

Міністерство освіти і науки України  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Навчально-науковий інститут агротехнологій та природокористування

Факультет агрономії, садівництва та захисту рослин  
Спеціальність 201 Агрономія  
Освітній ступінь «Магістр»

«Допускається до захисту»  
Завідувач кафедри ботаніки, генетики  
та захисту рослин  
доцент \_\_\_\_\_ Павло ВЕРГЕЛЕС  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

***Контроль чисельності шкідливих об'єктів ріпаку  
озимого для виробництва біодизелю а умовах ДУ  
«Вінницька фітолабораторія»***

01.01. – КР 196 м 08 12 22. 001

магістрант – випускник

Лариса БЛИСТІВ

Керівник кваліфікаційної роботи,

доцент

Людмила ЯКОВЕЦЬ

Рецензент

\_\_\_\_\_

Вінниця – 2023



## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ	7
1.1 Народного господарського значення ріпаку озимого	7
1.2 Біологія хрестоцвітних блішок, ріпакового квіткоїда та капустиної попелиці	8
1.3 Шкідливість хрестоцвітних блішок, ріпакового квіткоїда, та капустиної попелиці	15
1.4 Контроль чисельності шкідників ріпаку озимого	
РОЗДІЛ 2 МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1 Загальні відомості про місце проведення досліджень	20
2.2 Методики проведення досліджень	23
РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ШКІДЛИВОГО ЕНТОНОМОФАУНИ	28
3.1. Ентомокомплекс агроценозу ріпаку озимого	31
3.2 Технічна ефективність передпосівної обробки проти хрестоцвітних блішок у посівах ріпаку озимого	32
3.3 Технічна ефективність інсектицидів проти ріпакового квіткоїда та капустиної попелиці за обприскування посівів ріпаку озимого	36
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ ПОСІВІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ВІД РІПАКОВОГО КВІДКОЇДА	43
ВИСНОВКИ	46
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49
ДОДАТКИ	53

## АНОТАЦІЯ

Лариса Блистів. Контроль чисельності шкідливих об'єктів ріпаку озимого для виробництва біодизелю а умовах ДУ «Вінницька фітолабораторія». На правах рукопису, 55 с., 11 табл., додаток, 48 джерел наукової літератури.

**Об'єкти дослідження:** рослини ріпаку, хрестоцвітні блішоки, ріпаковий квіткоїд, капустиана попелиця.

**Предмет дослідження:** удосконалення контролю чисельності хрестоцвітних блішок, ріпакового квіткоїда, капустианої попелиці у посівах ріпаку озимого.

**Мета та завдання досліджень.** Удосконалення системи захисту посівів ріпаку озимого від основних шкідників.

Для досягнення поставленої мети вирішувались такі задачі:

- уточнити видовий склад шкідливих комах ріпакового агроценозу;
- встановити технічну ефективність інсектицидів способом обприскування посівів та передпосівної обробки насіння ріпаку озимого та ярого проти основних фітофагів;
- удосконалити систему захисту ріпаку озимого від цих шкідників.

**Методи дослідження:** загальноприйняті в ентомології і захисті рослин: лабораторні, польові дослідження методи моніторингу для польового визначення видового складу фітофагів біологічних особливостей і шкідливості основних фітофагів, а також оцінювання та встановлення вплив токсичної дії сучасних інсектицидів проти хрестоцвітних блішок, капустианої попелиці та ріпакового квіткоїда; Математично-статистичний – оцінка достовірності результатів дослідження. Розрахунковий – порівняльний аналіз економічної ефективності.

У кваліфікаційній роботі висвітлено проблематику, що полягає в удосконаленні і обґрунтованні елементів системи захисту ріпаку озимого від основних шкідників та контролю їх чисельності в умовах ДУ «Вінницька фітолабораторія», яка ґрунтується на уточненні видового складу фітофагів у посівах ріпаку озимого, їх шкідливості та обмеження чисельності при застосуванні обробки насіння інсектицидами протруйниками і обприскування посівів препаратами упродовж вегетації культури.

**Ключові слова:** ріпак озимий, фітофаги, шкідливість, інсектициди, ефективність, урожай.

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Ріпак озимий щорічно пошкоджуються численними шкідниками, серед яких особливо небезпечними, є хрестоцвітні блішки (*Phyllotreta*), ріпаковий квіткоїд (*Meligethes aeneus* F.), капустяна попелиця (*Brevicoryne brassicae* L.). В зонах ріпакосіяння вони набули значного поширення, внаслідок чого, суттєво знизилась врожайність культур, зменшилась густина рослин, кількість стручків, маса насіння тощо.

Погіршення фітосанітарного стану агроценозів у цілому, і зокрема ріпаку озимого, відбулося внаслідок недотримання науково-обґрунтованих сівозмін, зниження доз внесення органічних та мінеральних добрив, зменшення застосування засобів захисту рослин, а також мінімізації обробітку ґрунту.

В зв'язку з цим створилась нова екологічна ситуація, як в посівах більшості сільськогосподарських культур так і в посівах ріпаку, зокрема. Тому, для розробки та удосконалення заходів захисту ріпаку озимого від основних шкідників було проведено дослідження з уточнення їх біологічних особливостей, поширення та шкідливості за сучасних умов господарювання, що є надзвичайно актуальним.

**Мета та завдання досліджень.** Удосконалення системи захисту посівів ріпаку озимого від основних шкідників.

**Для досягнення поставленої мети вирішувались такі задачі:**

- уточнити видовий склад шкідливих комах ріпакового агроценозу;
- встановити технічну ефективність інсектицидів способом обприскування посівів та передпосівної обробки насіння ріпаку озимого та ярого проти основних фітофагів;
- удосконалити систему захисту ріпаку озимого від цих шкідників.

**Об'єкти дослідження:** рослини ріпаку, хрестоцвітні блішки, ріпаковий квіткоїд, капустяна попелиця.

*Предмет дослідження:* удосконалення контролю чисельності хрестоцвітних блішок, ріпакового квіткоїда, капустиної попелиці у посівах ріпаку озимого.

**Методи дослідження:** загальноприйняті в ентомології і захисті рослин: лабораторні, польові дослідження методи моніторингу для польового визначення видового складу фітофагів біологічних особливостей і шкідливості основних фітофагів, а також оцінювання та встановлення вплив токсичної дії сучасних інсектицидів проти хрестоцвітних блішок, капустиної попелиці та ріпакового квіткоїда; Математично-статистичний – оцінка достовірності результатів дослідження. Розрахунковий – порівняльний аналіз економічної ефективності.

**Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.** Кваліфікаційна робота викладена на 55 аркушах комп'ютерного тексту, складається зі вступу, чотирьох розділів основної частини, висновків, пропозицій виробництву та додатків, містить 11 таблицю, 1 рисунок. Список використаних літературних джерел нараховує 48 найменувань.

## РОЗДІЛ 1

### СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ

#### 1.1 Народного господарського значення культур

**Ріпак озимий (*Brassica napus L*)** – найбільш поширена олійна культура з родини капустяних. Насіння містить 38–50% олії, 16–29% білка, 67% клітковини, 24–26% безазотистих екстрактивних речовин. Олія – основний продукт вирощування ріпаку, оскільки вона є однією із основних складових в різних галузях промисловості [1].

З середини восьмидесятих років минулого століття для виробництва продуктів харчування починають активно використовувати ріпакову олію. В натуральному вигляді її споживають в основному для салатів, але в кулінарії вона є найкращою сировиною для виробництва бутербродного масла, маргаринів, майонезів, приправ, кондитерських жирів. Крім того, вона зменшує вміст холестерину в крові людини і цим самим запобігає серцево-судинним захворюванням. В зв'язку з цим, яку світі, так, і в Україні попит на ріпакову олію у харчовій промисловості з кожним роком зростає [1, 2, 24].

Про ріпак озимий, як культуру, відомо з 4 століття до нашої ери. Однак, вчені так і не дійшли згоди щодо його батьківщини: одні вважають, що це південно-західне узбережжя Європи, інші – Середземномор'я. В XVII-XIX століттях ріпак був дуже поширеним. Тільки в Німеччині у 30-х роках посівні площі під ним сягали 300 тис. га, звідки він транзитом через Польщу потрапив до Західної України, де також займав доволі великі площі (120-130 тис. га), і згодом набув значного поширення по всій території України. Проте, вже в 50-х роках вирощування ріпаку було згорнуто через розширення посівних площ соняшнику, і в 1970–1973 рр. засівалось лише 2,5–3,0 тис. га [5, 6].

Відродження ріпаку озимого, як промислової культури, в Україні почалось 20 років тому. З 2005 року в нашій державі відбувається зростання посівних площ культури, внаслідок чого, обсяги збору його насіння зросли

майже вдвічі, а вже через три роки площі зайняті ріпаком досягли 1335 тис. га, і Україна за цим показником вийшла на перше місце в Європі [3, 4, 22].

Посівна площа під ріпаком озимим в світі становить 22–24 млн. га, середня врожайність 13,5–15,0 ц/га. За питомою вагою в загальносвітовому виробництві олійних культур він вийшов на третє місце після сої і пальми, випередивши навіть соняшник. Дві третини світових площ (5,4–6,4 млн. га) зосереджено в Індії, Китаї та Канаді. У Європі посівна площа ріпаку озимого сягає 2,6–3,5 млн. га. Найбільше його сіють у Франції (1,15 млн. га) та Німеччині (1 млн. га). На значних площах вирощують у Великобританії (0,5 млн. га) і Польщі (0,47 млн. га), а також Данії, Швеції, Чехії та Фінляндії (70–190 тис. га) [10, 19, 23].

## 1.2. Основні фітофаги ріпаку озимого їх поширення та шкідливість

В Лісостепу України в агроценозах ріпаку озимого та ярого найбільш поширеними є фітофаги, що належать до рядів твердокрилих та лускокрилих, частка яких від загальної кількості сягає 76,7%. Найвідчутнішої шкоди в період появи сходів ярих хрестоцвітних культур, особливо ріпаку ярого завдають **хрестоцвіті блішки**– *Phyllotreta*. Адже ці фітофаги майже щорічно зріджують посіви культури, а в роки з масовим розмноженням можуть повністю знищити її сходи [7, 9].

Вони належать до підродини Nalticinae (ряд твердокрилі – Coleoptera, родина листоїди – Chrysomelidae, рід *Phyllotreta*). В агроценозі ріпакового поля серед блішок цього роду зустрічаються такі: світлонога – *Phyllotretanemorium*L., чорна– *Ph. atra* F., хвиляста –*Ph. undulata* Kutsch., синя – *Phy. nigripes*F., виїмчаста–*Ph. striolata* F (*vittata*)та ріпакова – *Psylliodesaffinis*Паук. Поширені повсюдно, а за характером живлення належать до олігофагів [15, 16].

Дрібні (2-5мм завбільшки) стрибаючі жуки з потовщеними стегнами задніх ніг та однотонними (чорні, сині або зелені з металічним полиском) надкрила у синьї та чорної та двобарвними (чорні з жовтою звивистою



поздовжньою смужкою) – у світлонової, хвилястої таріпакової блішок. Вусики ниткоподібні, 11-членикові. Личинки червоподібні, з 3 парами грудних ніг, білувато-жовтого кольору, голова, потиличний щиток і ноги темніші. Довжина дорослої личинки сягає майже 4 мм.

Блішки розвиваються в одному поколінні. Зимують у стадії статевонезрілих жуків під рослинними рештками, листям та у верхньому шарі ґрунту. З місць зимівлі виходять рано-навесні (кінець квітня-початок травня), як тільки розмерзається ґрунт і з'являється перша рослинність, і живляться бур'янами з родини капустяних, а за появи сходів культурних рослин, зокрема ріпаку ярого, мігрують на його посіви.

Блішки виїдають у сім'ядольних і справжніх листочках овальні отвори, інколи пошкоджуючи при цьому точку росту. За масового розмноження за 2-3 дні вони можуть цілком знищити сходи. Оптимальна температура для живлення імаго становить +18°C, що в зоні Лісостепу зазвичай припадає на третю декаду квітня [12].

