

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономічний
Кафедра захисту рослин
Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Ковердун Олексій Станіславович

УДК: 632.9:632.4:633.11(477.41/.42)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Розвиток хлібних жуків на тритикале озимому та ефективність
фунгіцидів проти них в умовах навчально-дослідного поля**

201 агрономія

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ О. С. Ковердун

Керівник роботи
Ключевич М. М.
доктор с.-г. н.,
професор

Житомир–2020

Анотація

Ковердун О. С. Розвиток хлібних жуків на тритикале озимому та ефективність фунгіцидів проти них в умовах навчально-дослідного поля. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 – агрономія. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

Встановлено, що в умовах навчально-дослідного поля хлібні жуки є одними із найбільш поширених і шкідливих на тритикале озимому, які щорічно знижують врожай зерна на 10-15 % та погіршують якість зерна.

В Поліссі найбільше поширеним на посіві тритикале озимого є жук-кузька (*Anisoplia austriaca*), якого в структурі було встановлено 55%. Менше жука-красуна (*Anisoplia segetum*) – 30% і лише 15% – жука-хрестоносця (*Anisoplia agricola*).

Застосування системного інсектициду Каратель дає можливість зменшити чисельність шкідників до 0,2 шт./м² при ефективності дії препарату у 90%.

Найвищий рівень збереженого врожаю 0,48 т/га ми одержали за застосування системного інсектициду Каратель у нормі 1,0 л/га, урожайність зерна при цьому становила в середньому за роки досліджень 3,46 т/га.

Найвищий прибуток серед застосованих інсектицидів (1879,2 грн.) ми отримали за обприскування посіву Карате 050 ЕС. При цьому окупність затрат становила 4,0 рази.

Ключові слова: тритикале озиме, шкідники, хлібні жуки, пошкодження, інсектициди, еталон, продуктивність, збережений врожай.

Annotation

Koverdun O.S. Development of grain beetles on winter triticale and efficiency of fungicides against them in the conditions of educational and research field. - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualifying work for a master's degree in specialty 201 - agronomy. - Polissya National University, Zhytomyr, 2020.

It is established that in the conditions of the research field bread beetles are one of the most common and harmful to winter triticale, which annually reduce the grain yield by 10-15% and worsen the quality of grain.

In Polissya, the most common winter triticale is the *Anisoplia austriaca*, of which 55% was found in the structure. Less beautiful beetle (*Anisoplia segetum*) - 30% and only 15% - the crusader beetle (*Anisoplia agricola*).

The use of systemic insecticide Punisher makes it possible to reduce the number of pests to 0.2 pcs./m² with an efficiency of 90%.

The highest level of preserved yield of 0.48 t / ha was obtained with the application of the systemic insecticide Karatel at the rate of 1.0 l / ha, while the grain yield averaged 3.46 t / ha over the years of research.

The highest profit among the applied insecticides (1879.2 UAH) we received for spraying Karate 050 EC. The return on costs was 4.0 times.

Key words: winter triticale, pests, bread beetles, damage, insecticides, standard, productivity, preserved harvest.

Зміст

Вступ.....	5
Розділ 1. Огляд літератури із дослідження розвитку хлібних жуків на тритикале озимому та ефективності інсектицидів проти них	8
1.1. Еколого-господарське значення тритикале озимого	8
1.2. Хлібні жуки та ефективність інсектицидів у захисті тритикале озимого проти них	12
Розділ 2. Програма, характеристика умов та методика проведення досліджень.....	17
Розділ 3. Експериментальна частина із дослідження розвитку хлібних жуків на тритикале озимому та ефективності інсектицидів проти них	
Висновки.....	26
Список використаних джерел.....	27

Вступ

Актуальність теми. Вирощування високих врожаїв екологічно безпечного зерна – одне із головних завдань працівників агропромислового розвитку в Поліссі України.

Серед зернових культур сьогодення однією із перспективних є тритикале – унікальний вид, у якому вдалося поєднати кращі спадкові якості батьківських форм – пшениці і жита [1].

Для розв'язання продовольчої і кормової проблеми в Україні величезне значення має використання можливостей тритикале, як культури надзвичайно високого потенціалу [2–5].

На думку визначного вченого Хауторна, тритикале у крайньому разі є цікавим дослідом, а у кращому – переворотом у задоволенні потреб людини. Ця культура може стати хлібом майбутнього й за її допомогою можна позбавити людство голоду [2].

Тритикале може бути більше широким джерелом продуктів харчування для населення земної кулі, чим пшениця.

Підвищений вміст білку й поліпшена якість його говорять про те, що тритикале може стати важливим кормовим злаком. За поживною цінністю зерно пшенично-житніх гібридів не поступається зерну ячменю й сорго й може замінити його в раціоні свиней, а також у концентратних сумішах для відгодовування великої рогатої худоби, дійних корів, овець.

Кормова спрямованість тритикале обумовлюється високим біологічним потенціалом урожайності зеленої маси. Цьому сприяє висока частка незернової частини в загальній біомасі рослини, що важливо для кормових культур, тоді як селекція озимої пшениці й озимого ячменю вже протягом ста років ведеться на зниження цього показника, сорти цих культур створюються переважно для максимального збору зерна.

Проте, останнім часом на території поліської зони навчально-дослідного поля Поліського національного університету, що знаходиться у Черняхівському районі Житомирської області фактичний показник

урожайності тритикале значно менший від потенційних можливостей сортів і гібридів, реєстрованих для даних агроекологічних умов. Однією із причин цього є поширення на посівах хлібних жуків, личинки яких упродовж 22 місяців пошкоджують кореневу систему, а дорослі особини – вимолочують зерно.

Одним із ефективних заходів знищення хлібних жуків є застосування інсектицидів, що і було метою наших досліджень.

