

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:
**Ефективність бітоксимациліну в обмеженні
чисельності шкідників в посівах ярого ячменю**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 20М-1,4-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Черноморченко В.В.
«__» _____ 2021 р.

Керівник, професор, к.б.н.
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2021 р.

Рецензент
_____ Наталія Гульванська
«__» _____ 2021 р.

м.Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність: 201-Агрономія
Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри загального
землеробства
_____ Микола Мостіпан
“ ____ ” _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Черноморченко Владиславу Віталійовичу

- 1.Тема роботи__Ефективність бітоксисаціліну в обмеженні чисельності шкідників в посівах ярого ячменю
2. Керівник роботи Мостіпан М.І., кандидат біологічних наук, професор затверджений наказом ЦНТУ “ 2 ”серпня 2021 року № 14 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 3 грудня 2021 року
4. Мета та завдання випускної кваліфікаційної роботи. Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву по використанню біологічного препарату Бітоксисацілін для боротьби із шкідниками у посівах ярого ячменю.

Завдання:

- 1.Вивчити чисельність шкідників у посівах ярого ячменю залежно від застосування препарату Бітоксисацілін.
- 2.Вивчити біологічну ефективність препарату Бітоксисаціліну залежно від норми його використання.
- 3.Вивчити урожайність ярого ячменю залежно від норм використання препарату Бітоксисаціліну.
- 4.Вивчити якість зерна ярого ячменю залежно від норм застосування біологічного препарату Бітоксисаціліну

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та довкілля	Дейкун В.А., доцент		
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	11.10.2021 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	11.10.2021 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2021 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	22.11.2021 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	3.12.2021 р.	

Дата видачі завдання
« 2 » серпня 2021 р.

Підпис керівника
_____ Микола Мостіпан

Завдання прийнято до виконання
« 1 » вересня 2021 р.

Підпис здобувача
_____ Черноморченко В.В.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1.ШКОДОЧИННІСТЬ ФІТОФАГІВ У ПОСІВАХ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ ТА ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З НИМИ (Огляд літератури)	8
1.1.Господарське значення та ботаніко-біологічна характеристика ярого ячменю	8
1.2 Основні шкідники ярого ячменю та їх шкодочинність	10
1.3.Методи обмеження шкодочинності фітофагів у посівах сільськогосподарських культур	14
РОЗДІЛ 2.ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.1. Організаційно-економічні умови господарства	19
2.2. Грунтово-кліматичні ресурси та їх значення у формуванні врожайності ярого ячменю	20
РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА	27
3.1.Методика проведення досліджень	27
3.2. Ефективність використання біологічного препарату Бітоксисаціліну для боротьби із шкідниками ярого ячменю	30
3.2.1. Вплив біологічного препарату Бітоксисацілін на проходження рослинами ярого ячменю фаз росту та розвитку	30
3.2.2.Динаміка структури популяції комах у посівах ярого ячменю залежно від фази розвитку рослин та застосування Бітоксисаціліну	33
3.2.3.Біологічна ефективність використання біологічного препарату Бітоксисацілін на посівах ярого ячменю	44
3.2.4 Формування урожаю ярого ячменю залежно від застосування біологічного препарату Бітоксисацілін	51

4.ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ БІТОКСИБАЦИЛІНУ У ПОСІВАХ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ	58
5.ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПЕСТИЦИДІВ У ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	63
5.1.Організація служби охорони праці у сільськогосподарських підприємствах	63
5.2.Основні положення техніки безпеки при роботі з пестицидами	65
5.3.Охорона довкілля при використанні пестицидів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур	67
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВУ	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	71

ВСТУП

Актуальність теми. Ячмінь до недавнього часу був досить поширеною культурою в зоні північного Степу України. За посівними площами він випереджував інші ранні ярі культури. В останнє десятиріччя його посівні площі різко скоротилися. Більшість господарств почали вирощувати озимий ячмінь. Але в останні роки аграрники почали повертатися до ярого ячменю.

Ярий ячмінь – цінна зернофуражна культура. Його зерно широко використовується для виготовлення різноманітних комбикормів, а також для харчування людини у формі різноманітних круп. Разом з цим врожайність ярого ячменю у більшості господарств залишається досить низькою. Причини цьому криються не лише у порушенні технології вирощування ячменю ярого, а й значних втратах врожаю внаслідок заселення посівів різноманітними видами шкідників. Для їх обмеження широко застосовуються пестициди. Але поряд із позитивним ефектом є негативні наслідки. Перш за все вони носять екологічний характер. Тому багато вчених пропонує використовувати препарати біологічного походження. Вони є досить ефективними і водночас екологічно безпечними. Одним із таких препаратів є Бітоксисабацилін.

У зв'язку з цим дослідження по вивченню ефективності використання біологічного препарату Бітоксисабациліну є актуальними, а їх результати матимуть практичне значення.

Мета та завдання дослідження. Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву по використанню біологічного препарату Бітоксисабацилін для боротьби із шкідниками у посівах ярого ячменю.

Завданнями досліджень передбачалося:

1. Вивчити чисельність шкідників у посівах ярого ячменю залежно від застосування препарату Бітоксисабацилін.
2. Вивчити біологічну ефективність препарату Бітоксисабациліну залежно від норми його використання.

3. Вивчити урожайність ярого ячменю залежно від норм використання препарату Бітоксикациліну.

4. Вивчити якість зерна ярого ячменю залежно від норм застосування біологічного препарату Бітоксикациліну.

5. Провести економічну оцінку отриманих результатів досліджень.

6. Розробити заходи з охорони праці та довкілля при застосуванні пестицидів при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Наукова новизна отриманих результатів досліджень. В умовах Північного степу України вперше вивчено ефективність біологічного препарату Бітоксикациліну для боротьби із шкідниками у посівах ярого ячменю.