Самиці відкладають яйця в ґрунт, крім світлонової, яка віддає перевагу листкам бур'янів і культурних рослин з родини капустяних, і виїмчастої, самиця якої відкладає яйця у вигризені на головних коренях заглиблення. Личинки, що відродились, живляться корінцями капустяних культур та бур'янів, а згодом заляльковуються у ґрунті. В липні з'являється нове покоління блішок, яке може пошкоджувати надто ранні посіви ріпаку озимого [11].

За даними М.Д. Євтушенка в умовах 2007 р видовий склад хрестоцвітних блішок в ріпаковому агроценозі формується з таких видів: чорна – *Ph. atra* F., синя – *Ph. nigripes* F., світлонога – *Ph. nemorum* L., хвиляста – *Ph. undulata* Kutsch., виїмчаста – *Ph. striolata* F (*vittata*), а домінантними видами були чорна та синя, частка яких від загального збору сягала 63% та 23%, відповідно [12].

Відмічено, що в Румунії на посівах ріпаку в період сходів найбільш чисельними шкідниками були *Phyllotreta atra* F. та *Ph. nemorum* L. Однак,

домінуючим видом в цей період була чорна блішка, частка якої від загального збору сягала 79,3% [12, 40].

В Лісостепу України одними з найбільш поширених і небезпечних шкідників генеративних органів ріпаку озимого та ярого є ріпаковий квіткоїд (*Meligethesaeneus*F.), капустяна попелиця (*Brevicoryne brassicae*L.) та ріпаковий насінневий прихованохоботник (*Ceutorhynchus assimilis*Payk.). Ці фітофаги поширені у всіх зонах ріпакосіяння. Пошкоджують бутони, суцвіття, стручки та стебла.

**Ріпаковий квіткоїд** – належить до родини Блищанки – Nitidulidae, ряд твердокрилих – Coleoptera. Найпоширеніший і один з найнебезпечніших шкідників ріпаку. Дрібний овальний жук завдовжки 2–2,5 мм, чорного кольору із зеленкуватим полиском. Личинка черв'якоподібна, завдовжки 3,5–4 мм, брудно-білого кольору, з сіруватою головою і трьома парами коричнево-чорних ніг.

Зимують в ґрунті, під опалим листям і рослинними рештками у стадії імаго. Визначальним фактором, передуючим виходу жуків, що перезимували є середньодобова температура повітря +8,6...+10°C та прогрівання верхнього (0-5 см) шару ґрунту до +8,7°C. Зазвичай, такі умови спостерігаються в останній декаді квітня-на початку травня [11].

Відомо, що у весняний період перші особини ріпакового квіткоїда на хрестоцвітих бур'янах з'являються на початку травня, а в агроценозі ріпаку – у II декаді цього ж місяця, що співпадає з фазою стеблуння-бутонізації. В третій декаді травня, самиці відкладають яйця в бутони, які ще не розпустились від 1 до 4 штук в кожен. Через 10–12 днів (в залежності від температури повітря) з них виходять личинки, які разом з жуками живляться пилюкою, тичинками, маточкою та пелюстками. Пошкоджені бутони і квітки опадають, а за їх часткового пошкодження утворюються спотворені, викривлені стручки з малою кількістю насіння [44].

Личинки розвиваються від 14 до 25 діб. Заляльковуються в ґрунті на глибині 1,5–5 см. Молоді жуки нового покоління, що виходять, деякий час

живляться на різних капустяних рослинах. Зазвичай, на території України ріпаковий квіткоїд розвивається в одному покоління, а за даними М.П. Секуна, цей шкідник в зонах ріпакосіяння держави дає дві генерації [29].

**Капустяна попелиця** – належить до комах з неповним перетворенням – Hemimetabola; ряд рівнокрилів – Homoptera; підряд попелиці – Aphidinea. Не мігруючий вид, який розвивається та розмножується однократно на різних капустяних культурах та хрестоцвітих бур'янах [33].

Безкрила партеногенетична самиця має яйцеподібне тіло завдовжки 1,9-2,3 мм, з блідно-зеленим світлим забарвленням та восковим нальотом. Голова і 6-членикові вусики буруваті, очі чорні, хвостик короткий, конічний. Сокові трубочки короткі, циліндричні.

Крилата особина завдовжки 1,5–2,3 мм, має видовжено-овальне тіло. Передні крила значно довші за тіло. Вусики рівної з тілом довжини. Голова і груди коричнево-бурі. Черевце – блідно-зелене, з темними перев'язями, вкрите восковим нашаруванням. Амфігонна самиця безкрила, до 1,7 мм довжиною, трав'янисто-зелена, без воскового нашарування, з дуже потовщеними гомілками третьої пари ніг. Самець крилатий, 1,4–1,8 мм завдовжки, з жовто-зеленим черевцем і бурими смугами на тілі.

Зимує попелиця в стадії яйця на дворічних капустяних бур'янах (суріпиці, грицики звичайні, дикій гірчиці та ін.) та післязбиральних рештках капустяних культур. Яйця мають подовжено-овальну форму, їх довжина сягає 0,5 мм, спочатку кремові, пізніше (через 3–4 дні після відкладання) стають чорними та блискучими, і добре помітні на листку, де зазвичай їх кількість сягає майже 500 штук [20].

Розвиток капустяної попелиці у весняний період розпочинається з відродження личинок із яєць, що перезимували. Все це покоління, як і всі наступні, до самої осені, складається з одних самиць, що розмножуються партеногенетично (тобто без запліднення), і є живородними (зародки ще в організмі матері перетворюються на личинок, що потім народжуються цілком сформованими).

Відомо, що капустияна попелиця, надзвичайно швидко розмножується. Для розвитку одного покоління шкідника достатньо 10–14 днів. За настання репродуктивного віку, кожна безкрила самиця першої генерації за своє життя, що триває біля двох-трьох тижнів, народжує близько півсотні личинок, з яких в середньому утворюється до 20 крилатих і до 27 безкрилих самоць. В подальшому плодючість самоць знижується на 20–25% [31].

На рослинах самиця завжди буває оточена личинками різного віку (всім своїм потомством). Поряд з кожною такою родиною можна помітити і дрібненькі крапельки рідких покидьків попелиць, так звану медяну росу. Від змочування тіла власними екскрементами фітофага добре захищає восковий наліт, який сірувато-білим порошком густо вкриває шкідника.

Першу половину літа капустияна попелиця розмножується переважно на диких хрестоцвітих, як свиріпа, грицики звичайні, талабан польовий та ін., хоча іноді й заселяють рослини капусти, гірчиці та ріпаку. В червні, як тільки листя бур'янів погрубшає, і через те умови для живлення попелиць погіршають, серед її колоній починають з'являтися окремі особини з зачатками крил, так звані німфи. Останні незабаром перетворюються на крилатих партеногенетичних самоць-розселювачок з більш подовженим тілом, у легкому восковому пушку, з коричневими головою та грудьми, які згодом мігрують на рослини капустияних культур, що в той час більш соковиті, ніж бур'яни, і засновують там нові колонії [41].

Завдяки крилатим самицям розселювачкам шкідник швидко поширюється на посівах ріпаку. Впродовж сезону фітофаг дає від 10 до 18 поколінь. Негативно на розвиток та розмноження популяції капустияної попелиці впливають дощі у вигляді злив і прохолодна погода. В осінній період з'являється амфігонне покоління та відбувається спарювання самців і самоць, після чого останні відкладають у середньому по чотири зимуючих яйця.

Впродовж вегетації, рослини ріпаку озимого та ярого пошкоджуються багатьма спеціалізованими фітофагами, які завдають їм двоякої шкоди. При

живленні фітофагів вегетативною масою культур (*пряме пошкодження*) зменшується фотосинтезуюча поверхня, формується менша кількість стручків і насіння в них, рослини гірше гілкуються, внаслідок чого, врожайність знижується, а за *непрямого* пошкодження культур його втрати можуть бути навіть вищі. Адже, через отвори, що утворились внаслідок життєдіяльності фітофагів, рослини ріпаку інтенсивно уражуються збудниками хвороб, що призводить до неодночасного досягання, а відтак збільшується ступінь розтріскування стручків перед збиранням [38].

В осінній та весняний період сходи ріпаку озимого та ярого пошкоджують хрестоцвітні блішки. Ці фітофаги живляться сім'ядольними листочками і першою парою справжніх листків, що призводить до утворення в них отворів круглої форми, внаслідок чого вони засихають і рослина гине, а відтак відбувається зрідження посівів культури. В роки з ранньою і теплою весною існує загроза цілковитої загибелі сходів, адже за цих умов відбувається масове їх заселення блішками. Тривалість живлення цих фітофагів на посівах ріпаку сягає від 29 до 47 днів.

Відмічено, що при живленні рослинами ріпаку (озимого та ярого) один жук хрестоцвітних блішок в середньому за добу може знищити до 9 мм<sup>2</sup> листової поверхні. В суху та спекотну погоду активність фітофага підвищується, порівняно з прохолодною у 2–3 рази. Так за середньодобової температури повітря +14°C одна особина за десять днів з'їдає 43 мм<sup>2</sup> листової поверхні, а за +20°C – вже понад 72 мм<sup>2</sup>. Це зумовлено інтенсивною втратою води в організмі комах під час дихання, а відновлення водного балансу відбувається за рахунок рослинного соку. За таких обставин шкідники можуть за 2–3 дні повністю знищити сходи ріпаку [42].

Встановлено, що при заселенні однієї рослини культури п'ятьма блішками, недобір урожаю насіння, в перерахунку на гектар сягав 3,4 ц/га. Адже, живлення цих фітофагів на сходах ріпаку, призвело до зрідження посівів останнього.

До широко розповсюджених шкідників хрестоцвітих культур і зокрема ріпаку озимого та ярого відноситься і ріпаковий квіткоїд. Жуки в фазу бутонізації вигризають в бутонах і квітках маточки і тичинки, внаслідок чого, бутони в'януть, засихають і обпадають, а з частково пошкоджених суцвіть розвиваються викривлені недорозвинені, з низьким вмістом насіння, стручки. Масове заселення фітофагом рослин культури в фазу бутонізації призводить до значного недобору врожаю зерна, а за теплої і сухої погоди відбувається інтенсивна його міграція з кормових рослин в агроценоз ріпаку озимого та ярого, внаслідок чого, шкідливість квіткоїда значно зростає [34].

За даними Інституту хрестоцвітих культур НААНУ економічний поріг шкідливості ріпакового квіткоїда на посівах ріпаку ярого та озимого становить 5–6 жуків на рослину. Зазвичай шкідник заселяє рослини культур щороку у фазі бутонізації, і його чисельність в цей період перевищує ЕПШ у декілька разів, внаслідок чого, пошкодження бутонів сягає понад 40%.

В Білорусі в агроценозі ріпаку зустрічається майже 30 видів комах, але особливо небезпечними в республіці вважаються шкідники генеративних органів, серед яких найбільш поширений та шкідливий є ріпаковий квіткоїд, жуки і личинки якого живляться бутонами і квітками. Заселеність посівів культури фітофагом в окремі роки досягає 90–100%. При цьому середня чисельність жуків складала 5–9 екз./рослину, що призводить до пошкоженості бутонів на рівні 26–43%.

Відмічено, що капустяна попелиця заселяє посіви ріпаку майже одночасно з ріпаковим квіткоїдом у фазу цвітіння. Попелиці висмоктують сік з листя, стебел, черешків і стручків рослин, внаслідок чого вони викривлюються, відстають у рості, листя жовтіє і знебарвлюється. Розвиваючись партеногенетично впродовж літа, шкідник утворює колонії на верхній стороні листя і на стеблі. Переважна більшість молодих стручків, внаслідок живлення попелиць гине, а ті, що залишились, жовтіють і передчасно дозрівають, даючи щупле насіння. Найбільшої шкоди фітофаг

завдає ріпаку в кінці червня – на початку липня, коли на рослинах культури формуються стручки.