***Мета і завдання дослідження.** Метою досліджень було вивчення заселеності тритикале озимого хлібними жуками та їх структури, встановлення ефективності інсектицидів у захисті посіву від шкідників в умовах навчально-дослідного поля.*

Завдання:

- дослідити заселеність тритикале озимого хлібними жуками залежно від застосованих інсектицидів;
- встановити структуру видів хлібних жуків на тритикале озимому;
- встановити ефективність дії інсектицидів проти хлібних жуків на тритикале озимому;
- встановити урожайність зерна тритикале озимого залежно від застосування інсектицидів;
- розрахувати НІР;
- визначити економічність застосування інсектицидів на тритикале озимому.

Об'єктом дослідження було встановлення заселеності тритикале озимого хлібними жуками та їх структуру залежно від обробки посіву інсектицидами та вплив їх на урожайність зерна.

Предмет дослідження: тритикале озиме, хлібні жуки, інсектициди.

Методи дослідження. Під час проведення досліджень користувалися наступними методами: польового дослідження, лабораторний, статистичний.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. Особливості розробки моніторингових систем біоти фітоценозів / С. М. Вигера, А. П. Синюшко, М. П. Сташук, О. О. Ковердун. *Сільське господарство – сталий розвиток України* : зб. тез доп. всеукраїн. науково-практ. конф., 12 листопада 2020 р. Житомир : Поліський національний університет, 2020. С. 95–97.

2. Ковердун О. С. Розвиток хлібних жуків на тритикале озимому та ефективність інсектицидів проти них в Поліссі. *Інновації та розвиток агросектору.*: матеріали доп. студентської науково-практ. конф., 2 грудня 2020 р. Житомир : Поліський національний університет, 2020. С. 89–91.

3. Домінуючі шкідливі організми на зернових культурах в Поліссі / М. М. Ключевич, О. С. Горбальок, О. О. Кошетар, О. С. Ковердун, О. О. Савич, В. Ю. Слуцька, Н. О. Яремчук. *Інновації та розвиток агросектору.*: матеріали доп. студентської науково-практ. конф., 2 грудня 2020 р. Житомир : Поліський національний університет, 2020. С. 91–93.

Практичне значення отриманих результатів. Результати досліджень можуть бути впроваджені у сільськогосподарських підприємствах різних форм власності для захисту посіву тритикале озимого від хлібних жуків та підвищення урожайності зерна.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота містить 30 сторінок, 5 таблиць, 2 рисунки, список використаних літературних джерел налічує 38 позицій.

РОЗДІЛ 1

Огляд літератури

із дослідження розвитку хлібних жуків на тритикале озимому та ефективності інсектицидів проти них

Хлібні жуки та ефективність інсектицидів у захисті тритикале озимого проти них

Останніми роками в умовах навчально-дослідного поля посівам тритикале озимого великої шкоди завдають хлібні жуки.

Усі види *Anisoplia* є літними комахами, їх літ відбувається з кінця травня — початку червня і до закінчення липня—серпня, тобто додаткове живлення імаго збігається з плодоутворенням злаків. Вони усі — світлолюбні і теплолюбні комахи, найбільш активні (літають, живляться) в спекотні сонячні дні, а на ніч ховаються під грудочками землі та під рослинними рештками. В похмурі, дощові дні жуки майже не виходять зі своїх тимчасових схованок.

Для відкладання яєць більшість віддають перевагу розпушеним ґрунтам, більш відкритим ділянкам, затінених місць уникають. Проте деякі з них (*A. zwicki*) віддають перевагу перелоговим ділянкам. Виплоджені із яєць личинки живуть у ґрунті і живляться рослинними рештками, що перегнивають, та коренями рослин. Личинки *A. austriaca*, *A. agricola* зимують двічі, після чого заляльковуються, а личинки *A. segetum*, *A. deserticola* зимують лише один раз. Заляльковування відбувається неглибоко в ґрунті, на глибині 10—15 см, в земляній печерці.

Живильним середовищем імаго *Anisoplia* є лише частини колосів злаків, видів з певною будовою суцвіть. Досить сприятливий корм для багатьох видів — різні види пирію (*Agropyrum*), трохи менше — інші види злаків (*Secale silvestre* Host, *Phleum pratense* L., *Setaria viridit* (L.) P., види *Bromus*, *Dactylus glomerata* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth).

Яйце спочатку коротко-овальне, завдовжки до 2 мм, в міру розвитку ембріона воно змінює колір від матово-білого до сірого і набуває кулястої форми. У сухому ґрунті яйце не розвивається. Ембріональний розвиток триває до трьох тижнів.

Незалежно від тривалості генерації усі личинки пластинчастовусих мають 3 віки, тобто линяють 2 рази і після останнього линяння заляльковуються. Личинки, виплоджені з яйця, називаються личинками першого віку (Ц), ті, що перелиняли один раз — личинками другого віку (L₂), двічі — личинками третього віку (L₃). Розмір личинок поступово збільшується в проміжках між линяннями, при цьому їх зовнішні покриви поступово збільшуються, розтягуючись, окрім хітинізованих частин (голови, вусиків, ніг). Оскільки розміри тіла личинок пластинчастовусих жуків у період між линяннями можуть змінюватись, то при визначенні віку личинок доцільно зважати на розміри голови [6–8].

Перед заляльковуванням (наприкінці квітня — на початку травня) доросла личинка піднімається в поверхневий шар ґрунту на глибину 10—15 см, де влаштовує собі в ґрунті земляну печерку, в якій через 10—14 днів заляльковується. Спочатку лялечка молочно-біла, через кілька днів жовтіє, а через 8—10 днів набуває коричнево-жовтого кольору. Довжина лялечки — 15—17 мм. Загалом стадія лялечки триває 15—20 діб. Земляна печерка відіграє надзвичайно важливу роль у житті лялечки: тут зберігаються необхідні для розвитку комахи в цій стадії вологість і стала температура. Отже, якщо в цей період розпушити ґрунт, тим самим руйнуючи печерки лялечок, то вони гинуть або з них виходять спотворені жуки, які з часом також гинуть.

Жук кузька – *Anisoplia austriaca* Hrbst., (рис. 1.2).

Жук — 12,8—16 мм. Зверху голий, знизу в густих сірих прилеглих волосках. Чорний, голова, передньоспинка і щиток із зеленим полиском,

надкрила буро-жовті, червоно-бурі, у самців однотонні або з чорною плямою біля щитка, коротшою, ніж у самиць, у яких вона більш чітка.



