

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агробіотехнологічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»

Допускається до захисту
завідувач кафедри рослинництва та
цифрових технологій в агрономії
доцент _____ Панченко Т.В.
«__» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ
ІНСЕКТИЦИДІВ НА ПОСІВАХ РІПАКУ
ОЗИМОГО В УМОВАХ ТОВ «ПОЛОННЕ-АГРО»
ЖИТОМИРСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ
ОБЛАСТІ**

Рівень вищої освіти: другий (освітній рівень)

Кваліфікація: «Магістр з агрономії»

Виконав: Гарбар Олександр Олександрович _____
прізвище, ім'я, по батькові *підпис*

Керівник: професор Грабовський М.Б. _____
вчене звання, прізвище, ініціали *підпис*

Я, Гарбар Олександр Олександрович, засвічую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БЛЮЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет
 Спеціальність 201 «Агрономія»

Затверджую
 Гарант ОП «Агрономія»
 професор _____ Грабовський М.Б.
 «__» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувачу
Гарбару Олександр Олександровичу

Тема: «Ефективність застосування інсектицидів на посівах ріпаку озимого в умовах ТОВ «ПОЛОННЕ-АГРО» Житомирського району Житомирської області»
 Затверджено наказом ректора №607/С від 24.12. 2024 р.

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи до 12.12.2025 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі. Вихідні дані: огляд наукової літератури по застосуванню інсектицидів на посівах ріпаку озимого; ґрунтово-кліматичні умови господарства; методика проведення досліджень; аналіз результатів досліджень з вивчення впливу інсектицидів на продуктивність ріпаку озимого; економічна оцінка результатів досліджу.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	до 06.10.2025	виконано
Методична частина	до 17.10.2025	виконано
Дослідницька частина	до 25.11.2025	виконано
Оформлення роботи	до 12.12.2025	виконано
Перевірка на плагіат	до 05.12.2025	виконано
Подання на рецензування	до 05.12.2025	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	05.12.2025	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ професор Грабовський М.Б.
 підпис вчене звання, прізвище, ініціали

Здобувач

_____ Гарбар О.О.
 підпис прізвище, ініціали

Дата отримання завдання «10» вересня 2024 р.

РЕФЕРАТ

Гарбар О.О. Ефективність застосування інсектицидів на посівах ріпаку озимого в умовах ТОВ «ПОЛОННЕ-АГРО» Житомирського району Житомирської області

Метою роботи було вивчення видового складу шкідливої ентомофауни озимого ріпаку та порівняльна оцінка біологічної та економічної ефективності сучасних мікробіологічних і хімічних засобів захисту.

Встановлено, що у 2024–2025 рр. агроценоз озимого ріпаку заселяли понад 40 видів комах із 8 рядів. Серед багатодіних фітофагів домінують представники твердокрилих, лускокрилих та прямокрилих. У структурі спеціалізованих шкідників провідна роль належить твердокрилим, частка яких становить 43,9%, а також лускокрилим та напівтвердокрилим. Найбільш поширеними та шкодочинними видами визначено хрестоцвітних блішок, ріпакового квіткоїда, біланів та капустяну попелицю.

Доведено, що біологічна ефективність препаратів Ентобактерин та Біолеп становить 78,5–87,8%, що практично не поступається показникам хімічного еталона Прованто Профі. Застосування засобів біологічного походження забезпечило приріст урожайності на 15,8–25,1% порівняно з необробленими ділянками, тоді як використання піретроїдних інсектицидів дозволило зберегти до 23,6% врожаю.

Економічний аналіз результатів підтвердив високу доцільність впровадження систем захисту. Не дивлячись на зростання виробничих витрат при використанні сучасних препаратів, отриманий прибуток завдяки збереженню врожаю суттєво перевищив витрати. Рівень рентабельності у варіантах із застосуванням інсектицидів та біопрепаратів зріс до 96,6–116,0%, що значно вище за показники контролю.

Мікробіологічні засоби Ентобактерин та Біолеп продемонстрували здатність ефективно стримувати популяції лускокрилих шкідників, забезпечуючи господарську ефективність на рівні 85–87%. Хімічні інсектициди Фосорган Дуо та Прованто Профі показали найвищу швидкість дії, знижуючи щільність шкідників на 90,3–94,5% вже у перші три доби. Обидві групи препаратів довели свою господарську спроможність, забезпечивши стабільне збереження врожаю та високі показники рентабельності виробництва.

Ключові слова: ріпак озимий, інсектициди, поширеність, шкодочинність, біологічна ефективність

ANNOTATION

Garbar O.O. Effectiveness of insecticide application on winter rapeseed crops at LLC POLONNE-AGRO Zhytomyr district Zhytomyr region

The purpose of the study was to investigate the species composition of the harmful entomofauna of winter oilseed rape and to conduct a comparative assessment of the biological and economic efficiency of modern microbiological and chemical protection agents.

It was established that in 2024–2025, the agrobiocenosis of winter oilseed rape was inhabited by more than 40 insect species from 8 orders. Among polyphagous phytophages, representatives of Coleoptera, Lepidoptera, and Orthoptera predominate. In the structure of specialized pests, the leading role belongs to Coleoptera, which account for 43.9%, followed by Lepidoptera and Hemiptera. The most common and harmful species were identified as crucifer flea beetles, pollen beetles, cabbage butterflies, and cabbage aphids.

It was proved that the biological efficiency of the preparations Entobacterin and Biolep ranges from 78.5% to 87.8%, which is practically not inferior to the performance of the chemical standard Provanto Profi. The use of biological control agents ensured a yield increase of 15.8–25.1% compared to untreated plots, while the use of pyrethroid insecticides allowed for the preservation of up to 23.6% of the harvest.

The economic analysis of the results confirmed the high feasibility of implementing protection systems. Despite the increase in production costs when using modern preparations, the profit obtained due to crop preservation significantly exceeded the costs. The profitability level in the variants using insecticides and biological preparations increased to 96.6–116.0%, which is significantly higher than the control indicators.

Microbiological agents Entobacterin and Biolep demonstrated the ability to effectively suppress populations of Lepidoptera pests, providing an economic efficiency level of 85–87%. Chemical insecticides Phosorgan Duo and Provanto Profi showed the highest speed of action, reducing pest density by 90.3–94.5% within the first three days. Both groups of preparations proved their economic viability, ensuring stable yield preservation and high production profitability indicators.

Keywords: *winter rapeseed, insecticides, prevalence, harmfulness, biological efficiency*

ЗМІСТ

Вступ	6
Розділ 1. Огляд літератури.....	8
Розділ 2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень.....	18
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови	18
2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень.....	19
Розділ 3. Мета, завдання і методика проведення досліджень.....	23
3.1. Мета та завдання досліджень.....	23
3.2. Схема досліду та методики досліджень.....	23
3.3. Характеристика гібриду ріпаку озимого.....	26
3.4. Агротехніка вирощування ріпаку озимого в досліді.....	27
Розділ 4. Результати досліджень.....	29
4.1. Видовий склад шкідливих комах ріпаку озимого.....	29
4.2. Шкідливість основних фітофагів ріпаку озимого.....	33
4.3. Ефективність біологічних засобів захисту ріпаку озимого.....	37
4.4. Ефективність хімічного методу захисту посівів ріпаку озимого	40
Висновки	44
Рекомендації виробництву.....	45
Список використаних джерел.....	46

ВСТУП

Озимий ріпак, що належить до родини капустяних, займає провідні позиції серед світових олійних культур завдяки своєму унікальному хімічному складу. Насіння цієї рослини містить від 36 % до 48 % напіввисихаючої олії, а також значну кількість протеїнів - до 26 % та вуглеводів - близько 19 %. Продукція, отримана з ріпаку, цінується не лише в харчовій індустрії за свої дієтичні властивості, а й активно застосовується в різних технічних галузях агропромислового комплексу. Зокрема, використання сучасних безерукових сортів дозволяє отримувати високоякісну макуху, яка є цінним білковим інгредієнтом як для тваринних кормів, так і для виробництва спеціалізованих продуктів харчування.

Однією з головних переваг цієї культури є її висока адаптивність, що дає змогу вирощувати ріпак навіть у регіонах із ризикованими кліматичними умовами. Рослина має надзвичайний кормовий потенціал: її зелена маса містить близько 5 % білка, що вдвічі перевищує показники таких традиційних культур, як кукурудза чи соняшник. Завдяки інтенсивному росту ріпак ефективно використовується в післяжнивних та проміжних посівах. Окрім господарської вигоди, він виконує важливу екологічну роль як відмінний медонос та природний фітосанітар, що покращує стан ґрунту перед посівом зернових.

Проте стрімке розширення посівних площ під озимим ріпаком призвело до загострення ентомологічних проблем. Останніми роками спостерігається значне зростання шкодочинності таких комах, як хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд, пильщик та ріпаковий клоп. Масове розмноження цих шкідників стає одним із головних факторів, що лімітують отримання високих урожаїв, створюючи серйозні виклики для аграріїв.

З огляду на зазначене, дослідження в межах даної роботи були зосереджені на детальному аналізі біологічних циклів розвитку та сезонної динаміки популяцій основних шкідників. Отримані дані стали фундаментом для розробки ефективної системи захисних заходів проти комплексу фітофагів. Такий підхід

є критично важливим для забезпечення стабільного виробництва ріпаку, оскільки дозволяє мінімізувати втрати врожаю та оптимізувати стратегію захисту рослин у сучасних умовах землеробства.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Озимий ріпак є однією з найбільш перспективних олійних культур у сучасному агровиробництві. Висока цінність насіння пояснюється значним вмістом слабовисихаючої олії (від 35 % до 46 % із йодним числом 101), білків (20–27 %) та вуглеводів (до 19 %). Завдяки своїм дієтичним властивостям ріпакова олія широко використовується в харчуванні, а також є затребуваною в технічних галузях. Переробка насіння дає цінну макуху: продукція з низькоерукових сортів є поживним кормом для худоби, а сучасні сорти типу «00» дозволяють отримувати високобілкову сировину навіть для потреб харчової промисловості [19].

Важливим вектором розвитку сучасного захисту ріпаку є впровадження систем точного землеробства та дистанційного зондування. Використання дронів із мультиспектральними камерами дозволяє виявляти осередки масового розмноження шкідників, таких як капустяна попелиця або гусениці біланів, на ранніх стадіях. Це дає змогу проводити локальні обробки замість суцільного обприскування всього поля, що суттєво знижує пестицидне навантаження на екосистему та зменшує витрати на дорогі препарати. Такий вибірковий підхід сприяє збереженню корисних ентомофагів на незаселених ділянках [2, 13, 34].

Окрему увагу в системі моніторингу варто приділити застосуванню феромонних та кольорових пасток. Наприклад, для контролю чисельності ріпакового квіткоїда та прихованохоботників ефективно використовуються жовті водні пастки (чашки Меріке). Регулярний підрахунок кількості імаго в пастках дозволяє агроному точно визначити момент масового перельоту шкідників із місць зимівлі на посіви та спрогнозувати динаміку зростання

їхньої популяції, що є критично важливим для дотримання принципів економічного порогу шкідливості [7, 39].

Вагому роль у зниженні шкодочинності фітофагів відіграє генетична стійкість сортів та гібридів. Сучасна селекція спрямована на створення рослин із морфологічними особливостями, які ускладнюють живлення комах, наприклад, через збільшення товщини воскового нальоту на листі або підвищення вмісту специфічних глюкозинолатів, що відлякують спеціалізованих шкідників. Використання насіння з високою енергією проростання також дозволяє рослинам швидше проходити найбільш вразливі фази (сходи та поява перших справжніх листків), коли пошкодження хрестоцвітими блішками можуть бути фатальними [11, 24, 43].