Встановлено, що за 75% покриття рослин насінників капусти колоніями капустиної попелиці, відмічено передчасне їх дозрівання. Крім того, за таких умов деякі бутони та стручки гинули ще до формування врожаю насіння.

При заселенні однієї рослини ріпаку 65, 123, 130 особинами *Brevicoryne brassicae* L. в лабораторних умовах, її продуктивність порівняно з контролем (542 г/роsl.) знижувалась на 39, 122 та 189 грамів, відповідно. Відмічено, що при живленні попелиць на посівах ріпаку (100 особин/роsl.) впродовж чотирьох тижнів урожай культури знижувався на 20–30%, вміст олії в насінні на 11% [33].

### **1.3. Контроль чисельності шкідників ріпаку озимого.**

Аналіз літературних джерел свідчить, що необхідність захисту посівів ріпаку від шкідників виникла на початку минулого століття. Вирішальну роль в комплексі заходів захисту рослин культури від шкідників відігравав хімічний метод, який базувався на використанні типових отруйних речовин шлункової дії: миш'яково-кислий натрій, миш'яково-кислий кальцій, арсенат кальцію, паризька зелень тощо [8, 30].

Передпосівна обробка насіння ріпаку препаратами Офтанол, 50% з.п. (40 г/кг) та Рапкол ТЗ, 46% з.п. (40 г/кг) забезпечила захист рослин культури від хрестоцвітних блішок впродовж двадцяти днів. В зв'язку з цим, потреба в обприскуванні сходів проти цих фітофагів відпала, а відтак, знизилась собівартість насіння ріпаку [27].

Незважаючи на заходи, що вживалися для захисту рослин культури (допосівна обробка насіння системними інсектицидами Фурадан 35ST, т.п.с., Круізер OSR322 FS, т.к.с., Хінофур, в.с., Чинук, т.к.с. за рекомендованих норм витрати) в 2007 році, внаслідок пошкодження хрестоцвітними блішками сходів ріпаку озимого, загинуло від 3 до 5% його посівів. Цьому

сприяла спекотна та суха погода, що спостерігалась впродовж весняно-літнього періоду поточного року.

При посіві насіння ріпаку ярого обробленого системними інсектицидами Гаучо, з.п., (4,0 кг/т) та Круізер 350 FСт.к.с. (4,5 л/т) вдалося забезпечити надійний захист сходів культури від хрестоцвітних блішок. Так, на варіантах з цими препаратами загибель жуків становила 92% та 82%, відповідно. Крім того, технічна ефективність неонікотиноїдів була відмічена навіть через 20 днів після появи сходів сягала 49% та 45% [14, 25].

Останнім часом, щільність популяції хрестоцвітних блішок на посівах ріпаку ярого (фаза сходів) майже щороку переважає ЕПШ (3 екз./м<sup>2</sup>) у 5–10 разів. Тому, для контролю чисельності цих шкідників на рівні двох-трьох особин на 1м<sup>2</sup> проводять обприскування посівів культури, оскільки за таких обставин, передпосівної обробки насіння системними інсектицидами недостатньо. За даними П.І. Зайцева встановлено, що застосування проти цих фітофагів суміцидину (0,3 л/га) та метафосу (0,75 л/га) забезпечило технічну ефективність цих препаратів на рівні 97% та 85%, відповідно.

Відомо, що в багатьох країнах Європи проти хрестоцвітних блішок на посівах ріпаку широко застосовують крайові обприскування інсектицидами (50–100 м). Адже, у весняний період ці фітофаги в першу чергу заселяють рослини культури, що розташовані ближче до лісосмуг, узбіч доріг тощо. Однак, цей прийом доцільно застосовувати лише за умови, коли загальна площа оброблених смуг не перевищує 25–30%, а при зростанні цього показника даний захід економічно не вигідний [39].

При обприскуванні посівів ріпаку ярого тіоданом за різних норм витрати (1,0–1,5 кг/га) встановлено, що тривалість токсичної дії препарату проти хрестоцвітних блішок тривала майже три тижні, а на 3-й день після застосування цього інсектициду технічна ефективність проти цих фітофагів у варіантах дослідів сягала 62% та 89% [43].

При обприскуванні сходів ріпаку ярого інсектицидами Актара25 WG, в.г. (0,06 кг/га), Конфідор, в.р.к. (0,25 л/га) і Бі-58 Новий к.е. (1,5 л/га) проти



хрестоцвітних блішок встановлено, що їх технічна ефективність на третій день після обприскування сягала 90,3%, 94,7% та 96,1%, відповідно. Обліками, проведеними на 7 та 14 день, відмічено загибель особин шкідника у варіантах дослідів в середньому на рівні 63,2%–82,6% [13, 32].

Відмічено, що хімічний захист (допосівна обробка насіння та обприскування) рослин ріпаку від шкідників, негативно впливає на карабідофауну цього агроценозу, яка представлена на посівах ріпаку в зоні Лісостепу 15 видами хижих турунів, віднесених до 8 родів. Основу комплексу карабідофауни становлять широко розповсюджені еврибіонтні види, характерні для агроценозів різних сільськогосподарських культур, зокрема *Poecilu scupreus* L., *Pterostihus melanarissus.*, *Bembidion properans* Steeph. Так, на ділянках, де висівали насіння культури, протруєне Бі-58 Новим, 40% к.е. та Гаучо, 70% з.п. чисельність турунів знижувалась на 22,9%, а за обприскування посівів Бі-58 Новим, 40% к.е. та Регентом, 2,5% к.е. на 73,1% [13].

При досягненні економічного порогу шкідливості (3 жуки на одну рослину) посіви ріпаку проти ріпакового квіткоїда обприскували препаратами суміцидим та метафос за максимальних норм витрати. Встановлено, що щільність популяції цього фітофага на варіантах дослідів, порівняно з контролем, знижувалась на 90% та 80%, відповідно [47].

Обприскування рослин ріпаку озимого проти ріпакового квіткоїда препаратом Карате Зеон за норми витрати 0,15 л/га призвело до зниження щільності популяції шкідника (на 3-й день після обприскування), порівняно з контролем, на 98,6%. Крім того, на варіанті із застосуванням цього інсектициду, яєць шкідника відмічено не було, а личинки фітофага, що зустрічались на ділянках в цей період, ймовірно мігрували з необроблених масивів, і їх чисельність при цьому сягала 1–2 екз./бутон, що нижче за контроль у 3–6 разів [46].

За результатами досліджень встановлено, що при застосуванні інсектицидів Моспілан (0,07 кг/га) та Фастак (0,15 л/га) проти ріпакового

квіткоїда технічна її ефективність на 3-й день після обприскування в середньому за три роки сягала 98,0% та 84,7%, відповідно. Крім того, відмічено, що тривалість токсичної дії цих препаратів тривала понад два тижні [37].

При обприскуванні посівів ріпаку ярого інсектицидом Вантекс 60 мк.с. (0,06 л/га) проти хрестоцвітних блішок та ріпакового квіткоїда було відмічено, що інсектицид знижував чисельність цих шкідників нижче рівня ЕПШ. Встановлено, що технічна ефективність препарату на 5-й день після обприскування сягала 95,3% (хрестоцвітні блішки) та 99,3% (ріпаковий квіткоїд), внаслідок чого частка збереженого урожаю, порівняно з контролем, становила 3,4 ц/га [43].

Датськими вченими було проведено дослідження щодо появи стійкості у жуків ріпакового квіткоїда до інсектицидів КаратеЗеон 050CS та Данадим. В лабораторних умовах було встановлено, що після токсикації особин шкідника цими препаратами вижили відповідно, 99% та 36% його популяції.

Німецькими вченими відмічено, що технічна ефективність піретроїдів (Децис, Фастак SC Супер, Фьюрі, Карате Зеон та ін.) проти ріпакового квіткоїда знизилась з 90–100% до 50–60%. Однаковий механізм дії цих препаратів та багаторазове їх застосування (від 2 до 4 разів) призвело до утворення в популяції комах резистентних особин. За даними служби захисту рослин цієї країни в 2004 році останні зустрічались на 10% посівних площ озимого ріпаку, в 2015 р. на 20%. Ситуація особливо загострилась в 2006 році на площах більш, ніж 200 тис. га, оскільки, незважаючи на багаторазові обприскування піретроїдами, втрати врожаю насіння варіювали від 20 до 100%, і з них на 30 тис. га відповідний показник перевищував 80 % [17, 18].

Однак, вже у 2007 році була розроблена єдина для всіх регіонів Німеччини антирезистентна стратегія. Вона включала використання інсектицидів з інших хімічних груп. Для цього було зареєстровано неонікотиноїд Біскайя, фосфорорганічні препарати Ультрацид 40 та Релдан 22.

Це дозволило підвищити ефективність хімічного захисту до показників 2003 року [21].

З огляду літературних джерел впливає, що хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд, капустяна попелиця є одними з найбільш небезпечних шкідників ріпаку. Насамперед це зумовлено особливостями їх розвитку. Адже в зонах ріпакосіяння України їх чисельність перевищує ЕПШ майже щороку, внаслідок чого, зменшується густина рослин, кількість стручків, маса насіння, що й призводить до суттєвого зниження врожаю насіння. Крім того, ці фітофаги мають велику міграційну здатність від місць зимівлі до посівів культур, і завдяки цьому досить швидко заселяють та поширюються в агроценозі ріпаку.

Проаналізувавши вітчизняні та іноземні літературні джерела було відмічено, що хрестоцвітні блішки, ріпаковий квіткоїд, капустяна попелиця є найнебезпечнішими шкідниками посівів ріпаку озимого. Однак, існуючі відомості щодо біологічних особливостей та впливу на них абіотичних та біотичних факторів потребує додаткового вивчення та уточнення з метою розробки сучасної екологічно-орієнтованої системи захисту посівів ріпаку озимого.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Ґрунтово-кліматичні умови зони досліджень.

У 2022–2023 рр. дослідження проводили в умовах ДУ «Вінницька фітолабораторія», а польові обстеження та спостереження проводили на полях господарства ТОВ «Органік-Д» розміщене в смт. Сутиски Вінницької області. ТОВ «Органік-Д» Вінницької області спеціалізується на вирощуванні овочевої продукції, зернових та технічних культур.

За даними Вінницької метеостанції метеорологічні умови в зоні діяльності господарства характеризується такими середньо-багаторічними показниками: строк настання перших осінніх заморозків – 6-8 жовтня, строк останніх весняних заморозків – 24-29 квітня, тривалість вегетаційного періоду – 240 днів, гідротермічний коефіцієнт – 0,7-0,8, кількість днів зі сніговим покривом – 47, середня висота снігового покриву – 10 см, середні запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см навесні 140 мм, кількість днів з відносною вологістю 30% та менше – 17, середня багаторічна сума опадів, за рік – 452 мм, за вегетаційний період – 337, в тому числі за травень, червень, липень, серпень відповідно 54; 67; 67; 47; середня багаторічна температура повітря, °С: за рік – 8,2, за вегетаційний період – 15,3.

Зима недовга та малосніжна з частими відлигами. Сніговий покрив нестійкий та відрізняється незначною висотою. Оподи випадають у вигляді снігу та дощів.

Весна настає недружно. Погода стоїть холодна та суха. Квітень та особливо травень – теплі. Найбільше опадів спостерігається у травні. Заморозки припиняються у другій декаді травня.