Рис. 1.2. Жук кузька – *Anisoplia austriaca* Hrbst.

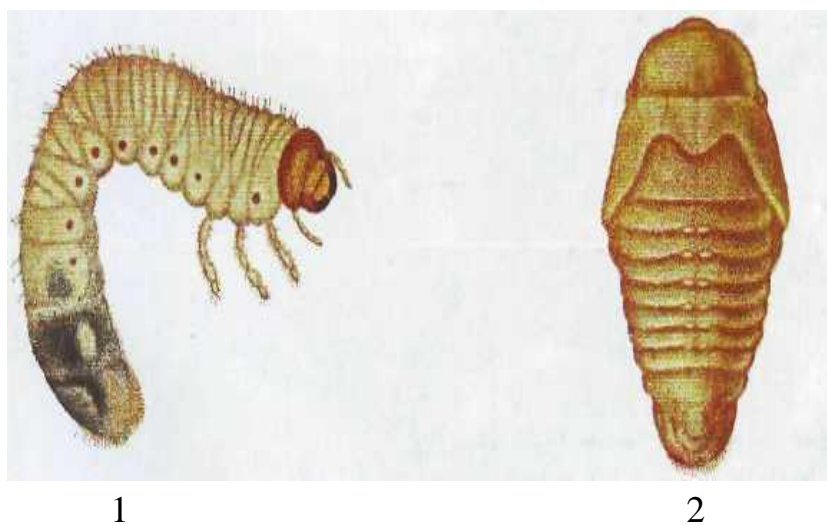


Рис. 1.3: 1 – личинка, 2 – лялечка жука кузьки – *Anisoplia austriaca*

У міру розвитку ембріона воно набрякає і набуває кулястої форми. Личинка С-подібна, завдовжки цю 35 мм, біла, з буро-жовтою головою, нормально розвиненими 4-члениковими вусиками і ногами. На задній частині анального тергіта добре помітна рівномірно округлена площинка. На задній частині анального стерніта посередині — два поздовжніх паралельних радіальних шипиків по 7—9 в кожному, що виходять за межі поля, вкритого

гачкоподібними щетинками. Анальний отвір у формі поперечної щілини. Лялечка жовтувато-біла, на вершині черевця без відростків, 14—17 мм [7-9].

Генерація дворічна. Зимує личинка двічі в ґрунті. Її розвиток триває 22 місяці, після його наприкінці травня — на початку черв-ІЯ вона перетворюється на лялечку. Жуки літають з кінця травня і до початку серпня (з 21.05 до 1.08).

Личинки молодших віків (L₁— L₂) живляться перегноєм, а старших (L₃) після перезимівлі — коренями різних рослин і відчутно шкодять впродовж літа. Восени вони заглиблюються до 36—80 см, а навесні піднімаються у поверхневий шар ґрунту. Стадія лялечки триває впродовж двох тижнів [9].

Один жук з'їдає 7-8 г зерна тритикале та значну частину пошкоджує і вибиває на землю. Личинки після перезимівлі пошкоджують корені злакових культур, зріджують посіви і навіть призводять до пересівів.

Жук-хрестоносець — *Anisoplia agricola* Poda. (рис. 1.4.).

Жук — має надкрила у формі хреста, інколи без рисунка темнішого кольору. Тіло в сірих, на черевці в прилеглих волосках, надкрила в місці щитка з волосяною плямою.



Рис. 1.4. Жук-

Наличник ві

***agricola* Poda.**

і звужений, на вершини розширений і припіднятий. Личинка схожа до личинок інших видів роду

Anisopliae завдовжки 28 мм. На задній частині анального тергіта правильно заокруглена, без виїмки на передньому краї.

Генерація дворічна. Зимує личинка двічі в ґрунті на глибині 36-80 см переважно на легких ґрунтах.

Літ жуків у центральній і східній частині Європи на початку червня і до середини липня. Біологія схожа з *A. austriaca*. Жук пошкоджує нестигле зерно пшениці, жита, ячменю, тритикале та різних злакових трав. Личинка пошкоджує бульби картоплі, корені буряків, різних злаків та інших культур [9].

Жук-красун — *Anisoplia legetum* Hrbst (рис. 1.5). Жук — 8—12 мм, чорний з металевим полиском.

Наличник, передньоспинка і щиток із зеленуватим полиском чи мідно-червоні в густих довгих волосках. Надкрила червоно-коричневі, у самиць менш яскраві з нечіткою плямою біля щитка, в рідких волосках, трохи загущених на щитку; пігідій і низ у досить густих довгих, на черевці напівприлеглих волосках.

Личинка С-подібна, завдовжки 25–30 мм, біла, голова жовто-бура, на задній частині анального тергіта з обмежувальною борозенкою, трохи видовженою площинкою. На задній частині анального стерніта є два коротких поздовжніх ряди маленьких із 6—8 шт. шипиків, довжина рядів в 2— 2,5 раза перевищує відстань між ними.

Генерація однорічна.

Зимує личинка в ґрунті на глибині 35—80 см один раз.

Розвиток її триває 11 місяців. Жук літає з III декади травня (на півночі з I декади червня) - до середини серпня, на півдні з 23.05 по 12.07, тобто період його льоту трохи коротший, ніж в *A. austriaca*, і він значно менше шкодить. Жуки активні в теплі сонячні дні.



Рис. 1.5. Жук-красун — *Anisoplia legetum* Hrbst

Для відкладання яєць жуки зариваються у супіщаний чи піщаний ґрунт. Личинки живляться коренями рослин і значно менше шкодять, ніж інші види хлібних жуків.

Шкідливість імаго. Шкідливість імаго хлібних жуків, зокрема найпоширенішого та численного жука кузьки досить добре висвітлена в літературі останньої чверті XIX — першої XX та початку XXI сторіччя [10–14].