Перспективним напрямком є також посилення ролі біопрепаратів на основі ентомопатогенних грибів та бактерій (наприклад, *Bacillus thuringiensis*). Такі засоби діють селективно, вражаючи лише цільові види шкідників, і при цьому залишаються безпечними для бджіл, що особливо актуально для ріпаку як важливого медоноса. Інтеграція біопрепаратів у схему захисту в період цвітіння дозволяє контролювати шкідників без ризику отруєння комах-запилювачів, що є невід'ємною частиною сталого розвитку аграрного сектору [15, 49].

Економічна привабливість озимого ріпаку підсилюється його роллю як ефективної «страхової» культури. Він здатний адаптуватися до вирощування в зонах ризикованого землеробства, де в разі вимерзання посівів площі можна оперативно та без надмірних витрат пересіяти ярим ріпаком. Крім того, культура має потужний фітосанітарний вплив, виступаючи ідеальним попередником для зернових та важливим джерелом нектару для бджіл. Зелена маса рослини містить 4,9–5,1 % білка, що вдвічі перевищує аналогічні показники соняшнику чи кукурудзи, дозволяючи успішно використовувати її в проміжних та післяжнивних посівах [14, 51].

Ентомологічний комплекс ріпаку надзвичайно різноманітний: на рослинах родини хрестоцвітих зафіксовано близько 300 видів фітофагів [8, 9]. Питання захисту цієї культури від шкідників досліджували науковці в багатьох країнах світу, включаючи Німеччину, Канаду, Польщу та Аргентину [14]. В Україні вивчення шкідливої ентомофауни проводилося в Центральному Лісостепу [8], Донецькій [18] та Луганській [32] областях. Особливий внесок у вивчення шкідників Харківщини зробили В. І. Цибулько [47], Л. Я. Сіроус [35] та інші дослідники [41, 44], аналізуючи біологію, шкодочинність та чисельність домінуючих видів [6].

На насінневих посівах зазвичай зустрічається близько 40 видів комах. Найбільшу небезпеку становлять хрестоцвітні блішки (*Phyllotreta* sp.), ріпаковий квіткоїд (*Meligethes aeneus* F.), клоп забарвлений (*Eurydema oleracea* L.), ріпаковий пильщик (*Athalia colibris* L.), а також капустяна попелиця та прихованохоботники [7]. Зокрема, на Київщині ключову увагу в дослідженнях приділяють жукам-квіткоїдам та пильщикам [22]. Цікаво, що видовий склад фітофагів корелюється з техногенним навантаженням: регулярне використання пестицидів часто виявляється ефективнішим проти листогризух видів, що призводить до зростання популяцій сисних комах, наприклад, капустяної попелиці [40].

Попри регіональні відмінності, склад основних шкідників ріпаку має багато спільних рис, хоча ступінь їхнього впливу може варіюватися залежно від сорту та екологічних умов [14, 16]. Важливе місце в цій структурі займають представники родини біланів (*Pieridae*). Зокрема, рід *Pieris* Schrk включає 11 видів, серед яких найбільш небезпечними є білан капустяний (*Pieris brassicae* L.) та білан ріпний (*P. rapae* L.) [32]. Наприклад, у Харківській області частка ріпного білана серед усіх листогризух шкідників у певні періоди сягала 82 % [16].

Біологічні цикли цих двох видів багато в чому подібні. Комахи зимують у стадії лялечки, обираючи для цього затишні місця на рослинних рештках, деревах або будівлях. Виліт метеликів першого покоління зазвичай збігається зі сталим прогріванням повітря до 8–9 °С [32]. Після додаткового живлення нектаром дикорослих капустяних трав, таких як суріпиця чи редька дика [47], самки починають кладку яєць. Капустяний білан може відкладати до 250 яєць групами на нижній бік листка, тоді як ріпний білан відкладає їх поодиночі в меншій кількості (40–60 шт) [17].

Розвиток гусениць триває від 17 до 30 днів, а весь цикл покоління може займати до 73 днів залежно від температури, оптимальний діапазон якої становить 20–26 °С [17]. Якщо перше покоління біланів зазвичай розвивається на бур'янах і не завдає значної шкоди посівам [9], то наступні генерації стають серйозною загрозою. Гусениці, живлячись молодими центральними листками всередині розетки, здатні суттєво знизити якість урожаю або навіть спричинити загибель молодих рослин ріпаку [12].

Хрестоцвіті блішки широко представлені в усіх регіонах України, проте найбільш масове їх поширення спостерігається у Вінницькій, Волинській, Донецькій, Миколаївській, Херсонській та Хмельницькій областях. До ключового видового складу належать світлонога (*Phyllotreta nemorum* L.), хвиляста (*Ph. undulata* Kutsh.), синя (*Ph. nigripes* F.), чорна (*Ph. atra* F.) та хрінна (*Ph. armoraciae* Koch.) блішки [22].

Ці дрібні жуки (2–3 мм) мають характерну здатність до стрибків завдяки потовщеним стегнам задніх ніг. Їхнє забарвлення варіюється від однотонного чорного або синього з металевим відливом до двоколірного з жовтими смугами. Личинки блішок, що досягають 4 мм, мають білувато-жовте тіло і темну голову. Дорослі особини зимують під рослинними залишками або у верхніх шарах ґрунту, активізуючись уже наприкінці березня. Спочатку вони

заселяють бур'яни родини капустяних, а з появою культурних сходів масово переходять на ріпак [12, 16].

Шкодочинність блішок проявляється у вигризанні дрібних отворів на молодих листках, що є критично небезпечним для сходів. Особливо агресивно фітофаги поведуться в суху та спекотну пору: при температурі вище +12 °C їхня активність різко зростає, і за сприятливих умов вони здатні знищити плантацію всього за 1–2 дні [12, 41]. Більшість видів відкладає яйця в ґрунт, де личинки живляться корінцями, не завдаючи значної шкоди, проте світлонога та хрінна блішки мінують листя. Розвиваються ці комахи в одному поколінні на рік [35].

Ріпаковий квіткоїд (*Meligethes aeneus* F.) є одним із найбільш розповсюджених шкідників насінників хрестоцвітих культур [34]. Це дрібний чорний жук (1,5–2,7 мм) із булавоподібними вусиками та характерним зеленим або синім блиском. Його личинки білувато-сірі з темними щитками на тілі [36]. Жуки виходять із зимівлі дуже рано, спочатку живлячись нектаром кульбаби та мати-й-мачухи, після чого переміщуються на ріпак. Самки відкладають до 8 яєць у кожен бутон, де личинки згодом виїдають пилок. Це призводить до висихання бутонів та значних втрат урожаю. Залежно від клімату квіткоїд може давати від 1 до 3 генерацій [24, 36].

Ще одним небезпечним шкідником, особливо в степовій зоні, є ріпаковий пильщик (*Athalia colibri* L.), який атакує не лише ріпак, а й гірчицю, редьку та капусту [34]. Дорослі особини мають яскраво-помаранчеве забарвлення з темною головою та прозорими крилами. Найбільшу шкоду завдають несправжні гусениці - голі, брудно-зелені личинки довжиною до 25 мм. Вони грубо об'їдають листя, залишаючи лише жилки, що призводить до засихання рослин [48]. Шкідник зазвичай розвивається у двох поколіннях, зимуючи на стадії еонімфи в ґрунтових коконах на глибині до 15 см [40, 24].

Комплекс капустяних клопів в Україні представлений переважно трьома видами: гірчичним (на півдні), капустяним (у Криму та Закарпатті) та ріпаковим (повсюдно) [41]. Вони мають яскраве плямисте забарвлення з металевим відливом. Найменшим серед них є ріпаковий клоп (5,5–7,0 мм), який відрізняється відсутністю чорних плям на передньоспинці [48]. Клопи висмоктують соки з листків та квітконосів, що спричиняє в'янення рослин та осипання зав'язі. Протягом року вони дають два покоління, причому самки другої генерації вирізняються надзвичайною плодючістю - до 250 яєць [14, 24, 25].

Також значну загрозу посівам становлять прихованохоботники, зокрема стебловий (*Ceutorrhynchus quadridens* Panz) та капустяний насіннєвий (*C. assimilis* Payk). Останній найбільш шкодочинний у Лісостепу та на Поліссі, де він масово пошкоджує насінники ріпаку та капустяну розсаду в парниках [24]. Вивчення цих видів є критично важливим для побудови інтегрованої системи захисту рослин.

Дорослий жук стеблового прихованохоботника має невеликі розміри (2,4–3,2 мм) та характерне землисто-сіре забарвлення. Такий вигляд зумовлений тим, що його чорне тіло зі свинцевим блиском густо вкрите сірими лусочками та тонкими волосками. Відмінними рисами виду є світла пляма позаду щитка та білі лусочки у вузькій борозні передньоспинки. Безнога личинка шкідника досягає 5 мм у довжину, має жовтувато-білий колір та темну голову [34].

Зимують імаго під шаром опалого листя у лісосмугах, садах та чагарниках. Активне заселення кормових угідь починається навесні, коли повітря прогрівається до 8–9 °С. Жуки прогризають шкірку на черешках та жилках листків, виїдаючи всередині порожнини, що призводить до появи характерних здуть на рослині. Також вони можуть пошкоджувати верхівки стебел розсади та насінників [34].

Через два тижні після початку додаткового живлення самиці починають відкладати яйця у спеціальні комірки, вигризені в черешках або стеблах. Личинки, що з'являються за 4–5 днів, прокладають ходи всередині стебла, виїдаючи його серцевину і рухаючись вниз до кореневої шийки. В одному листку може зосереджуватися до 20 личинок, що суттєво послаблює рослину. У червні-липні з'являється нове покоління жуків, які після нетривалого живлення відлітають на зимівлю [48].

Капустяна попелиця (*Brevicoryne brassicae* L.) є космополітом і зустрічається в усіх зонах вирощування хрестоцвітних [47]. В Україні фундаментальні дослідження цього виду розпочав ще М. В. Добровлянський [46]. Протягом сезону шкідник здатний дати від 12 до 18 поколінь. Цікаво, що в Австралії цикл розвитку попелиці є переважно партеногенетичним (без запліднення), де восени вона розвивається на капусті, а влітку переходить на бур'яни та насінники [49].

Міграція самок-розселювачок зазвичай збігається в часі з появою гусениць першого покоління капустяної совки та молі. Плодючість попелиць критично залежить від гідротермічних умов: при вологості ґрунту 75 % самка народжує лише 7–8 личинок, тоді як при дефіциті вологи (50 %) цей показник зростає до 32–34 особин [49]. Таким чином, найбільша шкодочинність виду спостерігається в регіонах із жарким та сухим кліматом [47].

Живлення попелиць соками рослин викликає знебарвлення та скручування листя, що призводить до його подальшого відмирання. У пошкоджених тканинах рівень хлорофілу падає на 40–42 %, знижується вміст вітамінів та цукрів [46]. Окрім безпосередньої шкоди, попелиця є небезпечним вектором вірусних та бактеріальних інфекцій. Найбільших втрат урожаю ріпак зазнає у випадку раннього заселення шкідником точки росту рослин на етапі сходів [47, 49].

Боротьба з фітофагами на посівах капустяних культур потребує системного підходу, де ключовим орієнтиром для втручання є економічний поріг шкідливості (ЕПШ) [43]. Під цим терміном розуміють таку щільність популяції шкідників, за якої потенційні втрати врожаю починають перевищувати фінансові витрати на проведення захисних заходів [25]. Варто враховувати, що величина ЕПШ не є статичною: вона динамічно змінюється залежно від природно-кліматичної зони, стадії вегетації рослин, погодних факторів та очікуваної продуктивності поля.