Практичне значення отриманих результатів досліджень. Сільськогосподарським підприємствам північного Степу України рекомендуємо використовувати препарат Бітоксикацилін для боротьби із шкідниками у посівах ярого ячменю у нормі 3 л/га. Це забезпечує отримання 1331,6 грн./га додаткового умовно чистого доходу та високу окупність додаткових витрат, яка складає 2,05 грн.

Особистий внесок автора у виконання роботи. Автор роботи особисто закладав польові дослідження, проводив всі обліки та спостереження протягом вегетації рослин ярого ячменю передбачені програмою досліджень. аналізувала отримані результати досліджень та підготувала роботу до захисту.

Апробація. Автор доповідав на XIII Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» (10-12 листопада 2021 р.). м. Кропивницький, ЦНТУ.

Публікації. Надрукована наукова стаття на тему “Вплив бітоксикациліну на чисельність шкідників у посівах ячменю ярого в степу України”.

РОЗДІЛ 1.ШКОДОЧИННІСТЬ ФІТОФАГІВ У ПОСІВАХ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ ТА ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З НИМИ (Огляд літератури)

1.1.Господарське значення та ботаніко-біологічна характеристика ярого ячменю

Ячмінь без перебільшення можна віднести до найбільш важливих світових культур. Це одна йз найстародавніших зернових культур. Більшість вчених схильні до того, що походить ячмінь із Передньої Азії. Із цієї території він поширився в інші землеробські місцевості Світу[3, 5].

Грунтово-кліматичні умови України є цілком придатними для вирощування ячменю. Тому його вирощують у всіх областях України. До недавнього часу за посівними площами він поступався лише пшениці.

Зерно ячменю вирізняється особливим хімічним складом, а тому широко використовується для відгодівлі тварин. Значна частина зерна ячменю ярого у Світі в тому числі і в Україні використовується для виготовлення пива. Із зерна ячменю готують також різноманітні крупи, які використовуються для харчування людини. Мука із зерна ячменю не використовується для випікання хліба, але може у незначних кількостях додаватися до пшеничної муки при випіканні хліба[6].

Зерно ячменю містить білки (14 – 16 %), вуглеводи (52 – 57%), жири (2 – 3 %), клітковину (4 – 6%). Кількість золи сягає 2 – 3 %. Це відносний вміст зазначених речовин у розрахунку на суху речовину. Взагалі суха речовина зерна ячменю складається із карбону, азоту, кисню, водню, сірки, фосфору та інших хімічних елементів. Основною запасною речовиною у зерні ячменю виступають вуглеводи[8, 9].

Ячмінь є представником групи однодольних рослин. Тому коренева система мичкувата. Вона складається із первинних та вторинних коренів. Первинні ростуть безпосередньо із зернівки. А вторинні – утворюються із вузла

кущення. Первинні корені глибокопроникні і сягають вглиб до 120 – 140 см. Вторинні корені менш проникні і досягають глибини лише 50 – 70 см[10].

Стебло у рослин ячменю є пола соломина. Вона розділена вузлами на так звані міжвузля. Їх кількість може бути до семи штук. Найдовшим є верхнє останнє міжвузля. Інтенсивність росту міжвузль є різною. Кожне наступне росте інтенсивніше за попереднє. Ріст стебла припиняється після появи колосу тобто з настанням фази колосіння.

Листок у рослин ячменю має листкову пластинку та піхву. Є також так званий язичок. Він розташовується між листковою пластинкою та піхвою. Листки – це основні органи фотосинтезу рослин ячменю. Їх пошкодження чи враження хворобами різко зменшує продуктивність фотосинтезу, а відповідно викликає зниження врожаю.

Суцвіття – колос. На кожному уступі колосового стрижня розміщено по три колоски. У дфорядних форм розвивається лише по одному колоску, а у багаторядних форм – розвиваються всі колоски. Колоски – одноквіткові. Плід у ячменю – зернівка[11].

Ячмінь є вимогливою польовою культурою до родючості ґрунтів. Це зумовлено слабкорозвинутою кореневою системою та відносно коротким періодом вегетації рослин. Тому високу врожайність посіви ячменю можуть сформувати лише на ґрунтах з високою родючістю, структурних з високим вмістом доступних елементів живлення. Взагалі, більшість вчених вважають, що високі врожаї формуються на ґрунтах чорноземного типу[12].

Рослини ячменю економно витрачають воду. Їх відносять до посухостійких рослин. Транспіраційний коефіцієнт – 300 – 450. Проте за інтенсивних технологій витрати води можуть зменшуватися на 20 – 30 %. Фаза трубкування – це критична фаза по відношенню до води. За цей період рослини споживають велику частку води від загальної кількості. Перед фазою цвітіння також рослини чутливі до води. Може виникати стерильність пилкових зерен. Тому формується череззерниця і це веде до зменшення врожайності.

Рослини ячменю ярого – холодостійкі. Насіння здатне проростати за температури лише 1 – 2⁰С. При температурі 15 – 16⁰С сходи можуть появитися на 7 – 8 день. Сходи здатні витримати незначні приморозки. Навіть в окремих випадках рослини витримують до мінус 6⁰С. Температура 10 – 12⁰С є оптимальною для процесу кущіння рослин.

Під час колосіння рослин оптимальна температура 20 – 22⁰С. Достигання проходить при більш високих температурах 23 – 24⁰С.

Тривалість періоду вегетації – 85 – 100 днів. Це залежить від багатьох факторів. Взагалі рослини ячменю ярого є скоростиглими.

Потенційні можливості сучасних сортів ярого ячменю високі. Окремі сорти здатні формувати врожайність понад 8 т/га зерна.

1.2 Основні шкідники ярого ячменю та їх шкодочинність

Врожайність ячменю ярого залежить від численних агротехнічних, погодних та інших факторів. Фотосинтез – це основний синтетичний процес рослин. Він збільшує масу рослин. Проте багато біотичних чинників зменшують її кількість. Особливо небезпечними є шкідники.