Шкідливість жука кузьки полягає в тому, що він просуває голову між лусками колосу, виїдає м'які верхівки, а затверділі вибиває із колоса. Якщо за добу він з'їдає 7—8 г зерна, то за період живлення з урахуванням вибитого зерна знищує 6—8 колосів, а за чисельності 215000 жуків/га (21,5 екз./м²) в змозі знищити урожай 1 га пшениці озимої. За даними К.П. Гриванова [3], за щільності 1 жук/м² втрати зерна ярої пшениці становили 68 кг/га.

За даними Т.Г. Новосельської [10], 2003 р. в умовах Київської області у Баришівському районі на сорті тритикале озимого Розівське, за середньої чисельності жука кузьки 11,2 екз./м², втрати зерна становили 699 кг/га, а в перерахунку на 1 жука — 62,4 кг. Із втрачених 69,9 г/м² втрати через

пошкодженість зерен становили $0,2 \text{ г/м}^2$, вибитих 1610 шт./м^2 зерен — $69,7 \text{ г/м}^2$, або $0,3$ і $99,7\%$ відповідно.

Досить докладні дані щодо шкідливості жука кузьки, характеру заселеності ним полів, втрат та кількості вибитих зерен на 1 жука на ярому тритикале і житі в умовах Саратовської обл. Росії наведено в роботі К.П. Гриванова [3].

Шкідливість личинок. З літературних джерел [3, 11—14, 16] відомо: личинки хлібних жуків в молодшому віці (Ц) живляться переважно рослинними рештками, що розкладаються, перегноєм. Проте після першої перезимівлі починають жити живим корінням рослин і в період сходів ярих зернових культур, цукрових буряків, соняшнику, овочевих та інших завдають їм відчутної шкоди. Особливо ця шкода буває великою після другої перезимівлі (жук кузька, хрестоносець, кузька європейський, широкий та степовий хрущі). За високої щільності личинок ($50\text{--}100 \text{ екз./м}^2$) вони спричиняють значні зрідження сходів ярих та озимих зернових культур, овочевих, цукрових буряків, соняшнику.

За даними К.П. Гриванова [3], при наявності однієї личинки на 1 м^2 може бути пошкоджено від $0,5$ до 2% рослин ярих зернових, за наявності 14 личинок на 1 м^2 загибель сходів рослин становила 15% , за наявності 17 екз./ м^2 — $18,4\%$. Як повідомляє той же автор [12], в умовах Саратовської області 1961 року на посівах жита ярого спостерігалось зростання рівня шкідливості личинок хлібних жуків.

Личинки хлібних жуків належать до комплексу ґрунтових шкідників, що пошкоджують висіане проростаюче насіння та корені усіх польових і овочевих культур та сіянців плодкових культур. Це спонукає зосередити особливу увагу на захисті сходів за допомогою обробки, протруєння насіння та внесення препаратів у ґрунт.

Обприскування — це найпоширеніший та мобільний спосіб. Проте він має низку недоліків, а саме: залежить від погодних умов (дощу, вітру, спеки); нанесення препаратів на цільові об'єкти не перевищує 20% ; значна

частина (іноді до 70%) робочої рідини зноситься за межі площі, яку обприскують; тотально знищується корисна ентомофауна.

Обприскування посівів зернових колосових культур інсектицидами проти хлібних жуків може бути здійснене за допомогою наземних обприскувачів бокового дуття та авіаційної апаратури.

Ефективність застосування інсектицидів проти хлібних жуків за допомогою обприскування залежить від багатьох чинників. Зокрема, правильного вибору препаратів, норми витрати та технології застосування, стану популяцій, рівномірності покриття робочою рідиною площі, що обробляється, температури, вологості повітря тощо [17, 18].

Обприскування посівів зернових колосових культур проти імаго хлібних жуків досить широко застосовувалося в період спалахів їх розмноження з середини минулого сторіччя. Цей спосіб застосування інсектицидів був основним і рекомендувався в літературі [11, 16, 20, 21]. До 90-х років минулого сторіччя проти хлібних жуків застосовувались спочатку хлорорганічні, а згодом – фосфорорганічні інсектициди.

У польових дослідах О.В. Скрипника [13] з оцінки ефективності та швидкості дії проти імаго жука кузьки сучасних фосфорорганічних, піретроїдних препаратів та їх сумішей за обприскування рослин пшениці озимої виявлено достатньо високу ефективність Базудину, 60% в.е., Сумітіону, 50% к.е., Парашуту, 45% м.к.с, Сумі-альфи, 5% к.е. та трохи нижчу Фастаку, 10% к.е. і Ф'юрі, 10% в.е. Проте суміші фосфорорганічних інсектицидів з піретро-щами забезпечували 100% ефективність через три доби після обприскування.

Автор [14] вважає, що застосування сумішей фосфорорганічних інсектицидів з піретроїдами в половинних нормах витрати сприяє підвищенню як швидкодіючої ефективності, так і більш тривалої захисної дії, що має надзвичайно важливе значення за обробок, спрямованих проти комплексу шкідників (клоп черепашка, попелиці, трипси, зернові совки), період шкідливості яких збігається з шкідливістю хлібних жуків.

Оскільки хлібні жуки в спекотні сонячні дні активно літають і можуть мігрувати як на суміжні, так і значно віддалені посіви зернових, повторно заселяти оброблені інсектицидами посіви, ми досліджували в лабораторно-польових дослідах (2004—2006 рр.) контактну дію оброблених інсектицидами рослин. У цих дослідах вивчалася ефективність препаратів, рекомендованих як безпосередньо проти хлібних жуків (Парашут 450, Карате Зеон 050 CS), так і проти комплексу інших фітофагів зернових колосових культур цього періоду шкідливості (Актара 25 WG, Децис Профі 25 WG, Вантекс 60 мк.с). Для цього в польових умовах обприскували ділянки ярої пшениці (3 м²) в фазу молочно-воскової стиглості. Через годину після обприскування зрізували колосся і переносили в садки до лабораторії й підсаджували по 10 жуків у триразовій повторності. Підраховували мертвих і паралізованих жуків через 3, 7 і 10 днів після підсаджування [21–24].