Для ефективного функціонування інтегрованої системи захисту (ІСЗ) критично важливо використовувати точні та оптимізовані методи моніторингу [8]. Наприклад, існують розроблені математичні моделі, що дозволяють оцінити щільність колоній капустяної попелиці на основі загального відсотка заселених рослин, що значно пришвидшує обстеження великих площ [10].

Традиційно захист ріпаку базується на хімічних обробках, кількість яких зазвичай становить не менше двох за сезон. Однак півстолітній досвід використання синтетичних піретроїдів призвів до серйозної проблеми - формування резистентності (стійкості) у комах [20]. Це змушує аграріїв збільшувати дозування та частоту обприскувань, що посилює антропогенне навантаження на ґрунт, воду та атмосферне повітря [16].

Як альтернативу хімічному домінуванню пропонується інтегрований захист - стратегія, що гармонійно поєднує біологічні, агротехнічні та фізичні методи. Метою такого підходу є не повне винищення видів, а стримування їхньої чисельності на рівні, що не завдає економічних збитків, при збереженні корисної ентомофауни [24]. Основні елементи цієї стратегії включають:

- Хімічну ротацію: використання препаратів з різними механізмами дії для запобігання резистентності.
- Біологічний контроль: сезонне випускання ентомофагів та застосування мікробіологічних засобів [29].

- Агротехнічний моніторинг: дотримання сівозміни, просторова ізоляція нових посівів від минулорічних та ретельне знищення рослинних решток [30, 9].

Цікавим методом стримування є позакореневе підживлення фосфорно-калійними добривами (суперфосфат 0,1 % та хлористий калій 0,05 %). Такий захід не лише зміцнює рослину, а й знижує кількість гусениць біланів та совок на 17–69 %, а плодючість попелиць пригнічує на 50–91 % [40]. Крім того, важливе значення має контроль бур'янів, які є резерваторами для шкідників, та розпушування ґрунту в період заляльковування прихованохоботників.

У разі потреби хімічного втручання в період вегетації рекомендується застосування перевірених інсектицидів, таких як Децис, Золон, Карате 050 ЕС або Сумі-альфа [45]. Водночас науковці наголошують на важливості нектароносних рослин поруч із полями: вони забезпечують додаткове живлення для корисних ентомофагів, дозволяючи їм довше залишатися на ділянці та ефективніше контролювати шкідників [33].

Сучасна практика захисту також акцентує на важливості системних препаратів із групи неонікотиноїдів для обробки насіння (протруювання). Такий підхід забезпечує надійний захист сходів від хрестоцвітних блішок у найбільш вразливий період, коли наземне обприскування може бути невчасним через погодні умови або стан ґрунту. Проте через екологічні обмеження та ризики для бджіл, використання цієї групи препаратів у період цвітіння суворо регламентоване, що змушує виробників переходити на більш безпечні інсектициди з групи авермектинів або системні препарати з коротким терміном розпаду [36, 39].

Важливим аспектом досвіду застосування хімікатів є боротьба з прихованохоботниками. Оскільки личинки цих комах розвиваються всередині стебла, контактні інсектициди проти них практично неефективні після моменту відкладання яєць. Практика доводить, що обробку необхідно проводити превентивно, орієнтуючись на показники жовтих пасток-чашок. Якщо в пастку

за три дні потрапляє понад 10–15 жуків, це є сигналом до негайного обприскування системними препаратами, які здатні проникати в тканини рослини та знищувати шкідника до моменту його заглиблення в стебло [4, 17, 29].

Досвід великих агрохолдингів вказує на критичну роль якості робочого розчину. Через потужний восковий наліт на листках ріпаку звичайні водні розчини інсектицидів часто просто стікають із поверхні, не забезпечуючи належного покриття. Використання ад'ювантів (прилипачів) та сурфактантів стало обов'язковою умовою сучасного захисту. Це дозволяє зменшити норму витрати препарату на гектар, одночасно підвищуючи його біологічну ефективність навіть проти прихованих колоній попелиць або гусениць, що ховаються на нижньому боці листової пластинки.

РОЗДІЛ 2

ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови

Польові досліді проведені в 2023-2025 рр. в ТОВ «ПОЛОННЕ-АГРО» Житомирського району Житомирської області. Дана територія знаходиться у Лісостеповій ґрунтово-кліматичній зоні України.

Фундаментом ґрунтового покриву в даній місцевості виступають лесові відкладення, потужність яких варіюється від 4 до 18 метрів. Геоморфологічна будова території визначається як переважно слабохвиляста рівнина, що набуває виразнішого середньохвилястого характеру поблизу крутих правих берегів річкових артерій. Основний масив земель представлений малогумусними звичайними чорноземами середньосуглинкового складу. Ці ґрунти характеризуються чітко сформованою природною структурою, високим рівнем природної родючості та достатньою забезпеченістю критично важливими елементами живлення.

Показники гумусового профілю сягають понад 50 см, при цьому концентрація органічної речовини в орному шарі становить від 2,0 % до 3,7 %. Фізико-хімічні властивості ґрунту є сприятливими для землеробства: реакція середовища наближена до нейтральної (рН 6,4–6,7), а щільність складання (об'ємна маса) є досить низькою - в межах 1,00–1,22 г/см³. Оскільки атмосферні опади залишаються базовим джерелом вологи, водний режим повністю залежить від кліматичних чинників регіону, що має помірно континентальний характер.

Сезонна динаміка клімату визначається низкою особливостей. Весняний період супроводжується поступовим наростанням тепла з можливими різкими похолоданнями, а активна вегетація зазвичай стартує наприкінці квітня. Літо вирізняється стабільно високим температурним фоном, проте в окремі роки можливі тривалі посухи та нерівномірні зливові опади. Осінній сезон

характеризується температурними коливаннями, що посилюються у жовтні-листопаді, тоді як зима є малосніжною з незначними опадами та суттєвою амплітудою коливань температури.

Середньорічні температурні показники зафіксовані на рівні $+7,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Період із від'ємними температурами триває з середини осені до початку квітня, а безморозний період із температурою вище $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ триває близько 200–215 діб. Екстремальні значення температури в регіоні коливаються від літнього максимуму $+39\text{ }^{\circ}\text{C}$ до зимового мінімуму $-36\text{ }^{\circ}\text{C}$. Загальний річний обсяг опадів становить 550–580 мм, проте їх розподіл є вкрай нерівномірним: від мінімуму в січні (17,7 мм) до пікових значень у серпні (73,5 мм). Важливо, що близько трьох чвертей опадів випадає саме у теплий період (квітень–жовтень), що створює сприятливий гідротермічний фон для культурних рослин.

Аналіз агрокліматичних параметрів підтверджує, що наявні ґрунтові ресурси господарства є оптимальними для вирощування озимого ріпаку та інших культур, типових для зони Лісостепу України. Використання системного підходу, що базується на ефективному накопиченні вологи, збалансованому живленні та комплексному захисті посівів від фітофагів, патогенів і бур'янів, є надійною стратегією для реалізації генетичного потенціалу рослин та отримання стабільно високих врожаїв.

2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень

Метеорологічні показники, зафіксовані під час вегетації озимого ріпаку, деталізовано у таблицях 1 та 2. Аналіз цих даних свідчить про суттєву варіативність погодних умов протягом двох років спостережень. Зокрема, обидва періоди вегетації продемонстрували помітні відхилення від середніх багаторічних значень як за температурним фоном, так і за обсягом та сезонною динамікою атмосферних опадів.

Зимовий період 2023–2024 років характеризувався порівняною стабільністю з тенденцією до незначного підвищення температури відносно кліматичної норми. Протягом грудня та січня середні показники термометра

трималися на рівні 1,6 °С, тоді як найнижче значення температури опускалося до -0,9 °С. За цей двомісячний проміжок сумарна кількість опадів досягла 46,7 мм за умови високої відносної вологості повітря, яка в середньому становила 83 %.

Проте лютий 2024 року відзначився різкою зміною погодного вектора у бік похолодання. Середньомісячна температура повітря в цей час знизилася до -4,5 °С, а мінімальні пікові значення досягали -7,9 °С. Такі показники виявилися суттєво нижчими за звичні нормативні значення для цього регіону, що створювало додаткове навантаження на озимі посіви.

Таблиця 1. Метеорологічні умови вирощування ріпаку озимого 2023-2024 рр. (за даними Житомирської метеостанції)

Місяці	Середньодобова температура, °С			Опади, мм		
	За місяць	Середня багаторічна	Відхилення від багаторічної, ±	За місяць	Середня багаторічна	Відхилення від багаторічної, ±
Вересень	18,0	17,8	0,1	2,8	36,2	-32,8
Жовтень	13,6	12,8	0,6	31,8	26,2	6,2
Листопад	9,2	6,8	2,2	5,3	42,2	-36,3
Грудень	4,7	1,8	2,7	29,8	48,2	-17,8
Січень	2,9	-1,2	1,9	23,8	42,2	-17,8
Лютий	3,9	-0,2	3,9	42,8	41,2	2,2
Березень	8,1	3,8	4,1	6,8	31,2	24,2
Квітень	10,2	8,2	1,8	-0,1	47,2	-46,7
Травень	14,6	14,6	-0,2	32,3	46,2	-13,3
Червень	20,3	17,6	2,5	30,3	73,2	-42,3
Липень	20,6	18,8	1,6	103,8	85,2	19,8
За вегетацію	11,7	8,2	3,3	350,3	430,2	-79,3

Весняний період 2024 року розпочався раніше звичних термінів. Квітень відзначився стабільно теплими показниками, проте супроводжувався критичним браком вологи. У найтепліші дні повітря прогрівалося до +16,0 °С, тоді як у нічні часи температура іноді знижувалася до -0,1 °С. За весь місяць було зафіксовано лише 0,1 мм опадів, що призвело до суттєвого зниження рівня вологозабезпечення ґрунту, створюючи складні умови для розвитку пізніх сільськогосподарських культур.

Посушлива та спекотна погода зберігалася протягом травня, червня та першої половини липня. Різке зростання температури на старті травня стимулювало інтенсивну активність як ентомофагів, так і фітофагів. Хоча середньомісячна температура травня загалом відповідала кліматичній нормі, дефіцит вологи залишився відчутним - недобір опадів склав 13,5 мм відносно багаторічних значень.

У червні та липні спостерігалася стале перевищення температурної норми, що підтримувало високу активність комах-шкідників протягом усього періоду. Червень видався особливо сухим, продемонструвавши дефіцит опадів у розмірі 42,5 мм порівняно з середніми багаторічними показниками. Натомість липень виявився більш вологим місяцем, де обсяг атмосферних опадів перевищив норму на 23 %, що дещо стабілізувало стан посівів після тривалої посухи.

Таблиця 2. Метеорологічні умови вирощування ріпаку озимого 2024-2025 рр. (за даними Житомирської метеостанції)

Місяці	Середньодобова температура, °C			Опади, мм		
	За місяць	Середня багаторічна	Відхилення від багаторічної, ±	За місяць	Середня багаторічна	Відхилення від багаторічної, ±
Вересень	20,5	17,8	2,5	30,8	36,2	-4,8
Жовтень	16,0	12,8	3,0	7,3	26,2	-18,3
Листопад	6,0	6,8	-1,0	31,8	42,2	-9,8
Грудень	3,9	1,8	1,9	33,8	48,2	-13,8
Січень	-3,8	-1,2	-2,7	44,8	42,2	3,2
Лютий	2,9	-0,2	2,9	50,8	41,2	10,2
Березень	3,9	3,8	-0,1	35,8	31,2	5,2
Квітень	9,3	8,2	0,9	24,8	47,2	-21,8
Травень	16,8	14,7	1,8	55,3	46,2	9,7
Червень	21,2	17,6	3,4	17,3	73,2	-55,4
Липень	23,6	18,8	4,6	56,3	85,2	-27,8
За вегетацію	10,6	8,2	2,2	537,8	430,2	108,2

Зимовий період 2024–2025 років відзначився аномально низькими температурними показниками, що не є характерним для даної кліматичної зони. Що стосується вегетаційного сезону 2025 року, то в цей час спостерігалася чітка тенденція до зростання середньодобової температури на тлі скорочення річного

обсягу опадів. Зокрема, у квітні рівень опадів склав лише 53,5 % від норми, що негативно вплинуло на появу сходів ріпаку, які цьогоріч були нерівномірними. Травневі дощі дещо виправили ситуацію, забезпечивши додаткові 9,2 мм вологи понад багаторічну норму, проте подальша літня посуха суттєво загальмувала процеси росту рослин.

