

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики природокористування та
інфраструктури
Кафедра фінансів, банківської справи та страхування ВННІЕ

ХОМЕРЕНЧУК Богдан Павлович

Вплив контролю чисельності шкідників на
біоенергетичну продуктивність посівів ріпаку озимого

Спеціальність: 201 – Агрономія
Освітньо-професійна програма – Агрономія

Кваліфікаційна робота

Виконав студент групи АГРм-22
Б.П. Хомеренчук

Тернопіль – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ	7
1.1. Фітофаги ріпаку озимого їх поширення та шкідливість	7
1.2 Заходи захисту посівів ріпаку озимого від фітофагів	13
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
2.1. Загальні відомості про місце проведення досліджень.....	19
2.2. Методики проведення досліджень	21
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕНТОМОКОМПЛЕКСУ АГРОБІОЦЕНОЗУ РІПАКУ ОЗИМОГО	26
3.1. Ентомокомплекс ріпакового агроценозу	26
3.2. Особливості формування ентомофауни агроценозу ріпаку озимого	28
РОЗДІЛ 4. КОНТРОЛЬ ЧИСЕЛЬНОСТІ ШКІДНИКІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ХІМІЧНИМИ ЗАСОБАМИ	32
4.1. Технічна ефективність сучасних інсектицидів за передпосівної обробки насіння проти хрестоцвітих блішок	32
4.2. Технічна ефективність сучасних інсектицидів за обприскування посівів проти хрестоцвітих блішок	34
4.3. Технічна ефективність сучасних інсектицидів за обприскування посівів проти ріпакового квіткоїда	36
4.4. Економічна ефективність хімічного захисту посівів ріпаку озимого від ріпакового квіткоїда.....	41
ВИСНОВКИ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	48

ВСТУП

Озимий ріпак є високорентабельною, експортно-орієнтованою біоенергетичною культурою, яка може бути повністю прибутковою за умови ретельного дотримання умов, необхідних для її вирощування. Українські виробники ріпакової продукції мають можливість зайняти кращі позиції на світовому ринку ріпаку. Це пов'язано з тим, що європейські країни скорочують посівні площі під ріпаком, в той час як попит на ріпакову продукцію залишається невисоким [2].

Останніми роками ситуація на світовому ринку ріпаку демонструє тенденцію до зростання загальних врожаїв. За останнє десятиліття світове виробництво ріпаку зросло на 45% до 73,09 млн тонн. За даними USDA, основними країнами-виробниками ріпаку є ЄС із загальним врожаєм 20,5 млн. тонн, Канада - 19,6 млн. тонн, Китай - 13,5 млн. тонн та Індія - 7 млн. тонн. Загальний обсяг світової торгівлі становить близько 15,9 млн тонн, з яких 70% припадає на Канаду. Попит на імпорт з боку Китаю, Японії та ЄС стабільно зростає [14].

На світовому ринку Україна займає вагому позицію серед виробників ріпаку: за результатами 2021/2022 фінансового року Україна поставила на світовий ринок 1,2 млн тонн ріпаку. Європейський Союз є основним експортним ринком для української олійної галузі, на який припадає 98% від загального обсягу експорту.

Внутрішнє споживання продуктів переробки ріпаку також є незначним. Зростання споживання продуктів переробки ріпаку не має підстав, оскільки ріпакова олія не споживається в їжу, ринок біодизеля не розвинений, а споживання шроту є низьким порівняно з соняшниковим та соєвим шротом на корм тваринам [21].

Аналізуючи баланс ріпакової олії в Україні за останні роки, варто зазначити, що її виробництво з роками коливається: за прогнозами УКАБ, рівень рентабельності виробництва ріпаку значно знизився, скоротившись майже на 200 000 га у 2022 році, до 1,1 млн га порівняно з 1,3 млн га

попереднього року га (-15%). Посушлива погода в багатьох областях не дозволила компанії провести сівбу в оптимальні терміни, а в деяких районах погіршилися військові умови.

За останнє десятиліття середня врожайність озимого ріпаку в Україні коливалася від 1,70 до 2,79 т/га. Найвищі показники врожайності були зафіксовані у 2017 та 2019 роках - 2,79 та 2,76 т/га відповідно. Основними експортерами продукції ріпаку на європейський ринок є Австралія та Канада [16].

Спочатку на європейський попит на ріпак, який був стабільним протягом останніх років, вплинуло падіння цін на нафту та значне скорочення використання рослинної олії в закладах HoReCa під час нещодавньої пандемії. У той же час внутрішні поставки ріпаку в ЄС неухильно знижуються: виробництво ріпаку в 2020 році склало близько 16,46 млн тонн, що майже на чверть менше, ніж у попередньому році.

Водночас Україна, яка останніми роками була основним постачальником ріпаку до ЄС, зазнала падіння власного виробництва приблизно на 500 000 тонн. Австралія та Канада є наступними двома найбільшими постачальниками за обсягами продажів ріпаку. За поточними оцінками, імпорт з Канади до ЄС може сягнути 1,9 млн тонн. Однак є кілька невизначеностей, які можуть вплинути на цей показник. До них відносяться торгові тертя між Китаєм і Канадою, труднощі щодо статусу генетично модифікованого канадського ріпаку, а також рішення Франції заборонити використання стійкого до гербіцидів ріпаку Clearfield. [18].

Актуальність теми. Враховуючи цінність озимого ріпаку та низький рівень його вирощування в сучасних умовах, захист цієї культури від шкідників є нагальним питанням. Зокрема, врожайність насіння знижується на 30-40%, якщо вчасно не вжити захисних заходів проти основних фітофагів. Значних втрат завдають комахи, які пошкоджують сходи та репродуктивні органи. У лісових і лучних районах це комплекс олійних блішок і ріпаковий квіткоїд, а також олійний ріпаковий листоїд.

Біологічні особливості озимого ріпаку відрізняються від особливостей інших капустяних культур, що впливає на видовий склад, чисельність і шкодочинність фітофагів. Інсектициди, які раніше використовувалися для захисту рослин цієї культури, заборонені, оскільки не відповідають сучасним вимогам.

Необхідність уточнення комплексу комах агроценозу ріпаку, особливостей біології основних видів шкідників та потреба в удосконаленні методів і заходів захисту культури від шкідників за сучасних технологій вирощування визначили пріоритетність та актуальність цього напрямку досліджень.

Мета та завдання досліджень. Удосконалення захисних заходів ріпаку озимого, від шкідників з урахуванням особливостей екології найбільш шкідливих видів.

Для досягнення поставленої мети вирішувались такі завдання:

- уточнити видовий склад шкідливих комах ріпакового агроценозу;
- оцінити ефективність сучасних інсектицидів та їх застосування проти шкідників сходів і генеративних органів;
- оцінити економічну ефективність хімічного захисту ріпака озимого від ріпакового квіткоїда.

Об'єкт дослідження: рослини ріпаку озимого, хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд, інсектициди.

Предмет дослідження: ентомокомплекс агроценозу ріпаку озимого та удосконалення системи хімічного захисту від шкідників сходів та генеративних органів.

Методи дослідження: загальноприйняті в ентомології та захисті рослин методи моніторингу для польового визначення видового складу корисних комах і фітофагів. Лабораторні дослідження - вивчення видової належності фітофагів ріпаку озимого. Математично-статистичний - оцінка достовірності результатів дослідження. Розрахунковий - порівняльний аналіз економічної ефективності.

Структура та обсяг роботи. Робота викладена на 47 сторінках комп'ютерного набору. Складається зі вступу, чотирьох розділів і висновків. Роботу ілюстровано 12 таблицями та 3 рисунками. Список використаних джерел включає 45 найменувань.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ

1.1. Фітофаги ріпаку озимого їх поширення та шкідливість

Ріпак озимий - олійна культура, яка належить до родини капустяних, куди входить значна кількість інших культурних рослин, насамперед капуста, редька, бруква, рижик, та гірчиця. До небезпечних шкідників рослин зазначеної родини належать хрестоцвіті блішки (родина *Phyllotreta*), капустяна міль (*Plutella maculipennis* Curt.), капустяна попелиця (*Brevicoryne brassicae* L.), капустяний білан (*Pieris brassicae* L.), ріпаковий білан (*P. rapae* L.), гірчичний білан (*Synchlora daplidice* L.), а також ріпаковий квіткоїд (*Meligethes aeneus* F.). В окремі роки підвищується шкідливість клопів - ріпакового (*Eurydema oleraceae* L.), капустяного (*E. ornata* L.), ріпакового пильщика (*Athalia colibri* Christ.), совки- гамми (*Phytometra gamma* L.) [5].

Насіннєві посіви капустяних культур активно заселяються капустяним насіннєвим прихованохоботником (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.), хрестоцвітною вогнівкою (*Evergestis frumentalis* L.), насіннєвою жужелицею (*Amara similata* Gyll.). В цілому список комах фітофагів, що зустрічаються в період вегетації нараховує понад 100 видів. Оскільки ареал їх захоплює місця культивування рослин із родини капустяних, це загрожує отриманню стабільних прибутків при вирощуванні зазначених культур у багатьох регіонах.

Так, вчені зі Сполучених штатів Америки повідомляють про ріпакового білана, що неочікувано завдав місцевим аграріям збитків у 2016 на рівні 200 тис. доларів. Гусені цього фітофага скелетували листя олійних хрестоцвітних культур, у наслідок чого врожайність знизилась на 50% [33].

Світовим лідером за площами вирощування ріпаку озимого є Канада. Широко розповсюдженим шкідником на посівах капустяних культур у цій країні є капустяна міль. Підвищена активність метеликів цього фітофага спостерігається у вечірні години, гусені, вигризаючи «віконця» в листі, здатні знизити потенційну врожайність рослин гірчиці майже у 2 рази. Канадські

вчені наголошують також і про високі адаптивні здатності цього шкідника, що безумовно, впливає на його розповсюдження та шкідливість.

Відомо, що ріпакові агроценози Центральної Європи пошкоджують понад 20 спеціалізованих шкідників [36].

Так, спостереженнями польських дослідників встановлено, що у фазу бутонізації за чисельності 12 жуків ріпакового квіткоїда на 100 бутонів втрати врожаю насіння становлять 74%, а при заселенні однієї рослини 5 хрестоцвітими клопами - 49,5 %. Окрім цього встановлено, що за наявності на 1 м² 574 личинок галиці продуктивність рослин знижується на 76%.

Несправжні гусениці ріпакового пильщика за чисельності 3 екз./рослину пошкоджують до 25% рослин, а прихованохоботника - до 15%.

За масової появи хрестоцвітих блішок в період сходів у певні роки спостерігалось повне знищення посівів [34].