Отже, нині в асортименті інсектицидів є достатня кількість високоефективних препаратів як для обробки насіння просапних та зернових колосових культур проти личинок, так і для обприскування посівів проти імаго хлібних жуків, вивчення яких і було метою наших досліджень.

РОЗДІЛ 2

Програма, характеристика умов та методика проведення досліджень

Метою наших досліджень упродовж 2019–2020 рр. було вивчення заселеності тритикале озимого хлібними жуками та їх структури, встановлення ефективності інсектицидів у захисті культури від шкідників та встановлення рівня збереженого врожаю зерна.

Дослідження проводили в польовій сівозміні в умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету (Черняхівський район, с. Велика Горбаша).

Ґрунт дослідних ділянок – сірий опідзолений легкосуглинковий, характеризуються вмістом гумусу – 1,68–1,96% та лужногідролізованого азоту – 76–117 мг/кг, підвищеним та високим вмістом рухомого фосфору – 145–185 мг/кг, забезпечення обмінним калієм – 76–114 мг/кг, гідролітичною кислотністю 2,3–4,0 мг-екв / 100 г ґрунту.

Програма проведення досліджень

Відповідно з метою і завданнями досліджень передбачали вивчити наступні питання:

- здійснити аналітичний огляд літератури з приводу висвітлення досліджуваної проблеми та обґрунтування вибраного напрямку досліджень;
- розробити календарний план досліджень та засвоїти методики його виконання;
- вивчити заселеність тритикале озимого хлібними жуками залежно від застосованих інсектицидів;
- встановити структуру видів хлібних жуків на тритикале озимому;
- встановити ефективність дії інсектицидів проти хлібних жуків на тритикале озимому;
- встановити урожайність зерна тритикале озимого залежно від застосування інсектицидів;

- розрахувати НІР;
- визначити економічну ефективності застосування інсектицидів на тритикале озимому.

Територія господарства знаходиться в межах північно-західного агрокліматичного району і відноситься до помірно-континентального ґрунтового кліматичного поясу.

Кліматична характеристика сезонів року базується на даних про багаторічний режим окремих метеорологічних елементів – температуру і вологість повітря, швидкість і напрямок вітру, кількість та характер атмосферних опадів.

Погодні умови, що склалися в період проведення досліджень

Температура повітря протягом осінніх місяців практично не відрізнялась від багаторічних.

Сума опадів за цей період становила 160% від норми, а кількість опадів була нижчою на 12 мм від середньої багаторічної.

Зима була помірно холодною. Середня місячна температура була вищою від 3 до 5 °С. Середня місячна температура в березні, квітні була вище норми на 4,4 – 1,2 °С.

Сума опадів за весняний період становила 60% від норми. Відхилення від середній багаторічних показників склало 13,7 мм (44 %). В квітні – 3,2 мм (70%), в травні - 32,2 мм (56 %).

Тепла і суха погода погіршувала ріст і розвиток сільськогосподарських культур і особливо пшениці ярої, що знизило її стійкість проти хвороб. Протягом літа випало надмірна кількість опадів.

Зима 2019–2020 років була прохолодною із значною кількістю снігу. В грудні місяці середня добова температура була нижчою за норму в 3,5 рази, а сума опадів була вдвічі.

Несприятливі погодні умови привели до утворення льодової кірки, що призвело до зниження зимостійкості рослин пшениці. Сума опадів за зимовий період склало 81 мм. що на 21 % менше за норму.

Весна розпочалась дещо пізніше оптимальних кліматичних строків 10 – 11 березня і була досить короткою, помірно теплою та посушливою. В першій декаді квітня температура повітря була на 5 % нижчою від норми. Відновлення вегетації озимих культур відбулося 15 квітня, що на два тижні пізніше середніх багаторічних строків.

Таким чином клімат на території був сприятливий для розвитку тритикале озимого, особливо у 2010 р.

Тритикале озиме сорту Полянське вирощували на дослідних ділянках площею по 40 м² кожного варіанту, повторність досліду чотириразова. Сорту виведений у науково-дослідному Інституті кормів Національної академії аграрних наук України.

Розміщення варіантів у досліді рендомізовано, схема яких наведена на рисунку 3.1.

Схема розміщення варіантів досліду

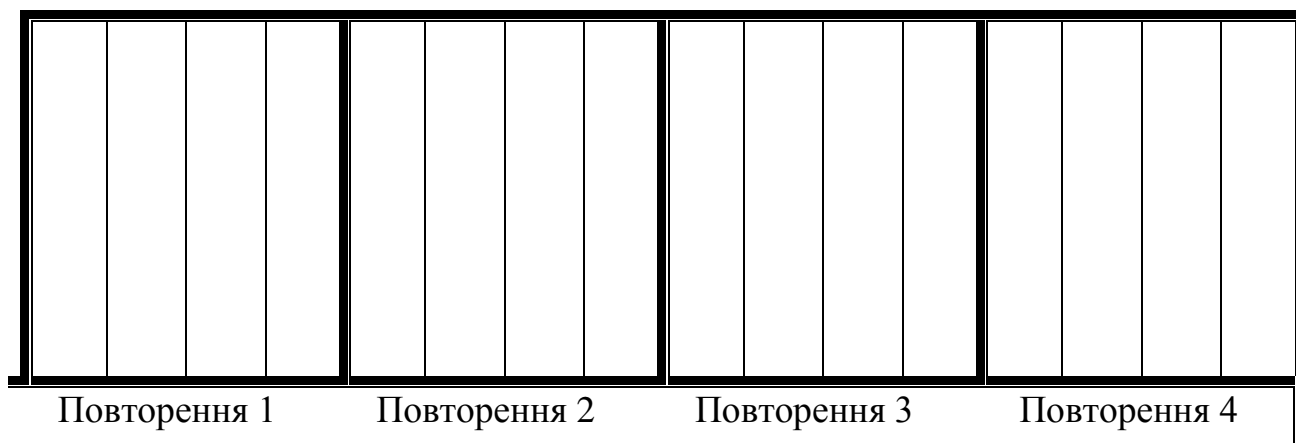


Рис. 3.1. Схема розміщення варіантів та повторень у досліді

Обприскування посівів тритикале озимого проводили за такою схемою:

1. Контроль (обробка водою);
2. Карате 050 ес, к.е., 0,2 л/га (еталон);
3. Каратель ЕС, 50% к.е., 0,3 л/га;
4. Норіл, к.е., 1,0 л/га.