Протягом 2025 року загальна сума опадів за час вегетації досягла 259 мм. Завдяки значним запасам вологи, що накопичилися в ґрунті протягом осені та зими, посіви змогли успішно прорости та подолати більшість викликів весняно-літнього етапу. Однак у червні та липні ситуація ускладнилася: температурний фон перевищив норму на +1,3 °C та +1,9 °C відповідно. На тлі значного дефіциту опадів (недобір склав 10,9 мм у червні та 30,5 мм у липні) такі умови створили додатковий стрес для культури.

Підсумовуючи, можна зазначити, що вегетаційний період 2024–2025 років пройшов за умов підвищених температур та обмеженого вологозабезпечення. Попри ці кліматичні аномалії, загальна сукупність погодних факторів залишалася в межах припустимого, дозволяючи продовжувати успішне вирощування озимого ріпаку.

РОЗДІЛ 3

МЕТА, ЗАВДАННЯ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Мета та завдання досліджень

Метою досліджень було вивчення видового складу шкідливої ентомофауни озимого ріпаку та порівняльна оцінка біологічної та економічної ефективності сучасних мікробіологічних і хімічних засобів захисту в умовах ТОВ «ПОЛОННЕ-АГРО» Житомирського району Житомирської області. Передбачалось вирішити наступні завдання:

- проаналізувати видовий склад та динаміку чисельності основних шкідників ріпаку озимого;
- вивчити біологічні особливості розвитку найбільш шкочинних видів упродовж вегетаційного періоду ріпаку озимого;
- дослідити вплив різних інсектицидів та схем їх застосування на рівень пошкодження рослин;
- оцінити ефективність інсектицидів за біологічними та господарськими показниками;
- визначити економічну доцільність застосування інсектицидів у посівах ріпаку озимого.

3.2. Схема досліду та методики досліджень

Дослідження проводилось нами в польовій сівозміні ТОВ «ПОЛОННЕ-АГРО» Житомирського району Житомирської області в 2023–2025 рр. Для виконання даних завдань було поставлено 2 схеми досліду:

Схема 1.

1. Без обробки пестицидами (обробка водою);
2. Прованто Профі (0,4 кг/га);
3. Ентобактерин (0,7 кг/га);
4. Біолеп (1,0 кг/га).

Схема 2.

1. Без обробки пестицидами (обробка водою);
2. Прованто Профі (0,4 кг/га);
3. Фосорган Дуо, к. е. (1,2 л/га);
4. Децис Ф Люкс, 25 % к. е (0,3 л/га).

Ідентифікація ентомологічного складу в агроценозах ріпаку здійснювалася шляхом систематичного моніторингу посівів протягом усього циклу вегетації. Чисельність популяцій фітофагів встановлювали згідно з прийнятими методичними рекомендаціями [20].

Методологія вивчення ентомокомплексу озимого ріпаку базувалася на поєднанні маршрутних обстежень та стаціонарних обліків на дослідних ділянках. Основною метою було встановлення видового складу, динаміки чисельності та оцінка шкодочинності найбільш небезпечних об'єктів.

1. Облік хрестоцвітних блішок та листогризучих комах

Облік імаго хрестоцвітних блішок проводили у ранкові години, коли активність комах обмежена. Використовували метод візуального огляду рослин на облікових майданчиках розміром $0,25\text{ м}^2$ (по 4–8 майданчиків на полі). Для оцінки пошкоджень листя гусеницями біланів та пильщиків застосовували метод «шахового» обходу поля, оглядаючи по 10 рослин у 10 точках. Ступінь дефоліації (об'їдання) фіксували у відсотках від загальної площі листової поверхні.

2. Моніторинг прихованохоботників та квіткоїдів

Для фіксації початку льоту стеблового та насінневого прихованохоботників, а також ріпакового квіткоїда, застосовували жовті водні пастки (чашки Меріке). Пастки встановлювали на рівні верхньої частини стеблостою, заповнюючи їх водою з додаванням невеликої кількості детергенту (миючого засобу) для зменшення поверхневого натягу. Обліки проводили кожні 2–3 дні. Паралельно використовували метод «ентомологічного сачка» (10 серій по 10 помахів) для визначення щільності імаго на одиницю площі.

3. Визначення заселеності капустиною попелицею

Оцінку поширення попелиці проводили методом бального аналізу (від 0 до 5 балів), враховуючи як відсоток заселених рослин, так і розмір колоній на окремих органах (листі, суцвіттях, стручках). Особливу увагу приділяли крайовим ефектам, оскільки попелиця часто починає заселення з периферії поля.

Під час польових досліджень для оцінки шкодочинності листогризучих комах застосовували диференційовану шкалу ураження вегетативної маси:

- Слабкий ступінь: втрата до чверті (25 %) загальної площі листка;
- Середній ступінь: пошкодження в діапазоні від 25 % до 50 % поверхні;
- Сильний ступінь: руйнування понад половини (50 %) асиміляційного апарату рослини.

Моніторинг динаміки розвитку капустяної попелиці проводився щотижня через маршрутні обстеження. Аналізу підлягали від 50 до 100 одиниць рослин, відібраних у десяти точках поля (по 5–10 послідовних рослин у рядку). У процесі обліку реєстрували відсоток заселення та інтенсивність експансії листя за 5-бальною системою:

- 0 балів: повна відсутність шкідника;
- 1 бал: присутність поодиноких особин;
- 2 бали: наявність 1–2 невеликих осередків (до 10 екземплярів);
- 3 бали: формування колоній середнього розміру (понад 20 особин), що охоплюють близько половини листка;
- 4 бали: масове накопичення комах (понад 50 особин) на 75 % площі листка;
- 5 балів: повне покриття листка колоніями шкідника. Підсумкову щільність популяції вираховували як середньоарифметичний бал за результатами кожного циклу спостережень [20].

Тестування хімічних засобів захисту та розрахунок їхньої господарської доцільності здійснювали згідно з чинною методикою [23]. Експерименти проводилися у чотирикратному повторенні із застосуванням ранцевого обладнання для обприскування. Облік кількості шкідників виконували

безпосередньо перед внесенням препаратів, а також на 3-ю, 7-у та 14-у добу після експозиції. Розрахунок показника біологічної ефективності проводили за встановленою математичною формулою [23]:

$$C = \frac{100 \times (A \times b - B \times a)}{A \times b}$$

де: С – ефективність біологічна %;

А – кількість комах на дослідній ділянці до обробки;

В – кількість комах на дослідній ділянці після обробки;

а – кількість комах на контрольній ділянці до обробки;

б – кількість комах на контрольній ділянці після обробки.

Показники врожайності культури залежно від інтенсивності впливу фітофагів реєстрували на дослідних ділянках площею 20 м², дотримуючись чотирикратної повторності для забезпечення достовірності результатів. У процесі роботи детально аналізували тип завданих пошкоджень та їхній кількісний ступінь.

Отриманий масив даних підлягав статистичній обробці на комп'ютері. Для цього використовувалися класичні методи варіаційної статистики [9, 40], а також обчислювальні можливості програмного середовища Microsoft Excel.

3.3. Характеристика гібриду ріпаку озимого

Гібрид озимого ріпаку РТ271 від компанії Corteva Agriscience (Brevant Seeds/Pioneer) належить до середньостиглих високорослих інтенсивних гібридів. Він має потенціал урожайності до 6–6,8 т/га, характеризується високою зимостійкістю та стійкістю до фомозу завдяки гену Rlm7. Рослини досягають висоти близько 165–170 см, добре реагують на інтенсивні технології вирощування, відзначаються високою олійністю та стійкістю до вилягання і розтріскування стручків. Гібрид рекомендований для вирощування в різних кліматичних зонах України - Поліссі, Лісостепу та Степу. Оптимальна густина сівби становить 45–50 насінин на квадратний метр, а при пізніх строках посіву - 50–55 насінин. Серед переваг РТ271 варто відзначити стабільну врожайність

навіть у стресових умовах, добру зимостійкість, зменшення втрат при збиранні завдяки стійкості до розтріскування стручків та високу стійкість до хвороб. Серед особливостей гібриду слід враховувати його середньопізнє відростання навесні, що потребує контролю шкідників, а також високорослий тип, який при надмірному удобренні може вимагати додаткового захисту від вилягання. Це один із найпопулярніших гібридів озимого ріпаку в Україні, який поєднує високу врожайність, стійкість до хвороб і адаптивність до різних умов вирощування.

3.4. Агротехніка вирощування ріпаку озимого в досліді

Попередником ріпаку озимого був ячмінь озимий. Для кращого, інтенсивного розвитку кореневої системи після попередника проводили оранку на глибину 22-30 см. Перед посівом проводять коткування для ущільнення ґрунту. Вносили $N_{90}P_{50}K_{100}$ у вигляді складних мінеральних добрив.

Сівба озимого ріпаку здійснювалася у ранні агротехнічні терміни, що за часом збігалися з початком посівної кампанії ранніх культур. Для роботи використовували спеціалізовану ріпакову сівалку СПР-6, яка забезпечувала звичайний рядковий спосіб сівби з шириною міжрядь 15 см. Для забезпечення можливості проведення догляду за рослинами впродовж усього періоду вегетації через кожні 10,8 метра залишали технологічну колію. Норма висіву насіння становила від 2,0 до 2,5 мільйона одиниць на гектар, що в масовому еквіваленті складає близько 6–8 кг, а глибина загортання витримувалася в межах 1,5–2,0 см.

Важливим елементом технології була ретельна передпосівна підготовка ґрунту, що включала коткування для створення щільного насінневого ложа та збереження вологи. Для забезпечення оптимального розвитку рослин у систему живлення включали основне внесення комплексних добрив та обов'язкове позакореневе підживлення бором у фазу розетки. Також застосовували регулятори росту на основі тебуконазолу у фазу 4–6 листків, щоб запобігти

витягуванню точки росту та підвищити стійкість культури до низьких температур взимку.

Контроль забур'яненості посівів реалізовували за допомогою хімічних методів захисту. Перед посівом проводили обробку гербіцидом Трефлан, на ранніх етапах після сівби застосовували Бутізан, а для знищення осотів та інших дводольних бур'янів у процесі вегетації використовували Лонтрел. Оскільки дослідження проводилися на невеликих дослідних ділянках площею 20 квадратних метрів, процес збирання врожаю мав свої особливості, спрямовані на максимальну точність обліку зерна та мінімізацію втрат.

Збирання врожаю на таких ділянках проводили в один етап способом прямого комбайнування за досягнення повної стиглості насіння та його вологості не більше 12–15 %. Для роботи на ділянках малого розміру використовували спеціалізований малогабаритний селекційний комбайн Sampro Rosenlew SR2010. Він ідеально підходить для наукових досліджень, оскільки обладнаний системою повної самоочистки молотарки після кожної ділянки, що виключає змішування врожаю з різних варіантів досліду. Після проходження комбайном кожної 20-метрової ділянки насіння збирали в окремі мішки, зважували та відбирали зразки для подальшого лабораторного аналізу якісних показників олії та білка.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Видовий склад шкідливих комах ріпаку озимого

Результати проведених у 2023–2025 роках досліджень дозволили встановити, що ентомокомплекс агроценозу озимого ріпаку налічує 40 видів комах, які належать до 8 різних рядів. Усю виявлену сукупність фітофагів можна класифікувати на дві основні категорії: спеціалізовані шкідники та представники багатої групи.