В республіках Чехія та Словаччина найбільш поширеними шкідниками на посівах ріпаку вважаються прихованохоботники, капустианий білан та капустиана совка. Однак найбільш небезпечним серед них виявився ріпаковий квіткоїд. Спостереження за розвитком цього фітофага на капустианих культурах, свідчать, що в умовах зазначених країн цей фітофаг має одну генерацію. Хоча за теплої погоди можливий розвиток другого покоління. Жуки зимують у ґрунті, в лісосмугах під опалим листям і після перезимівлі з'являються впродовж квітня, коли температура ґрунту досягає +5°C. Спочатку живляться пилком на суцвіттях бур'янів і дерев. З появою бутонів на капустианих культурах вони їх інтенсивно заселяють.

Обліками комах на посівах капустианих культур у Латвії виявлено 94 види, як шкідники цих культур 15 відмічені вперше. В Румунії вегетативні органи ріпаку пошкоджуються великою кількістю шкідників, серед яких домінують світлонога та чорна блішки, капустиана міль, капустиана совка та білани. На території цієї країни зустрічаються й інші фітофаги згаданих олійних культур, насамперед ріпаковий пильщик, ріпаковий (*Entomiscelis adonidis* Pall.) та гірчичний листоїд (*Colaphellus hofii* Men.), ріпаковий

прихованохоботник і ріпаковий квіткоїд [17].

У Німеччині на посівах ріпаку широко розповсюджений капустяний стебловий прихованохоботник, його самиці відкладають яйця на черешок листка, а відроджені личинки мінують стебла. Стручковий ріпаковий комарик з'являється на культурі в період цвітіння та відкладає яйця в отвори, що утворились внаслідок пошкоджень капустяним насіннєвим прихованохоботником. Це призводить до передчасного розтріскування стручків і висипання насіння, внаслідок чого втрати врожаю сягають 23% [15].

Досить різноманітний ентомокомплекс на рослинах капустяних у КНР, який нараховує 58 видів, з яких 39 відносяться до фітофагів, а 19 - до хижих комах.

Серед 20 видів, що пошкоджують капустяні культури ряд дослідників виділяють хрестоцвітих блішок, капустяну попелицю, ріпакового квіткоїда, гірчичного та ріпакового біланів, капустяну совку та ріпакового пильщика [10, 31].

Загрозливими є пошкодження, нанесені хрестоцвітними клопами в фазу розетки, так як у цей період рослини можуть бути ослаблені хрестоцвітними блішками. Їх шкідливість суттєво залежить від погодних умов. У суху спекотну погоду збільшується потреба в підтриманні водного балансу організму комах, що в свою чергу досягається за рахунок більш частіших уколів стебла. За таких умов існує ймовірність повної загибелі посівів культури, оскільки чисельність клопів окремими роками досягає 300-400 екз/м² [38].

В окремі роки посівам капустяних культур завдає шкоди капустяна міль, що розповсюджена майже в усьому світі. В роки її масового заселення посівів спостерігається повна загибель рослин капусти, ріпаку та гірчиці зокрема [17].

Масове розмноження капустяної молі періодично спостерігається в Південних регіонах України. На окремих полях у роки щільність гусениць складала 750-2000 екз/м², і навіть більше. В наслідку посіви мали пошкодження суцільного характеру.

Ріпаковий квіткоїд у період з 1960 по 1997 р. на ріпаку озимому зустрічався поодиноким та господарського значення не мав. Однак, наприкінці 90-х років минулого сторіччя внаслідок розширення площ почалось стрімке підвищення його чисельності. З 1999 до 2018 р. середня чисельність фітофага складала 18 екз./м², в 2019 р. досягала 4 екз./рослину [10].

Впродовж спостережень за сезонною динамікою шкідливої ентомофауни ріпакового агроценозу встановлено, що чисельність комах помітно змінюється за фенофазами розвитку. Заселення посівів шкідниками починається в II-III декаді квітня. Першими з'являються хрестоцвіті блішки на сходах. Ріпаковий (гірчичний) листоїд і розмальований клоп з'являються на посівах у період сходів - розетки, тоді ж починається літ метеликів капустяної молі. Покоління молі накладається одне на інше, тому в період вегетації ріпаку озимого одночасно можна зустріти всі стадії її розвитку. Пік чисельності спостерігається з розвитком II та III генерації, в період цвітіння культури. Скорочення чисельності гусениць молі спостерігається в другій половині липня, а до кінця місяця вони з посівів практично зникають [8].

Ріпаку шкодять несправжні гусениці I покоління ріпакового пильщика. Поява II покоління, як правило, співпадає зі збиранням врожаю насіння культури, крім цього воно ніколи не буває повним і не має господарського значення. В період цвітіння на посівах з'являються жуки наливники, гірчичний комарик, крилаті партеногенетичні самиці капустяної попелиці. Останні утворюють колонії на суцвіттях і молодих стручках.

Характерно, що й найвища кількість паразитичних комах і запилювачів спостерігається в період цвітіння ріпаку озимого.

Встановлено, що посіви ріпаку пошкоджуються впродовж всього вегетаційного періоду, а піки максимальної чисельності фітофагів спостерігаються у період сходів і цвітіння. Зі спостережень дослідників видно, що найбільш небезпечними шкідниками цієї культури є хрестоцвіті блішки, гірчичний листоїд, ріпаковий пильщик.

Крім того, урожай насіння ріпаку знижується внаслідок шкідливої

діяльності шкідників генеративних органів, у тому числі стручкової вогнівки, а в деякі роки надземні частини ріпаку пошкоджують ще й несправжні гусені ріпакового пильщика [4].

По різному пошкоджують ріпак озимий шкідники генеративних органів. Бутони і квітки пошкоджує ріпаковий квіткоїд, насіння - ріпаковий насінневий довгоносик.

Окрім того, що впродовж вегетації рослини з родини капустяних заселяються цілим комплексом видів олігофагів, на них шкодять деякі поліфаги зокрема дротяники, озима совка. Відомо, що в Лісостеповій полосі капустяні культури пошкоджують: совка-гамма та капустяна совка. Значну загрозу посівам ріпаку в цій зоні становлять ріпаковий пильщик, ріпаковий листойд, серед найбільш небезпечних шкідників виділяє два види: - хрестоцвітих блішок і ріпакового квіткоїда. Не дивлячись на щорічні, багаторазові обробки посівів ріпаку інсектицидами чисельність цих шкідників залишається незмінно високою [33].

Спостереження за хрестоцвітими блішками дозволили встановити, що їх харчовий ланцюг не обмежується представниками родини капустяних. Відмічено, що вони пошкоджують деякі види рослин із родини злакових, гречкових, а також лободових. Здатність житись широким спектром рослин призводить до їх значного поширення на різних стаціях [34].

Генеративні органи ріпаку пошкоджує ріпаковий квіткоїд. Значної шкоди імаго квіткоїда завдає бутонам і квіткам. Відносно шкідливості на рослинах капустяних культур у літературі існує дві протилежні думки. Одні вважають ріпакового квіткоїда одним з найнебезпечніших шкідників капустяних, інші - навпаки, заперечують шкідливість цього виду. Встановлено, що личинки квіткоїда живляться виключно пилом і лише у випадку відсутності корму вони пошкоджують пелюстки бутону [20].

Проте у Миколаївській області на насінневих посівах ріпаку, як найбільш небезпечний шкідник, згадується саме ріпаковий квіткоїд, а також ріпаковий пильщик. В сучасних умовах, фітофаг загрожує рослинам культури,

що перебувають у фазі бутонізації або цвітіння. Заселеність посівів шкідником у цей період може досягати 94%, а максимальна чисельність на одній рослині складає 9 екземплярів. Ріпаківий пильщик пошкоджує посіви в фазі цвітіння - утворення стручків. При цьому заселеність може становити 40% по 3 несправжні гусениці на одну рослину [9].

До небезпечних комах, що пошкоджують сільськогосподарські рослини, належать попелиці. За масової чисельності вони суттєво знижують врожайність культур, а за сприятливих умов розвитку здатні повністю знищити посіви культури. Окрім цього вони є переносниками вірусних хвороб рослин. Так, на посівах ріпака капустяна та персикова попелиці здатні переносити вірус мозаїки. Вони зустрічаються на одних і тих же рослинах, проте заселяють порізно - капустяна попелиця віддає перевагу листкам верхнього ярусу, а персикова - нижнього [31].

Капустяні рослини на лівобережній Україні заселяються капустяною, люцерновою (*Aphis craccivora* Koch.), персиковою та великою картопляною попелицями, а на території правобережного Лісостепу широко поширена капустяна попелиця. В чорноземній зоні на посівах капустяних культур зустрічаються три види попелиць - капустяна, персикова, і баштанна [9].

Встановлено, що в умовах правобережного Лісостепу України, що розвиток капустяної попелиці відбувається навесні на дикорослих капустяних рослинах. Через два-три покоління з'являються перші крилаті самиці, які в другій декаді червня починають заселяти посіви капустяних культур. Максимальна чисельність фітофага спостерігається в другій половині літа. В цей період за середньодобової температури повітря 21 °C й відносної вологості 62% тривалість життя самиці в середньому складає у безкрилих особин 7, а в крилатих - 8 діб. Середня плодючість однієї самиці складає 22-27 личинок [10].

Відмічено, що при заселенні посівів ріпаку, або інших капустяних культур, наступні 4-5 тижні попелиці живляться на рослинах концентрованими або розсіяними колоніями. Висока ступінь заселення посівів (колонії з декількома сотнями особин) спостерігаються в тепле, проте не

спекотне літо. Основним фактором, що впливає на зміну чисельності капустяної попелиці є опади. За сприятливих умов вони швидко розмножуються, оскільки одна самиця впродовж вегетаційного періоду дає до 2500 особин, внаслідок чого врожайність знижується на 30-40% [23].

Однак, літературні дані відносно видового складу шкідників ріпаку озимого неповні і стосуються взагалі шкідників капустяних культур.

1.2 Заходи захисту посівів ріпаку озимого від фітофагів

Практично доведено, що при вмілому використанні, та організації заходів захисту рослин, інсектициди відіграють важливу роль у народному господарстві. Проте поряд із цим поширюється думка про можливість істотного обмеження використання інсектицидів або повної відмови від них [26].

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 [29].

Для обмеження чисельності шкідників ріпаку озимого пропонувалось проводити агротехнічні та хімічні заходи, але на той час вони не були здатними забезпечити достатній захист врожаю. Комплекс цих заходів включає такі агротехнічні прийоми як: ранній та пізній строк посіву, глибока зяблева оранка з попереднім лущенням стерні, дотримання сівозміни, знищення рослинних залишків та бур'янів, які впливають на умови існування шкідливих організмів у несприятливий бік для їх розвитку. Крім цього, агротехнічні заходи сприяють підвищенню енергії росту рослин, у наслідок чого вони становляться більш стійкими до несприятливих факторів, в тому числі до пошкоджень шкідниками [11; 19].