Характеристика інсектицидів:

- **Карате 050 ЕС, к.е.** – інсектицид системної дії у формі концентрату емульсії бурого кольору. Діюча речовина – зета-циперметрин.

Використовується на зерновихкультурах проти шкідників з гризучим та колюче-сисним ротовими апаратами. Виробник – фірма «ФМСі», США.

- **Каратель ЕС, 50% к.е** – інсектицид системної дії у формі концентрату емульсії білого кольору. Діюча речовина – лямбда-цигалотрин. Використовується на зерновихкультурах проти шкідників з гризучим та колюче-сисним ротовими апаратами. Виробник – «Сингента», Швейцарія.

- **Норіл, к.е.** – інсектицид системної дії у формі концентрату емульсії бурого кольору. Діюча речовина – диметоат. Використовується на зерновихкультурах проти шкідників з гризучим та колюче-сисним ротовими апаратами. Виробник – «Женджіанг Агрін Компані Лтд», Китай.

У фазі колосіння рослин посів обприскували препаратами згідно схеми досліду. Обприскування посівів тритикале озимолго проводили, використовуючи ранцевий обприскувач ОР-10. Витрата робочої рідини 300 л/га.

Виконували і оформляли дипломну роботу згідно методичних вказівок [27–26].

Упродовж вегетаційного періоду проводили регулярні фенологічні спостереження.

Облік заселення тритикале озимого хлібними жуками та її структуру проводили за методикою В. П. Омелюти [29]. Для цього по діагоналі кожної ділянки підраховували у 4–х місцях на 1 м² кількість хлібних жуків на рослинах тритикале озимого.

Економічний поріг шкідливості хлібних жуків у фазі молочної стиглості складає 5–6 шт / 1 м².

Облік урожаю зерна тритикале озимого проводили поділянково шляхом обмолоту комбайном Сампо із наступним його зважуванням.

Статистичний аналіз експериментальних даних проводили дисперсійним методом за методикою О.Б. Доспехова [31].

РОЗДІЛ 3

Експериментальна частина

із дослідження розвитку хлібних жуків на тритикале озимому та ефективності інсектицидів проти них

Технологія вирощування тритикале озимого включає застосування інсектицидів проти ряду шкідників. У вегетаційний період під час формування зерна великої шкоди тритикале озимому в умовах навчально-дослідного поля Поліського НУ завдають хлібні жуки, личинки яких 22 місяці розвиваються в ґрунті, пошкоджуючи кореневу систему рослин, а дорослі жуки виїдають формуюче зерно та обмолочують його. Для захисту від жуків використовують інсектициди.

Метою наших досліджень було встановити, які види хлібних жуків присутні в агроценозі тритикале озимого, оскільки відомо, що в умовах Полісся на посівах можуть розвиватися декілька видів. Результати досліджень представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Структура видів хлібних жуків в агроценозі тритикале озимого в умовах навчально-дослідного поля, 2019–2020 рр.

Назва хлібного жука	%
Жук-красун (<i>Anisoplia segetum</i> L.)	30
Жук-кузька (<i>Anisoplia austriaca</i> L.)	55
Жук-хрестоносець (<i>Anisoplia agricola</i> L.)	15

Дані досліджень показують, що в агроценозі тритикале озимого присутні три основні види хлібних жуків: жук-хрестоносець (*Anisoplia agricola* L.), жук-красун (*Anisoplia segetum* L.) і жук-кузька (*Anisoplia austriaca* L.).

Найбільше поширеним на посіві тритикале озимого в умовах навчальної-дослідного поля є жук-кузька (*Anisoplia austriaca*), якого в структурі було встановлено 55%. Менше жука-красуна (*Anisoplia segetum*) – 30 % і лише 15 % – жука-хрестоносця (*Anisoplia agricola*).

Результати обліку хлібних жуків на посіві тритикале озимому після застосованих інсектицидів системної дії представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Заселеність тритикале озимого жуками хлібними залежно від застосування інсектицидів в умовах навчально-дослідного поля, 2019–2020 рр.

Варіанти дослідів	Заселеність шкідниками, шт./м ²
Контроль (обробка водою)	5
Карате 050 ЕС, е.с., 0,2 л/га (еталон)	1,7
Каратель ЕС, 50% к.е., 0,3 л/га	0,2
Норіл, к.е., 1,0 л/га	2,8

Ефективність препаратів порівнювали із контролем та еталоном – інсектицидом Карате, даний препарат уже давно застосовується і відома його ефективність. Обробка посівів у фазу „колосіння” рослин інсектицидом Карате зменшувала заселення рослин хлібними жуками до 1,7 шт./м² порівняно із контрольним варіантом, а ефективність дії препарату становила 65% (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Ефективність дії інсектицидів проти хлібних жуків на тритикале озимому в умовах навчально-дослідного поля, 2019–2020 рр.

Варіанти дослідів	Ефективність дії препаратів, %
Контроль (обробка водою)	-
Карате 050 ЕС, к.е., 0,2 л/га (еталон)	65
Каратель ЕС, 50% к.е., 0,3 л/га	90
Норіл, к.е., 1,0 л/га	45

Серед застосованих інсектицидів у досліді препарат Норіл, к.е., 0,5 л/га характеризувався найменшою ефективністю. При цьому його застосування дало можливість знизити чисельність шкідників та їх шкідливість до 2,8 шт./м² при ефективності дії препарату 45 %. Найвищу ефективність проти хлібних жуків ми одержали за застосування системного інсектициду Каратель, що дало можливість зменшити чисельність шкідників до 0,2 шт./м² при обліках з усіх повторень при ефективності дії препарату у 90%.