Серед комах із широким спектром живлення найбільш масово в посівах культури були представлені три ряди. Домінуючу позицію займали твердокрилі (Coleoptera), частка яких становила 37,9 %. Суттєву питому вагу мали також лускокрилі (Lepidoptera), що охоплювали 28,6 % від загальної кількості, та прямокрилі (Orthoptera), на долю яких припало 13,4 % популяції (рис. 1).

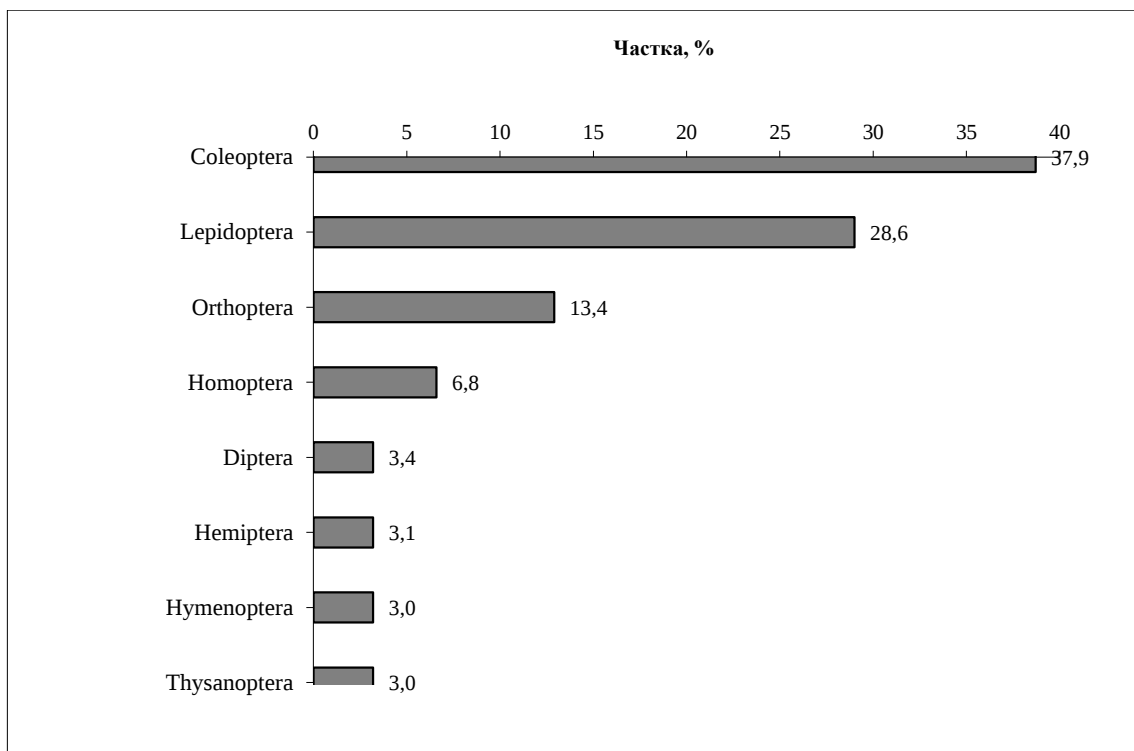


Рис. 1. Структура фауни багатоїдних шкідників ріпаку за рядами %

Найчастіше серед представників родини совок (Noctuidae) у посівах зустрічається совка-гамма (*Autographa gamma* L.). Пік заселеності культури гусеницями цього виду припадає на етап формування стручків, коли їхня

щільність сягає 5–10 екземплярів на 100 облікових рослин. Водночас популяції озимої (*Scotia segetum* Schiff) та окличної совок (*Scotia exclamationis* L.) характеризувалися значно меншою чисельністю, що зумовило незначний рівень завданих ними пошкоджень.

Друге місце за поширеністю в агроценозі займають личинки коваликів та пластинчастовусих. Серед коваликів ідентифіковано степового (*Agriotes gurgistanus* Fald.), посівного (*Agriotes sputator* L.), широкого (*Selatosomus latus* F.) та бруноногого (*Melanotus brunnipes* Germ) представників, а також личинок західного травневого хруща (*Melolontha melolontha* L.).

Окремої уваги заслуговує категорія спеціалізованих шкідників, життєвий цикл яких тісно пов'язаний виключно з рослинами родини капустяних (хрестоцвітних). Детальний видовий склад та характеристики цієї групи наведено у таблиці 3.

Таблиця 3. Спеціалізовані шкідники ріпаку (2024–2025 рр.)

Українська назва	Латинська назва	Зустрічаємість*
Ряд лускокрилі – Lepidoptera		
Капустяна совка	<i>Mamestra brassicae</i> L.	**
Ріпний білан	<i>Pieris rapae</i> L.	***
Капустяний білан	<i>Pieris brassicae</i> L.	***
Капустяна міль	<i>Plutella maculipennis</i> Curt.	***
Ряд рівнокрилі – Homoptera		
Капустяна попелиця	<i>Brevicoryne brassicae</i> L.	***
Ряд сітчастокрилі – Hymenoptera		
Ріпаковий пильщик	<i>Athalia colibri</i> Christ.	**
Ряд твердокрилі – Coleoptera		
Блішка хвиляста	<i>Phyllotreta undulata</i> Hutsch	***
Блішка блідонога	<i>Phyllotreta nemorum</i> L.	***
Блішка чорна	<i>Phyllotreta atra</i> F.	***
Блішка виїмчаста	<i>Phyllotreta vittata</i> Redt.	***
Ріпаковий квіткоїд	<i>Meligethes aeneus</i> F.	***
Смоляно-чорний барид	<i>Baris picina</i> Werm.	**
Насіннєвий прихованохоботник	<i>Centorrhynchus assimilis</i> Payk	***
Стебловий капустяний прихованохоботник	<i>Centorrhynchus quadridens</i> Panz.	***
Ряд напівтвердокрилі – Hemiptera		
Капустяний клоп	<i>Eurydema ventralis</i> Westw .	***
Ріпаковий клоп	<i>Eurydema oleracea</i> L.	***
Гірчаковий клоп	<i>Eurydema ornata</i> L.	**
Ряд двокрилі – Diptera		
Весняна капустяна муха	<i>Delia brassicae</i> Bouche	**
Літня капустяна муха	<i>Delia floralis</i> Fall.	*

Примітка: *** – постійно; ** – середньо; * – рідко.

Найбільш масовим видом серед коваликів виявився степовий. Згідно з результатами весняних ґрунтових розкопок, пік його щільності було зафіксовано у 2025 році, коли показник склав 5 особин на 1 м².

На основі результатів проведених досліджень встановлено, що представники спеціалізованих шкідників ряду твердокрилих складають – 43,9%, лускокрилих – 21,9 %, напівтвердокрилих – 17,0 %, двокрилих – 10,8 %, рівнокрилих – 6,1 % (рис. 2)

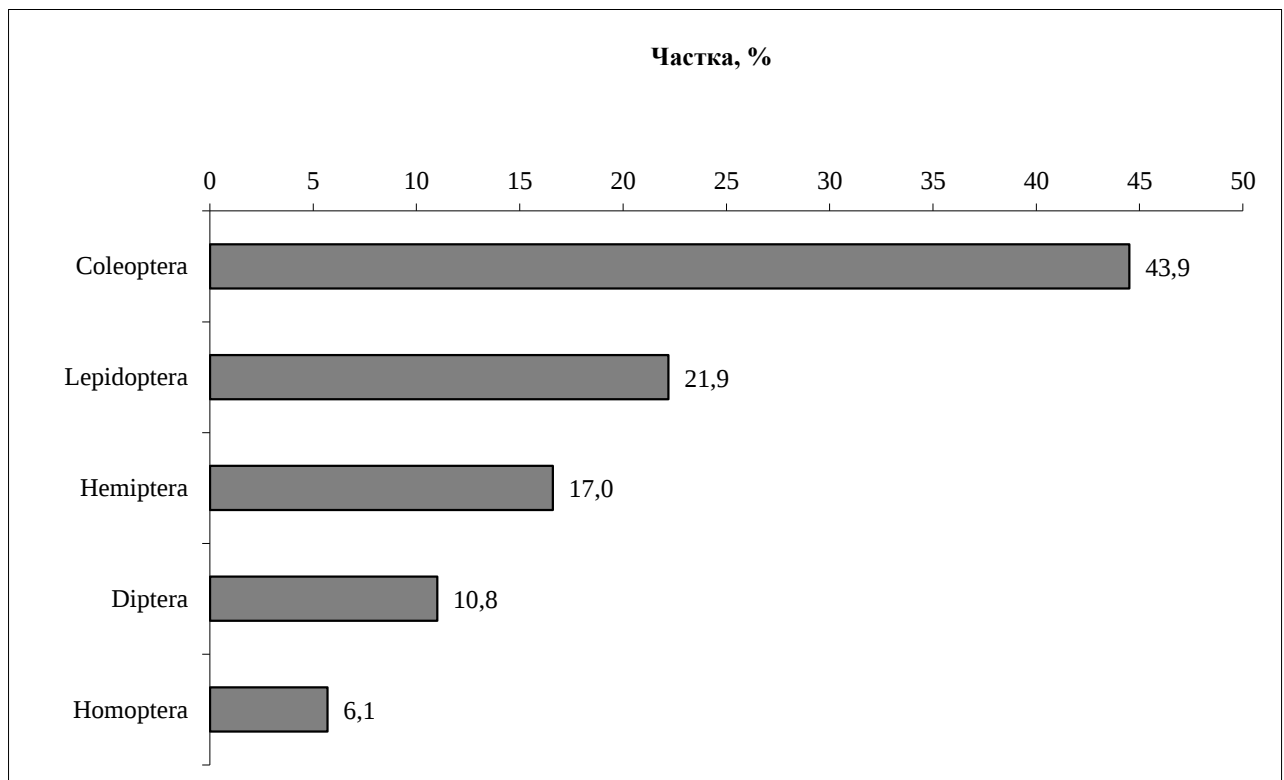


Рис. 2. Структура фауни спеціалізованих шкідників ріпаку за рядами в 2024–2025 рр., %

Серед спеціалізованих фітофагів озимого ріпаку найбільш небезпечними та масовими визначено представників ряду твердокрилих (Coleoptera), зокрема хрестоцвітих блішок та ріпакового квіткоїда. Також значну загрозу становлять лускокрилі (Lepidoptera), представлені ріпним та капустяним біланами, та ряд рівнокрилих (Homoptera), до якого належить капустяна попелиця.

Друге за значимістю місце у структурі спеціалізованої ентомофауни займають білани - ріпний та капустяний. Наші спостереження підтвердили, що обидва види активно атакують посіви. У період із липня по вересень рівень

заселення рослин гусеницями цих лускокрилих сягав 30 %, що спричиняло суттєве падіння врожайності та погіршення товарних характеристик насіння.

На етапі появи сходів особливу небезпеку становлять хрестоцвіті клопи та блішки. Вихід імаго після зимівлі зазвичай припадав на другу половину квітня. Характерною особливістю блішок є їхнє осередкове поширення в агроценозі. Шкодоочинність проявляється у вигризанні паренхіми листка, внаслідок чого утворюються дрібні виразки; згодом ці ділянки висихають та викришуються, формуючи отвори.