В середині минулого сторіччя почався пошук методів, які б дозволили

не знищувати шкідників, а попереджувати їх масову появу. Такі методи були названі профілактичними, а їх вдосконалення отримало подальший розвиток завдяки працям інших авторів. Насамперед, розроблювались заходи, спрямовані на комплексний контроль шкідників гірчиці. До них слід віднести такі профілактичні заходи: допосівна обробка насіння, так як з насінням, особливо щуплим та недорозвиненим, можуть розповсюджуватись деякі небезпечні фітофаги, передпосівна обробка крайових смуг, а також обробка крайових смуг безпосередньо після повної появи сходів і обробка посівів в період вегетації [37].

Отже в цей період захисту ріпаку, в основному, ґрунтувався на хімічному методі виключаючи майже всі інші прийоми. Така тенденція була носієм анти- екологічного прояву використання інсектицидів, створюючи передумови розвитку негативних процесів: поява резистентних популяцій у шкідливих організмів, зниження ефективності препаратів, забруднення навколишнього середовища. Такі наслідки «пестицидного синдрому» викликають необхідність пошуку альтернативної стратегії захисту рослин, що базуватиметься на основі економічних порогів шкідливості основних фітофагів культури.

Важливе місце в інтегрованому захисті хрестоцвітих культур від шкідників належить хімічному методу, однією із технологій якого є передпосівна обробка насіння - найбільш раціональний спосіб використання пестицидів. Суть її полягає в здатності хімічних препаратів проникати через оболонку насінин і кореневу систему паростків у тканину рослин, завдяки чому сходи сільгоспкультур стають токсичними для шкідливих організмів. При цьому токсикуються як підземні, так і надземні частини молодих рослин, чим забезпечується захист сходів сільськогосподарських культур від ґрунтових, внутрішньо стеблових та листогризучих шкідників, а також хвороб.

Значну увагу хімічним заходам захисту почали приділяти з середини ХХ століття. Насіння обробляли перед сівбою, що давало в деяких випадках

позитивний результат. Так, за обробки насіння гамма-ізомером гексахлорану пошкодження рослин не перевищувало 8%. При цьому слід звернути увагу, що строки обробки насіння та їх сівба мають важливе значення. Так при обробці за один місяць до висіву, пошкодження рослин хрестоцвітими блішками спостерігаються у 2,5-3,0 рази менше, ніж при обробці за 3 дні. Також проводилось обробка крайових смуг [39].

Вагомою перевагою передпосівної обробки насіння над обприскуванням є більш повне запобігання пошкодженості сходів, організаційні та технічні спрощення в технологіях застосування пестицидів із одночасним підвищенням економічних показників, і зниженням негативного впливу препаратів на навколишнє середовище [44].

Постійну шкоду домінантних фітофагів на ріпаку можна пояснити відсутністю ефективних ентомофагів у цих шкідників, що зумовлює необхідність його захисту. У випадку коли чисельність шкідників перевищує ЕПШ проводять наземне обприскування інсектицидами: 1-ша обробка сходів ріпаку проти шкідників сходів, 2-га в фазу бутонізації проти шкідників генеративних органів.

Технічна ефективність Вантекс 60 із нормою 0,04 л/га проти хрестоцвітих блішок у продовж п'яти днів склала 89,5-100%. Обприскування сходів ріпаку в умовах району Черкаської області інсектицидом Сумі-альфа з нормою 0,3 л/га дозволило знизити чисельність цих фітофагів на 90,7% з 31 екз./м² до 3 екз./м².

Встановлено, що найбільш ефективним прийомом захисту ріпаку озимого є комплексне обприскування рослин у період бутонізації сумішшю Цинеба та Фосфаміда. Це дозволяє знизити розвиток борошнистої роси в порівнянні з контролем у 2 рази. Також на 20-40% знижується пошкодженість рослин ріпаковим квіткоїдом, а капустиною попелицею на 25-30%. Збережений врожай за цих умов становить 10-13 ц/га [45,].

У кінці минулого століття на Прикарпатті для захисту сходів від пошкодження хрестоцвітними блішками проводили обробку насіння 65%

Фентіурамом 3 кг/т або 50% Гамма-гексаном 2 кг/т, або одночасно з ними в ґрунт вносили гранульований Фосфаман 20 кг/га. Крайові посіви обробляли 20% Метафосом 1,5 л/га, 50% Волатоном 0,8 л/га, та 40% Фосфамідом 0,5 л/га, що сприяло знизити чисельність шкідників сходів на 90-95%.

При заселенні посівів у період бутонізації жуками ріпакового квіткоїда та прихованохоботників використовують Актелік 50% 0,5 л/га, Карбофос 0,7 л/га, Тіодан 1,5 л/га, Волатон 1 л/га або Метафосом 20% 1,5 л/га. У випадку необхідності через п'ять - десять днів проводили повторну обробку одним із вище наведених препаратів - за таких умов чисельність цих фітофагів знижується на 89-96% [36].

В Чехії ефективність контролювання чисельності ріпакового квіткоїда за допомогою піретроїдного препарату Нераметрин або його суміші з Актеліком через дві доби склала 77,7-81%, що значно нижче за ефективність Фастака та Цимбуша. Проводились спостереження за активністю та зміною щільності популяції жуків ріпакового квіткоїда та стеблового прихованохоботника. Починаючи з 70-х років у практиці захисту культури почали використовувати дрібнокрапельне і малооб'ємне обприскування [30].

В Польщі технічна ефективність інсектициду Децис 2,5% к.е. проти блистянки становить 89,1, а проти прихованохоботника 99% прибавка врожаю при цьому склала до 3,2 ц/га [24].

Вивчення технічної ефективності інсектицидів при захисті посівів ріпаку від ріпакового квіткоїда в умовах Татарстану показало, що жоден із інсектицидів, що вивчався не має 100% ефективності, а чисельність шкідника знижується на 4468% і становила від 1,1 до 1,9 екземпляра на рослину при чисельності на контролі 3 особини на рослину [44].

Значний вплив на врожай та якість насіння мають строки проведення заходів для захисту посівів від шкідників. При несвоєчасному проведенні захисних заходів проти фітофагів втрати врожаю можуть досягати в середньому 25-35%, особливо від шкідників сходів та генеративних органів. На даний час вирощування ріпаку не є можливим без проведення захисту цієї

культури від шкідників, тому слід звернути увагу на вдосконалення хімічного методу захисту.

Зокрема виникла необхідність удосконалити систему захисту за рахунок оновлення асортименту інсектицидів та застосування інших методів захисту культури [42; 43].

В результаті аналізу літературних даних встановлено, що більшість досліджень із вивчення видового складу, біології та шкідливості фітофагів які зустрічаються на посівах ріпаку стосуються заселення ними посівів хрестоцвітих культур і проводились у Німеччині, Польщі, Румунії, Чехії та Словаччині, а також на теренах бувшого Радянського Союзу зокрема в Латвії, Білорусії, Казахстані. З огляду на це актуальним є проведення досліджень, щодо уточнення видового складу шкідників ріпаку озимого, вивчення їх біології та шкідливості. Оскільки в Україні дослідження в цьому напрямку практично не проводяться, а захист посівів від них недостатньо обґрунтований.

Найбільш небезпечних шкідників умовно можна розділити на три групи: ті, які живляться в період сходів, що шкодять у період стеблування та шкідників генеративних органів. До першої групи відносяться хрестоцвіті блішки. В роки масового розмноження їх жуки повністю знищують посіви ріпаку. В період вегетації культури, листя пошкоджують ріпаковий пильщик, білани, а стебла личинки стеблового капустиного прихованохоботника. Генеративні органи пошкоджують ріпаковий квіткоїд, капустианий комарик, насіннєвий прихованохоботник, капуста попелиця, а також цілий ряд клопів.

На даний час вирощування ріпаку озимого не є можливим без проведення активного захисту від шкідників, тому слід звернути увагу на вдосконалення хімічного методу захисту. Розроблені раніше рекомендації захисту ріпаку від шкідників є недосконалими із-за малої кількості дозволених протруйників інсектицидної дії для захисту сходів, що може з кожним роком призводити до утворення стійких популяцій шкідників.

Пріоритетним напрямком є удосконалення системи захисту за рахунок оновлення асортименту інсектицидів.

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальні відомості про місце проведення досліджень

Дослідження проводили у фермерському господарстві «Наколик В.Г.» в с. Леонівка Гишинського району Вінницької області, що розташоване в лісостеповій зоні Правобережжя України. Господарство розташоване в правобережній лісостеповій зоні України.

Загальна площа господарства становить 870 га, з яких 860,6 га (98,9%) - рілля, 9,4 га (1,1%) - сіножаті та 0 га (0%) - пасовища.

Основним видом діяльності господарства є рослинництво. Господарство розробило агрономічну стратегію, спрямовану на підвищення продуктивності землі та врожайності сільськогосподарських культур за допомогою науково обґрунтованої сівозміни. Господарство вирощує озиму пшеницю, озимий ячмінь, ріпак, соняшник, сою, кукурудзу, цукровий буряк, кормові культури, овочі та баштанні культури. Крім того, господарство має невеликий комплекс з переробки зерна та млин для виробництва олії та тваринних жирів. Господарство оснащене сучасною технікою та тракторами.

Озима пшениця, ярий ячмінь, соя, озимий ріпак та кукурудза складають основну частину посівних площ господарства (Таблиця 2.1).

Експеримент проводився на темно-сірому опідзоленому лесовидному суглинку. Глибина залягання ґрунтових вод коливається від 3,0 до 3,2 м. Ґрунти господарства характеризувалися такими фізико-хімічними показниками, як вміст гумусу, кислотність, вміст ввібраної основи та насиченість основами. Ґрунти дослідних ділянок - темно-сірі, середньосуглинкові опідзолені з низьким вмістом гумусу 3,44% (за Тюріним) в орному шарі ґрунту (0-30 см), загального азоту 7,9 мг/кг, рухомого фосфору 14,0 мг/100 г та обмінного калію 12,7 мг/100 г (за Чириковим та згідно з ДСТУ 4115-2002).