Зменшення пошкодження рослин тритикале озимого хлібними жуками через застосування системних інсектицидів сприяло збереження різного рівня врожаю зерна, дані якого представлені у таблиці 4.5.

Таблиця 3.4

Урожайність зерна тритикале озимого залежно від застосування інсектицидів проти хлібних жуків в умовах навчально-дослідного поля

№ з/п	Варіанти дослідів	Урожайність зерна, т/га			
		2019 р.	2020 р.	середня	± до контролю
1	Контроль (обробка водою)	3,46	2,50	2,98	-
2	Карате 050 ЕС, к.е., 0,2 л/га (еталон)	3,85	2,93	3,39	+ 0,41
3	Каратель ЕС, 50% к.е., 0,3 л/га	3,92	3,00	3,46	+ 0,48
4	Норіл, к.е., 1,0 л/га	3,73	2,71	3,32	+ 0,24
НІР ₀₅		0,21	0,28		

Аналіз одержаних результатів свідчить, що застосування інсектициду Карате 050 ЕС, к.е., 0,2 л/га, який був узятий за еталон забезпечує приріст врожаю 0,41 т/га порівняно з контролем.

Найвищий приріст врожаю 0,48 т/га ми одержали за застосування системного інсектициду Каратель у нормі 0,3 л/га, урожайність зерна при цьому становила в середньому за роки досліджень 3,46 т/га. Проте найменшу

врожайність зерна – 3,32 т/га ми отримали на ділянках, де застосовували інсектицид системної дії Норіл, к.е., 0,1 л/га.

Достовірність отриманих результатів підтверджують розрахунки найменшої істотної різниці ($НІР_{05}$), дані яких представлено у додаткаї 1 і 2. Результати розрахунків показують, що збережений врожай зерна після застосування інсектицидів Карате і Каратель є достовірними по відношенню до контролю, оскільки вони не перевищують показники ($НІР_{05}$) – 0,19 та 0,28 т/га.

Представлені прибавки збереженого врожаю ми отримали не лише від того, що знищили лише хлібних жуків, які пошкоджують формуюче зерно, але і інших шкідників, у тому числі і ґрунтових, оскільки застосовували лише інсектициди системної дії. Також, враховуючи те, що личинки хлібних жуків розвиваються в ґрунті 22–25 місяців.

Економічна ефективність – це узагальнююча категорія, якісна характеристика якої відображається у високій ефективності використання живої та уречевленої праці.

Економічною основою інтегрованих систем захисту рослин від шкідників, хвороб, бур'янів є висока агротехніка зернових культур, яка спрямована на одержання оптимального врожаю і забезпечення надійного контролю за динамікою популяцій шкідливих видів. Важливим при цьому є знання і використання економічних порогів їх шкідливості (Ольховська-Буркова).

Нами виконано порівняльний економічний аналіз ефективності застосування інсектицидів на посівах тритикале озимого проти хлібних жуків. Економічну оцінку проведено за вдосконаленою методикою, яку розроблено на основі аналізу сучасних розрахунків економічної ефективності згідно технологічних карт із врахуванням цін та тарифів, що склалися на кінець 2020 року. Результати наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Економічна ефективність застосування інсектицидів у захисті тритикале озимого від хлібних жуків в умовах навчально-дослідного поля, 2019–2020 рр.

Варіанти	Приріст урожайності, т/га	Вартість приросту, грн.	Затрати на придбання і застосування препаратів, грн.	Прибуток, грн.	Окупність, разів
Контроль (бробка водою)	-	-	-	-	-
Карате 050 ЕС, к.е., 0,2 л/га (еталон)	+ 0,41	2346,0	466,8	1879,2	4,0
Каратель ЕС, 50% к.е., 0,3 л/га	+ 0,48	2746,5	394,2	2352,3	5,9
Норіл, к.е., 1,0 л/га	+ 0,24	1104,0	404,4	699,6	1,7

Для розрахунків брали ціну зерна тритикале озимого 5000 грн.

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що обприскування посіву тритикале озимого інсектицидами дає можливість отримати прибутку від 699,6 до 2352,3 грн.

Найвищий прибуток серед застосованих біопрепаратів (2352,3грн.) ми отримали при обприскуванні посіву Каратель ЕС. При цьому окупність затрат становила 4,0 рази.

ВИСНОВКИ

1. Хлібні жуки є одними із найбільш поширених і шкідливих на тритикале озимому, які щорічно знижують врожай зерна на 10-15 % та погіршують якість зерна.

2. В умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету (с. Велика Горбаша Черняхівського району) найбільше поширеним на посіві тритикале озимої є жук-кузька (*Anisoplia austriaca*), якого в структурі було встановлено 55%. Менше жука-красуна (*Anisoplia segetum*) – 30% і лише 15% – жука-хрестоносця (*Anisoplia agricola*).

3. Застосування системного інсектициду Каратель дає можливість зменшити чисельність шкідників до 0,2 шт./м² при ефективності дії препарату у 90%.

4. Найвищий рівень збереженого врожаю 0,48 т/га ми одержали за застосування системного інсектициду Каратель у нормі 1,0 л/га, урожайність зерна при цьому становила в середньому за роки досліджень 3,46 т/га.