Ячмінь пошкоджують майже 100 видів шкідників. Але найбільш небезпечними в Україні є декілька видів. Висіане зерно та молоді проростки пошкоджуються дротяниками, молоді рослини – хлібним туруном, смугастою блішкою. Великі втрати спричиняють шведська муха, п'явиця, ячмінна попелиця, шкідлива черепашка[14].

Блішка хлібна смугаста. Наукова назва - *Phyllotreta vittula* Redt. Поширена вона на всій території України. Найбільшу шкоду завдає посівам ячменю ярого у лісостеповій та степовій зонах.

Зимують жуки. Основним місцем зимівлі є ліси. Лісосмуги та сади. Вони ховаються під опале листя. В степовій зоні на посівах ячменю ярого дорослі жуки появляються у квітні. Самки відкладають яйця у ґрунт. Глибина відкладки 1 – 3 см. Личинки живуть у ґрунті. Живляться перегноєм та

молодими корінцями рослин. Молоді жуки появляються у середині літа. Живляться різними рослинами. А потім переселяються до місць зимівлі.

Шкодять в основному жуки, що вийшли із місць зимівлі. Вони пошкоджують паренхіму листків. Це зменшує інтенсивність фотосинтезу. При значному пошкодженні можуть засихати листки і навіть відмирати цілі рослини.

Особливої шкоди вони завдають рослинам ячменю ярого у посушливі роки[15].

Муха шведська. Наукова назва - *Oscinella frit* L. Розповсюджена у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України. Пошкоджує ряд злакових культур; ячмінь, пшеницю, кукурудзу.

Зимують личинки на посівах озимих та диких злакових рослинах. Заляльковується навесні. Мухи вилітають з появою сходів ячменю. Виліт мух розтягнутий і може тривати 2 – 3 тижні. В окремі роки виліт триває до 5 тижнів.

Самки після нетривалого живлення відкладають яйця на молоді рослини. Через 5 – 7 днів появляються личинки. Вони проникають у середину стебел. Таке стебло стає непродуктивним. За рік може розвиватися 4 – 5 поколінь.

Остання генерація пошкоджує сходи озимих культур[16].

Ячмінь чутливий до пошкодження шведською мухою. Пізні строки сівби є небезпечними. Пошкодження може сягати 30%. Рання сівба зменшує пошкодженість рослин. Ряд агротехнічних прийомів, зокрема луцення стерні та оранка зменшує чисельність шведської мухи[17].

Зеленоочка. Наукова назва - *Chlorops pumilionis* Bjerk.

В Україні трапляється у західних областях. Пошкоджує ячмінь ярий, пшеницю яру, овес та інші озимі культури.

Зимують личинки всередині пагонів озимих рослин – пшениця. Весною відбувається залялькування і виліт мух спостерігається наприкінці травня. При цьому середньодобова температура повітря досягає 16,5⁰С. Через 4 – 5 днів самки відкладають яйця. Кладку роблять на верхню сторону листків. Це

зазвичай молоді рослини, що мають 2 – 3 листки. Через 14 дні появляються личинки. Вони проникають у середину стебел. Личинки пошкоджують генеративні тканини. Стебла не утворюють колосів взагалі.

Тривалість життя личинок від 21 до 42 днів. За цей час вони досягають 7 – 8 мм в довжину. Тіло циліндричної форми, жовтувате. Личинка формує пупарій. Тут вона заляльковується. Виліт мух другого покоління припадає на період дозрівання ярих культур[18].

Рання сівба, застосування фосфорно-калійних добрив, добір сортів – це основні заходи обмеження шкодочинності зеленоочки, окрім хімічних засобів[19].

П'явица звичайна. Латинська назва - *Lema melanopa* L.

Шкодять дорослі жуки та личинки. Поширена у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України. Найбільшу шкоду завдає у степовійзоні та південному Лісостепу. Особливо небезпечний шкідник у посушливі роки.

Розвивається одне покоління.

Дорослі жуки та їх личинки пошкоджують листки. Жуки прогризають наскрізь листки, а личинки – пошкоджують паренхіму листків.

Жуки зимують у ґрунті. Появляються на полях наприкінці квітня. Самки відкладають яйця на посівах ячменю ярого, вівса. Ярої пшениці. Личинки появляються через 14 днів. Після живлення личинка повертається у ґрунт і перетворюється у лялечку. Це відбувається на глибині 2 – 3 см. Молоді жуки зимують у ґрунті[20].

Пошкоджені листки можуть засихати, а рослини можуть гинути взагалі.

Добір сортів з інтенсивним опушенням листків та застосування пестицидів – це основні ефективні методи боротьби із цим шкідником.

Ячмінна попелиця. Латинське найменування - *Brachicolus pocius* Mordv.

Розповсюджена на всій території України. Найбільш поширена у степовій зоні. Особливого розповсюдження досягає у посушливі роки.

Доросла особина – жовтувато-зеленого забарвлення. Зимує у формі запліднений яєць. В основному це посіви озимих культур. Весною появляються личинки. Вони за 10 – 15 днів розвиваються у самку. Самки здатні до партеногенезу. При погіршенні умов живлення появляються самки - розселительниці. Вони мігрують на посіви інших злакових рослин, зокрема ячменю, пшениці ярої. Після розмноження на рослинах падалиці, осінню відбувається міграція на посіви озимих культур. Там появляється двостатеве потомство. Дорослі самки відкладають до 14 запліднених яєць. Останні зимують.

Ячмінна попелиця живиться клітинним соком рослин. Зменшується маса тисячі насінин, маса зерен з колоса, погіршуються посівні властивості насіння.

Ячмінна попелиця переносить вірусні захворювання[22].

Черепашка шкідлива. Наукова назва - *Eurygaster integriceps* Put..

Шкоджають дорослі особини та личинки різного віку.

Розповсюджена в основму в південному Лісостепу та степовій зонах України.