Літо жарке. В цей період дощі випадають у вигляді злив, більша частина яких збігає по схилам балок та полів і мало вбирається ґрунтом. Для літа типовий тривалий бездощовий період. Характеристику метеорологічних умов за роки досліджень приведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

**Характеристика метеорологічних умов за 2022-2023 рр.**  
(за даними Вінницької метеостанції)

Місяць	Декада	Температура повітря, °С			Опади, мм		
		2022 р.	2023 р.	середньо-багаторічна	2022 р.	2023 р.	середньо-багаторічна
Квітень	I	6,3	11,3	6,0	16,0	10,8	12
	II	6,3	6,6	7,3	2,0	17	22
	III	10,3	10,1	9,7	32,0	19	14
	<b>За місяць</b>	<b>7,6</b>	<b>9,3</b>	<b>7,7</b>	<b>50,0</b>	<b>46,8</b>	<b>48</b>
Травень	I	12,7	12,1	11,9	0,0	16	18
	II	14,7	12,4	13,8	3,0	27	20
	III	15,4	16,7	15,0	27,0	73	23
	<b>За місяць</b>	<b>14,3</b>	<b>13,7</b>	<b>13,6</b>	<b>30,0</b>	<b>116</b>	<b>61</b>
Червень	I	20,0	18,1	15,9	4,0	33	23
	II	20,1	18,0	16,7	1,0	19	25
	III	21,3	20,7	17,5	21,0	46	26
	<b>За місяць</b>	<b>20,5</b>	<b>18,9</b>	<b>16,7</b>	<b>26,0</b>	<b>98</b>	<b>74</b>
Липень	I	22,0	17,6	18,2	0,6	24	25
	II	17,3	19,7	18,8	50,0	22	24
	III	20,8	21,2	19,0	0,8	8	29
	<b>За місяць</b>	<b>20,0</b>	<b>19,5</b>	<b>18,6</b>	<b>51,4</b>	<b>54</b>	<b>78</b>
Серпень	I	20,3	23,2	18,7	10,0	8	23
	II	21,0	23,1	18,7	72,0	20	23
	III	21,8	16,6	16,7	0,0	0	23
	<b>За місяць</b>	<b>21,0</b>	<b>21,0</b>	<b>18,1</b>	<b>82,0</b>	<b>28</b>	<b>69</b>
Вересень	I	12,5	16,0	16,2	17,0	20	16
	II	12,8	16,9	12,0	58,0	10	19
	III	11,2	11,6	16,1	30,0	14	17
	<b>За місяць</b>	<b>12,2</b>	<b>14,8</b>	<b>14,7</b>	<b>105,0</b>	<b>44</b>	<b>52</b>
Жовтень	I	11,4	8,0	10,5	21,0	12	19
	II	8,4	11,6	9,6	0,7	43	26
	III	9,9	5,5	7,8	20,0	41	20
	<b>За місяць</b>	<b>9,9</b>	<b>8,4</b>	<b>9,3</b>	<b>41,7</b>	<b>96</b>	<b>65</b>
В цілому за вегетаційний період		<b>15,1</b>	<b>15,1</b>	<b>14,1</b>	<b>386,1</b>	<b>482,8</b>	<b>47</b>

Осінь тепла. В середині жовтня можуть бути заморозки на ґрунті. Часто спостерігаються тривалі повернення тепла при дещо сухій погоді, що сприяє розвитку мікрофлори та розкладенню ними заораних органічних речовин.

Тривалість безморозного періоду дорівнює 175–181 день. Вегетаційний період становить в середньому 170–216 днів.

Характерною особливістю клімату цього району є нестійке зволоження та можливість настання тривалих посух. Середньорічна відносна вологість повітря о 13 годині в районі складає 61 %, у вегетаційний період вона знижується до 41-43 %. Вітри спостерігаються всіх напрямків, але в холодний період переважають північні та північно – східні, а в теплий період – північно – західні.

Отже, за забезпеченістю теплом та вологою дана зона добре підходить для вирощування всіх районованих культур, а за довжиною вегетаційного періоду для вирощування не тільки ранніх, а й середніх сортів сільськогосподарських культур та пізніх.

Ґрунтовий покрив. Територія ТОВ «Органік-Д» знаходиться в центральній частині Вінницької області. Відповідно до розміщення господарства рельєф місцевості хвильовий, корінна рівнина розрізана густою сіткою ярів на широкі міжбалочні водорозділи. Вершини водорозділів являють собою неширокі рівнини які поступово переходять в слабо пологі і пологі балки, схили балок покаті до 30%. Такий рельєф сприяє збіганню атмосферних опадів, що призводить до розмивання ґрунтів. Материнськими породами є леси та лесовиднісуглинки. Ґрунтові води залягають на глибині 8-12 метра.

Ґрунтовий покрив сільськогосподарських угідь представляють в основному сірі лісові та темно сірі ґрунти. Потужність орного шару – 30 см. Вміст гумусу – 2,4-2,8%. Кислотність ґрунтів рН сольової витяжки – 5,9. Гідротермічна кислотність ґрунту – 2,24 мл на 100 г ґрунту. Ступінь насичення основами – 74,0. Вміст рухомих добрив на 100 г ґрунту  $P_2O_5$  – 11,2;  $K_2O$  - 157,3; вміст гідролізованого азоту мг на 100 г ґрунту – 8,3. Оцінка якості ґрунту по бонітету – 54. Об'ємна маса ґрунту 1,25 г/см<sup>3</sup>.

## 2.2 Методики проведення досліджень

Спостереження за розвитком і розмноженням основних шкідників ріпаку озимого (хрестоцвітних блішок, капустиної попелиці, ріпакового квіткоїда) здійснювали візуально-продовж вегетаційного періоду. З метою удосконалення системи захисту культур від цих фітофагів в 2022–2023 рр. проводилися обліки за загальноприйнятими методиками. Для цього було використано систему польових обліків: косіння ентомологічним сачком, розкопування ґрунту, обліки за допомогою ящика Петлюка, пасток Барбера, пробні рослини [35, 44].

Дослідження та спостереження ДУ «Вінницька фітолабораторія» проводили господарства ТОВ «Органік-Д».

Для визначення зимуючих стадій блішок навесні оглядали рослинні рештки у місцях зимівлі комах: лісосмугах та придорожніх смугах. При цьому так звану лісову підстилку обережно згрібали в поліетиленові мішечки. Проби відбирали в чотирьох місцях по 0,25 м<sup>2</sup>. В лабораторії вміст мішечків висипали на листки паперу. При кімнатній температурі комахи активізувалися і їх підраховували.

Чисельність блішок на сходах ріпаку озимого визначали за допомогою ящика Петлюка. Залежно від його розміру, кількість проб на полі відбирали таку, щоб у сумі вони давали ціле число (при розмірі 25×25 см площа становить 1/16 м<sup>2</sup>, а 16 проб складає 1 м<sup>2</sup>). Ящик встановлювали на рядки ріпаку, сполохували блішок паличкою, а потім відбирали їх з ватної поверхні стінок ящика за допомогою ексаустера і підраховували. Ступінь пошкодження сходів блішками визначали на облікових ділянках у фазах появи сходів – повних сходів культур на 5-й, 10-й та 20-й день оглядом рослин на відрізку рядка довжиною 1 м (табл. 2.2).

Повторність – чотирьохкратна. Встановлювали середній бал заселеності хрестоцвітніми блішками рослин.

Таблиця 2.2

**Шкала оцінки ступеню пошкодження рослин хрестоцвітними  
блішками**

Бал	Ступінь пошкодження	Пошкоджено поверхні рослин, %
0	відсутнє	0
1	сліди пошкодження	1 – 10
2	середнє	11 – 35
3	значне	36 – 50
4	сильне	Понад 50

Кількість заселених рослин множили на показник відповідного балу, одержані дані додавали і ділили на загальну кількість заселених рослин в обліку.

$$B = \frac{\sum (a \times b)}{n}, \quad (2.1)$$

де B – середній бал заселення;

$\sum (a \times b)$  – сума добутків кількості заселених рослин на відповідний бал заселеності;

n – загальна кількість заселених рослин у пробі.

Для виявлення і обліку ріпакового квіткоїда на рослинах ріпаку ярого та озимого використовували метод косіння ентомологічним сачком. Косіння проводили починаючи з фази бутонізації до фази кінець цвітіння.

Для дослідження наземної ентомофауни використовували модернізовані пастки Барбера – поліетиленові склянки, заповнені на третину фіксатором і вкопані в рядок ріпаку таким чином, щоб їхня верхня частина знаходилась на рівні ґрунту і щільно прилягала до нього. У якості фіксатора застосовували етиленгліколь. Матеріал з пасток відбирали один раз в 10 днів, переносили його на ватні матрацики та етикетували. Визначення виду комах проводили за допомогою бінокюляра та визначника комах [44].



Чисельність капустяної попелиці на посівах ріпаку озимого обліковували, починаючи з фази утворення бутонів до періоду досягання культури шляхом огляду 100 рослин (по 25 у чотирьох місцях).

Визначення технічної ефективності інсектицидів проти основних фітофагів ріпаку озимого. Впродовж 2022–2023 рр. з метою дослідити вплив сучасних інсектицидів на шкідливі організми ріпакового агроценозу нами були закладені досліди в умовах ДУ «Вінницька фітолабораторія» за загальноприйнятими методиками.

Площа ділянок становила 25 м<sup>2</sup> (довжиною 10 м із міжряддям 15 см), повторення 3-х разове. Витрата робочого розчину при обприскуванні – 300 л/га, а при передпосівній обробці насіння – 10 л/т.

З метою визначення технічної ефективності інсектицидів проти шкідників сходів проводили передпосівну обробку посівного матеріалу та обприскування сходів. Протруювали насіння напівсухим методом за місяць до сівби.

Облік чисельності шкідників проводили після появи сходів, шляхом аналізу 10–15 рослин в кожній повторності, (не менше 50 заселених рослин).

За протруювання насіння ріпаку озимого досліджували дію інсектицидів, схема досліду з оцінки ефективності яких наведена у таблиці 2.3:

*Таблиця. 2.3*

**Схема досліду з оцінки ефективності протруйників за обробки насіння ріпаку озимого проти хрестоцвітніх блішок**

№ п/п	Варіант	Норма витрати, кг(л)/т
1	Контроль	Вода
2	Промет 400, мк.с. (фуратіокарб, 400 г/л) (еталон)	15,0
3	Круїзер OSR322 FS, т.к.с. (тіаметоксам 350 г/л)	12,0
		15,0
		18,0

В період вегетації рослин ріпаку озимого досліджували ефективність застосування інсектицидів схеми дослідів з оцінки ефективності яких наведені у таблицях 2.4:

Таблиця 2.4

**Схема дослідів з оцінки ефективності препаратів за обприскування посівів ріпаку озимого проти ріпакової попелиці ріпакового квіткоїда**

№ з/п	Варіант	Норма витрати, л (кг)/га
1	Контроль	Вода
2	Карате Зеон 050 CS, мк.с.(лямбда–цигалотрин 50 г/л)	0,15
3	Енжіо 247 SC, к.с. (тіаметоксам 141 г/л + лямбда–цигалотрин 106 г/л)	0,20
4	Вантекс мк.с. (гамма-цигалотрин 60 г/л)	0,06
5	Біскайя240 OD (тиаклоприд: 240 г/л)	0,25

Основними об'єктами при визначенні технічної ефективності інсектицидів впродовж вегетації культури були хрестоцвіті блішки (фаза сходи – утворення другої пари справжніх листків), а також ріпаковий квіткоїд та ріпакова попелиця (фаза бутонізації) їх чисельність на дослідних посівах була стабільно високою.

Вивчення ефективності дії інсектицидів здійснювали шляхом дрібно краплинного внесення інсектицидів на посіви. Обприскування проводили в період бутонізації у нормах витрат препаратів, відповідно до схеми дослідів. Облік чисельності фітофагів та пошкодженості ними вегетативних та генеративних органів проводили до обробки та через 3, 7 і 14 днів після обприскування [26, 35].

Технічну ефективність препаратів ( $T_e$ ) вираховували за різницею заселення рослин попелицею у контрольному та дослідному варіантах.

$$T_e = \frac{100 \cdot (A - B)}{A}, \quad (2.3)$$

де А – середній бал заселення рослин у контролі;

В – середній бал заселення рослин у дослідному варіанті.

Паралельно із вивченням ефективності препаратів проводили оцінку їх негативної дії на рослини (визначали можливе пригнічення їх росту і розвитку, зниження продуктивності).

Урожай насіння визначали після відбору пробних снопів із одного погонного метра та обмолоту рослин з подальшим перерахунком на  $1\text{ м}^2$  і на 1 га (в  $1\text{ м}^2$  – 7 м погонних).