5. Найвищий прибуток серед застосованих біопрепаратів (1879,2 грн.) ми отримали при обприскуванні посіву Карате 050 ЕС. При цьому окупність затрат становила 4,0 рази.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою ефективного захисту тритикале озимої від хлібних жуків отримання стійких врожаїв екологічно чистого зерна необхідно у сільськогосподарських підприємствах різних форм власності у фазі колосіння рослин обприскувати посіви інсектицидом Каратель у нормі 1,0 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ключевич М. М. Актуальність захисту тритикале від хвороб / М. М. Ключевич, С. В. Ретьман, С. М. Вигера / Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України: матеріали II всеукр. наук.-практ. конф. 16–18 травня 2012 р. Тернопіль: Крок, 2012. С. 74–75.
2. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні технології вирощування основних польових культур / Лихочвор В. В., Петриненко В. Ф.. Львів: НВФ „Українські технології”, 2006. 730 с.
3. Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур. Навч. посіб. [для студ. вищих навч. закл.] / О.Ф. Смаглій, П.О. Рябчук [та ін.]. Житомир: Вид-во «Держ. агрокол. ун-т», 2007. 543 с.
4. Екологічні основи управління біорізноманіттям оранжерей [наук.-метод. посібник для самостійної роботи з вивчення дисц.: Інтегрований захист рослин – студентами вищих аграрних закладів освіти II–IV рівнів акредитації ОКР „Спеціаліст” та „Магістр” напрямку підготовки 7.09010501 і 8.09010501 – „Захист рослин”] / П.Я. Чумак, С.М. Вигера, ..., М.М. Ключевич [та ін.]. К.: ПП „Рута”, 2010. 186 с.
5. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 1981. 2017 рр. К.: Головдержзахист, 1981. 2007.
6. Рекомендации по определению экономических порогов вредоносности вредителей с.-х. культур и их использование в практике защиты растений / Б.А. Арешников, А.П. Знаменский, С.М. Вигера и др. К.: Урожай, 1991. 64 с.
7. Павлов И. Ф. Защита полевых культур от вредителей. М.: Россельхозиздат, 1997. 256 с.
8. Гиляров М. С. Особенности почвы как среды обитания и её значение в эволюции насекомых. М.: Изд-во АН СССР, 1989. С. 59—72.

9. Еськов И. В. Хлебные жуки (Соіеоріега, ЗсагаБаеШае). // Проблемы энтомологии в России. 2008. № 1. С. 145—146.

10. Новосельская Т. Г. Шкодочинність основних фітофагів озимої пшениці лісостепової зони України // Інтегрований захист на початку ХХІ сторіччя: Матеріали міжнар. наук.-практ. конференції. К., 2010. С. 216-222.

11. Довідник по захисту польових культур / В.П. Васильєв, М.П. Лісовий, І.В. Васеловський та ін. За ред. В.П. Васильєва та М.П. Лісового. — 2-ге вид. перероб. і доповн. : Урожай, 2003. 224 с.

12. Вредители и болезни полевых культур. Альбом. / И.М. Беляев, М.В. Горленко, Ю.Т. Дьяков и др. М.: Россельхозиздат, 2017. 232 с.

13. Скрипник О. В. Дія сумішей інсектицидів на хлібного жука-кузьку (Апіорііа атігіаса НегЪзт.). // Захист і карантин рослин. К., 2009. Вип. 51. С 235-237.

14. Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття // Матер. міжнар. наук.-практ. конференції. К.: ІЗР УААН, 2004. 771 с.

15. Безручко О. До майбутнього врожаю пшениці – будьмо готові // Пропозиція. 2012. № 8/9. С. 32–35.

16. Ковалишина Г. М. Стійкість миронівських сортів // Захист рослин. 2010. № 7. С. 7–8.

17. Ерохина С. А. Устойчивость сортов тритикале к болезням и вредителям // Защита и карантин растений. 1998. № 8. С. 24–26.

18. Дебрух И., Фыжбер Г. М. Зерновые культуры. Актуальные проблемы. К.: Колос, 1981. 127 с.

19. Захаренко В. А. Фитосанитарный мониторинг и система защиты зерновых колосовых культур, картофеля и подсолнечника от наиболее опасных болезней / Захаренко В.А., Плотников В.Ф., Санин С.С. и др. // Защита и карантин растений. 2011. №11. С. 5–7.

20. Производство экологически безопасной продукции растениеводства
Пушино. 2010; Выпуск 2. С. 47-49.
21. Патица В. П. За новою технологією / Патица В. П.,
Старчевський І. П., Бандур М. О. // Захист рослин. 2015. № 12. С. 10-12.
22. Васецкая М. Н. Биосредства для протравливания семян зерновых
культур / М.Н. Васецкая, В.П. Кратенко, В.А. Лавринова // Защита и
карантин растений, 2011. №7. С. 20–21.
23. Кудиярова А.Ю., Никитишев В.Ю. Экологические последствия
интенсификации сельского хозяйства. // Агрехимия. К.: Урожай, 1986. 296 с.
24. Справочник агронома по защите растений / А.Ф. Ченкин,
В.А. Черкасов, В.А. Захаренко, Н.Р. Гончаров. М.: ВО «Агропромиздат»,
1990. 366 с.
25. Польшин Г., Козировська Н. КЛЕПС – від уявлення про
ресурсозберігаюче господарство до практики. // Пропозиція. 2001. №2. С. 33.
26. Реєстр сортів сільськогосподарських рослин України на 2019 р., К:
Еспада. 415 с.
27. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в
Україні. К.: Юнівест Медіа, 2019. 487 с.
28. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. /
[Омелюта В. П., Григорович І. В., та ін.]; за ред. В.П. Омелюти. К.: Урожай,
1986. 296 с.
29. Городній М. Г. Рослинництво: Лабораторно-практ. заняття; За ред.
М. Г. Городнього. – 2-е вид., перероб. і доп. К.: Вища шк., 1981. 344 с.
30. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – 5-е изд., доп. и перераб.
М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
31. Доля М. М. Фітосанітарний моніторинг / М.М. Доля, Й. Т. Поколій,
Р. М. Мамчур та ін.. К.: ННЦ ІАЕ, 2004. 294 с.
32. Економіка сільського господарства / П. П. Руснак, В. В. Жебка,
М. М. Рудий, А. А. Чалий; За ред. П. П. Руснака. К.: Урожай, 1998. 320 с.
33. Закон України від 14.10.92 № 2695-ХІІ "Про охорону праці".

34. Закон України від 08.06.2000 № 1809-Ш "Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру".

35. Показчик нормативно-правових актів з питань охорони праці (станом на 01.07.2011).

36. Правила охорони праці в сільськогосподарському виробництві (НПАОП 01.1-1.01-00). К.: Форт, 2001. 384 с.

37. Примірні інструкції з охорони праці під час виконання ручних робіт у рослинництві.

38. Примірні інструкції з охорони праці під час виконання робіт із пестицидами та агрохімікатами.