Таблиця 2.1

**Площа посіву та урожайність основних с.-г. культур в
господарстві, 2021-2022 рр.**

Культури	Площа посіву, га			Врожайність, т/га		
	2021	2022	Середня	2021	2022	Середня
Оз. пшениця	215	182	198,5	6,2	6,7	6,3
Ярий ячмінь	56	40	48,0	4,3	3,6	3,8
Горох	40	32	36,0	2,4	1,8	2,1
Кукурудза	238	217	227,5	7,4	6,8	6,9
Соя	227	184	159,0	3,3	2,9	3,1
Ріпак озимий	144	155	135,6	3,2	2,4	2,8
Соняшник	118	131	120,9	3,1	3,0	3,0

Клімат на території господарства помірно-континентальний, з тривалим, м'яким літом з достатньою кількістю вологи та відносно короткою, м'якою зимою; січень - найхолодніший місяць у регіоні, а липень - найтепліший. Середні коливання температури протягом року не перевищують 25-280°C. Через вплив континентальних повітряних мас температура в окремі дні може опускатися від -30 до -320°C, а влітку підніматися до +38°C, причому найвищі температури спостерігаються в липні та серпні.

Територія дослідження знаходиться в нестійкій і вологій зоні. Багаторічна середня кількість опадів становить 570 мм, коливаючись від 350 мм до 720 мм в залежності від року. Протягом основного вегетаційного періоду (квітень-вересень) випадає понад 360 мм, або 70% річної кількості опадів. Однак у посушливі роки можуть спостерігатися атмосферні та ґрунтові посухи.

Погодні умови протягом вегетаційного періоду суттєво відрізнялися протягом досліджуваного періоду. Вологий сезон був у 2021 році (1,2-1,1 ГТК), а посушливий - у 2022 році (1,6-1,7 ГТК).

Кліматичні умови в досліджувані роки відрізнялися від середніх багаторічних показників. Восени більш високі температури та недостатня кількість опадів мали значний вплив на проростання насіння, а також на чисельність та пошкодження комах-шкідників на саджанцях. Пізніше кліматичні умови значно відрізнялися від середньобагаторічних і були сприятливими для росту та розвитку озимого ріпаку; у 2022 році дуже високі температури в квітні та травні призвели до несприятливих агрокліматичних умов для росту ріпаку, що сприяло численному заселенню шкідниками.

В цілому можна відмітити, що кліматичні умови 2022 року за вологозабезпеченням та температурним режимом були більш сприятливі для росту і розвитку ріпаку озимого порівняно із 2021 роком, який виявився більш посушливим та стресовим для формування продуктивності основних сільськогосподарських культур.

2.2. Методики проведення досліджень

Вивчення ентомокомплексу та особливостей його формування в ріпаковому агроценозі. Дослідження з вивчення видового складу членистоногих, проводились із використанням основних методів прийнятих у ентомологічних дослідженнях [25; 28].

Впродовж вегетаційного періоду ріпаку озимого проведені дослідження спрямовувались на вивчення особливостей формування ентомокомплексу, обліку чисельності шкідливих комах, спостереження за фенологією найбільш небезпечних фітофагів, визначалась структура їх популяції на певних етапах органогенезу рослин.

Виїмка матеріалу проводилась раз в 10 днів в період з квітня до серпня. Облік чисельності та таксономічну залежність встановлювали з допомогою описів і визначників [28].

Впродовж вивчення чисельності найбільш небезпечних фітофагів на ріпаку озимого залежно від відстані до краю поля, використовували клейові пастки. виготовляли з цупкого, жовтого паперу розміром 300x210 мм

намащеного ентомологічним клеєм «Пестифікс». Досліди закладали в чотирьох повтореннях (4 пастки). З метою встановлення залежності кількості прилиплих особин при перельоті з місць зимівлі на посіви ріпаку озимого, вони розташовувались за наступною схемою:

Розміщення пасток для обліку хрестоцвітих блішок:

на відстані 5, 10, 15, 20, 30, 40 м від краю поля.

Розміщення пасток для обліку ріпакового квіткоїда:

на відстані 10, 20, 30, 40 від краю поля.

Підрахунок кількості прилиплих об'єктів проводили на 5-й і 10-й день після початку їх появи.

При вивченні сезонної динаміки чисельності домінуючих шкідників обліки проводилися через кожні 15 днів.

Визначення технічної ефективності інсектицидів проти основних фітофагів ріпаку озимого. Впродовж 2021-2022 рр. з метою дослідити вплив сучасних інсектицидів на шкідливі організми ріпакового агроценозу нами були закладені досліди в умовах в умовах ФГ «Накорик В.Г.» с. Леонівка Гайсинського району за загальноприйнятими методиками.

Норма витрати препарату встановлювалась згідно офіційного «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» у дослідженні сумішей використовувались половинні норми від рекомендованих. Витрата робочого розчину при обприскуванні - 300 л/га, а при передпосівній обробці насіння - 10 л/т.

Площа ділянок становила 25 м² (довжиною 10 м із міжряддям 15 см), повторення 3-х разове. Норма висіву насіння становила 1,6 млн. шт./га. Для сівби використовували насіння ріпаку озимого гібриду Мерседес.

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 2.2.

Таблиця. 2.2

**Схема досліду з оцінки ефективності протруйників за обробки насіння
ріпаку озимого проти шкідників сходів**

№ п/п	Варіант	Норма витрати, кг(л)/т
1	Контроль	Вода
2	Бі-58 Новий 40% к.е., д.р. (диметоат) еталон	2,5
3	Форс 200 SC, мк.с., д.р. (тефлутрин)	2,0
4	Круізер 350 FS, т.к.с., д.р. (тіаметоксам)	4,0
5	Форс 200 SC мк.с., д.р. (тефлутрин)+ Круізер 350 FS, т.к.с., д.р. (тіаметоксам)	2,0+2,0

В період вегетації рослин ріпаку озимого досліджували ефективність застосування інсектицидів схеми дослідів з оцінки ефективності яких наведені у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

**Схема досліду з оцінки ефективності препаратів з обприскування посівів
ріпаку озимого проти хрестоцвітних блішок та ріпакового квідкоїда**

№з/п	Варіант	Норма витрати, л (кг)/га
1	Контроль	Вода
2	Бі-58, Топ 40%, к.е., д.р. (диметоат)	1,5
3	Фастак 10% к.е., д.р. альфа-(ципемитрин)	1,0
4	Конфідор, в.р.к. (імідаклоприд, 200 г/л)	0,25
5	Актара 25 WG, в.р.к., д.р. (тіаметоксам)	0,06
6.	Моспілан 20%, з.п., д.р. (ацетаміприд)	0,75

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 (фаза бутонізації) їх чисельність на дослідних посівах була стабільно високою.

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

У період сходів культури встановлювали чисельність непошкоджених, пошкоджених та загиблих рослин ріпаку озимого хрестоцвітими блішками, в фазу «сім'ядольні листки - утворення першої пари справжніх листків» безпосередньо в полі. Ступінь пошкодження оцінювали за шкалою пошкодженості сходів комахами з гризучим ротовим апаратом (табл 2.4).

Урожай насіння визначали після відбору пробних снопів із одного погонного метра та обмолоту рослин з подальшим перерахунком на 1м² і на 1га (в 1м² - 7 м погонних).

Таблиця 2.4

Шкала ступеня пошкодженості рослин ріпаку листогризучими шкідниками

Бал за шкалою		Ступінь заселеності	Пошкодження листової поверхні, %
6-бальною	10-бальною		
0	0	Відсутнє	0
1	1	Початкове	1-5
2	2-3	Слабке	6-25
3	4-5	Середнє	26-50
4	6-7	Сильне	51-75
5	8-9	Дуже сильне	76-100

Статистичну обробку виконували враховуючи чисельність шкідників на варіантах і повторностях, отриману врожайність обраховували за використанням комп'ютерної програми Excel.

Для визначення маси 1000 зерен відбирали дві проби по 500 зерен

зважували з точністю до 0,01 г, якщо при цьому різниця між масами взятих проб перевищувала 3%, відбирали та зважували третю пробу.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕНТОМОКОМПЛЕКСУ АГРОБІОЦЕНОЗУ РІПАКУ ОЗИМОГО

3.1. Ентомокомплекс ріпакового агроценозу

Основними причинами низької врожайності озимого ріпаку є недотримання технології вирощування та втрати від шкідників, зокрема фітофагів. Втрати від шкідників можуть сягати понад 30% і можуть повністю знищити врожай у сприятливих для розмноження роки [2].

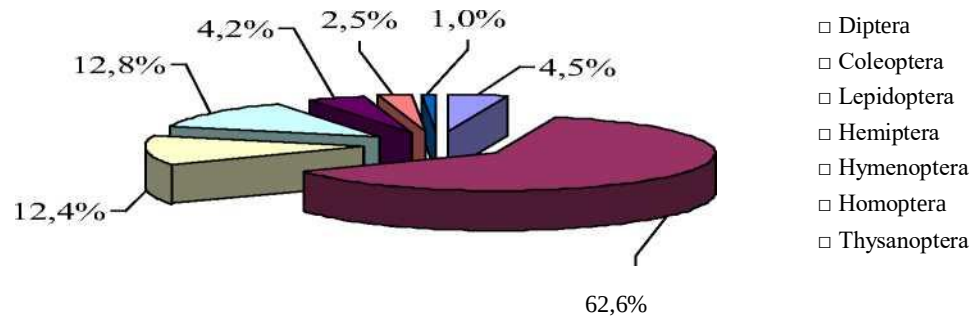
У лісовій та степовій зонах України зареєстровано 211 видів фітофагів, які пошкоджують капусту, що становить 14% від усіх комах, які пошкоджують цю культуру, в тому числі 56 видів спеціалізованих шкідників. Загалом на капусті в Україні налічується понад 250 видів шкідників. За даними дослідників, українську капусту пошкоджують 47 видів комах, серед яких найпоширенішим представником, безумовно, є біла гарячка, п'ядун [10].

Вивчення видового складу комах в агроценозі ріпаку, їх співвідношення, динаміки чисельності, біотичних і абіотичних особливостей у цій агроєкосистемі та їх біоекологічних взаємовідносин може забезпечити раціональне вирішення проблеми стабілізації фітосанітарного стану культури. Розробити ефективні, науково обґрунтовані системи захисту посівів озимого ріпаку за сучасних технологій вирощування. Встановити, коли найнебезпечніші шкідники заселяють рослини культури у великій кількості, тим самим підвищити ефективність прогнозування їх появи.

У 2021-2022 роках у посівах озимого ріпаку в результаті досліджень, проведених із застосуванням загальноприйнятих в ентомології методів досліджень, було виявлено 22 види фітофагів, що належать до семи рядів та 14 родин. Результати показали, що найбільша частка від загальної кількості видів припадає на ряд Лускокрилі (Coleoptera) (62,6%) (рис. 3.1), далі йдуть перетинчастокрилі (Hemiptera) (12,8%) та лускокрилі (Lepidoptera) (12,4%). Найнижчі відсотки були зафіксовані для перетинчастокрилих (2,5%) та

лускокрилих (1,0%).