Протягом усього періоду досліджень присутність хрестоцвітих блішок була стабільною. Проте завдяки своєчасному проведенню перших інсектицидних обробок їхня чисельність ефективно контролювалася, що мінімізувало практичні збитки. Пікові показники щільності популяції нового покоління були зафіксовані у 2024 році: кількість імаго блішок варіювалася від 20 до 50 особин, а клопів - від 10 до 15 особин на одну рослину.

Окрім зазначених видів, у період вегетації культуру пошкоджували квіткоїди, серед яких домінував ріпаковий квіткоїд, а смоляно-чорний зустрічався рідше. Зимівля жуків проходить у ґрунті та під рослинними залишками, а їхня поява на посівах відмічалася на зламі квітня та травня. Процес яйцекладки самиць відбувається у спеціально вигризені порожнини в черешках та стеблах. Личинки, що з'являються у травні, ведуть прихований спосіб життя всередині стебел, прокладаючи ходи. Заляльковування проходить у липні, а вихід жуків нової генерації спостерігається на початку серпня, після чого вони живляться черешками та молодими кореневими відростками.

Варто зазначити специфіку пошкоджень: ріпаковий квіткоїд зосереджує свою діяльність на надземних органах (стебла, черешки), тоді як смоляно-чорний вид частіше атакує нижню частину стебла, утворюючи глибокі ямки. Ця закономірність простежувалася протягом двох років спостережень. З огляду на високу шкодоочинність, саме хрестоцвіті блішки, квіткоїди, капустяна совка, білани та попелиця стали об'єктами нашої поглибленої наукової уваги.

4.2. Шкідливість основних фітофагів ріпаку озимого

Шкідливість основних фітофагів озимого ріпаку має комплексний характер, оскільки посіви атакують різні групи комах протягом усієї вегетації - від появи сходів до дозрівання насіння. Найбільш критичний період припадає на ранні фази розвитку, коли хрестоцвіті блішки здатні повністю знищити молоді рослини. Вигризаючи дрібні отвори в сім'ядолях та перших справжніх листках, вони порушують фотосинтез та провокують інтенсивну втрату вологи, що в умовах сухої весни часто призводить до загибелі посівів [11].

З початком інтенсивного росту стебла активізуються прихованохоботники, чия шкодочинність є найбільш прихованою. Личинки цих жуків розвиваються всередині тканин, прокладаючи довгі ходи в стеблах. Це призводить до розтріскування стеблової частини, порушення обміну поживних речовин та підвищення вразливості рослини до грибкових захворювань, таких як фомоз або склеротиніоз. Часто такі пошкодження стають причиною вилягання посівів перед збиранням [23, 40].

У фазу бутонізації та цвітіння домінуючу роль відіграє ріпаковий квіткоїд. Дорослі жуки вигризають внутрішні частини бутонів (тичинки та маточки), що унеможливорює запилення та формування стручків. При високій щільності шкідника втрати врожаю можуть сягати 50–70%, оскільки замість повноцінних суцвіть на рослині залишаються лише порожні квітконіжки [47].

На завершальних етапах вегетації значної шкоди завдає капустяна попелиця. Утворюючи величезні колонії на молодих стручках та верхніх частинах пагонів, вона висмоктує соки, що призводить до деформації та недорозвиненості насіння. Окрім прямого впливу, попелиця є переносником вірусних хвороб і виділяє "медвяну росу", на якій розвиваються сажкові гриби, що суттєво знижує якість олії та товарний вигляд продукції [17].

Протягом дослідницького циклу 2023–2025 років ключовими деструктивними видами в посівах озимого ріпаку виступили хрестоцвіті блішки, ріпаковий пильщик, ріпний білан та капустяна попелиця. Оскільки популяція

ріпного білана значно домінувала над капустиним за чисельністю, подальший науковий аналіз сконцентрований саме на цьому виді.

Зважаючи на полівольтинність (здатність давати кілька поколінь за сезон) згаданих фітофагів, щільність їхніх популяцій суттєво коливалася протягом року. Для коректного порівняння багаторічної динаміки за основу було взято показники максимальної щільності кожного виду в межах сезону. Статистична обробка цих параметрів дозволила об'єктивно оцінити та зіставити господарську значущість кожного шкідника.

У період 2024–2025 років кількісні показники шкідників варіювали у значних діапазонах:

- чисельність хрестоцвітних блішок становила від 5,8 до 26 особин на одну рослину;
- щільність біланів (ріпного та капустиного) - від 2 до 12 шт./рос;
- присутність ріпакового квіткоїда - від 1 до 10 шт./рос;
- колонії капустиної попелиці налічували від 20 до 1200 особин на кожній рослині.

Згідно з багаторічними усередненими даними (табл. 4), за рівнем щільності беззаперечно лідирувала капустина попелиця.

Таблиця 4. Результати статистичного аналізу щільності популяцій шкідників ріпаку озимого (твердокрилих – екз./рослину; лускокрилі – гусениць /рослину; попелиці – колоній/рослину) (2024–2025 рр.)

Статистичні показники	Хресто- цвітні блішки	Ріпний білан	Ріпаковий квіткоїд	Капустина попелиця
Середнє	14,5±2,0	7,4±1,5	5,6±0,4	16,4±4,2
Мінімум	4,0	2,0	2,0	3,0
Максимум	23,0	17,0	15,0	71,0
Довірчі межі змін при $P_{0,05}$	1,5–3,6	4,1–8,3	3,0–6,5	1,3–25,4

Показники середньої багаторічної чисельності хрестоцвітних блішок та ріпного білана мали подібні значення і в більшості випадків перетинали межу

порогу шкодочинності. Найнижчий рівень присутності серед основних фітофагів було зафіксовано у ріпакового квіткоїда.

Значення відносної заселеності ріпаку озимого всіма чотирма видами (табл. 5) свідчать про їхню небезпечність і обов'язковість застосування заходів захисту ріпаку.

Таблиця 5. Результати статистичного аналізу відносної заселеності ріпаку озимого шкідниками (частка заселених рослин, %) (2024–2025 рр.).

Статистичні показники	Хресто- цвітні блішки	Ріпний білан	Ріпаковий квіткоїд	Капустяна попелиця
Середнє	51,6±7,6	53,8±6,2	56,0±6,3	30,2±6,2
Мінімум	18,0	25,0	20,0	5,0
Максимум	95,0	85,0	95,0	97,0
Довірчі межі змін при $P_{0,05}$	35,2–68,1	40,4–67,3	42,4–69,7	12,1–48,1

Найменшим середнім багаторічним коефіцієнтом розмноження у регіоні досліджень характеризується популяція хрестоцвітних блішок, у найбільш сприятливі роки щільність особин збільшувалася лише втричі (табл. 6).

Таблиця 6. Результати статистичного аналізу коефіцієнтів розмноження шкідників ріпаку озимого (2024–2025 рр.)

Статистичні показники	Хресто- цвітні блішки	Ріпний білан	Ріпаковий квіткоїд	Капустяна попелиця
Середнє	1,5±0,2	1,7±0,6	1,2±0,1	6,2±1,4
Мінімум	0,5	0,3	0,4	0,6
Максимум	4,0	8,0	6,0	23,0
Довірчі межі змін при $P_{0,05}$	0,5–1,8	0,5–2,7	0,6–2,6	0,4–7,9

Середні показники коефіцієнта розмноження для ріпного білана та ріпакового квіткоїда дещо перевищують аналогічні значення у хрестоцвітних блішок, для яких КР становить 1,7 та 1,2 відповідно. При цьому зафіксована значна амплітуда між екстремальними показниками: для ріпного білана різниця

між максимумом та мінімумом сягає 30 разів, а для капустяної молі - 20 разів. Найбільш інтенсивною здатністю до нарощування популяції відзначається капустяна попелиця ($KP = 4$), у якої розрив між граничними значеннями за роки спостережень виявився колосальним і склав 130 разів.

Основними фітофагами, які визначали стан та динаміку розвитку озимого ріпаку на етапах від появи сходів до формування двох пар справжніх листків, були хрестоцвітні блішки (табл. 7). Їхній вплив у цей критичний період був вирішальним для подальшого виживання та продуктивності культури.

Таблиця 7. Результати пошкодженості ріпаку озимого хрестоцвітими блішками

Роки	У пробі								
	Листків		Ступінь пошкодження, %		% пошкодження за ступенем пошкодження (в % литкової поверхні)				
	Всього	Пошкодження%	Пошкодження листя	Всього посіву	0-5	5-25	25-50	50-75	75-100
2024	234	97,5	37,0	34,2	14,2	25,4	19,1	24,5	9,2
2025	242	97,0	36,4	36,3	16,4	28,4	23,4	23,1	4,1

Ці шкідники знищували до 50% листкової поверхні ріпаку і були шкодочинні протягом двох років досліджень.

В період бутонізації-цвітіння на ріпаку ярому був чисельним і шкідливим ріпаковий квіткоїд (табл. 8).

Таблиця 8. Результати пошкодженості ріпаку озимого ріпаковим квіткоїдом

Роки	Бутони		Квітки		Стручки	
	кількість у пробі	% пошкод.	кількість у пробі	% пошкод.	кількість у пробі	% пошкод.
2024	132	3,5	312	6,8	612	-
2025	138	3,2	224	6,5	542	-

Чисельність ріпакового квіткоїду була найвищою в 2024 р - сягала від 3,5 до 6,8 %.

4.3. Ефективність біологічних засобів захисту ріпаку озимого

Впровадження інтегрованих стратегій захисту посівів спрямоване на регуляцію популяцій шкідників таким чином, щоб мінімізувати їхню чисельність без дестабілізації природного балансу між фітофагами та корисними комахами-паразитами в агроценозах. Такий підхід дозволяє уникнути негативних наслідків, притаманних суцільним хімічним обробкам.

Ключовим елементом інтегрованого захисту є застосування біологічних агентів, які відзначаються екологічною безпекою і часто демонструють результативність, що не поступається синтетичним пестицидам. Зокрема, використання бактеріальних препаратів є дієвим методом контролю листогризучих комах на ріпаку. Окрім прямого знищення шкідників, такі засоби послаблюють імунітет вцілілих особин до природних паразитів та чинять пролонгований пригнічувальний вплив на життєздатність наступних генерацій фітофагів [6, 9].

Сучасні літературні джерела свідчать, що використання біологічних засобів у захисті озимого ріпаку стає все більш вагомою альтернативою традиційній хімізації. Науковці підкреслюють, що інтегрована система захисту дозволяє не лише знижувати чисельність шкідників, але й зберігати популяції корисних ентомофагів. Зокрема, дослідження демонструють, що біопрепарати на основі бактерій (наприклад, *Bacillus thuringiensis*) та ентомопатогенних грибів показують високу ефективність проти листогризучих фітофагів, таких як білани та капуста міль, при цьому не викликаючи резистентності у шкідників [2, 42].

Важливим аспектом біологізації є використання протруйників на основі живих мікроорганізмів. Дані польових дослідів вказують на те, що передпосівна обробка насіння біологічними препаратами (наприклад, Інсектобакт) за своєю

результативністю у стримуванні хрестоцвітних блішок може бути порівнянню з дією хімічних еталонів. Окрім прямого захисту сходів, такі засоби стимулюють імунітет рослин та покращують розвиток кореневої системи, що критично важливо для успішної перезимівлі озимого ріпаку [6, 33].

Аналіз наукових праць також виділяє роль ентомофагів та паразитоїдів у регуляції чисельності стеблових прихованохоботників та квіткоїдів. Встановлено, що мінімізація пестицидного навантаження сприяє природному накопиченню на полях корисних комах (сонечок, золотоочок, хижих жужелиць), які здатні контролювати популяції попелиць та личинок шкідників на ґрунті. Це створює умови для "саморегуляції" агроценозу, що особливо ефективно в умовах стабільного багаторічного вирощування культури [21, 50].