Математичну статистичну обробку одержаних цифрових матеріалів досліджень здійснювали за загальноприйнятими методиками [35, 44]. При цьому використовували комп'ютерну програму MSExcel.

## РОЗДІЛ 3

### ФОРМУВАННЯ ШКІДЛИВОГО ЕНТОМОКОМПЛЕКСУ РІПАКУ ОЗИМОГО

#### 3.1. Ентомокомплекс ріпакового агроценозу

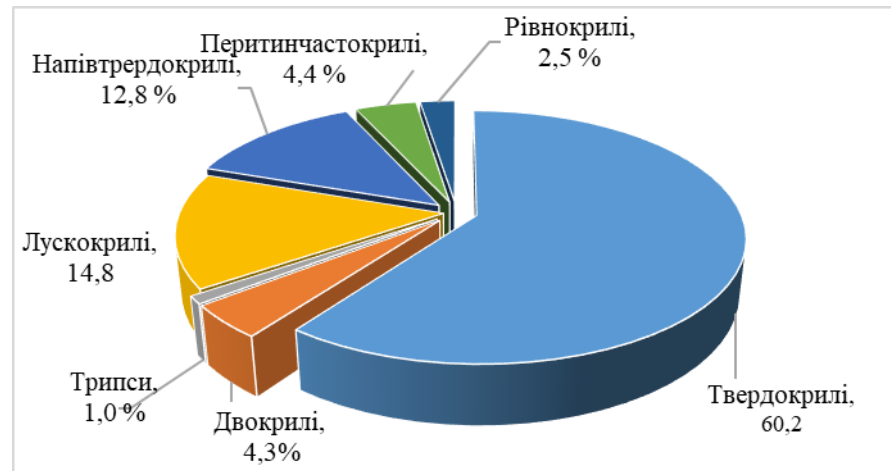
Лімітуючим чинником низької врожайності ріпаку озимого є недотримання агротехніки вирощування разом із втратами від шкідливих організмів у тому числі від фітофагів. Недобір урожаю від шкідників може сягати понад 30%, а в сприятливі для розмноження роки вони здатні його повністю знищити [45].

В умовах правобережного Лісостепу України зареєстровано 211 видів фітофагів, які пошкоджують капустяні культури, або 14% від усіх шкідливих для сільськогосподарських культур комах, серед яких кількість спеціалізованих шкідників нараховує 56 видів. За даними дослідників, капустяні культури в Україні пошкоджують 47 видів комах, серед яких домінують представники з ряду твердокрилих [9].

Уточнення видового складу шкідливих комах ріпакового агроценозу, їх співвідношення, динаміки чисельності біологічних і екологічних особливостей, біоценотичних зв'язків в даній агроєкосистемі, дасть змогу раціонально вирішити питання стабілізації фітосанітарного стану посівів. Розробити ефективну, науково обґрунтовану систему захисту посівів ріпаку озимого за сучасних технологій його вирощування. Встановлення строків масового заселення рослин культури найбільш небезпечними шкідниками, підвищить ефективність прогнозування їх появи [36].

У результаті проведених досліджень за допомогою загальноприйнятих у ентомології методів досліджень у 2022–2023 рр. на посівах ріпаку озимого було виявлено 23 види фітофагів, які належать до 7 рядів та 14 родин. Встановлено, що представники ряду *Coleoptera* становили найбільшу частку від загальної кількості видів 60,2% (рис. 1.), наступними за цим показником розташувались ряд *Hemiptera* та *Lepidoptera* з часткою видів 12,8% і 14,8%

відповідно. Найменшу частку становили ряди *Homoptera* 2,5% та *Thysanoptera* 1,0% відповідно.



**Рис. 1. Таксономічна структура шкідливої ентомокомплексу ріпакового агробіоценозу (2022-2023 рр.)**

При вивченні особливостей формування видового складу фітофагів у посівах ріпаку озимого виявлено, що його структура залежить від фази розвитку рослин і утворюється за рахунок видів, що мігрують з інших біотопів, зимуючих на полях, де розміщалися посіви та полівольтивних видів, життєвий цикл яких проходить в цьому ж агроценозі.

В результаті аналізу видового складу шкідників встановлено, що за кількісним співвідношенням у ріпаковому агроценозі домінують фітофаги з родини *Chrysomelidae* 21,1% та *Nitidulidae* – 20,2%. Другими за чисельністю є представники родин *Curculionidae* 10,2%, *Pieridae* – 9,8% та *Pentatomidae* – 8,1%. Найменш чисельними по 0,4% є представники родин *Miridae* і *Elateridae*.

За ступенем зустрічання та шкідливості фітофагів умовно можна розділити на три групи:

а) основні шкідники – найпоширеніші види, які завдають суттєвої шкоди ріпаку, зокрема це представники родини листоїди (21,1%) хрестоцвіті блішки: чорна, синя, смугаста, їх чисельність за появи сходів значно перевищувала ЕПШ. Окремо спостерігалась висока чисельність шкідника

генеративних органів, а саме: ріпакового квіткоїда (20,2%), який починає активно заселяти та пошкоджувати рослини в фазу бутонізації. Для регулювання чисельності цих фітофагів необхідно постійно проводити превентивні заходи захисту;

б) другорядні – в окремі роки спостерігаються спалахи щільності популяції (капустяна попелиця – 3,2%, клопи – 8,1%, прихованохоботники – 10,2%, білани – 9,8%), постійний моніторинг за динамікою їх чисельності важливий елемент при одержанні стабільних прибутків.

в) супутні види – кількість і шкідливість цих комах незначна, не вимагають проведення цілеспрямованих заходів захисту.

### **Особливості формування ентомофауни агроценозу ріпаку озимого.**

Практичне значення у вивченні структури та особливостей формування ентомоценозу є підґрунтям для вирішення проблем ефективного контролю фітосанітарного стану посівів.

Комахи є однією з найважливіших ланок в структурі агробіоценозу, оскільки об'єднують представників різних трофічних рівнів. В свою чергу контроль за чисельністю комах-шкідників є необхідною умовою для зменшення втрат урожаїв сільськогосподарських культур, які можуть сягати 25–30%. При цьому на формування шкідливого ентомокомплексу у посівах культурних рослин впливає господарська діяльність людини.

В умовах Вінницької області досліджено особливості формування ентомокомплексу ріпакового поля. За результатами проведених спостережень встановлено, що заселення посівів ріпаку озимого шкідниками відбувалося в три періоди.

Перший період – сходи – утворення чотирьох справжніх листків (III декада квітня – II декада травня).

Серед фітофагів відмічені представники родини Chrysomelidae – хрестоцвіті блішки. Встановлено, що вони домінували на посівах ріпаку.

В комплексі листогризухих шкідників сходів домінувала *Phyllotreta nigripes* F.), а також *Phyllotreta atra* F частка від загальної кількості

хрестоцвітих блішок синьої становила 56,5%, другою за щільністю виявилась популяція чорної блішки 27,9%, загальна кількість смугастих блішок не перевищувала 20%.

В другий період: стеблуння – бутонізація (III декада травня – II декада червня) формується комплекс шкідників, які належать до різних родин: зокрема, це представники родини *Curculionidae* – *Ceuthorrhynchus quadridens* Panz.; родини *Pentatomidae* 13% – *Eurydema oleracea* L., *Eurydema ornata* L., а також *Eurydema festiva* L. – вид розповсюдилися масово. При недостатньому захисті втрати врожаю становлять понад 20%.

У третій період: цвітіння – утворення стручків (III декада червня – II декада липня) видовий склад комах формується з представників ряду *Lepidoptera*, (12%), а саме родин *Hyponomeutidae* – *Plutella maculipennis* Curt. та *Pieridae* – *Pieris brassicae* L., *Pieris rapae* L., ряду *Diptera* (5%) – *Dasyneum brassicae* L. ряду *Hymenoptera* (4%) – *Athalia colibri* L.. Ці види були досить поширеними, їх шкідливість становила 15%.

Крім того, з найнебезпечніших шкідників ріпаку у третьому періоді розвитку культури слід виділити ріпаковий квідкоід, личинки якого живляться в бутонах, а жуки вигризають пиляки в квітках. Посіви ріпаку імаго фітофага заселяли під час утворення суцвіть, при цьому відкладали яйця в бутони, що утворювалися.

Отже, посіви ріпаку в умовах ДУ «Вінницька фітолабораторія», на полях господарства ТОВ «Органік-Д» заселяють 23 види шкідників, які належать до 6 рядів та 16 родин. Серед загальної кількості видів представники ряду *Coleoptera* становлять найбільшу частку – 60,2%.

За ступенем зустрічання та шкідливості фітофагів ріпаку умовно можна розділити на три групи: основні та другорядні шкідники, а також супутні види. Господарське значення на посівах ріпаку мали шкідники з родин *Chrysomelidae* – хрестоцвіті блішки та *Nitidulidae* – ріпаковий квіткоід та попелиці загальна частка яких від усіх видів становила 21,1% – 20,2%, 15,3%, відповідно.

Формування ентомокомплексу фітофагів у ріпаковому агроценозі відбувалось в три періоди: сходи – утворення чотирьох справжніх листків (III декада квітня – II декада травня), другий період – стеблуння – бутонізація (III декада травня – II декада червня) та третій період – цвітіння – утворення стручків (III декада червня – II декада липня).

### **3.2. Технічна ефективність інсектицидів проти хрестоцвітних блішок, ріпакового квіткоїда та капустяної попелиці на посівах ріпаку озимого**

Хімічний метод захисту рослин полягає у застосуванні пестицидів хімічного синтезу, які здатні викликати загибель різноманітних видів шкідливих організмів або порушувати їх розвиток. Він був і залишається до тепер найбільш розповсюдженим і економічно вигідним порівняно з іншими (біологічним, агротехнічним та імунологічним), оскільки два-три обприскування посівів сільськогосподарських культур забезпечують контроль чисельності шкідливих організмів в межах ЕПШ [41].

Найважливішими критеріями сучасної технології вирощування ріпаку озимого є підвищення їх урожайності. Одним з основних заходів, який має суттєвий вплив на продуктивність культур є захист їх рослин від шкідників впродовж всього вегетаційного періоду [28].

У фазі сходів, коли рослини ріпаку є найбільш чутливі та уразливі, їх пошкоджують комплекс хрестоцвітних блішок. Останні виїдають ямки на сім'ядолях, листових пластинках, скорочуючи фотосинтезуючу площу, що негативно позначається на рості і розвитку культур, і, як наслідок призводить до зменшення врожайності насіння.

В останні роки для захисту сільськогосподарських культур, зокрема ріпаку, проти шкідників сходів широко використовується токсикація рослин методом допосівної обробки насіння інсектицидами системної дії. Такий прийом дає можливість значно зменшити витрату препарату на одиницю площі, порівняно з обприскуванням посівів, знизити затрати на його



застосування (проводиться одночасно з протруюванням насіння фунгіцидом), і є менш небезпечним для довкілля [13].

Тому, у 2022–2023 рр. в умовах було проведено визначення технічної ефективності проти хрестоцвітних блішок інсектициду Круїзер OSR 322 FS, т.к.с. за різних норм витрати.

