%. Отже біологічний метод дещо поступався хімічному за швидкістю та рівнем дії, але мав важливу перевагу з погляду зменшення хімічного навантаження [44, 48, 49, 51, 55].

Збереження корисної ентомофауни являється одним із важливих природоохоронних аспектів при вирощуванні капусти, в посівах можуть траплятися хижі та паразитичні комахи, які природно обмежують чисельність шкідників. До них належать сонечка, золотоочки, сирфіди, хижі клопи, паразитичні перетинчастокрилі та інші ентомофаги. Часте застосування хімічних інсектицидів широкого спектру дії може знижувати їх чисельність, тоді як біологічні препарати за правильного їх використання краще відповідають принципам інтегрованого захисту. Крім того, чергуванню біологічних засобів захисту з препаратами іншого механізму дії зменшує ризик формування резистентності у шкідників, що особливо важливо для видів з високою пристосованістю, як наприклад капустяної молі [42, 44, 48, 49, 51, 55].

Для умов Одеської області екологічна доцільність біологічного контролю посилюється кліматичними особливостями регіону. В 2025 році в зоні досліджень спостерігалася затяжна мало дощова весна, потім жарке та посушливе літо, дефіцит опадів в липні та серпні, тому, за таких умов рослини

капусти могли перебувати у стані водного та температурного стресу, в наслідок цього, необґрунтоване пестицидне навантаження було не бажаним. У СФГ «Нива» важливим елементом технології вирощування було краплинне зрошення, яке дало змогу підтримувати водний режим у рослин в період літньої посухи. З природоохоронної точки зору краплинне зрошення сприяє раціональному використанню води тому, що подає її безпосередньо в кореневу систему рослин, тим самим зменшує непродуктивні витрати води, та не спричиняє надмірного зволоження міжрядь [49-51, 58].

Практична охорона довкілля в господарстві повинна насамперед охоплювати не тільки вибір препарату, а ще й правильну організацію всіх технологічних операцій пов'язаних з вирощуванням капусти білоголової. Засоби захисту рослин потрібно застосовувати лише за наявності реальної потреби, з урахуванням фітосанітарного стану насаджень капусти, фази розвитку самої культури, видів та чисельності шкідників, прогнозів погоди та обов'язково регламенту застосування препаратів. В Україні дозволено використовувати лише ті засоби захисту рослин, які пройшли державну реєстрацію та внесені до відповідного Державного реєстру. Це стосується як хімічних так і біологічних засобів захисту рослин [40, 42, 59].

Під час приготування робочих розчинів та проведення обробок обов'язково необхідно дотримуватись вимог безпеки праці та санітарних правил, працівники мають використовувати засоби індивідуального захисту, не допускати потрапляння препаратів на шкіру та слизові оболонки, не проводити обробки під час сильного вітру, високої температури або прогнозу високої ймовірності дощів безпосередньо перед обробкою. Біологічні засоби також потребують обережного поводження, та дотримуватись інструкцій та правил зберігання та використання: зберігати відповідно до вимог виробника, не допускати перегрівання чи заморожування, використовувати якісну воду та проводити внесення в строки, коли шкідники перебувають у найбільш чутливій фазі розвитку [40, 42, 43].

Окрему увагу слід приділяти поводженні з тарою, залишками робочих розчинів та промивними водами. Тару не можна використовувати для господарських або побутових потреб. Забороняється зливати промивні води та залишки робочих розчинів у водойми, канали та інші місця де можливе забруднення ґрунтових вод. В господарстві має бути організоване спеціальне місце для безпечного збирання та тимчасового зберігання, для подальшого знищення відповідно до вимог законодавства у сфері управління відходами.

Саме такий підхід зменшує ризики локального забруднення довкілля і обов'язковою складовою екологічного та відповідального землеробства [43, 56].

Результати дослідів свідчать, що біологічний захист позитивно впливав не лише на зниження чисельності шкідників, а також на якість продукції. Біологічний контроль дозволив зменшити кількість пошкоджених головок капусти та підвищити товарність урожаю без надмірного хімічного навантаження. Для овочевої продукції такий результат, має не лише економічне значення, а ще й екологічне тому, що воно поєднує захист урожаю з підвищенням безпечності виробництва [49-51, 55].