Зимують дорослі жуки. Основні місця – лісополоси. Ховаються в основму під опалим листям.

Розвивається одне покоління.

Вилітають дорослі жуки із місць зимівлі весною і заселяють спочатку краї полів, а потім рівномірно все поле.

Після нетривалого живлення відбувається спарювання. Самки відкладають яйця із них появляються личинки. Вони проходять 5 віків і перетворюються в дорослих особин. Вони мігрують до місць зимівлі.

Дорослі жуки пошкоджують стебла, суцвіття , а личинки в основному зернівки.

Зменшення врожайності відбувається внаслідок зрідження стеблостою, погіршуються посівні якості насіння. Втрачається якість зерна особливо у пшениці.

Доведено, що при наявності на 1 м² 1 – 3 клопів або їх личинок втрачається близько 6 – 7 ц зерна на гектарі[25].

Пшеничний трипс. Наукова назва - *Harlothrips tririci* Kurd..

Поширений у всіх зонах України. Найбільшого розмноження досягає у степовій зоні України.

Дорослі особини невеликих розмірів. Довжина 1,5 – 2мм. Забарвлення коричневе. Личинки мають кров'яно-червоне забарвлення.

Зимують дорослі личинки. Місця зимівлі – це прикоренева частина стерні, тріщинах ґрунту та під рослинними залишками.

Весною при температурі повітря близько 8⁰С вони пробуджуються. Відразу перетворюються у німфу та пронімфу. В кінці квітні – середині травня появляються дорослі особини.

Нерідко у цей час трипси обліплюють колосся , яке стає чорним. Яйця відкладають кучками на внутрішній бік колосових лусок або на стрижень колоса. Через 6 – 7 днів виплджуються личинки і всмоктують колоскові та квіткові луски. Вони зазвичай зосереджуються у борозенці зернівки[25].

Внаслідок живлення личинок на зерні з'являються жовто-бурі п'ятна, зерно формується щуплим. Залежно від чисельності трипсів втрати врожаю можуть становити 3 – 19 % і більше[26].

1.3.Методи обмеження шкодочинності фітофагів у посівах сільськогосподарських культур

Природні умови України в тому числі і Кіровоградщини є цілком сприятливими для вирощування багатьох польових культур. Це представники злакових, бобових, круп'яних, технічних та інших культур. Вченими інституту рослинництва довели, що урожайність озимої пшениці у сільськогосподарському виробництві може становити 5,0 – 8,0 т/га, ярого ячменю – 4,0 – 6,0 т/га, кукурудзи – 6,0 т/га, гороху – 3,0 – 4,5 т/га, соняшнику – 2,5 – 3,5 т/га[27].

Але у степовій зоні України досягнення максимальної урожайності сільськогосподарських культур, в тому числі і ярого ячменю обмежується численними факторами. Одним з головних серед них є шкідливі організми. Внаслідок комплексу причин таких як зниження загального рівня землеробства, порушення сівозмін, мінімалізації агроприйомів обробітку ґрунту та догляду за посівами, скорочення застосування засобів захисту рослин у посівах зернових колосових спостерігаються спалахи розмноження злакових мух і попелиць, хлібної жужелиці, підгризаючих совок та інших шкідників[28].

За даними досліджень В.М Крутя [29], починаючи з другої половини 90 – х років минулого сторіччя ентомологічний стан полів значно погіршився. Так, порівняно з 1980 – 1995 рр. в 1,1 – 1,3 рази зросла заселеність посівних площ дротяниками і несправжніми дротяниками, личинками травневих та червневих хрущів, майже у 2 рази – мишоподібними гризунами; чисельність гусениць підгризаючих совок збільшилася в 3 – 4 рази. Спостерігається також підвищення середньої щільності популяції спеціалізованих шкідників у посівах сільськогосподарських культур. Зокрема чисельність хлібних жуків у посівах озимої пшениці зросла у 3 рази, пшеничного трипса - в 2,3 рази.

Важливою причиною загострення ентомологічної ситуації в Україні на думку А.М Третяка [30] є послаблення уваги до проведення захисних заходів або їх повне ігнорування, що є наслідком скорочення асигнувань на їх проведення. Автор вважає, що в Україні внаслідок ліквідованої монополії державної власності на землю, реорганізовано понад 10 тис. колгоспів і створено понад 43 тис. фермерських господарств та близько 11 млн. громадян стали власниками особистих підсобних господарств, що стало причиною значного погіршення фітосанітарного стану полів.

Втрати врожаю від шкідливих організмів можуть сягати значних величин. В результаті погіршення фітосанітарного стану посівів в останні роки різко зросли втрати врожаю ряду сільськогосподарських культур. Зокрема В.М.Чайка та ін.[31] оцінюють недобір урожаю зерна колосових від шкідливих

організмів у межах країни майже 30%. В той же час Б.А. Арешніков та С.П.Старостін [32] у 80 – ті роки визначали рівень втрат врожаю на рівні 15 – 20%.

Більшість вчених вважають, що використання інтегрованого захисту посівів сільськогосподарських культур, забезпечить суттєве зменшення втрат врожаю. Наукові працівники Кіровоградського інституту агропромислового виробництва рекомендують низку заходів по обмеженню чисельності шкідників у посівах сільськогосподарських культур[33].

Інтегрований захист польових культур з урахуванням етапів органогенезу рослин в інтенсивних технологіях об'єднує комплекс екологічно та соціально безпечних заходів і методів запобіжного характеру [34].

До складу інтегрованої системи захисту посівів ярого ячменю відносять агротехнічний, фізико-механічний, імунологічний, біологічний та хімічний методи обмеження чисельності шкідників та їх шкодочинності.