За результатами досліджень встановлено, що заселеність посівів ріпаку озимого комплексом хрестоцвітних блішок у фазі сім'ядолей була незначною. На третій день після появи сходів чисельність шкідників на варіантах дослідів сягала лише 0,8 екз./рослину. Однак, вже через 5 днів щільність популяції шкідників різко зросла (9,5 екз./рослину). На ділянках, де висівалось насіння ріпаку оброблене інсектицидом Круїзер OSR 322 FS, т.к.с. з нормами витрати 12,0, 15,0 та 18,0 л/т щільність блішок становила відповідно 1,7, 1,4 та 1,3 екз./рослину (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Ефективність передпосівної обробки насіння ріпаку озимого інсектицидом Круїзер OSR 322 FS, т.к.с. проти хрестоцвітних блішок на 5-й день після появи сходів (2022-2023 рр.)**

Варіант	Норма витрати, л/т	Чисельність блішок, екз./рослин у	Пошкоджено рослин, %	Середній бал пошкодження	Зниження чисельності, в % до контролю
1	2	3	4	5	6
Контроль (без обробітку)	-	9,5	100	1,66	-
Промет 400, мк.с. (еталон)	15,0	1,2	19,5	1,00	87,3
Круїзер OSR322 FS, т.к.с.	12,0	1,7	30,6	1,2	79,0
Круїзер OSR322 FS, т.к.с.	15,0	1,4	24,6	1,0	85,7
	18,0	1,3	22,4	1,00	86,5
HIP <sub>05</sub>		1,3	3,1	0,16	2,2

Поступове підвищення температури повітря призвело до зростання чисельності хрестоцвітих блішок на посівах ріпаку ярого за рахунок міграції жуків з місць зимівлі. В зв'язку з цим вже на 10-й день кількість хрестоцвітих блішок в контролі зростає до 61,4 екз./рослину (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Ефективність передпосівної обробки насіння ріпаку озимого інсектицидом Круїзер OSR 322 FS, т.к.с. проти хрестоцвітих блішок на 10-й день після появи сходів (2022-2023 рр.)**

Варіант	Норма витрати, л/т	Чисельність блішок, екз./рослину	Пошкоджено рослин, %	Середній бал пошкодження	Зниження чисельності, в % до контролю
1	2	3	4	5	6
Контроль (без обробітку)	-	61,4	100	2,62	-
Промет 400, мк.с. (еталон)	15,0	10,6	73,6	1,40	81,2
Круїзер OSR322 FS, т.к.с.	12,0	15,8	78,5	1,50	73,3
	15,0	13,0	79,7	1,55	78,7
	18,0	11,7	76,3	1,50	80,2
НІР <sub>05</sub>	-	5,2	6,0	-	-

За таких умов при застосуванні препарату Круїзер OSR 322 FS, т.к.с. найбільшу ефективність показали варіанти з нормами витрати 15,0 л/т та 18,0 л/т. Щільність популяції блішок в цей період становила відповідно, 13,0 та 11,7 екз./рослину, а середній бал пошкодження сходів ріпаку озимого становив 1,50 та 1,55, і був меншим відповідно у 1,1 та 1,15 рази, ніж в контролі.

Відмічено, що найвищу щільність популяції фітофагів на посівах культури було зафіксовано при розвитку у рослин 4-х листків на 20-й день після появи сходів (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Ефективність передпосівної обробки насіння ріпаку озимого інсектицидом Круїзер OSR 322 FS, т.к.с. проти хрестоцвітих блішок на 20-й день після появи сходів (2022-2023 рр.)**

Варіант	Норма витрати, л/т	Чисельність блішок, екз./рослину	Пошкоджені рослини, %	Середній бал пошкодження	Зниження чисельності, в % до контролю
1	2	3	4	5	6
Контроль (без обробітку)	-	71,7	100	3,60	-
Промет 400, мк.с. (еталон)	15,0	17,8	100	1,70	75,1
Круїзер OSR322 FS, т.к.с.	12,0	21,9	100	1,86	69,4
	15,0	20,9	100	1,83	70,8
	18,0	19,6	100	1,60	72,6
НІР <sub>05</sub>	-	5,8	-	0,20	5,5

У варіанті з інсектицидом Круїзер OSR 322 FS, т.к.с. з нормою витрати 18 л/т чисельність хрестоцвітих блішок в цей період становила 19,6 екз./рослину, а середній бал пошкодження сходів ріпаку озимого сягав лише 1,60 і був у 2,0 рази меншим, ніж в контролі, а технічна ефективність препарату при цьому була на рівні 72,6%. В подальшому шкідливість хрестоцвітих блішок знижувалась внаслідок появи у рослин ріпаку справжніх листків. За таких умов спостерігалась масова міграція цих фітофагів на прилеглі території, хоча їх активність на посівах культури спостерігалась ще деякий час.

Отже, за результатами досліджень відмічено, що протруєння насіння ріпаку озимого інсектицидом Круїзер OSR322 FS, т.к.с. (15 л/т) забезпечило надійних захист сходів культури впродовж трьох тижнів. На п'ятий день після появи сходів технічна ефективність цього препарату проти хрестоцвітих блішок сягала 86,5 %, поступалось еталону Промет 400, мк.с. на 0,8%.

При збиранні врожаю з ділянок дослідів, яке зазвичай припадало на III декаду липня, відмічено, що на всіх варіантах дослідів відбувалося збереження урожайності насіння ріпаку, порівняно з контролем (табл. 3.4). Одержані результати свідчать, що зібраний урожай у варіанті з інсектицидом Круїзер OSR 322FS, т.к.с. (0,18 л/га) поступався еталону лише на 0,02 т/га, але перевищував відповідний показник контролю на 0,68 т/га.

Таблиця 3.4

**Вплив протруйників на біометричні показники рослин ріпаку озимого, 2022-2023 рр.**

Варіант	Норма витрати препарату, л/т	Урожай, т/га	Збережений урожай, т/га
Контроль (без обробітку)	-	1,16	-
Промет 400, мк.с. (еталон)	15,0	1,86	0,70
Круїзер OSR 322FS, т.к.с.	12,0	1,64	0,48
	15,0	1,82	0,66
	18,0	1,84	0,68
НІР <sub>05</sub>	-	0,13	-

Отже, допосівна обробка насіння ріпаку озимого інсектицидом Круїзер OSR322 FS, т.к.с. за максимальної норми витрати, забезпечувала контроль чисельності хрестоцвітих блішок в середньому за роками впродовж двох тижнів, що призвело до збереження врожаю насіння культури, порівняно з контролем, на рівні 0,68 т/га. Крім того, слід відмітити, що продуктивність рослин на ділянці з комбінованим препаратом поступалась еталону тільки на 0,02 т/га.

**3.3. Технічна ефективність інсектицидів проти ріпакового квіткоїда та капустяної попелиці за обприскування посівів ріпаку озимого.**

Одним із найбільш розповсюджених заходів захисту ріпаку озимого від ріпакового квіткоїда та капустяної попелиці є обприскування посівів інсектицидами, оскільки цей спосіб відносно простий у використанні, а

відтак найбільш економічно вигідний саме проти цих шкідників. Оскільки характеризується малою витратою діючої речовини та рівномірним її розподілом на одиницю площі.

В зв'язку з цим у 2022–2023 рр. було проведено дослідження технічної ефективності сучасних інсектицидів Карате Зеон 050 CS, мк.с. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л), Енжіо 247 SC, к.с.(лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тіаметоксам, 141 г/л), Біскайя 240 OD, о.д. (тіаклоприд, 240 г/л) та Вантекс мк.с. (гамма-цигалотрин, 60 г/л) проти ріпакового квіткоїда та капустяної попелиці. У польових умовах обприскування посівів ріпаку проти цих шкідників проводили в кінці травня та на початку червня при безвітряній погоді у другій половині дня. В цей період рослини культури перебували у фазі бутонізації-початок цвітіння.

Відмічено, що на варіантах дослідів щільність популяції ріпакового квіткоїда перед обприскуванням посівів ріпаку ярого інсектицидами в середньому сягала 4,1 екз./роsl. (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Технічна ефективність інсектицидів проти ріпакового квіткоїда (2022-2023 рр.)**

Варіант	Норма витрати, л/га	Чисельність комах, екз./роsl.				Ефективність, (%)		
		до обприскування	після обприскування, діб...			після обприскування, на...день.		
			3	7	14	3	7	14
Контроль (без обприскування)	-	4,2	9,4	13,1	19,1	0	0	0
Карате Зеон 050 CS	0,15	4,2	0,5	2,5	8,8	95,1	81,7	54,4
Енжіо 247 SC	0,20	4,1	0,2	1,8	6,7	97,6	86,3	64,1
Вантекс мк.с.	0,06	4,1	1,8	4,7	12,9	80,9	63,5	30,6
Біскайя 240 OD	0,25	4,1	1,0	3,6	8,7	89,8	72,3	53,5
НІР <sub>05</sub>	-	-	-	-	-	2,5	2,6	2,4

Встановлено, що на третій день після обробки серед сучасних інсектицидів, що вивчалися, технічна ефективність препаратів Енжіо 247 SC

та Карате Зеон 050 CS проти *Meligethes aeneus* була найвищою, і різниця між ними сягала лише 2,5%. В цей період загибель жуків на ділянках з застосуванням препаратів Біскайя 240 OD, о.д. та Вантекс, мк.с. була дещо нижчою і склала 89,1% та 81,0%, відповідно.

При обліках на 7-й та 14-й день спостерігалась тенденція до зниження захисної дії всього досліджуваного асортименту інсектицидів, хоча відповідний показник Енжіо 247 CS та Карате Зеон 050 CS залишався на досить високому рівні, перевищивши інсектициди Біскайя 240 OD та Вантекс мк.с. на 14% і 22,8% та 10,6% і 33,6%, відповідно.

Отже, при вивченні технічної ефективності інсектицидів було встановлено, що при їх застосуванні проти ріпакового квіткоїда спостерігається контроль чисельності цього шкідника нижче рівня ЕПШ (1-2 екз./рослину) до 7-го дня після обприскування. Однак, оцінюючи вплив препарату Вантекс, мк.с. на фітофага, було виявлено тенденцію до зниження щільності його популяції, але вже на третій день вона перевищувала рівень ЕПШ, коли в інших варіантах це відбувалося на сьомий день. Тому, в регулюванні щільності популяції фітофага, а відтак, і зниженні його шкідливості відіграють комбіновані препарати, піретроїди (крім Вантексу) та неоніотиноїди.

При вивченні технічної ефективності інсектицидів Карате Зеон 050 CS, мк.с. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л), Енжіо 247 SC, к.с. (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тіаметоксам, 141 г/л), Біскайя 240 OD, о.д. (тіаклоприд, 240 г/л) та Вантекс мк.с. (гамма-цигалотрин, 60 г/л) проти капустиної попелиці було встановлено, що за додавання до робочої рідини ПАР Тренд (200 мл/га) тривалість токсичної дії препаратів для цього фітофага значно підвищувалась.

Встановлено, що в 2022–2023 рр. серед сучасних інсектицидів найвищу ефективність проти капустиної попелиці мали інсектициди Енжіо 247 CS та Карате Зеон 050 CS. Так, на 3-й день після обприскування посівів ріпаку ярого загибель шкідника на ділянках з їх застосуванням за додавання ПАР

Тренд з нормою витрати 200 мл/га була відмічена на рівні 88,0% та 84,3%, відповідно (табл. 3.6), а у варіантах з препаратами Вантекс, мк.с. та Біскайя 240 OD, о.д., ці показники були нижчими на 7,9% і 9,9%, відповідно.

За результатами проведених обліків на 7-й та 14-й день після обприскування спостерігалась тенденція до зниження захисної дії всіх інсектицидів, але показники Енжіо 247 CS та Карате Зеон 050 CS залишалися на досить високому рівні, перевищуючи препарати Вантекс, мк.с. на 15,8% і 15,2% та Біскайя 240 OD, о.д. на 10,7% і 12,3% , відповідно.

Таблиця 3.6

**Технічна ефективність інсектицидів проти капустяної попелиці на посівах ріпаку озимого (2022-2023 рр.)**

Варіант	Норма витрати, л, кг/га	Чисельність попелиць, екз./рослину				Ефективність, %		
		до обробки	через ... дів після обприскування			через... дів після обприскування		
			3	7	14	3	7	14
Контроль (без обприскування)	-	103,2	178,7	266,2	185,4	-	-	-
Карате Зеон 050 CS, мк.с.	0,15	104,1	28,3	86,5	90,0	84,3	67,8	51,9
Енжіо 247 SC, к.с.	0,20	104,3	21,7	76,0	84,1	88,0	71,7	55,2
Вантекс мк.с.	0,06	102,8	39,1	117,3	111,0	78,1	55,9	40,0
Біскайя240 OD	0,25	105,7	36,3	106,2	108,6	80,1	61,0	42,9
НІР <sub>05</sub>	-	-	-	-	-	2,5	2,4	2,7

Таким чином, найбільш високу технічну ефективність проти капустяної попелиці, як і проти ріпакового квіткоїда, серед досліджуваних препаратів мали інсектициди Енжіо 247 CS (0,20 л/га), Карате Зеон 050 CS (0,15 л/га) та Біскайя 240 OD, о.д. (0,25 л/га). Слід відмітити підсилюючу дію ПАР Тренд, додавання якого на 20-25 % підвищувало ефективність препаратів проти капустяної попелиці.