Отже, охорона навколишнього середовища при біологічному захисті капусти білоголової повинна розглядатися як комплекс заходів, що включають фітосанітарний моніторинг, раціональне використання засобів захисту рослин, збереження корисної ентомофауни, дотримання регламентів застосування препаратів, безпечне поводження з тарою і залишками робочих розчинів, а також раціональне використання водних ресурсів.

В умовах СФГ «Нива» застосування біологічних препаратів в системі інтегрованого захисту рослин є доцільним напрямом екологізації вирощування капусти білоголової, так як дозволяє знизити пестицидне навантаження, зменшити ризик забруднення продукції, ґрунту, води та забезпечити формування більш якісного урожаю.

ВИСНОВКИ

1. Досліджено, домінуючих шкідників капусти білоголової в умовах СФГ «Нива» Білгород-Дністровського району Одеської області, та встановлено, що високі температури, дефіцит вологи та тривалий вегетаційний період сприяють розвитку багатьох шкідників капустяних культур.

2. Основними шкідниками капусти білоголової в умовах дослідів були представники різних трофічних груп, найбільше значення мали лускокрилі фітофаги: капустяна совка *Mamestra brassicae* L., білани капустяний *Pieris brassicae* L., ріпаковий *Pieris rapae* L., капустяна міль *Plutella maculipennis* (Curt.) та капустяна попелиця *Brevicoryne brassicae* L.

3. Встановлено, що пошкодження капусти шкідниками залежно від виду фітофага та розвитку культури. Гусениці лускокрилих пошкоджували листову поверхню, центральну розетку та головки капусти, а попелиця спричиняла деформацію, знебарвлення листків пригнічення всієї рослини, а також забруднення капусти липкими виділеннями.

4. Найбільш небезпечним для формування врожаю були фази від утворення розетки до початку формування головки, саме в цей час пошкодження листового апарату впливало на подальший ріст рослин, щільність головок та товарну якість урожаю.

5. Погодні умови 2025 року мали вплив на розвиток капусти та шкідників. Затяжна весна, різке потепління, швидке підвищення температури, літня спека та дефіцит опадів створювали стресові умови для рослин, тому важливе значення мало краплинне зрошення, яке і забезпечувало підтримання водного режиму капусти білоголової.

6. Найкращий результат серед біологічних препаратів забезпечували спеціалізовані препарати в складі яких, були діючої речовини були *Bacillus thuringiensis*, їх дія була спрямована саме проти листогризучих гусениць.

7. Найвищу ефективність показав еталон інсектицид Матч 050ЕС, к.е. з нормою витрати 0,4 л/га, технічна ефективність препарату становила від 67,5%

до 84,6%. Ефективність біопрепарату Лепідоцид-БТУ, КС була від 66,9 до 82,3%. Особливо важливо, що ефективність біопрепаратів зростала у динаміці після обробки, що пов'язано з властивостями їх дії на організм гусениць.