Агротехнічний метод включає комплекс агротехнічних прийомів вирощування ярого ячменю, які мають значний вплив на розповсюдженість шкідників не лише у його посівах, а і у сівозміні взагалі. Агротехнічний метод не потребує, як правило додаткових затрат. Він є незрівнянно більше, порівнюючи з іншими методами, здатним змінювати в бажаному для сільськогосподарських виробників екологічне середовище, від якого залежить розмноження, розвиток шкідливих організмів, а також їх природніх ворогів[34].

Насичення сівозміни зерновими культурами і особливо їх сівба після попередників, що мають спільних шкідників, сприяє значному пошкодженню рослин ярого ячменю трипсами, попелицями, п'явицями, хлібним туруном та іншими[34,35].

Особливу роль у обмеженні чисельності шкідників у посівах ярого ячменю мають строки сівби. Ранні строки сівби культури дають змогу зменшити пошкодження рослин шкідниками, зокрема злаковими мухами, у 2 і більше разів. Це пояснюється тим, що більшість шкідників починають

інтенсивно розмножуватися при середньодобвій температурі повітря 12⁰С і більше. Водночас рослини ярого ячменю добре ростуть при температурі 6 – 10⁰С, що дає їм можливість пройти найбільш уразливі фази, уникаючи пошкоджень у найчутливішій стадії[35,36].

Використання добрив також є одним із ефективних заходів обмеження чисельності шкідників у посівах ярого ячменю. Оптимальні норми, як правило, негативно впливають на шкідників і підвищують стійкість рослин до пошкодження. Мінеральні добрива посилюють осмотичний тиск у клітинах, і сисні комахи втрачають здатність харчуватися такими рослинами. Фосфорно калійні добрива роблять механічні тканини рослин більш жорсткими і сприяють швидкій регенерації після пошкоджень[36].

Фізико-механічний метод вважається одним із найстародавніших методів захисту рослин, що об'єднує застосування різних пасток, термічного знезараження насіннєвого та садивного матеріалу, а також безпосереднього знищення шкідливих об'єктів шляхом збору. При вирощуванні ярого ячменю часто використовують пастки-коритця з мелясою для вилову метеликів совок[36].

Імунологічний метод захисту рослин передбачає створення та впровадження у сільськогосподарське виробництво стійких до враження сортів сільськогосподарських культур. М.П. Лісовий та С.О. Трибель[37] вважають цей метод одним із найбільш ефективніший у боротьбі зі багатьма шкідливими об'єктами. Справа в тому, що пестициди впливають лише на смертність шкідливих організмів і, як правило, не впливають на їх плодючість, а у більшості випадків навіть її підвищують. Тобто такий вплив не є фактором тривалої регуляції чисельності. У цій ситуації одним із найефективніших і надійних методів захисту рослин є виведення і використання стійких проти шкідливих організмів сортів і гібридів сільськогосподарських культур, які здатні протягом тривалого часу регулювати чисельність шкідників[35].

Біологічний метод передбачає використання живих організмів або продуктів їх життєдіяльності з метою зменшення чисельності та шкодочинності шкідників та створення сприятливих умов для життєдіяльності корисних видів ентомофауни[37].

Із вищенаведеного огляду літературних джерел витікає велика актуальність у доцільності розробки високоефективних заходів боротьби із шкідниками у посівах ярого ячменю, що й визначає актуальність та практичне значення досліджень по темі дипломної роботи.

РОЗДІЛ 2.ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження по вивченню ефективності біологічного препарату Бітоксисабациліну проводилися на дослідному полі кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету впродовж 2020 – 2021 років.

Дослідне поле кафедри загального землеробства розташоване на західній околиці міста Кропивницький. Це зона Степу, підзона – північний Степ України. Географічні координати дослідного поля наступні: 48⁰34' північної широти і 38⁰19¹ довготи.

Дослідне поле кафедри загального землеробства засноване у 1999 році. Основне призначення – проведення польових дослідів викладачів кафедри загального землеробства та здобувачів спеціальності 201 – агрономія.

Для проведення основного та передпосівного обробітку ґрунту і сівби озимої пшениці чи ярого ячменю дослідне поле кафедри загального землеробства забезпечене відповідною сільськогосподарською технікою. Їх кількість та якісний склад наведено у табл. 2.1.

Дані табл. 2.1 показують, що для проведення основного обробітку ґрунту як полицевого так і безполіцевого, дослідне поле має плуг ПЛН-3-35 та ґрунторозпушувач – культиватор ГРН-3,9. Для проведення передпосівної культивації під різні сільськогосподарські культури дослідне поле забезпечене культиватором КПС –4, який агрегатується із трактором МТЗ-80. Сівбу ярого ячменю та озимої пшениці здійснюють сівалкою СЗ-3,6. Дослідне поле має можливість проводити сівбу соняшнику, кукурудзи та сої за допомогою сівалки СУПН-8. Технічний стан всіх сільськогосподарських знарядь добрий. Амортизаційна їх зношеність перевищує 50 %. В подальшому різноманіття та кількість сільськогосподарської техніки буде збільшуватися. До того ж є можливість залучення ряду технічних знарядь із кафедри сільськогосподарського машинобудування.

Таблиця 2.1

Забезпеченість дослідного поля кафедри загального землеробства
сільськогосподарською технікою

№ п/п	Найменування машини або знаряддя	Кількість	Технічний стан
1.	трактор МТЗ-80	1	добрий
2.	автомобіль ГАЗ-53	1	добрий
3.	автомобіль ГАЗ-52	1	задовільний
4.	плуг ПЛН-3-35	1	добрий
5.	культиватор ГРН-3,9	1	добрий
6.	культиватор КПС-4	1	добрий
7.	сівалка СЗТ-3,6	1	добрий
8.	сівалка СУПН-8	1	добрий

У розпорядження студентів також є лабораторія родючості ґрунту кафедри загального землеробства та лабораторно-дослідницький комплекс. У науково-дослідній лабораторії “Родючість” є великий набір лабораторного обладнання, який використовується для проведення різних обліків та біохімічних досліджень.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси та їх значення у формуванні врожайності ярого ячменю

Дослідне поле кафедри загального землеробства розташоване у зоні розташування чорноземних ґрунтів. Вони є типовими для центральної частини кіровоградської області. В основі їх утворення лежав дерновий процес на фоні недостатнього зволоження під покривом трав’янистої рослинності. Материнською породою цих ґрунтів є карбонатний лес.