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.

Рис. 3.1. Таксономічна структура шкідливої ентомофауни ріпакового агробіоценозу (2021-2022 рр.)

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, світлонога та виїмчаста, 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.

10 діб 5-10 діб 5-10 діб 20-25 діб

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

Велике значення в обмеженні розмноження комах-фітофагів мають паразитичні та хижі комахи. При керуванні біоценотичними процесами в агроєкосистемах важливо послаблювати зв'язки шкідливих видів комах із культурними рослинами та підсилювати трофічні зв'язки між ентомофагами та шкідниками. Тому, уточнення видового складу корисних комах є невід'ємним компонентом сучасної системи захисту рослин.\

3.2. 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, використовуючи природні регулюючі чинники.

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 ентомокомплексів у посівах культурних рослин впливає господарська діяльність людини.

Агроценози мають 4 життєвих яруси: геобій, герпетобій, філобій та антобій. Жужелиці складають основу герпетобію та є одними з природних регуляторів чисельності фітофагів в агроценозах. Філобій - життєвий ярус в агроценозі, утворений комахами травостою, які представлені як небезпечними для рослинництва шкідниками, і великою щільністю корисних видів.

В умовах ФГ «Накорик В.Г.» с. Леонівка Гайсинського району

досліджено особливості формування ентомокомплексу ріпакового поля.

I період

II період

III період

10-15 діб 10-15 діб 10-15 діб



Рис. 3.2. 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.

У комплексі шкідників листкових живителів сходів домінували зелена (*Phyllotreta nigripes* F.) та чорна (*Phyllotreta atra* F.) блішки. Частка від загальної чисельності зелених златоглазок становила 56,5%, другою за щільністю була популяція чорної блішки - 27,9%, а загальна чисельність смугастих блішок не перевищувала 20%: виїмчаста (*Phyllotreta vittata* F.), світлонога (*Phyllotreta nemorum* L.) - 8,2%), світлонога (*Ph. nemorum* L., 6,5%), а хвилясті блішки в посівах озимого ріпаку становили найменше - 0,9% від загальної чисельності цих паразитів рослин (рис. 3.1).

За відсутності своєчасного контролю шкідники спричиняли 30-40% недобір урожаю насіння. Блішки пошкоджували точки росту рослин, тим самим перешкоджаючи формуванню наступних фаз розвитку культури. У цей же період спостерігалася також активність ряду хижих видів комах, що активно розвиваються

ранньою весною, - жуків родин Ophiuroidea та Staphylinidae.

Фаза 2: У період утворення стаміноди - бутонізації (3 травня - 2 червня) формується комплекс шкідників, що належать до різних родин: зокрема, капустяний прихованохоботник (*Ceuthorrhynchus quadridens* Panz. Pentatomidae 13% - ріпаковий прихованохоботник (*Eurydema oleracea* L.), капустяний клоп (*Eurydema ornata* L.) та личинки карацини (*Eurydema festiva* L.) сильно заселені. Втрати врожаю можуть перевищувати 20% за відсутності належного контролю. У цю пору року посіви гірчиці у великій кількості заселяють комахи, активні навесні та влітку (Ophiuroidea, Staphylinidae, Nymphalidae та Coccinellidae).

Третій період: у період від цвітіння до утворення стручків (3-10 червня - 2-10 липня) видовий склад комах представлений лускокрилими (Lepidoptera) (12%) - лускокрилі (*Plutella Maculipennis* Curt. 5%), перетинчастокрилі (Membranoptera) (4%) - ріпаковий пильщик (*Athalia colibri* L.). Ці види були досить поширені і завдали 15% шкоди. У цю пору року переважають комахи, активні влітку та восени, які належать до родин Osamidae, Staphylinidae, Coccinellidae, Liceidae, Chrysopsidae та Ichneumonidae.

Крім того, з найнебезпечніших шкідників ріпаку у третьому періоді розвитку культури слід виділити ріпакового квіткоїда (*Meligethes aeneus* F.), личинки якого живляться в бутонах, а жуки вигризують пиляки в квітках. Посіви ріпаку імаго фітофага заселяли під час утворення суцвіть, при цьому відкладали яйця в бутони, що утворювалися.

Впродовж другого - третього періодів розвитку рослин ріпаку озимого щорічно спостерігали заселення капустяною попелицею (*Brevicoryne brassicae* L.). Також спостерігалась велика чисельність шкідника генеративних органів: *Meligethes aeneus* F., який завдавав шкоди у фазу бутонізації.

Отже, посіви ріпаку в умовах в умовах ФГ «Накорик В.Г.» с. Леонівка Гайсинського району заселяють 22 види шкідників, які належать до 6 рядів та 16 родин. Серед загальної кількості видів представники ряду *Coleoptera* становлять найбільшу частку - 62,6%.

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 квіткоїд загальна частка яких від усіх видів становила 21,1% і 20,2% 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).

РОЗДІЛ 4

КОНТРОЛЬ ЧИСЕЛЬНОСТІ ШКІДНИКІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ХІМІЧНИМИ ЗАСОБАМИ

4.1. Технічна ефективність сучасних інсектицидів за передпосівної обробки насіння проти хрестоцвітих блішок

Усунення шкідників до того, як вони почнуть пошкоджувати рослини, було основною ідеєю багатьох дослідників від початку застосування хімічних методів. Суть її полягає в тому, щоб надійно захистити рослини в найбільш вразливий період їх росту - період проростання, спираючись на властивості препарату та екологічні особливості шкідника. Для цього токсичні речовини виробляються в необхідних кількостях і підтримуються в місцях безпосереднього живлення фітофагів.

Проте можливість захисту сходів від шкідників таким способом обмежувалась низькою токсичністю неорганічних інсектицидів, короткою тривалістю захисної дії і сильним проявом фітотоксичності. Широкі перспективи відкрилися лише з появою препаратів органічного синтезу, спочатку хлорорганічних, потім фосфорорганічних, а останнім часом - карбаматів, піретроїдів, фенітпіразолів, неонікатиноїдів.

Сучасні інсектициди, що доповнили перелік препаратів, рекомендованих проти хрестоцвітих блішок та інших шкідників, є достатньо ефективні, водночас менш небезпечні для теплокровних. Тому розробка сучасних прийомів застосування інсектицидів може забезпечити надійний захист рослин від шкідників за одночасного підвищення економічної ефективності та поліпшення екологічної ситуації [25].

При захисті сходів ріпаку озимого важливою обставиною, що значно ускладнює боротьбу з хрестоцвітними блішками є те, що в хмарну прохолодну погоду до 85% шкідників знаходяться під кіркою та грудками ґрунту, як наслідок наземна обробка спрацьовує не в повній мірі. Тому на особливу увагу заслуговує такий прийом як передпосівна обробка насіння інсектицидами. Цей спосіб найраціональніший, оскільки препарати локалізуються тільки на посівному матеріалі, що дає змогу істотно зменшити хімічне навантаження на агроценоз,

забруднення довкілля, та захистити сходи культури від шкідливих комах, підвищивши продуктивність рослин [29].

Результати технічної ефективності та період захисної дії протруйників-інсектицидів представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Технічна ефективність протруйників-інсектицидів проти хрестоцвітих блішок (середнє, 2021-2022 рр.)

№ п/п	Варіант	Норми витрати препарату, л/т	Технічна ефективність, %				Коефіцієнт пошкодження рослин на 3 добу після появи сходів
			На добу після появи сходів			Перша пара справжніх листіків	
			3	7	14		
1	Бі-58 Новий 40%, к.е.	2,5	84,2	68,3	50,7	35,1	1,99
2	Круїзер 350 FS, т.к.с.	4,0	90,5	74,8	47,8	37,1	1,99
3	Форс 20%, мк.с	2,0	82,0	68,8	58,0	25,9	1,99
4	Форс 20% мк.с. +Круїзер 350 FS, т.к.с.	2,0+2,0	92,0	76,8	62,5	39,0	1,99

Отримані дані свідчать, що ефективність і період захисної дії у препаратів різний. Найвища технічна ефективність, що зафіксована на 3 день обліків, відмічена в поєднанні препаратів Форс 20% мк.с. + Круїзер 350 FS т.к.с (тіаметоксам) із нормою витрати 2,0 +2,0 л/т - 92,0 %. Найменш ефективним виявився препарат Форс 20% мк.с., його ефективність на цей період становила 82,0 %.

Через 7 днів токсична дія препаратів знизилась. Так, ефективність сумішок протруйників Форс 20 % мк.с. + Круїзер 350 FS, т.к.с. становила 76,8%, близькою за ефективністю виявився Круїзер 350 FS, т.к.с., на варіанті з яким чисельність хрестоцвітих блішок порівняно з контролем знизилась на 74,8 %.

Найдовша тривалість захисною дії зафіксована в суміші протруйників Форс 20% мк.с. + Круїзер 35% з нормами витрат 2,0+2,0 л/т відповідно. Технічна ефективність цієї суміші на 14 день обліку становила 62,5%, тоді як на варіанті з Форс 20%, мк.с - 58,0%. Найменш ефективним виявився препарат Круїзер 350 FS,

т.к.с. з нормою витрати препарату 4,0 л/т, його ефективність на цей період становила 47,8 % %.

Суттєво знизилась ефективність препаратів у фазу першої пари листків на рослинах ріпаку. Зокрема на варіантах із сумішками Форс 20% мк.с. + Круїзер 35% з нормами витрат 2,0+2,0 л/т чисельність хрестоцвітих блішок знизилась порівняно з контролем на 39,0%, а Круїзером 350 FS, т.к.с. на 37,1%. Хоча площа пошкодженої листкової поверхні зменшилась за рахунок збільшення вегетативної маси рослин.

Отримані результати свідчать, що тривалість токсичної дії та технічна ефективність протруйників-інсектицидів різна. Високою початковою ефективністю володіють сумішки препаратів Форс 20% мк.с. + Круїзер 35% з нормами витрат 2,0+2,0 л/т та Круїзер 350 FS, т.к.с. Зниження чисельності хрестоцвітих блішок на варіанті з ними становило 92,0% та 90,5% відповідно. Найдовша тривалість токсичної дії спостерігалась у суміші протруйників Форс 20% мк.с. + Круїзер 350 FS, т.к.с., де через 2 тижні з періоду появи сходів її ефективність становила 62,5 %.

Найменш ефективним виявився препарат Круїзер 350 FS, т.к.с. з нормою витрати 4,0 л/т зниження чисельності хрестоцвітих блішок на варіанті з яким на 3- й день після появи сходів зупинилось на рівні 36,5%.