Економічна доцільність біологічного методу підтверджується не лише збереженням врожаєм, але й екологічними перевагами: відсутністю токсичних залишків у насінні та олії, безпекою для бджіл під час цвітіння та меншими витратами на утилізацію тари від пестицидів. Хоча біологічні системи захисту часто потребують більш точного моніторингу та залежать від погодних умов, вони забезпечують стабільний приріст врожайності на рівні 10–30% за рахунок загального оздоровлення посівів [23, 45].

За даними польових експериментів, проведених у 2024–2025 роках, ми досліджували результативність використання біологічних препаратів Ентобактерин та Біолеп у боротьбі з личинками лускокрилих фітофагів, зокрема ріпного та капустяного біланів. Регламент застосування передбачав норму витрати Ентобактерину на рівні 3 кг/га, тоді як для Біолепу цей показник становив 2 кг/га.

Згідно з отриманими даними, на 5–10 добу після проведення обробки показник біологічної ефективності Ентобактерину варіював у межах 78,8–85,8%. Препарат Біолеп продемонстрував подібні результати, забезпечивши загибель 78,5–87,7 % популяції шкідників (табл. 9).

Таблиця 9. Біологічна ефективність препаратів щодо шкідників ріпаку озимого (2024–2025 рр.)

Варіанти дослідів	Норма витрати л/га, кг/га	Зниження чисельності шкідника після обробки, %		
		на 5 день	на 10 день	на 14 день
Без обробки (контроль)	—	—	—	—
Прованто Профі	0,4	89,3	80,0	69,8
Ентобактерин	0,7	85,8	78,8	63,1
Біолеп	1,0	87,7	78,5	65,8

Станом на 14-ту добу після внесення біологічна ефективність досліджуваних мікробіологічних засобів зафіксована на рівні 63,1 % та 65,8 % відповідно. Ці показники лише незначною мірою поступалися результативності хімічного еталона - інсектициду Прованто Профі, в.г. (0,4 кг/га), ефективність якого за аналогічний період склала 69,8 %.

Аналіз врожайності підтвердив господарську доцільність застосування біометодів: у варіантах із використанням біопрепаратів збір насіння ріпаку перевищив показники контрольної ділянки на 15,8–25,1 %. Для порівняння, при застосуванні еталонного препарату Прованто Профі, в.г. збережений урожай відносно контролю (без проведення захисних заходів) становив 17,9 % (табл. 10).

Порівняльний аналіз застосування хімічного піретроїдного інсектициду Прованто Профі, в.г. (0,04 л/га) та біологічних засобів Ентобактерин і Лепідоцид свідчить про їхню високу економічну доцільність. Попри те, що виробничі витрати на вирощування озимого ріпаку при впровадженні цих препаратів зросли на 1545,6–1642,5 грн/га порівняно з контролем, отриманий прибуток повністю компенсував ці вкладення. Завдяки суттєвому підвищенню врожайності додатковий чистий дохід на всіх дослідних варіантах був вищим на 8574,4–10087,5 грн/га, досягаючи загального рівня 28750,4–30263,5 грн/га.

Показник рентабельності виробництва у варіантах із застосуванням систем захисту продемонстрував значне зростання, коливаючись у межах 113,1–116,0 %.

Таблиця 10. Господарська і економічна ефективність застосування препаратів для обприскування посівів ріпаку озимого (2024–2025 рр.)

Варіант досліджу	Урожайність насіння, т/га	Збережена урожайність, ц/га	Вартість продукції, грн/га	Витрати на вирощування, грн/га	Собівартість виробництва, грн/т	Чистий прибуток, грн/га	Рентабельність виробництва, %
Без обробки (контроль)	1,94	–	44620,0	24444,0	12600,0	20176,0	82,5
Прованто Профі (0,4 кг/га)	2,39	0,45	54970,0	25797,7	10794,0	29172,3	113,1
Ентобактерин (0,7 кг/га)	2,45	0,51	56350,0	26086,5	10647,6	30263,5	116,0
Біолеп (1,0 кг/га)	2,38	0,44	54740,0	25989,6	10920,0	28750,4	110,6
НІР ₀₅	0,43						

Для порівняння, на контрольних ділянках без обробки рівень рентабельності становив лише 82,5 %. Таким чином, використання як хімічних, так і мікробіологічних препаратів забезпечує стабільну фінансову стійкість технології вирощування озимого ріпаку.

4.4. Ефективність хімічного методу захисту посівів ріпаку озимого

Результати проведених досліджень підтверджують, що сучасна технологія вирощування ріпаку вимагає обов'язкового впровадження захисних заходів, проте пріоритетом має бути мінімізація хімічного навантаження на агроценоз.

Протягом 2024–2025 років найбільшу загрозу для посівів на етапі сходів становила перша генерація хрестоцвітних блішок. На подальших етапах вегетації критичну шкоду спричиняли ріпаковий квіткоїд, перше покоління

капустяного і ріпного біланів, а також капустяна попелиця. При розробці системи хімічного захисту пріоритет надавався інсектицидам піретроїдної групи, які поєднують високу технічну ефективність із відносно низькою токсичністю для людей та теплокровних тварин.

Встановлено, що застосування всіх обраних для випробування інсектицидів забезпечило суттєве скорочення популяцій шкідників. Найвищу динаміку загибелі фітофагів зафіксовано на 3-ю добу після обробки: препарати Прованто Профі (0,4 кг/га) та Фосорган Дуо продемонстрували біологічну ефективність у межах 90,3–94,5 %. Дещо нижчий рівень результативності у цей період показав препарат Децис f-Люкс, 25 %, ефективність якого склала 89,2 % (табл. 11).

Таблиця 11. Біологічна ефективність інсектицидів проти шкідників на сходах ріпаку озимого (2024–2025 рр.).

Варіанти дослідів	Норма витрати, л/га	Зниження чисельності шкідника після обробки, %		
		на 3 день	На 7 день	на 14 день
Без обробки (контроль)	—	-	-	-
Прованто Профі	0,4	91,5	87,3	74,0
Фосорган Дуо	1,2	94,0	90,4	78,0
Децис Ф Люкс	0,3	90,4	83,5	73,6

Високу ефективність (76,0–79,0 %) показали на 14-й день Прованто Профі (0,4 кг/га) і Фосорган Дуо.

Завдяки проведенню захисних обробок посівів інсектицидами вдалося зберегти від 21,4 % до 27,8 % врожаю. Найвищі показники господарської ефективності було зафіксовано у варіантах із використанням препаратів Фосорган Дуо (78 %) та Прованто Профі (74 %). Детальні відомості щодо господарської та економічної результативності застосування інсектицидів для обприскування озимого ріпаку проти комплексу фітофагів наведено в таблиці 12.

Аналіз отриманих результатів підтверджує, що впровадження сучасних хімічних інсектицидів гарантує надійний захист культури від основних

шкідників. Це дозволяє утримувати врожайність на рівні, що практично відповідає еталонному варіанту: приріст валового збору порівняно з контрольними ділянками без обробки становив 0,39–0,46 т/га.

Таблиця 12. Господарська і економічна ефективність застосування інсектицидів для обприскування ріпаку озимого проти фітофагів (2024–2025 рр.)

Варіант досліджу	Урожайність насіння, т/га	Збережена урожайність, т/га	Вартість продукції, тис. грн/га	Витрати на виращування, тис. грн/га	Собівартість виробництва, тис. грн/т	Чистий прибуток, грн/га	Рентабельність виробництва, %
Без обробки (контроль)	1,94	–	44620,0	25200,0	12989,7	19420,0	77,1
Прованто Профі (0,4 кг/га), в.г.	2,39	0,45	54970,0	26721,9	11180,7	28248,2	105,7
Фосорган Дуо, к.е.	2,41	0,46	55430,0	27112,9	11250,1	28317,1	104,4
Децис Ф Люкс, 25% к.е.	2,33	0,39	53590,0	27263,3	11701,0	26326,7	96,6
НІР ₀₅	0,26						

Впровадження хімічного захисту за допомогою препаратів Прованто Профі (0,04 л/га), Фосорган Дуо (0,6 л/га) та Децис f-Люкс (0,3 л/га) зумовило зростання виробничих витрат на 1521,9–2063,3 грн/га відносно контрольних показників. Проте суттєвий приріст урожайності дозволив забезпечити прибуток на рівні 26326,7–28248,2 грн/га, що на 6906,7–8897,1 грн/га перевищує результати на ділянках без обробки. Застосування цих інсектицидів сприяло зростанню рентабельності до 96,6–105,7 %, тоді як на контрольному варіанті цей показник не перевищував 77,1 %, що підтверджує високу економічну ефективність обраної системи захисту.

Комплексне застосування препаратів дозволило стабілізувати фітосанітарний стан посівів, при цьому найвищу господарську цінність продемонстрував Фосорган Дуо (78%) та Прованто Профі (74%). Незважаючи на додаткові витрати на закупівлю препаратів, кожна вкладена гривня

забезпечила суттєвий чистий прибуток завдяки приросту врожаю на 0,39–0,46 т/га.

ВИСНОВКИ

1. В агроценозах озимого ріпаку ідентифіковано понад 40 видів комах, що належать до 8 рядів. У групі багатоїдних фітофагів домінують твердокрилі (37,9%), лускокрилі (28,6%) та прямокрилі (13,4%). Серед спеціалізованих шкідників переважають представники твердокрилих (43,9%), лускокрилих (21,9%) та напівтвердокрилих (17,0%), тоді як частка двокрилих та рівнокрилих становить 10,8% і 6,1% відповідно. Ключовими деструктивними видами визначено хрестоцвітних блішок, ріпакового квіткоїда, біланів (капустяного і ріпного) та капустяну попелицю.

2. Встановлено високу технічну ефективність мікробіологічних засобів Ентобактерин (78,7–85,6%) та Біолеп (78,6–87,8%). За результативністю ці препарати практично не поступаються хімічному еталону Прованто Профі (0,4 кг/га), показник біологічної ефективності якого варіював у межах 80,0–89,3%.

3. Застосування біопрепаратів дозволило забезпечити приріст урожайності на рівні 15,8–25,1% відносно контролю. У варіанті з використанням Прованто Профі (0,4 кг/га) показник збереженого врожаю склав 17,9% порівняно з ділянками без інсектицидного захисту.