Чорноземні ґрунти характеризуються високою природною родючістю. У них вміст гумусу у середньому становить 4,16 %, азоту на рівні 13,0 , а калію 18,0 мг/100 г ґрунту.

Ґрунт земельної ділянки на якій проводилися польові дослідження по вивченню Бітоксидациліну це чорнозем звичайний, малогумусний, глибокий, важкосуглинковий.

В зоні розташування дослідного поля клімат помірно-континентальний. Середньорічна температура повітря плюс 7,9⁰С. За рік випадає у середньому 4999 мм опадів. Вони можуть бути у вигляді дощу та снігу. Більша частка опадів випадає впродовж вегетаційного періоду – з травня по вересень місяць.

Період без морозів становить 154 дні. Перші осінні приморозки проявляються в другій – третій декадах вересня. В третій декаді вересня спостерігається перехід середньодобової температури повітря через плюс 5⁰С.

Зими – різні за температурним режимом та кількістю опадів. В більшості років це м’які зими із частими інколи тривалими відлигами. Інколи

трапляються холодні зими в які страждають посіви озимих культур. Найбільш холодними є січень та лютий місяці. Проте в окремі роки холодним може бути також грудень.

На рис.1 показано показники середньодобової температури повітря впродовж періоду вегетації рослин ячменю ярого.

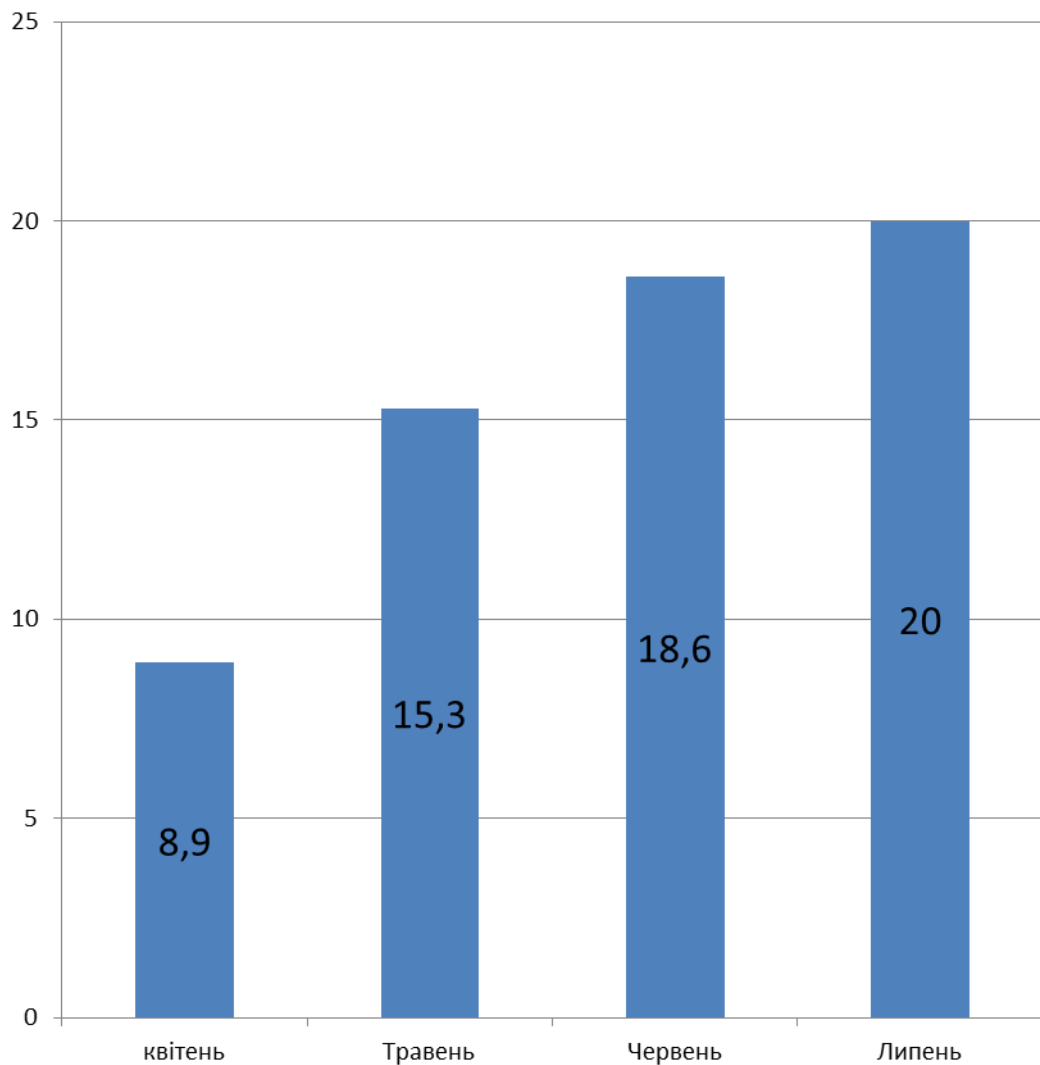


Рис.2.1. Показники середньодобової температури повітря впродовж вегетації рослин ячменю ярого, °C

Зими є різними за сніговим покривом. Він може бути нестійким і невеликим і водночас досить глибоким та тривалим. Середня глибина снігового покриву становить від 3 до 9 см, максимальна – до 28 – 46 см.

В зоні розташування дослідного поля весня розпочинається у більшості років 13 – 18 березня. Характер температурного режиму повітря та за кількістю опадів весни можуть бути дуже різними: ранні та холодні, пізні теплі, пізні та холодні.