4.2. Технічна ефективність сучасних інсектицидів за обприскування посівів проти хрестоцвітих блішок

Спекотна та суха погода сприяють підвищенню шкідливості хрестоцвітих блішок. З одного боку це пояснюється посиленням активності фітофага для відновлення водного балансу в організмі комахи, а з іншого тим, що в період посухи рослини більш сприйнятливі до пошкоджень. Наприклад, за температури повітря 14°C один жук з'їдає 43 мм² поверхні листкової поверхні, а за 20°C вже 72 мм². При масовому розмноженні блішки повністю знищують сходи капустяних культур [2].

Невід'ємною складовою інтегрованої системи захисту ріпаку озимого від блішок є хімічний метод. Ефективний спосіб регулювання їх чисельності суцільне або крайове обприскування посівів у період появи сходів. При цьому асортимент препаратів для обробки постійно змінюється. Так, на заміну хлорорганічним

сполукам, що використовувались раніше, прийшли фосфорорганічні інсектициди. Вони незалежно від погодних умов мають високу токсичність і більшу тривалість захисної дії. Також перелік препаратів, рекомендованих проти хрестоцвітих блішок, доповнили синтетичні піретроїди, що володіють високою початковою ефективністю, проте не позбавлені певних недоліків: невисока тривалість захисної дії, залежність від температури навколишнього середовища. В останні роки асортимент інсектицидів поповнили препарати з класу неонікатиноїдів [30].

Для визначення ефективності сучасних інсектицидів проти хрестоцвітих блішок проведена закладка дослідів у період масового заселення посівів шкідниками. Після вивчення технічної ефективності нових інсектицидів, дійшли висновку, що найвищу ефективність у варіанті Конфідор, 20% в.р.к. за норми витрати 0,25 л/га. При обліку на 3-й день після обробки вона становила 93,3% (табл. 4.2). Також відмічено, що цей препарат мав і найдовшу токсичну дію проти комах. Технічна ефективність на 14 день після обробки становила 62,7%, тоді як Актара 25 WG з нормою витрати 0,06 кг/га мала технічну ефективність 58,5% на цей період. Хоча на дослідних варіантах спостерігалась висока пошкодженість рослин, ступінь пошкодженості порівняно з контролем знизився в 2 рази.

Таблиця 4.2

Технічна ефективність інсектицидів при обприскуванні сходів ріпаку озимого проти хрестоцвітих блішок (середнє, 2021-2022 рр.)

№ п/п	Варіант	Норми витрати препарату кг, л/га	Ефективність на ... добу після обробки		
			3	7	14
1	Фастак 10% к.е.	0,1	79,5	54,75	37,9
2	Конфідор, 20% в.р.к.	0,25	93,3	75,9	62,7
3	Моспілан 20% з.п.	0,75	68,0	55,8	42,6
4	Бі-58, Топ 40% к.е.	1,5	88,0	67,4	49,3
5	Актара 25 WG, в.г.	0,06	83,5	68,2	58,5

З результатів обліків проведених на 7 день після закладки дослідів, відмічено зниження ефективності препаратів, а чисельність блішок на дослідних варіантах

зменшилась в 4 рази в порівнянні з контрольним варіантом. У препарату Конфідор 20% в.р.к. на цей період зафіксована технічна ефективність 75,9%, а площа пошкодженої листкової поверхні становила 54% (86 на контролі).

На 14 день після обробки відмічена подальша втрата токсичної дії інсектицидів. Найвищу ефективність в цей період мали Кофідор 20% в.р.к. та Актара 25 WG 62,7% і 58,5% відповідно, проте площа листової поверхні збільшилась за рахунок появи справжніх листків, як наслідок, за рахунок компенсаторних механізмів рослини компенсували пошкодження.

Отже найбільш ефективним при обробці сходів ріпаку озимого проти хрестоцвітих блішок із досліджуваних препаратів виявився Конфідор 20% в.р.к., технічна ефективність якого, на 3 день після застосування становила 93,3%. На варіанті з Конфідором 20% в.р.к. та Актарою зафіксована найдовша тривалість захисної дії, на 14 день зниження кількості хрестоцвітих блішок у порівнянні з контролем, на цих варіантах становило 62,7% та 58,5% відповідно.

4.3. Технічна ефективність сучасних інсектицидів за обприскування посівів проти ріпакового квіткоїда

Майбутній розвиток вирощування та переробки олійних культур в Україні тісно пов'язаний з подальшим збільшенням валового збору насіння озимого ріпаку та продуктів його переробки. Серед олійних культур насіння ріпаку є однією з найцінніших культур як за вмістом олії, так і за потенційною врожайністю. Озимий ріпак є важливим джерелом дешевої рослинної олії, високоякісних макухи та шроту, екологічно чистого біодизеля та мастила. На світовому ринку олійних культур ціни на насіння та продукти його переробки значно зросли.

Підвищенню врожайності насіння озимого ріпаку сприяє дотримання всіх елементів технології вирощування, включаючи захист продукуючих органів від особливо небезпечних шкідників. Найбільш поширеним з них є ріпаковий квіткоїд, личинки якого живляться бутонами та квітками. Залежно від року, заселеність культури шкідником досягає 90-100%, в середньому 5-9 жуків на рослину і 26-43%

пошкодження бутонів. За таких умов врожайність насіння різко знижується (Рис 4.1).



Рис. 4.1 Ріпаковий квіткоїд, пошкодження імаго та личинки

Результати обстеження показали, що чисельність імаго ріпакового квіткоїда в посівах на стадії бутонізації становила від 15 до 20 особин/рослину, що вказувало на необхідність проведення обробок проти шкідника в органах відростання. У цей період було проведено невеликий експеримент. Технічна ефективність препаратів на 3-й день після застосування становила від 85,5 до 95,3% (табл. 4.3).

З досліджуваних інсектицидів найвищу технічну ефективність у цей період зафіксовано у Конфідору 20% з.п. - 95,3% (витрата 0,25 л/га) та ФАСТАКУ 10% к.е. - 93,5% (витрата 0,1 л/га). За цих умов кількість комах-фітофагів після обробки становила від 1 до 2 на рослину, порівняно з 20 на контролі.

Таблиця 4.3

Технічна ефективність інсектицидів за обприскування рослин ріпаку озимого проти ріпакового квіткоїда (середнє, 2021-2022 рр.)

№ п. п	Варіант	Норми витрати препарату кг, л/га	Ефективність на ... добу після обробки, %		
			3	7	14
1	Фастак 10% к.е.	0,1	93,5	81,0	58,6
2	Конфідор, 20% в.р.к.	0,25	95,3	84,1	71,2
3	Моспілан 20% р.п.	0,75	89,9	78,4	65,1
4	Бі-58 Топ, 40% к.е.	1,5	92,4	76,7	64,1
5	Актара 25 WG в.г.	0,06	92,1	75,4	64,9

Через 7 днів токсичність препаратів послабилася, але найбільше зниження чисельності квіткових комах порівняно з контролем спостерігалось на сортах, оброблених Конфідором 20% к.с. та Фастаком 10% к.е. - 84,1% та 81,0% відповідно.

Найвища технічна ефективність через 14 днів після обробки була досягнута при застосуванні інсектициду Конфідор 20% к.с. - 71,2%, а найнижча - Фастак 10% к.е. - 58,6%.

Обробка Конфідором 20% з.п. позитивно вплинула на біологічні показники озимого ріпаку. З кожної рослини цього сорту було зібрано в середньому 68 стручків і 19 насінин, що дозволило зберегти 0,53 т/га насіння (табл. 4.4). Для порівняння, на контрольній ділянці було зібрано 55 стручків і 15 насінин.

Таблиця 4.4

Господарська ефективність інсектицидів для захисту ріпаку озимого від основних шкідників (середнє, 2021-2022 рр.)

Варіант	Норма витрати кг, л/га	Висота рослин см	Кількість, шт		Маса 1000 насінин, г	Урожайність зерна	
			Стручків на рослині, шт	Насінин в стручку, шт		т/га	збережений врожай, т/га
Контроль	-	21,9	55	15	2,46	2,93	
Конфідор 20% в.р.к.	0,25	24,4	68	19	2,68	3,46	0,53
Бі-58 Топ 40% к.е.	1,5	24,7	68	18	2,58	3,37	0,44
Актара 25 WG в.г.	1,5	23,3	64	18	2,56	3,30	0,37
Фастак 10% к.е.	0,1	21,1	68	17	2,54	3,31	0,38
Моспілан 20% р.п.	0,75	22,2	65	17	2,54	3,22	0,29
НІР ₀₅	-	1,2	1,4	2,1	0,7	1,4	1,5

Найефективнішим інсектицидом для захисту сходів озимого ріпаку від ріпакового квіткоїда виявився Конфідор, 20% в.г., з нормою витрати 0,25 л/га. За ефективністю він перевершив усі досліджувані препарати, з технічною ефективністю 71,2% протягом 14 днів, що дозволило заощадити 0,53 т/га насіння.

Експортний потенціал озимого ріпаку у вітчизняному агропромисловому виробництві залежить від олійно-жирнокислотного складу вирощеного насіння.

Кількісний склад олії та жирних кислот у насінні переважно генетично детермінований. Однак ці показники можуть змінюватися під впливом кліматичних умов, зокрема сонячної радіації та вологості ґрунту, а також під впливом захисних заходів, таких як обробка зерна та обприскування посівів під час вегетації.

Основними показниками продуктивності озимого ріпаку є врожайність насіння та олії з одиниці площі, які залежать від продуктивності окремих рослин і всієї культури в цілому. Умовний вихід олії з гектара розраховується і залежить від рівня врожайності насіння та його жирності (табл. 4.5).

Аналіз біоенергетичної ефективності досліджуваних заходів показав, що врожайність олії на ділянках, обприсканих інсектицидами у фазі бутонізації, становила від 1,37 до 1,43 т/га і була на 0,2-0,26 т/га вищою за аналогічний показник на ділянках, де інсектициди не застосовували.

Таблиця 4.5

Біоенергетична ефективність інсектицидів у посівах ріпаку озимого, 2022 р.

Варіант	Урожайність, т/га	Збережений врожай, %	Вихід олії, т/га	Вихід біодизелю т/га
Контроль	2,93		1,17	1,09
Конфідор 20% в.р.к.	3,46	0,53	1,43	1,34
Бі-58 Топ 40% к.е.	3,37	0,44	1,40	1,28
Актара 25 WG	3,30	0,37	1,37	1,26
Фастак 10% к.е.	3,31	0,38	1,39	1,30
Моспілан 20% р.п.	3,22	0,29	1,40	1,31

Провівши теоретичні розрахунки встановлено, що застосування інсектицидів у фазу бутонізації сприяє вищому виходу біодизелю з 1 га. Зокрема внесення препарату Конфідор 20% в.р.к. забезпечить вихід біодизелю на рівні 1,34 т/га, що на 0,17-0,25 т/га перевищило відповідний показник інших досліджуваних препаратів та на 25,0% більше, ніж на контролі.