4. . Порівняльний аналіз свідчить, що використання Прованто Профі разом із біопрепаратами Ентобактерин і Лепідоцид зумовлює зростання виробничих витрат на 1545,6–1642,5 грн/га. Проте додатковий прибуток за рахунок збереженого врожаю досягав 28750,4–30263,5 грн/га, що на 8574,4–10087,5 грн/га перевищує контроль. Рентабельність на цих варіантах зросла до 110,6–116,0% (проти 85,5% на контролі). При застосуванні комплексу Прованто Профі, Фосорган Дуо та Децис f-Люкс витрати збільшилися на 1521,9–2063,3 грн/га, але забезпечили прибуток у 26326,7–28248,2 грн/га та збереження 19,0–23,6% врожаю.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах ТОВ «ПОЛОННЕ-АГРО» Житомирського району Житомирської області рекомендується застосовувати інтегрований захист ріпаку озимого: обробку препаратами (Біолеп (1,0 кг/га) і Ентобактерин (0,7 кг/га)) при перевищенні ЕПШ ріпакового і капустиного біланів та обробку хімічними інсектицидами (Прованто Профі (0,4 кг/га), Фосорган Дуо (1,2 л/га) та Децис Ф Люкс (0,3 л/га)) при перевищенні ЕПШ хрестоцвітних (капустяних) блішок, ріпакового квіткоїда та капустиної попелиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ушкаренко В. О., Нікішенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів : монографія. Херсон : Айлант, 2009. 372 с.
2. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Ріпак. 2-ге вид., доп. Львів : Українські технології, 2010. 124 с.
3. Єзерковський А.В., Богатир Л.В., Караульна В.М., Козак Л.А., Грабовський М.Б., Грабовська Т.О. Ефективність способів основного обробітку та удобрення за вирощування жита озимого для виробництва органічної продукції на торфово-глейових ґрунтах лівобережного Лісостепу. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Т. 8(2). С. 128–133.
4. Бровдій В. М., Гулій В. В., Федоренко В. П. Біологічний захист рослин. К.: Світ, 2014. 348 с.
5. Мазур В.А., Липовий В.Г., Мордванюк М.О. Методика наукових досліджень в агрономії. Навчальний посібник. Вінниця: ВЦ ВНАУ. 2020. 198 с.
6. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / за ред. В.П. Омелюти. К.: Урожай, 1996. 294 с.
7. Марков. І. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку. Агробізнес сьогодні. 2021. № 10 (209). С. 1–23.
8. Довідник із захисту рослин / За ред. М. П. Лісового. К.: Урожай, 2014. 744 с.
9. Панасик Б.Я. Обґрунтування напрямків розвитку агропромислового комплексу. *Вісник аграрної науки*. 2019. Вип. 7. С. 61-65.
10. Станкевич С. В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: навч. Посібник. Х.: ФОП Бровін О.В. 2016. 216 с.
11. Дрозда В. Ф. Динаміка популяцій членистоногих в насадженнях капусти на фоні інтегрованого захисту. *Захист і карантин рослин*. 2017. №44. С. 126–136.

12. Vakhnyi S., Khakhula V., Fedoruk Y., Grabovskyi M., Herasymenko L. Miscanthus productivity formation for biofuel production that depending of differs on density of standing plants. *Plant Archives*. 2018. Vol. 18. №2. pp. 1920–1924.
13. Дрозда В. Ф. Особливості використання препарату на основі ентомопатогенних мікроспорідій в обмеженні чисельності шкідливих комах. *Захист і карантин рослин*. 2018. № 46. С. 33–40.
14. Мринський І.М., Урсал В.В., Коковіхін С.В., Лавренко Н.М. Морфологія, біологія багатокістяних шкідників та заходи боротьби з ними в адаптованих технологіях вирощування. Херсон, 2018. 92 с.
15. Ковальчук Г.М. Ріпак озимий – цінна олійна і кормова культура. К.: Урожай, 2003. 112 с.
16. Khakhula V.S., Grabovskyi M.B., Panchenko T.V., Pravdyva, L. A., Fuchylo, Y. D., Kvak, V. M., Khakhula, B. V. Energy productivity of miscanthus giganteus depending on growing technology elements. *Eurasian Journal of Biosciences*. 2020. vol. 14 (1). pp. 757-761.
17. Ященко С.А., Грабовська Т.О., Грабовський М.Б., Слободенюк О.І. Ефективність біопрепарату Ентеронормін на ранніх етапах онтогенезу рослин пшениці озимої. *Агроекологічний журнал*. 2019. №2. С. 50–54.
18. Grabovska T., Lavrov V., Rozputnii O., Grabovskyi M., Mazur T., Polishchuk Z., Prisyazhnyuk N., Bogatyr L. Effect of organic farming on insect diversity. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020, №10(4). pp. 96–101.
19. Лихочвор В.В. Технології вирощування сільськогосподарських культур. НВФ „Українські технології”. Львів, 2004. 797 с.
20. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель, Д. Д. Сигарьова, М. П. Секун, О. О. Іващенко та ін. За ред. проф. С. О. Трибеля. К.: Світ, 2001. 448 с.
21. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.Г. Васечко, В.П. Васильєв та ін.; За ред. М.П. Лісового/ К.: Урожай, 1999. С. 168–187.
22. Мірошник Н.В., Лавров В.В., Грабовський М.Б., Грабовська Т.О., Тесленко І.К. Порівняльний аналіз екологічної структури фіторізноманіття

полезахисних лісосмуг на полях органічного та традиційного виробництва. Екологічні науки. 2020. № 3(30). С.64–72.

23. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ : Вища шк., 1994. 425 с.

24. Prymak I., Fedoruk Y., Grabovskyi M., Lozinskyi M., Lozinska T., Prysiazhniuk N., Pokotylo I., Fedoruk N., Panchenko I., Panchenko T. Productivity, economic and energy efficiency of short crop rotation under different systems of basic tillage and fertilization in the right bank forest steppe of Ukraine. *Scientific Papers. Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and rural development"*. 2022. Vol. 22. Issue 4. 617-626.24.

25. Шкідники польових культур. Рубан М.Б., Антонюк С.І., Гончаренко О.І. та ін. К.: "Урожай". 1996. 228 с.

26. Лісовий М.П. Інтегровані методи захисту рослин і можливості альтернативного (біологічного) землеробства в Україні. Вісник аграрної науки. 2012. Вип. 9. С. 37-40.

27. Grabovskyi M., Mostypan O., Fedoruk Y., Kozak L., Ostrenko M. Formation of grain yield and quality indicators of soybeans under the influence of fungicidal protection. *Scientific Horizons*. 2023. 26(2). 66–76.

28. Miroshnyk N., Grabovska T., Lavrov V., Shupova T., Grabovskyi M., Ternovyi Y., Roubík H., Prysiazhniuk N. Ecological structure of plant, insect and bird biodiversity and approaches to increasing the rationality of organic farming management (the case of Ukraine). *Ecological Questions*. 2025. Vol. 36. № 3. 1-25.

29. Рубан М. Б. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: практикум із сільськогосподарської ентомології: навчальний посібник К.: Арістей. 2009. 144 с.

30. Нереуцький С. Г. Підвищення зимостійкості озимого ріпаку за рахунок комплексу агротехнічних заходів. *Аграрник*. 2018. № 18. С. 15 – 17.

31. Секун М. Я., Кошевська Н. М. Дія пестицидів на фізіологічний стан комах. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 5. С. 93–103.

32. Grabovskyi M., Mostipan O., Lozinskyi M., Kozak L., Fedorenko E., Ostrenko M., Gorodetskyi O., Kachan L., Kovalov D. Economic and energy efficiency of fungicides and herbicides in soybean crops. *Scientific Papers. Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and rural development"*. 2025. Vol. 25. Issue 1. P. 445–453.
33. Яковенко Т. М. Олійні культури України. К. Урожай. 2015. 243 с.
34. Щербаков В.Я. Озимий ріпак в Степу України. Одеса: ООО «ІНВАЦ». 2009. 184 с.
35. Ситник І.Д. Технологія вирощування озимого і озимого ріпаку. Науково виробничий щорічник. *Посібник українського хлібороба* 2008. С. 77-90.
36. Prymak I., Grabovskyi M., Fedoruk Y., Pokotylo I., Lozinskyi M., Panchenko T., Yezerkovska L., Karaulna V., Kozak L., Obrazhyi S., Prysiazhniuk N., Fedoruk N. Change of weediness in a five-field crop rotation by minimizing the main tillage of the soil and different levels of fertilizer and its impact on crop productivity. *Scientific Papers. Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and rural development"*. 2023. Vol. 23. Issue 4. 725–736.
37. Сніжок О.В. Ріпаковий квіткоїд. *Карантин і захист рослин*. 2017. №1. С. 21-22.
38. Панченко Т., Грабовський М. Агропромисловий сектор України в умовах повномасштабної війни та глобальних змін клімату. *Агробізнес Сьогодні*. 2025. №7(545). С. 20–21.
39. Ігнатенко О. Ф., Капштик М.В., Петренко Л.Р., Вітвицький С.В. Ґрунтознавство з основами геології :Навчальний посібник. К:Оранта. 2005. 648 с.
40. Сучасні технології в овочівництві //За ред. К. І. Яковенка. Х.: ІОБ УААН, 2001. 128 с.
41. Писаренко В.М. Захист рослин: Фітосанітарний моніторинг. Методи захисту рослин. Інтегрований захист рослин: підр. Полтава. 2017. С. 163-165.
42. Секун М.П., Лапа О.М., Марков І.Л., Ретьман С.В., Журавський В.Ф. Технологія вирощування і захисту ріпаку. Монографія, Київ, 2008. 115 с.

43. Ткаленко Г. М. Весняна і літня капустяні мухи та заходи регулювання їх чисельності в приватних господарствах Центрального Лісостепу України. *Захист і карантин рослин*. 2012. Вип. 48. С. 150–157.
44. Grabovskyi M., Basyuk P., Zhelezniak V., Mandrysh O., Labunskyi I. Assessment of the application of plant growth regulators in maize cultivation for grain under different climatic scenarios. Proceedings of the Second International Research-to-Practice Conference «Climate Services: Science and Education», Odesa, 16-18 April 2025, Odesa I. I. Mechnikov National University, P. 25–27.
45. Дубель А. В. Особливості та економічна ефективність вирощування ріпаку. *Інноваційна економіка*. 2009. № 4. С. 88–91.
46. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку в Україні/ Лазарь Т. І., Лапа О. М., Чехов А. В. та ін. Київ : Універсал-Друк, 2006. 102 с.
47. Федоренко В. П. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України в умовах змін клімату. *Карантин і захист рослин*. 2008. № 7. С. 30–32.
48. Керімов А. Н., Донець А. О. Продуктивність та економічна ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від сортового складу, норм висіву та удобрення. *Зрошуване землеробство*. 2015. Вип. 63. С. 92–94.
49. Чайка В. М. Еколого-фізіологічні аспекти динаміки популяцій комах-фітофагів. *Захист і карантин рослин*. 2012. Вип. 48. С. 3–10.
50. Ситнік І. Д. Технологія вирощування озимого і ярого ріпаку. К.: Знання України. 2006. 41 с.
51. Ковальчук Д. Переваги і недоліки вирощування озимого ріпаку. *Агроексперт*. 2014. № 8(73). С. 22–26.
52. Гордеева О. Ф. Шкідники на ріпаку та способи боротьби з ними. *Агровісник України*. 2016. № 10. С. 4–7.
53. Косилович Г. О. Венгер І. Є. Використання пестицидів у системі захисту ріпаку озимого від шкідників і хвороб. *Вісник ЛНАУ. Серія: агрономія*. 2015. № 19. С. 154–161.
54. Лихочвор В. В. Особливості технології вирощування ріпаку. *Агроном*. 2009. № 3. С. 72–76.

55. Курач О. В. Способи підвищення врожайності ріпаку озимого. *Агроном*. 2021. № 3(73). С. 86–90.
56. Луговський К. П. Контроль хвороб у посівах озимого ріпаку. *Карантин і захист рослин*. 2010. № 1. С. 19–22.
57. Мельник А. В., Присяжнюк О. І., Бондарчук І. Л. Оцінка стабільності та пластичності показників урожайності сортів та гібридів ріпаку озимого в різних агрокліматичних зонах України. *Вісник Сумського НАУ*. 2016. № 9(36). С. 145–149.
58. Олійник В. М. Ефективність вирощування ріпаку в регіоні. *Інноваційна економіка*. 2009. № 3. С. 3–11.
59. Пінчук Н. В., Вергелес П. М., Коваленко Т. М. Ефективність захисту посівів озимого ріпаку від шкочочинних організмів. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. № 22. С. 119–134.
60. Проценко В. І., Тютюнник В. А., Мельник А. В. Шляхи підвищення урожайності ріпаку озимого в північно-східному Лісостепу України. *Вісн. Сумського нац. аграр. ун-ту. Сер. Агрономія і біологія*. 2014. № 3(27). С. 175–178.
61. Токарчук Д. М. Сучасний стан, ефективність та перспективи виробництва ріпаку в ЄС та в Україні. *Агросвіт*. 2015. № 13. С. 19–32.