8. Найвищі показники врожайності, чистого прибутку та рентабельності, були отримані при використанні препарату Матч 050 ЕС, к.е. у нормі витрати 0,4 л/га, що дозволяє рекомендувати його для виробничого застосування з метою підвищення ефективності вирощування культури. Водночас біологічний препарат Лепідоцид-БТУ у нормі витрати 4,0 л/га, також забезпечив достатньо високий економічний ефект і може бути рекомендований як екологічно безпечний елемент інтегрованої системи захисту рослин.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для контролю шкідливих організмів необхідно застосувати інтегрований захист капусти білоголової, який буде включати 2-3 обробки біологічними препаратами (Лепідоцид-БТУ, в нормі 4 л/га або Бітоксикацилін-БТУ – 3 л/га), а також за необхідності застосування хімічного препарату Матч 050 ЕС, д.р Люфенурон, 50 г/л, в нормі 0,4 л/га – саме ці засоби захисту забезпечують високу технічну ефективність в фазах від початку формування розетки до початку формування головки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Станкевич С. В., Забродіна І. В., Білик М. О. Сільськогосподарська ентомологія: навчальний посібник. Харків: Видавництво Іванченка І. С., 2020.
2. Станкевич С. В., Забродіна І. В., Васильєва Ю. В., Туренко В. П., Кулешов А. В., Білик М. О. Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур : навчальний посібник. Харків : ФОП Бровін О. В., 2020. 624 с.
3. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур : підручник / [Покозій Й.Т., Писаренко В.М., Довгань С.В. та ін.] ; за ред. Й.Т. Покозія. – К. : Аграрна освіта, 2010. – 223 с
4. Зайцева І.А. Сільськогосподарська ентомологія. Курс лекцій: навч. посіб. для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 201 Агрономія, Дніпро: РВВ ДДАЕУ, 2021. 237с.
5. Вітанов О.Д. Виробництво овочевої і баштаної продукції. Навчально-методичний посібник. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2025. 134 с.
6. Овочівництво відкритого ґрунту : навчальний посібник. Львів : Магнолія, 2025.
7. Нікончук Н. В. Овочівництво : навчальний посібник для здобувачів першого рівня вищої освіти. Миколаїв : МНАУ, 2023. 201 с.
8. Капуста на краплинному зрошенні: монографія/ О.Д. Вітанов, Н. В. Чефонова. Вінниця: ТВОРИ, 2023. 240 с.
9. Сільськогосподарська ентомологія: Підручник / За ред. Б.М. Литвинова, М.Д. Євтушенка. К.: Вища освіта, 2005, 511 с.: іл.
10. Дудник А. В. Сільськогосподарська ентомологія : навчальний посібник. Миколаїв : МДАУ, 2011. 389 с.
11. Бобось І.М., Федосій І.О., Сич З.Д., Комар О.О., Сєдова О.О. Овочівництво: навч. посібник. 2-е видання доповнене і перероблене. К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2024. 349 с.

12. Сільськогосподарська ентомологія: Назви основних шкідників сільськогосподарських культур і лісових насаджень / М.Д. Євтушенко, Г.В. Байдик, І.В. Забродіна та ін. – Вид. 3-є, перероб. і доп. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2016. –144 с.
13. Інформаційні технології та системи точного землеробства: методичні вказівки для лабораторно-практичних занять. Суми: СНАУ, 2024.
14. Значення капустяних овочевих рослин. Походження, лікувальні властивості. <https://vseosvita.ua/lesson/znachennia-kapustianykh-ovochevykh-roslyn-pokhodzhennia-likuvalni-vlastyivosti-342776.html> (дата звернення: 12.02.2026)
15. Капуста. Характеристика поживних властивостей капусти. <https://studfile.net/preview/10755642/page:8/> (дата звернення: 12.02.2026)
16. Овочівництво, Навчальний посібник для підготовки студентів // З.Д. Сич, І.М. Бобось, І.О. Федосій <https://agromage.com/book.php?id=15> (дата звернення: 12.02.2026)
17. Інформаційно-довідкова система «Сорт» <http://sort.sops.gov.ua/search/search> (дата звернення: 24.03.2026)
18. ЗЗР та агрохімікати <https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/match-050-es-k-e> (дата звернення: 07.04.2026)
19. Лепідоцид-БТУ <https://btu-center.com/lepidocid-btu> (дата звернення: 07.04.2026)
20. Бітоксібацилін-БТУ <https://btu-center.com/bitoksibacilin-btu> (дата звернення: 07.04.2026)
21. Гуапсин <https://agro-zahist.od.ua/ua/p218595914-guapsin-biologicheskij-insektofungitsid.html> (дата звернення: 07.04.2026)
22. Гуапсин <https://imv.org.ua/rozrobky/dlya-silskogo-gospodarstva/preparaty-dlya-roslynnyctva/gaupsyn/> (дата звернення: 07.04.2026)
23. Капуста білоголова Агресор F1 <https://www.syngentavegetables.com/uk-ua/product/seed/kapusta-bilogolova/agressor> (дата звернення: 09.04.2026)
24. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А. Методика польового дослід (зрошуване землеробство): навч. посіб. Стереотипне вид. Одеса: Олді+, 2025. 448 с.

25. Ушкаренко В. О., Коковіхін С. В., Вожегова Р. А., Голобородько С. П. Методика польового досліджу (зрошуване землеробство): навчальний посібник. Херсон: Грін Д. С., 2014. 448 с.