За передпосівної обробки насіння в цих же умовах вищі також біометричні показники рослин (маса сирої рослини та довжина листкової поверхні). Особливо стимулюючу дію проявили Круїзер 350 FS, Форс і Бі-58 Новий. Висота стебла у токсикованих цими препаратами рослин на 9 день досягла 34,5-38,6 мм, а довжина головного кореня - 11,0-12,8 см, що на 0,7-4,1 і 1,6-1,8 см більша, ніж у контролі (табл 4.6).

Таблиця 4.6

Вплив передпосівної обробки насіння інсектицидами на біометричні показники (2021 р.)

Варіант	Висота стебла, мм	Довжина кореня, см	Довжина листкової поверхні, см	Маса сирої рослини, г
Контроль	34,5	11,0	14,6	4,8
Круїзер 350 FS, т.к.с. (тіаметоксам)	38,6	12,8	19,2	9,2
Форс 200 CS мк.с. (тефлутрин)	36,6	12,4	18,6	9,0
Бі-58 Новий, 40% к.е. (диметоат)	35,2	12,6	18,9	8,6

При вирощуванні ріпаку озимого в умовах дефіциту вологості ґрунту проявилось пригнічення початкового росту рослин як на контролі, так і на дослідних варіантах. Отже напрям дії інсектицидів на рослину при обробці насіння ріпаку озимого зумовлений вологістю ґрунту. При оптимальній його вологості препарати не проявляють фітотоксичності в початковий період росту рослин. А такі протруйники інсектициди як Круїзер 350 FS, Бі-58 Новий, та Форс навіть стимулюють розвиток. Схожість у рослин із цих варіантів в 10 разів вища, ніж на контролі.

Токсикація рослин, що розвивались в умовах дефіциту вологості ґрунту негативно вплинула на енергію проростання, схожість насіння, а також на подальший розвиток рослин. Так, в обробленого насіння, що розвивалось в умовах дефіциту вологості ґрунту, схожість знизилась порівняно з контролем. На варіантах із застосуванням Круїзер 350 FS, Бі-58 Новий та Форс вона знизилась на 14-34%.

Допускається, що дія інсектициду на рослину можлива двома способами,

умовно названими «прямим» і «побічним». Пряма дія токсиканта проявляється в результаті безпосереднього проникнення його в рослину та впливу на ростові процеси. Побічний вплив - результат більш (менш) активного розвитку мікрофлори ґрунту під впливом інсектициду, що бере участь у розвитку рослини.

Доведено, що тривалість токсичної дії та технічна ефективність протруйників-інсектицидів різна. Високою початковою ефективністю володіють препарат Круїзер, зниження чисельності хрестоцвітих блішок на цих варіантах становило 92,0% відповідно. Найбільш тривала токсична дія спостерігалась у суміші протруйників Форс 20% мк.с. + Круїзер 35%, т.к.с. - через 2 тижні з періоду появи сходів її ефективність становила 65,0 %.

Найбільш ефективним за обприскування сходів ріпаку озимого проти хрестоцвітих блішок із досліджуваних препаратів виявився Конфідор 20% в.р.к., технічна ефективність якого, на 3 день після застосування становила 93,3%. На варіанті з Конфідором 20% в.р.к. та Актарою 25 WG зафіксована найдовша тривалість захисної дії - на 14 день зниження кількості хрестоцвітих блішок у порівнянні з контролем на цих варіантах становило 62,7% та 58,5% відповідно.

Інсектицидом, що забезпечив найбільш ефективний захист рослин ріпаку озимого від ріпакового квіткоїда виявився Конфідор, 20% в.р.к. з нормою витрати 0,25 л/га. Впродовж 14 діб ним забезпечувалась технічна ефективність на рівні 71,2%, що дозволило зберегти 0,53 т/га насіння.

4.4. Економічна ефективність хімічного захисту посівів ріпаку озимого від ріпакового квіткоїда

Ефективність використання засобів виробництва та праці є узагальненою економічною категорією будь якого виробництва, що висвітлює рівень результативності ресурсів, які витрачаються для отримання прибутку. Зазвичай при підвищенні ефективності виробництва, на кожну одиницю витрат і використаних ресурсів, одержується більше продукції та прибутку.

Основними показниками економічної ефективності є:

1. Умовно чистий прибуток - різниця позитивного ефекту (вартості прибавки

врожаю з врахуванням його якості від удосконаленого заходу на оброблених ділянках) і витрат на застосування препаратів, а також збирання, доставку і зберігання.

2. Рівень рентабельності додаткових витрат - відношення прибутку, від реалізації продукції до її собівартості.

3. Окупність витрат - відношення вартості виручки реалізованої продукції до додаткових витрат.

Встановлення шкідливості комах - основа для визначення господарського значення видів. Як будь який агротехнічний захід боротьба зі шкідниками повинна приносити відчутний прибуток, а ціна збереженого врожаю - суттєво перевищувати витрати. При проведенні обробок на посівах ріпаку озимого в першу чергу слід звернути увагу на збереження комах запилювачів, і запобігти можливості їх отруєння.

Важливе значення для захисту посівів ріпаку від ріпакового квіткоїда має застосування хімічних заходів у період бутонізації рослин, оскільки ця культура надзвичайно уразлива саме в фазі «бутонізація - цвітіння». Своєчасна обробка посівів, дозволяє знизити кількість фітофага до економічно безпечного рівня та зменшити пестицидне навантаження на комах-запилювачів, у наслідку зберегти значну частину врожаю.

В 2022 році в умовах ФГ «Накорик В.Г.» с. Леонівка Гайсинського району досліджувалась економічна ефективність застосування інсектициду, способом наземної обробки ріпаку озимого гібриду Мерседес проти ріпакового квіткоїда. Попередником була озима пшениця. Норма висіву 1,6 млн. схожих насінин/га. Для випробування використовували препарат Конфідор 20% в.р.к.20% в.р.к., оскільки він мав найвищу технічну ефективність проти цього фітофага.

За результатами проведених обліків встановлено, що інсектицид Конфідор 20% в.р.к. мав високу господарську ефективність (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

Господарська ефективність при застосуванні інсектициду Конфідор 20% в.р.к. для захисту ріпаку озимого від ріпакового квіткоїда (ФГ «Накорик В.Г.» с. Леонівка Гайсинського району, 2022 р.)

Варіант	Норма витрат и л/га	Висота рослин , см	Стручків на рослині, шт	Насінин в стручку, шт	Маса 1000 насіни н, г	Біологічна врожайність	
						т/га	збереже ний врожай,
Контроль	-	21,9	55	15	2,46	2,93	-
Конфідор 20% в.р.к. (імідаклоприд)	0,25	24,4	68	19	2,68	3,46	0,53

Так, після обробки цим препаратом було збережено 0,53 т/га насіння ріпаку озимого. За рахунок меншого пошкодження суцвіть ріпаковим квіткоїдом, кількість стручків на рослинах оброблених цим препаратом перевищувала становила 68 шт кількість стручків з рослин на контролі рослини 55 штук, відповідно, а насінин у стручку нараховувалось на 4 більше. Маса 1000 насінин з рослин оброблених інсектицидом та контролем становила 2,46 г та 2,68 г відповідно.

Вирощування озимого ріпаку вимагає своєчасного та якісного виконання всіх технічних операцій, включаючи організаційно-господарські та агротехнічні заходи (передпосівний обробіток ґрунту, обробіток ґрунту, внесення добрив) і захист посівів від шкідників. Застосування конкретних технічних заходів вирощування сільськогосподарських культур має супроводжуватися економічним аналізом, а також агротехнічною оцінкою прямого впливу на ефективність виробництва. Важливо проводити його, маючи дані про економічну доцільність конкретних заходів і виявляти резерви зниження енергоємності продукції без зниження рівня врожайності культур.

Висока шкідливість ріпакового квіткоїда на ріпаку озимому та можливі кількісні втрати врожаю не викликають сумніву щодо необхідності постійного контролю його чисельності, оснований на врахуванні як екологічних чинників, так і економічної та екологічної доцільності. Доцільність застосування інсектицидів повинна ґрунтуватися на врахуванні економічного порогу шкідливості фітофага та економічної ефективності від його застосування, що виражається в умовно чистому прибутку, окупності захисних заходів, рівні рентабельності.

В цьому напрямі певний інтерес представляє використання таких

інсектицидів, які б захищали ріпак озимий від ріпакового квіткоїда, створювали умови для реалізації потенціалу продуктивності культури та мали високу окупність витрат.

При застосування Конфідора 20% в.р.к. з нормою витрати 0,25 кг/га технічна ефективність проти імаго квіткоїда склала 94,3%.

Для характеристики економічної ефективності хімічного захисту ріпаку озимого від шкідника користувались системою натуральних і вартісних показників (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

Економічна ефективність застосування Конфідору, 20% в.р.к. проти ріпакового квіткоїда у посівах ріпаку озимого на 1 га, 2022 р.

Показники ефективності	Варіанти	
	Контроль	Конфідор 20% в.р.к.
Урожайність, т/га	2,93	3,46
Приріст урожайності, т/га	-	0,53
Ціна за 1 т	14500	14500
Вартість продукції, грн.	42485	50170
Виробничі затрати, грн.	21500	22680
в т.ч. додаткові	—	1180
з них на захист	—	980
Собівартість 1 т, грн.	7337,9	6554,9
Умовно чистий прибуток, грн.	20985	27490
в т.ч. додатковий	—	6505
Рівень рентабельності, %	97,6	121,2

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 Конфідор 20% в.р.к. забезпечило отримання урожайності 3,46 т/га. Приріст урожаю умовно склав 0,53

т/га врожаю, а умовно чистого прибутку в розмірі 27490 грн/га при рівні рентабельності -121,2 %.

Отже, обприскування інсектидом Конфідор, 20% в.р.к. 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 Конфідором 20% в.р.к. в період бутонізації культури, забезпечило надійний захист культури та дозволило зберегти 0,53 т/га насіння. Використання цього інсектициду сприяло одержанню умовно чистого прибутку в розмірі 27490 грн/га при рівні рентабельності -121,2 %, що з економічної точки зору цілком виправдало себе.