Літо тепле, в окремі роки спекотне. Найвищі температури повітря відмічають у липні та першій декаді серпня. В окремі роки спекотним може бути весь серпень і навіть початок вересня.

Вегетаційний період – 207 – 215 днів.

Опади протягом року розподіляються дуже нерівномірно. Найменше їх випадає у зимові місяці, і тільки з квітня по липень кількість їх збільшується. Найбільше їх випадає у червні – липні. Але значна частина опадів у цей період може мати зливовий характер.

Середньобогаторічні показники впродовж вегетації рослин ячменю ярого наведено на рис. 2.2.

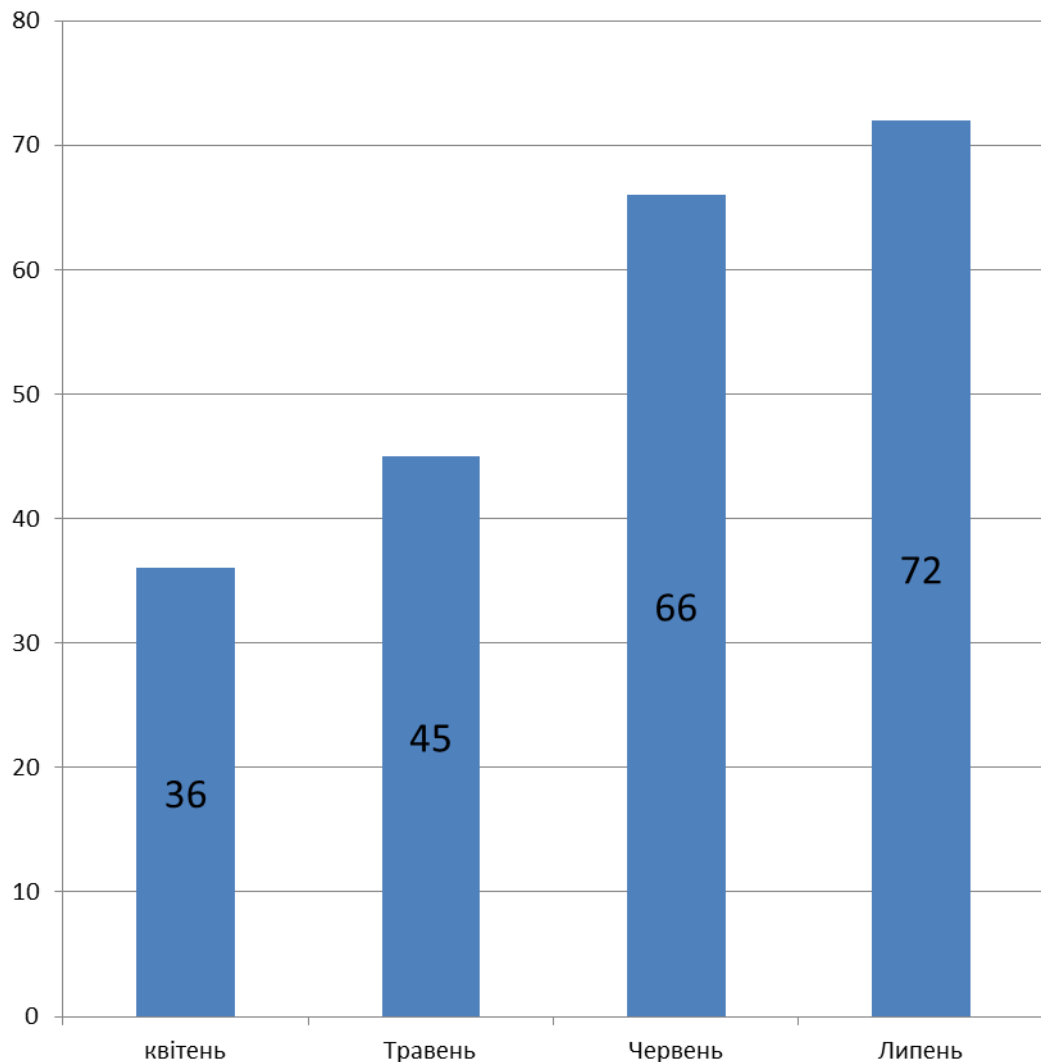


Рис.2.1. Показники середньомісячної кількості опадів впродовж вегетації рослин ячменю ярого, мм

Погодні умови у роки проведення досліджень впродовж вегетації ярого ячменю різнилися між собою та від середньобагаторічних показників. Температура повітря з квітня по липень 2020 року була значно вищою за середньобагаторічні дані. Середньодобова температура повітря за квітень, травень та червень відповідно склала 11,5, 16, 4 та 20,5⁰С. Середньобагаторічні показники у ці місяці відповідно складають 8,9, 15,3 та 18,6⁰С. Як свідчать дані табл. 2.2 особливо високі температури повітря утримувалися у третій декада червня. Середньодобова температура за цю декаду склала 24,3⁰С. Високі температури повітря також відмічалися і у першій та другій деках липня.

Середньодобова температура повітря у цих декадах склала відповідно 21,4 та 22,8⁰С.

Опади впродовж вегетації рослин ярого ячменю у 2020 році випадали нерівномірно. У квітня місяці спостерігався їх дефіцит і загальна сума опадів склала 17,5 мм, що на 18,5 мм менше порівняно із середньобогаторічними даними. Травень та червень виявилися дощовими. Кількість опадів, що випали у ці місяці була вищою за середньобогаторічні дані. Особливо дощовим був травень. Кількість опадів склала 82 мм, що на 37 мм більше ніж середньобогаторічний показник.