26. Дрозда В. Ф. Критерії оцінки фізіологічного стану популяцій капустяної совки *Mamestra brassicae* L. (Lepidoptera, Noctuidae) та капустяного білана *Pieris brassicae* L. (Lepidoptera, Pieridae) // Захист і карантин рослин. 2010. Вип. 46. с. 16-22

27. Кривенко А. І., Макаревич В. Ефективність заходів захисту капусти білоголової від фітофагів в умовах Одеської області. Аграрна наука: стан та перспективи розвитку: збірник матеріалів III Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Одеса, 28-29 листопада 2023 р. Одеса: ОДАУ, 2023. с. 247–250.

28. Джам М., Фортуніна С. Видовий склад шкідників капусти в умовах Південного Степу. Аграрна наука: стан та перспективи розвитку: збірник матеріалів III Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Одеса, 28-29 листопада 2023 р. Одеса: ОДАУ, 2023. с. 276-278.

29. Інна Паламарчук. Овочівництво. Методичні вказівки для виконання практичних робіт підготовки здобувачів вищої освіти факультету агрономії та лісівництва денної та заочної форм навчання рівень вищої освіти перший (бакалаврський), галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство, спеціальності: 201 Агрономія, освітньо-професійна програма: Агрономія. Вінниця: ВНАУ, 2023. 61 с.

30. Захист і карантин рослин: історія та сьогодення (присвячена 110-річниці створення відділу захисту рослин Полтавської дослідної станції імені М.І.Вавилова) : матеріали Міжнародної наук.-практ. конф. (м. Полтава, 24-25 листопада 2020 р.). Полтава: ПДАА, 2020. 148 с.

31. Інформаційно-довідкова система «Сорт»
<http://sort.sops.gov.ua/cultivar/view/17168> (дата звернення: 09.04.2026)

32. Інформаційно-довідкова система «Реєстр сортів»
<http://service.ukragroexpert.com.ua/index.php> (дата звернення: 09.04.2026)

33. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. – Х.: Майдан, 2016. – 316 с.

34. Ткаленко Г.М., Борзих О.І., Гораль С.В., Ігнат В.В. Методики захисту овочевих культур за органічного землеробства від шкідливих організмів. Київ, 2021. 60 с.

35. Технічні засоби застосування пестицидів: навч. посіб. / С.В. Станкевич, Г.О. Балан. – Житомир: ПП Рута, 2023. – 188 с.

36. В.М. Положенець, Л.В. Немерицька, М.М. Фурдига, С.В. Станкевич, Т.О. Рожкова. Основи наукових досліджень в агрономії: навч. посібник. – Житомир ПП «Рута», 2024. – 168 с.

37. Станкевич С.В., Забродіна І.В., Кабанець В.В., Жукова Л.В., Іжболдін О.О., Журавська І.А. Інтегрований захист ріпака від хвороб, шкідників і бур'янів: навч. посіб. – Житомир: Видавництво «Рута», 2024. – 388 с.

38. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: навч. посіб. / С.В. Станкевич, І.В. Забродіна; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Харків: Видавництво Іванченка І.С., 2021. – 512 с.

39. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибелъ, Д. Д. Сигарьова, М. П. Секун, О. О. Іващенко та ін. За ред. проф. С. О. Трибеля. К.: Світ. 2001. 448 с.

40. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/derzhavnyj-reyestrpestytsydiv-i-agrohimikativ-dozvolenyh-do-vykorystannya-v-ukrayini/> (дата звернення: 12.04.2026)

41. Про затвердження Порядку проведення державних випробувань, державної реєстрації та перереєстрації пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/295-96-%D0%BF> (дата звернення: 12.04.2026)

42. ЗАКОН УКРАЇНИ. Про пестициди і агрохімікати. Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/Z950086.html (дата звернення: 12.04.2026)

43. Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві Державні санітарні правила ДСП 8.8.1.2.001-98. Режим доступу: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=4151>. (дата звернення: 14.04.2026)

44. Термінологічний словник з освітньої компоненти «Сільськогосподарська ентомологія» / Укладачі: Гуторчук С. Л., Оксентюк Я. Р., Матвійчук Б. В. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2023. 48 с.

45. Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Поспелова Г. Д., Горб О. О., Коваленко Н. П., Шерстюк О. Л. Інтегрований захист рослин. Вид. 2-ге, допов. і перероб. Полтава, 2020. 245 с.

46. Косилович Г. О. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. / Г. О. Косилович, О. М. Коханець. – Львів : Львівський національний аграрний університет, 2010. – 165 с.

47. Білик М. О. Біологічний захист рослин: навчальний посібник. Харків, 2022. 356 с.

48. Євтушенко М. Д., Марютін Ф. М., Туренко В. П., Жеребко В. М., Секун М. П. Фітофармакологія: підручник / за ред. М. Д. Євтушенка, Ф. М. Марютіна. Київ: Вища освіта, 2004. 432 с.

49. Фурдичко О. І., Дребот О. І., Ільєнко Т. В. та ін. Екологія агросфери: підручник. Київ, 2022.

50. Соломенко Л. І., Боголюбов В. М., Волох А. М. Загальна екологія: підручник. 3-тє вид., випр. і допов. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2020

51. Ткачук О. П., Шкатула Ю. М., Тітаренко О. М. Сільськогосподарська екологія : навчальний посібник. Вінниця : ВНАУ, 2020. 542 с.

52. Рекомендації з питань ведення органічного сільського господарства, відтворення і збереження агроландшафтів. Ч. 1 / В. Д. Орехівський, А. І. Кривенко, С. В. Почколіна, В. І. Зорунько та ін. Хлібодарське: ОДСДС НААН, 2019. 33 с.

53. Метеопост. Кліматичні дані за роками та місяцями. Одеса. 2025рік <https://meteopost.com/weather/climate/> (дата звернення: 15.04.2026)

54. Закон України. Про охорону навколишнього середовища https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/1264-12?utm_source=chatgpt.com#Text (дата звернення: 20.04.2026)

55. Закон України. Про захист рослин https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/180-14?utm_source=chatgpt.com#Text (дата звернення: 20.04.2026)

56. Закон України. Про управління відходами https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20?utm_source=chatgpt.com#Text (дата звернення: 20.04.2026)

57. Офіційна інформація Міндовкілля про екологічний моніторинг: державна система моніторингу довкілля передбачена Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища». <https://mepr.gov.ua/pro-nas/misiya-ta-strategiya/> (дата звернення: 20.04.2026)

58. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України: формує та реалізує державну політику у сфері охорони навколишнього природного середовища, екологічної безпеки, хімічної безпеки та інших напрямів. <https://mepr.gov.ua/pro-nas/misiya-ta-strategiya/> (дата звернення: 20.04.2026)

59. Держпродспоживслужба. Захист рослин. https://dpss.gov.ua/diyalnist/fitosanitariya-kontrol-u-sferi-nasinnictva-ta-rozsadnictva/fitosanitarnij-kontrol/fitosanitarnij-monitoring/zahist-roslin?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 20.04.2026)

60. Кабінет Міністрів України. Постанова. Про затвердження Положення про Державну службу України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/667-2015-%D0%BF/ed20190917?utm_source=chatgpt.com#Text (дата звернення: 20.04.2026)

ДОДАТКИ

Абіотичні фактори за весняно- літньої період вегетації капусти білоголової, в умовах СФГ «Нива», 2025 р.

Місяць	Декада	Σ опадів, мм	$\Sigma t > 10$ °C	ГТК	Показник
IV	I				
	II	17,5	91	1,8	надмірна вологість
	III	7,4	165	0,4	сильна засуха
За місяць		68,0	257	1,0	недостатня вологість
V	I	12,7	178	0,6	дуже посушливо
	II	9,0	157	0,5	дуже посушливо
	III	0	193	0	-
За місяць		21,7	530	0,3	сильна засуха
VI	I	85,7	174	4,8	істотно надмірна вологість
	II	14,7	209	0,6	дуже посушливо
	III	10,0	196	0,4	сильна засуха
За місяць		110,5	581	1,8	надмірна вологість
VII	I	32,2	240	1,2	дуже посушливо
	II	19,6	198	1,0	недостатня вологість
	III	14,3	240	0,5	дуже посушливо
За місяць		66,3	683	1,0	недостатня вологість
Σ		223,8	2053	1,0	недостатня вологість