Збирання врожаю культури проводили в III декаді липня та на початку серпня. Відмічено, що при застосуванні хімічного методу захисту на всіх

ділянках дослідів спостерігалось збереження урожайності насіння ріпаку озимого, порівняно з контролем (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

**Вплив інсектицидів на основні показники продуктивності ріпаку озимого (2022-2023 рр.)**

Варіанти	Норма витрати г, л/га	Урожайність, т/га	Збережений урожай, т/га
Контроль	-	2,11	-
Карате Зеон 050 CS, мк.с.	0,15	2,84	0,73
Енжіо 247 SC, к.с.	0,20	3,10	0,99
Вантекс мк.с.	0,06	2,38	0,27
Біскайя 240 OD	0,25	2,65	0,54
НІР <sub>05</sub>	-	0,15	-

За результатами досліджень встановлено, що на ділянках з застосування Енжіо 247 SC, к.с., Карате Зеон 050 CS, мк.с та Біскайя 240 OD за максимальних норм витрати спостерігалось найбільше збереження урожаю. Відмічено, що за варіантами, порівняно з контролем, різниця сягала : 0,99; 0,73 та 0,54 т/га.

Таким чином, обприскування посівів ріпаку озимого інсектицидами Енжіо 247 SC, к.с., Карате Зеон 050 CS, мк.с. та Біскайя 240 OD за максимальних норм витрати, забезпечувало контроль чисельності ріпакового квіткоїда та капустяної попелиці на рівні ЕПШ впродовж тижня, що призвело до збереження врожаю насіння на варіантах із застосуванням цих препаратів на рівні 0,99, 0,73 та 0,54 т/га.

Основним показником продуктивності ріпаку озимого є вихід насіння та олії з одиниці площі, який залежить від продуктивності окремих рослин та в цілому посівів. Умовний збір (вихід) олії з гектару є розрахунковим та залежить від рівня сформованої врожайності насіння і вмісту в ньому жиру (табл. 3.8).

Проаналізувавши біоенергетичну ефективність досліджуваних заходів встановлено, що вихід олії з варіантів, де вносили інсектициди у



фазу бутонізації 1,34–1,42 т/га, що на 0,2–0,26 т/га вище аналогічного показника ділянки без інсектицидного захисту.

*Таблиця 3.8*

**Біоенергетична ефективність інсектицидів у посівах  
ріпаку озимого, 2023 р.**

Варіант	Урожа- ність, т/га	Збережен ий врожай, %	Вихід олії, т/га	Вихід біодизелю т/га
Контроль	2,11	-	1,17	1,09
Карате Зеон 050 CS, мк.с.	2,84	0,73	1,40	1,30
Енжіо 247 SC, к.с.	3,10	0,99	1,42	1,34
Вантекс мк.с.	2,38	0,27	1,34	1,26
Біскайя 240 OD	2,65	0,54	1,39	1,28

Провівши теоретичні розрахунки встановлено, що застосування інсектицидів у фазу бутонізації сприяє вищому виходу біодизелю з 1 га. Зокрема внесення препарату Енжіо 247 SC, к.с. забезпечить вихід біодизелю на рівні 1,34 т/га, що на 0,04–0,25 т/га перевищило відповідний показник інших досліджуваних препаратів та на 25,0% більше, ніж на контролі.

Токсикація рослин ріпаку озимого препаратом Круїзер OSR 322FS, т.к.с. за максимальної норми витрати забезпечувала надійний захист рослин культури від хрестоцвітих блішок. Так, на п'ятий день після появи сходів загибель цих шкідників на варіантах дослідів сягала 86,5% поступаючись еталону (Промет 400, мк.с.) лише на 0,8 %, а частка збереженого урожаю насіння на цих варіантах становила, відповідно, 0,68 та 0,70 т/га.

Відмічено, що обприскування посівів ріпаку озимого проти ріпакового квіткоїда інсектицидами Енжіо 247 SC та Карате Зеон 050 CS, мк.с. за максимальних норм витрати забезпечило контроль чисельності шкідника на третій день після обробки на рівні 97,6% та 95,1%. В свою чергу, застосування Енжіо 247 SC (0,18 л/га) та Карате Зеон 050 CS, мк.с. (0,15 л/га) + ПАР Тренд 90 (200 мл./га) проти капустяної попелиці дало можливість

знизити щільність популяції фітофага, порівняно з контролем, на 88,0% та 84,3%, відповідно.

Отже, використання Енжіо 247 SC та Карате Зеон 050 CS, мк.с. для захисту посівів ріпаку озимого від ріпакового квіткоїда та капустиної попелиці, дало можливість зберегти врожай насіння в середньому за роками на рівні 0,99–0,54 т/га.

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ ПОСІВІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ВІД РІПАКОВОГО КВІДКОЇДА

За останні два десятиріччя посівні площі ріпаку озимого, як у світі, так і в Україні зокрема, суттєво зросли, що пов'язано з високою рентабельністю вирощування цих культур. Адже, останнім часом зріс попит на рослинну олію ріпаку, оскільки вона широко використовується людством, як у виготовленні продуктів харчування, так і на технічні цілі. В зв'язку з цим щорічний дефіцит сировини (насіння ріпаку) у світі сягає понад мільйон тон.

Основою одержання високих та сталих врожаїв цієї ріпаку озимого є збереження її сходів від знищення хрестоцвітими блішками та захист генеративних органів у фазі цвітіння-формування стручків від ріпакового квіткоїда та капустяної попелиці.

У 2022–2023 рр. в умовах ДУ «Вінницька фітолабораторія», на полях господарства ТОВ «Органік-Д» проводилося випробування інсектициду випробування інсектициду Енжіо 247 SC.c., (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тіаметоксам, 141 г/л) за норми витрати 0,18 л/га, що за результатами досліджень забезпечувало надійний захист рослин ріпаку озимого від ріпакового квіткоїда. Дію препарату вивчали у порівнянні з еталоном Карате Зеон 050 CS, мк.с. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) – за норми витрати 0,15 л/га. Обприскування рослин проводили у фазі цвітіння культури обприскувачем ОП – 2000 в агрегаті з трактором МТЗ-82,1.

Обліками, проведеними на третій день після обприскування, відмічено, що технічна ефективність інсектициду Енжіо переважала відповідний показник еталону на 3,9% (табл. 4.1). В зв'язку з цим, урожай насіння культури на варіанті з Карате Зеон сягав 2,8 т/га, що на 0,3 т/га менше, ніж на ділянці з комбінованим препаратом.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність посівів ріпаку озимого інсектицидами проти ріпакового квіткоїда на 1 га (2022–2023 рр.)**

Показник	Варіант		
	Контроль – без обробки	Карате Зеон 050 CS, мк.с. (еталон) – 0,15 л/га	Енжіо 247 SC – 0,18 л/га
Урожайність насіння, т/га	2,1	2,8	3,1
Приріст урожайності, т/га	–	0,7	0,9
Ціна за 1 т	15000	15000	15000
Вартість продукції, грн.	31500	42000	45000
Виробничі затрати, грн.	21500	21975	22260
в т.ч. додаткові	–	475	760
з них на захист	–	275	560
Собівартість 1 т, грн.	10238,1	7848,2	7420,0
Умовно чистий прибуток, грн.	10000	20025	22740
в т.ч. додатковий	–	10025	12740
Рівень рентабельності, %	46,5	91,1	102,2

З даних розрахунків випливає, що основні показники економічної ефективності (чистий прибуток, рентабельність), насамперед залежать від збереженого урожаю насіння ріпаку, виробничих витрат на проведення захисних заходів та ринкової ціни продукції. Слід зазначити, що використання для захисту рослин ріпаку озимого в період бутонізації препарату Енжіо 247 SC забезпечило отримання урожайності 3,1 т/га. Приріст урожаю умовно склав 0,9 т/га врожаю, а умовно чистого прибутку в розмірі 22740 грн/га при рівні рентабельності –102,2 %.

Отже, обприскування інсектидом Енжіо 247 SC посівів ріпаку для захисту від ріпакового квіткоїда, позитивно впливає на господарські та економічні показники при хімічному захисті рослин культури.

Обприскування рослин ріпаку озимого проти ріпакового квіткоїда Енжіо 247 SC в період бутонізації культури, забезпечило надійний захист культури та дозволило зберегти 0,9 т/га насіння. Використання цього

інсектициду сприяло одержанню умовно чистого прибутку в розмірі 22740 грн/га при рівні рентабельності  $-102,2\%$ , що з економічної точки зору цілком виправдало себе.

Токсикація насіння ріпаку озимого препаратом Круїзер OSR322 FS, т.к.с. (15 л/т) забезпечувала надійний захист сходів культури від хрестоцвітних блішок. Адже внаслідок цього, збережений урожай насіння культури порівняно з еталоном, сягав 0,11 т/га, а економічна ефективність при цьому склала 436,6 грн./га.

Обприскування посівів ріпаку ярого інсектицидом Енжіо за норми витрати 0,18 л/га забезпечувало більш надійний захист суцвіть від пошкодження ріпаковим квіткоїдом, порівняно з еталоном. При цьому врожайність культури збільшилась, порівняно з контролем на 1,0 т/га, що дало змогу одержати додатково 22740 грн./га прибутку.

## ВИСНОВКИ

В результаті проведених досліджень уточнено біологічні особливості основних шкідників агробіоценозу ріпаку озимого, зокрема визначено домінантні види, закономірності заселення ними посівів культур впродовж весняно-осіннього періоду, визначено ефективність хімічного захисту рослин.

1. У агробіоценозі ріпаку озимого в умовах ДУ «Вінницька фітолабораторія», на полях господарства ТОВ «Органік-Д» виявлено 23 види шкідників, які належать до 6 рядів та 16 родин. Найбільшим видовим різномаяттям характеризується ряд *Coleoptera* частка видів якого складала 60,2% від загалу.

2. Кожний вид пристосований до певної фенофази культури. Виявлено три періоди розвитку рослин ріпаку з якими пов'язані певні комплекси фітофагів: сходи – утворення чотирьох справжніх листків (хрестоцвіті блішки, гірчичний листоїд); стеблуння – бутонізація (стебловий прихованохоботник, капустяна попелиця, ріпаковий клоп, капустяна міль, ріпаковий квіткоїд); цвітіння – утворення стручків (насінневий прихованохоботник, ріпаковий білан, ріпаковий квіткоїд, стручковий капустяний комарик).

3. Токсикація рослин ріпаку ярого препаратом Круїзер OSR 322 FS, т.к.с. за максимальної норми витрати забезпечувала надійний захист рослин культури від хрестоцвітних блішок. Так, на п'ятий день після появи сходів загибель цих шкідників на варіантах дослідів сягала 86,5 %, поступаючись еталону (Промет 400, мк.с.) лише на 0,9 %, а частка збереженого урожаю насіння на цих варіантах становила відповідно 0,68 та 0,70 т/га.

4. Відмічено, що обприскування посівів ріпаку озимого проти ріпакового квіткоїда інсектицидами Енжіо 247 SC та Карате Зеон 050 CS, мк.с. за максимальних норм витрати забезпечило контроль чисельності шкідника на третій день після обробки на рівні 97,6 % та 95,1 %. В свою чергу, за застосування Енжіо 247 SC (0,18 л/га) та Карате Зеон 050 CS, мк.с.