ВИСНОВКИ

1. В агробіоценозі ріпаку озимого в ФГ «Накорик В.Г.» с. Леонівка Гайсинського району правобережного Лісостепу України виявлено 22 види шкідників, які належать до 6 рядів та 16 родин. Найбільшим видовим різномаяттям характеризується ряд *Coleoptera* частка видів якого складала 62,6% від загалу.

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

3. 3. передпосівна обробка насіння ріпаку сумішшю Форс 200 SC + Круїзер 350 FS, к.е., норма витрати 2,0+2,0 л/т та Круїзер 350 FS, д.р.к., загальна норма витрати 4,0 л/т є дуже ефективним методом контролю чисельності ріпакової блішки. Початкова ефективність 92,0% та 90,5% була досягнута в перші 3 дні після появи колосків відповідно. Найдовша тривалість токсичної дії була досягнута при застосуванні суміші Форс 20% в.г. + Круїзер 35%, з ефективністю 62,5% через 2 тижні після появи сходів.

4. Конфідор 20% з.п. показав найвищу технічну ефективність 93,3% при застосуванні на ріпаку проти олійних блішок. Цей препарат та варіант з Актарою також мали найдовшу тривалість захисту, зі зниженням чисельності олійних блішок на 62,7% та 58,5% на 14 день порівняно з контролем, відповідно.

5. Найефективнішим інсектицидом для захисту озимого ріпаку від ріпакового квіткоїда виявився Конфідор, 20% в.р.к., у нормі витрати 0,25 л/га. За ефективністю він перевершив усі інші досліджувані препарати з технічною ефективністю 71,2% протягом 14 днів. Це дозволило заощадити 0,53 т/га насіння.

6. Використання для захисту ріпаку озимого від ріпакового квіткоїда інсектициду Конфідор 20% в.р.к. забезпечило надійний захист рослин від пошкодження цим шкідником, і дозволило отримати урожайність 3,46 т/га. Приріст

врожаю умовно склав 0,53 т/га, а умовно чистого прибутку в розмірі 27490 грн/га при рівні рентабельності -121,2 %.

Для ефективного захисту посівів ріпаку озимого від шкідників та збереження значної частки врожаю у фермерському господарстві "Накорик В.Г." с. Леонівка Гайсинського району необхідно здійснювати комплексну систему заходів. Першочергово, слід проводити моніторинг чисельності найбільш небезпечних фітофагів, зокрема хрестоцвітних блішок і ріпакового квіткоїда, та встановлювати ступінь їхньої загрози на початку трьох ключових періодів вегетації культури: сходи - утворення чотирьох справжніх листків (III декада квітня - II декада травня), стеблування - бутонізація (III декада травня - II декада червня), цвітіння - утворення стручків (III декада червня - II декада липня).

За чисельності цих фітофагів у межах економічного порогу шкідливості (5 екз./м²), обмежитися передпосівною обробкою насіння сумішшю інсектицидів Форс 200 SC + Круізер 350 FS (норма витрати 2,0+2,0 л/т). Якщо чисельність хрестоцвітних блішок перевищить ЕПШ, у фазу сходи - перша пара справжніх листків необхідно провести обприскування посівів інсектицидом Конфідор, 20% в.р.к. (0,25 л/га). При перевищенні ЕПШ ріпаковим квіткоїдом (5 екз./рослину) у фазу бутонізації, за умови реєстрації препарату, слід обробити рослини ріпаку озимого інсектицидом Конфідор, 20% в.р.к. (0,25 л/га).

Такий комплексний підхід до захисту посівів ріпаку озимого від шкідників, що поєднує моніторинг, застосування передпосівної обробки насіння та вчасне обприскування посівів, дозволить ефективно зберегти значну частку врожаю фермерського господарства "Накорик В.Г."

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антоненко О. Ф. Стійкість сортів ріпаку озимого проти бактеріозу горенів / О. Ф. Антоненко, О. М. Ничипорук, Ю.Ю. С. Панченко, Л. Л. Гаврилюк / Карантин і захист рослин. 2013. № 12. С. 5-6.
2. Адаменко Т. Агрокліматичні умови вирощування ріпаку в Україні. Агроном. 2016. № 2. С. 95-96.
3. Бащенко М. М. Шкідливість прихованохоботників та капустяного стручкового комарика у посівах ріпаку озимого Степової зони України / М. М. Защенко, О. В. Шита, Т. І. Бондар, А. В. Федоренко, А. Ф. Челомбітко // Фітосанітарна безпека. 2022. Вип. 68. С. 38-48.
4. Влашук А. М. Оптимізація технології вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Південного Степу України / А. М. Влашук, О. С. Дробіт, Л. В. Шапарь, М. М. Прищепо, О. П. Конащук // Аграрні інновації. 2020. № 2. С. 96-102.
5. Гордєєва О. Ф. Шкідники на ріпаку та способи боротьби з ними. Агровісник. 2006. С. 19-21.
6. Глива В. В. Підвищення врожайності й посівних якостей насіння ріпаку озимого залежно від застосування інсектицидів в умовах Західного Лісостепу України / В. В. Глива, О. М. Случак, О. П. Волощук // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2021. Вип. 69(2). С. 22-40
7. Дудник А. В. Сільськогосподарська ентомологія : навчальний посібник Миколаїв : МДАУ, 2011. 389 с.
8. Зозуля О., Малина Г. Захист озимого ріпаку восени. URL:
9. Журавський В. С., Секун М. П. Хімічний метод обмеження чисельності основних шкідників ярого ріпаку. Наук. - техн. бюл. Ін-ту олійних культур НАДН. 2007. Вип. 12. С. 188-192
10. Журавський В. С. Видова різноманітність комах на посівах ярого ріпаку у центральному Лісостепу України. Захист і карантин рослин міжвід. темат. наук. К.: Колоб'іг, 2018. Вип. 54. С. 197-202
11. Іващенко О.О., Ременюк С.О., Іващенко О.О. Проблеми потенційної

асміченості ґрунту в Україні. Вісник аграрної науки. 2018. №8. С. 58-68.

12. Косилович Г. Використання пестицидів у системі захисту ріпаку озимого від шкідників і хвороб / Г. Косилович, І. Венгер // Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. 2015. Мо 19. С. 154-160

13. Косилович Г. Захист ріпаку озимого від хвороб / Г. Косилович, О. Хороль // Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія 2016. № 20. С. 127-132.

14. 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.

15.Красиловець ЮЮ. Г., Кузьменко Н. В., Литвинов А. Є., Станкевич С. Два аспекти захисту ріпаку. Агробізнес сьогодні 2011. Ло 10 (218). С 24-28

16. Кириченко В. В., Поздняков В. В. Енергетичні культури і їх використання у виготовленні альтернативних видів палива. Посібник українського хлібороба. 2019. С. 229-232. Лапа О. М. Шкідники капустяних культур. Захист рослин. 2005. о 6.

17. 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 НАЛН України. 2019. Вип. 87. С. 87-93.

18. 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

19. Макуха О. В. Система фітосанітарного моніторингу шкідників ріпаку озимого в умовах півдня України / О. В. Макуха // Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки. 2020. Вип. 114. С. 69-77.

20.Марков І.Л. Біодизельне паливо - приваблива альтернатива. Агроном. 006. № 4 с. 72-79.

21. Пінчук Н. В. Ефективність захисту посівів озимого ріпаку від шкодочинних

організмів / Н. В. Пінчук, П. М. Вергелес, Т. М. Коваленко // Сільське господарство та лісівництво. 2021. Хо 22. С. 119-134.

22.Патика В. П. Фітосанітарні властивості ріпаку. Агроном. 2018. Ле 3. С.26-130.

23. Поляков О., Нікітенко О. Оптимізація вирощування озимого ріпаку. Пропозиція. 2017. Но 11. С. 107-108.

24. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні Офіційне видання. К. : Юнівест Маркетинг, 2022. 1008 с

25. Пецольд С. Захист ріпаку від хвороб та шкідливих організмів. Пропозиція. 2007. №3. С. 98.

26.Пристацька О. Н. Розвиток фомозу на сортах та гібридах ріпаку озимого з умовах Львівської області / О. Н. Пристацька, Г. Я. Біловус, І. С. Волощук, О. М. Случак // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2020. Вип. 67(1). С. 128-142.

27. Секун М. П., Жеребко В. М., Лапа О. М. та ін. Довідник із пестицидів. К.: Колобіг, 2007. 360с.

28. Секун М. П. Токсикологічні принципи застосування інсектицидів в агроценозах. Захист і карантин рослин. 2006. N044. С. 47-56.

29. Секун М. П. Токсикологія сучасних інсектицидів та її проблеми. Захист і карантин рослин. К. : Колобіг. 2004. Вип 50. С. 73

30.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

31. Сергієнко В. Г. Фунгіцидний захист посівів ріпаку озимого від найбільш поширених хвороб / В. Г. Сергієнко, О. В. Шита, С. В. Михайленко // Фітосанітарна безпека. 2022. Вип. 68. С. 137-147.

32. Станкевич С.В.,Забродіна Моніторинг сільськогосподарських культур: навч. посібник. Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В Докучаєва. Х.: ФОП Бровін О.В.. 2016. с216

33. Стручкова С. П. Захист ріпаку від шкідливих комах і хвороб. Пропозиція No 8. С. 24.

34. Трибель С. О. Сігарьова Д. Д. Секун М. П. та ін. Методики випробування застосування пестицидів. К. : Світ, 2001. 448 с.

35. Трибель С. О., Стригун О. О. Ріпак: проблеми фітосанітарії та підвищення ефективності захисних заходів. Насінництво. 2012, № 2. С. 6-15.
36. Філатов С. Ріпаківі секрети, хитрощі та ноу-хау. Для тих, хто не відмовився від культури. Зерно. 2018. № 3. С. 54-60.
37. Федоренко В. П., Луговський К. П. Контроль хрестоцвітих блішок у посівах озимого та ярого ріпаку. Карантин і захист рослин. 2011. Мо 10. С. 7-9.
38. Федоренко В.П., Марков І.Л., Мордерер ЄЮ. Стратегія і тактика захисту рослин: [монографія]. (Серія «Інтенсивне землеробство»). Т. 1: Київ Альфа-стевія, 2012. 500 с.
39. Чехов С. А. Ринок ріпаку в Україні / С. А. Чехов // Продуктивність агропромислового виробництва. економічні науки. 2015. № 27. С. 77-83.
40. 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.
41. 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.
42. Обробіток ґрунту та посів озимого ріпаку. Пропозиція. 2018. №7. С. 46-47.
43. Оверченко Б. Озимому ріпаку - стабільний та високий урожай. Пропозиція. 2010. №7. С.42-44.
44. Озимий ріпак - щедрий врожай при умові правильного підходу вирощування. Зерно. 2019. №7 (39). С.94-95