(0,15 л/га) + ПАР Тренд 90 (200 мл/га) проти капустяної попелиці, дало можливість знизити щільність популяції фітофага, порівняно з контролем, на 88,0 % та 84,3 % відповідно.

5. Використання для захисту ріпаку озимого від ріпакового квіткоїда інсектициду забезпечило надійний захист рослин від пошкодження цим шкідником, і дозволило отримати урожайність 3,1 т/га. Приріст врожаю умовно склав 1,0 т/га, а умовно чистого прибутку в розмірі 22740 грн/га при рівні рентабельності –102,2 %.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У ДУ «Вінницька фітолабораторія» на полях господарства ТОВ «Органік-Д» з метою збереження врожаю насіння ріпаку озимого від хрестоцвітних блішок, ріпакового квіткоїда та капустиної попелиці необхідно дотримуватися системи заходів захисту:

– проводити моніторинг чисельності фітофагів в квітні–жовтні для визначення ступеня загрози від шкідників посівам ріпаку;

– для захисту сходів ріпаку озимого від пошкоджень хрестоцвітними блішками слід проводити допосівну обробку насіння культур інсектицидом Круізер OSR 322 FS, т.к.с. за норми витрати 15,0 л/т;

– у випадку перевищення чисельності ріпакового квіткоїда рівня ЕПШ, посіви ріпаку слід обприскувати інсектицидом Карате Зеон 050 CS, мк.с. за норм витрати 0,15 л/га;

– при обприскуванні посівів ріпаку інсектицидом Карате Зеон 050 CS, мк.с. (0,15 л/га) проти капустиної попелиці, для підвищення технічної ефективності препарату в робочий розчин слід додавати ПАР Тренд (200 мл/га).



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Калетнік Г.М. Розвиток ринку біопалива в Україні: Монографія. Київ: Аграрна наука, 2008. 464 с.
2. Калетнік Г. М., Климчук О. В., Мазур В.А. Перспективність та ефективність виробництва біодизельного палива в Україні з олійних культур. Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практичної діяльності. 2019. № 5 (45). С. 7–17.
3. Мазур В.А., Мацера О.О. Аналіз зміни якісних показників насіння озимого ріпаку залежно від строків посіву та системи удобрення. Сільське господарство та лісівництво. 2019. №12. С. 5–17.
4. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві : підручник. Вінниця, 2017. 588 с.
5. Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О. Рослинництво. Ч1. Вінниця: Видавництво ТОВ «Друк». 2020. 352 с.
6. Мацера О.О. Енергетична ефективність вирощування озимого ріпаку залежно від елементів технології. Міжвідомчий тематичний науковий збірник Корми і кормовиробництво Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України. 2019. Вип. 87. С. 87–93.
7. Адаменко Т. Агрокліматичні умови вирощування ріпаку в Україні. Агроном. 2016. № 2. С. 95–96.
8. Гончаренко О. І., Гончаренко М. П. Ріпак – інтегрований захист від шкідливих організмів. Новини захисту рослин. 1999. С. 18.
9. Гордєєва О. Ф. Шкідники на ріпаку та способи боротьби з ними. Агровісник. 2006. С. 19–21.
10. Гає О. З новими сортами озимого ріпаку до вищої рентабельності у виробництві. Пропозиція. 2000. № 7. С. 37–38.
11. Дудник А. В. Сільськогосподарська ентомологія : навчальний посібник Миколаїв : МДАУ, 2011. 389 с.
12. Євтушенко М. Д. Ефективність інсектицидів при захисті ріпаку від блішок (*Phyllotreta* spp.) та клопів (*Eurydema* spp.) до цвітіння / Вісник

ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Серія «Ентомологія та фітопатологія». Х., 2018. №10. С. 39–43.

13. Зозуля О., Малина Г. Захист озимого ріпаку восени. URL: <https://www.syngenta.ua/news/ripak-ozimiy/zahist-posiviv-ozimogo-ripaku-voseni>. Дата звернення 12.10.2022 р.

14. Журавський В. С. Інсектициди проти хрестоцвітих блішок на ріпаку. Захист і карантин рослин, 2007. №53. С. 59–63. 19.

15. Журавський В. С. Видова різноманітність комах на посівах ярого ріпаку у центральному Лісостепу України. Захист і карантин рослин: міжвід. темат. наук. К.: Колобіг, 2018. Вип. 54. С. 197–202.

16. Іващенко О.О., Ременюк С.О., Іващенко О.О. Проблеми потенційної засміченості ґрунту в Україні. Вісник аграрної науки. 2018. №8. С. 58–68.

17. Лазар Г. І., Лапа О. М., Чехов А. В. та ін. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку. К. : Глобус-Принт, 2006. 100 с.

18. Красиловець Ю. Г., Кузьменко Н. В., Литвинов А. Є., Станкевич С. В. Два аспекти захисту ріпаку. Агробізнес сьогодні 2011. № 10 (218). С 24–28.

19. Кириченко В. В., Поздняков В. В. Енергетичні культури і їх використання у виготовленні альтернативних видів палива. Посібник українського хлібороба. 2019. С. 229–232.

20. Лапа О. М. Шкідники капустяних культур. Захист рослин. 2005. № 6. С. 31.

21. Мазур І.А., Нікітчин І.Д., Щербак П. Д. Як зберегти ріпак та гірчицю. Захист рослин, 1998. №11. С.15–17.

22. Марков І.Л. Біодизельне паливо – приваблива альтернатива. Агроном 2006. № 4 с. 72–79.

23. Мойсеєва М. Світовий ринок олійних. Пропозиція. 2006. № 10. С. 46–49.

24. Патица В. П. Фітосанітарні властивості ріпаку. Агроном. 2018. № 3. С. 126–130.

25. Поляков О., Нікітенко О. Оптимізація вирощування озимого ріпаку восени. Пропозиція. 2017. № 11. С. 107–108.
26. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні : Офіційне видання. К. : Юнівест Маркетинг, 2022. 1008 с.
27. Пецольд С. Захист ріпаку від хвороб та шкідливих організмів. Пропозиція. 2007. №3. С. 98.
28. Rudska N.O. Influence of technological techniques and improvement of the system of protection of sunflower crops from weeds. *Colloquim-journal* 2021. Część 2. № 16 (103). P. 22–30.
29. Секун М. П., Жеребко В. М., Лапа О. М. та ін. Довідник із пестицидів. К.: Колобіг, 2007. 360с.
30. Секун М. П. Токсикологічні принципи застосування інсектицидів в агроценозах. *Захист і карантин рослин*. 2006. №44. С. 47–56.
31. Секун М. П., Лапа О. М., Марков І. Л. та ін. Технологія вирощування і захисту ріпаку. Практичні рекомендації. Київ. : Глобус-Принт. 2008. С 85–86.
32. Секун М. П., Ретьман С.В., Новосельская Т. Г. Сумі-альфа високоефективний інсектицид у захисті ріпаку. Пропозиція. 2003. № 4. С. 53.
33. Станкевич С.В., Забродіна І.В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: навч. посібник. Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Х.: ФОП Бровін О.В., 2016. 216 с.
34. Стручкова С. П. Захист ріпаку від шкідливих комах і хвороб. Пропозиція. 1999. № 8. С. 24.
35. Трибель С. О., Сігарьова Д. Д., Секун М. П. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів. К. : Світ, 2001. 448 с.
36. Телефус В.А., Франков С.В., Задорожний В.С. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів та рекомендації щодо захисту сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб та бур'янів у господарствах Вінницької області в 2020 р. Вінниця: Головне управління Держпродспоживслужби у Вінницькій області; 2020. 173 с. 42.

37. Трибель С. О., Стригун О. О. Ріпак: проблеми фітосанітарії та підвищення ефективності захисних заходів. *Насінництво*. 2012, № 2. С. 6–15.
38. Трибель С.О. Стратегічні культури. Київ: Колообіг. 2012. 368 с. 43.
39. Філатов С. Ріпаківі секрети, хитрощі та ноу-хау. Для тих, хто не відмовився від культури. *Зерно*. 2018. № 3. С. 54–60.
40. Федоренко В. П., Луговський К. П. Контроль хрестоцвітих блішок у посівах озимого та ярого ріпаку. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 10. С. 7–9.
41. Федоренко В.П., Марков І.Л., Мордерер Є.Ю. Стратегія і тактика захисту рослин: [монографія]. (Серія «Інтенсивне землеробство»).Т. 1.: Київ : Альфа-стевія, 2012. 500 с.
42. Федоренко В.П., Трибель С.О., Красиловець О.О., Стригун О.О. Стратегія і тактика захисту рослин. Т. 1. Тактика. Київ. 2012 С. 473–497.
43. Федоренко В. П., Дем'янюк М. М. Тривалість токсичної дії сумішей інсектицидів. *Захист рослин*. 2003. №11. С. 10–12.
44. Чайка В. М., Поліщук А. А. На посівах озимого ріпаку. Ефективність різних методів обліку чисельності для моніторингу ентомофауни. *Карантин і захист рослин*. 2010. № 3. С. 5–7.
45. Щербаков В.Я., Юркевич Є.О. Умови формування високого урожаю озимого ріпаку залежно від метеорологічних умов різних періодів вегетації в Степу України. *Аграрний вісник Причорномор'я*: зб. наук. праць. 2017. Вип. 84 (2). Одеса: ОДАУ. С. 114–120.
46. Оверченко Б. Озимому ріпаку – стабільний та високий урожай. *Пропозиція*. 2010. №7. С.42–44.
47. Озимий ріпак – щедрий врожай при умові правильного підходу до вирощування. *Зерно*. 2019. №7 (39). С.94–95.

## **ДОДАТКИ**

## Додаток А до таблиці 3.4

Вплив протруйників на біометричні показники рослин ріпаку озимого  
Вплив токсикації на урожайність ріпаку озимого 2022 р.

Однофакторний дисперсійний аналіз								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
3	4	12	50,6					
Варіант	Повторення				Сума V	Середнє	Різниця до середнього	
	I	II	III	IV				
1. Контроль	1,20	1,30	1,00	1,11	4,6	1,15	-	
2. Промет 400	1,95	1,92	1,80	1,79	7,5	1,87	0,71	
3. Круїзер	1,68	1,60	1,74	1,56	6,6	1,65	0,49	
4. Круїзер	1,77	1,86	1,80	1,91	7,3	1,84	0,68	
5. Круїзер	1,89	1,80	1,90	1,86	7,5	1,86	0,71	
Сума P	8,5	8,5	8,2	8,2	33,4	1,7		
Джерела варіації						$HP_{05} =$	0,14	
Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь волі	Середній квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$	P	$t_{05} =$	2,18
Загальна	1,6	19						
Повторень	0,0	3						
Варіантів	1,5	4	0,37	47,22	3,26	3,02E-07		
Похибки	0,1	12	0,01					
Похибка середньої арифметичної				0,04		Точність досліджу		2,6%
Частка впливу фактору				93,3%				

## Вплив токсикації на урожайність ріпаку озимого 2023 р.

Однофакторний дисперсійний аналіз								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
3	4	12	50,6					
Варіант	Повторення				Сума V	Середнє	Різниця до середнього	
	I	II	III	IV				
1. Контроль	1,10	1,16	1,07	1,20	4,5	1,14	-	
2. Промет 400	1,80	1,86	1,73	1,90	7,3	1,82	0,69	
3. Круїзер	1,60	1,69	1,55	1,57	6,4	1,60	0,47	
4. Круїзер	1,64	1,91	1,82	1,73	7,1	1,78	0,64	
5. Круїзер	1,74	1,88	1,77	1,80	7,2	1,80	0,66	
Сума P	8,0	8,4	8,1	8,0	32,5	1,6		
Джерела варіації						$HP_{05} =$	0,12	
Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь волі	Середній квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$	P	$t_{05} =$	2,18
Загальна	1,4	19						
Повторень	0,0	3						
Варіантів	1,3	4	0,33	52,17	3,26	1,72E-07		
Похибки	0,1	12	0,01					
Похибка середньої арифметичної				0,04		Точність досліджу		2,5 %
Частка впливу фактору				93,6%				