Таблиця 2.2

Показники температури середньодобової температури повітря та суми опадів впродовж вегетації ярого ячменю у роки досліджень

Показники	Квітень		Травень		Червень		Липень	
	2020р.	2021р.	2020р.	2021р.	2020р.	2021р.	2020р.	2021р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Середньодобова температура повітря за місяць, ⁰ С	11,5	12,3	16,4	20,2	20,5	22,4	22,7	25,2

Продовження табл.2.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
І декада	11,0	8,9	12,7	12,3	19,1	20,6	21,4	22,7
ІІ декада	11,3	9,5	18,8	22,0	19,2	24,0	22,8	27,3
ІІІ декада	13,5	18,5	17,8	26,3	23,4	22,7	24,3	25,5
Середньобогаторічні дані, ⁰ С	8,9		15,3		18,6		20,0	
Атмосферні опади за місяць, мм	17,5	1,0	82,0	19,5	68,0	74,0	2,0	9,0
І декада	4,0	0	29,5	2,5	9,0	12,0	0	0

II декада	13,5	01,0	23,0	1,5	35,5	7,5	2,0	0
III декада	0		29,5	15,5	23,5	54,5	0	9,0
Середньобагаторічні дані, °С	36,0		45,0		66,0		72,0	

Умови 2020 року впродовж вегетації рослин ярого ячменю виявилися несприятливими як за температурним режимом повітря так і за кількістю опадів. Температура повітря весною 2021 року була значно вищою ніж у попередньому році та у порівнянні з багаторічними даними. У всі весняні та літні місяці утримувалася спекотна погода на фоні значного дефіциту опадів. Із даних табл. 2.2 видно, що середньодобова температура у квітні та травні склала 12,3 та 20,2 °С. У червні температури повітря були ще вищими і середньодобова температура повітря склала 22,4°С, що на 3,8°С більше за багаторічні показники.

У квітня 2021 року ефективні опади взагалі не випадали, а за травень випало лише 19,5 мм дощу, але основна частина їх припала на третю декаду (15,5 мм). Отже впродовж 5 декад запаси води у ґрунті не поповнювалися а втрати були великими внаслідок високих температур повітря та суховійних явищ. Отже для культури ячменю такі погодні умови протягом 2020 – 2021 років проведення досліджень були сприятливими лише в травні-червні 2020 року.

Таким чином, ми рахуємо, що погодні умови у роки проведення досліджень дозволи дослідити вплив бітоксібациліну на формування врожаю посівами ячменю ярого.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1.Методика проведення досліджень

Впродовж 2020 – 2021 року на дослідному полі кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету провели польові дослідження по вивченню ефективності застосування біологічного препарату Бітоксібацилін для боротьби із шкідниками у посівах ярого ячменю.

Схема досліду включала наступні варіанти:

1. Контроль без застосування препарату, обприскування водою, 300 л/га
2. Бітоксібацилін – 2,0 л/га
3. Бітоксібацилін – 3,0 л/га
4. Бітоксібацилін – 4,0 л/га

Дослід однофакторний, розміщення варіантів систематичне в один ярус. Загальна площа ділянки складала 15 м², а облікова - 10 м², повторність – триразова. Схематичне розміщення варіантів досліду показано у Дод. А.

Обприскування посівів ярого ячменю проводили у період виходу в трубку за допомогою ручного малооб'ємного оприскувача. Норма витрати біологічного препарату Бітоксібациліну становила відповідно до варіантів досліду, а робочої рідини – 0,45 л на одну ділянку виходячи із загальнорекомендованих норм 300 л/га. У другому варіанті було використано 3,0 г Бітоксібациліну, третьому – 4,5 г, а четвертому – 6,0 г.

Біологічний препарат Бітоксібацилін є препаратом біологічного походження і належить до групи біологічних інсектицидів. Містить бактерії *Bacillus thuringiensis*. Препаративна форма - водний розчин. Застосовується як системний препарат комплексної помірно тривалої токсичної дії для

обприскування посівів пшениці проти шкідливої черепашки, п'явиць, попелиць, трипса; жита та ячменю – проти п'явиць, злакових мух, попелиць, трипсів; вівса – проти злакових мух, попелиць, а також на інших зернових, технічних та плодових культур.

Змішується з багатьма нелужними фунгіцидами. Підлягає збереженню в алюмінієвій або металевій тарі. Строки очікування при обприскуванні картоплі (насінної) – 20 днів, зернових, зернобобових, люцерни, хмелю, тютюну – 30 днів, яблоні, груші, сливи та винограду – 40 днів до збирання врожаю.

Полеві досліді розміщували після соняшнику. Після збирання попередника проводилася оранка плугом ПЛН-3-35 в агрегаті з трактором МТЗ-80 на глибину 23 – 25 см. У ранньовесняний період проводили передпосівну культивуацію на глибину 5-6 см культиватором КПС-4. Сівбу ярого ячменю проводили вручну 23 квітня у 2013 році та 18 березня у 2014 році. Норма висіву складала 4,5 млн. схожих насінин на 1 га. На 1 погонний метр висівали 73 насінини зважаючи на те, що лабораторна схожість насіння складала 92%.

У дослідях висівали сорт СН-28. Він створений в інституті сільського господарства Степу НААН. [45]. Автор – Мельниченко Михайло Леонтійович.

Різновидність нутанс.

Рекомендований для степової зони України[45].

Впродовж вегетації рослин ярого ячменю для вирішення поставлених завдань нами були проведені наступні обліки та спостереження.

Візуальні спостереження за настанням фаз росту та розвитку рослин ярого ячменю проводили за методикою державного сорто випробування нових сортів сільськогосподарських культур[46]. Відмічали дати настання фази повних сходів, куціння, вихід у трубку, колосіння, молочної, молочно-воскової та повної стиглості зерна.

Обліки шкідників у варіантах досліді проводили у фазу повних сходів, куціння, перед застосуванням препарату, на 3 та 10 день після їх застосування та у фазу молочно-воскової стиглості зерна. У фазу повних сходів облік

шкідників проводили за допомогою рамки (50 x 50 см), а у наступні – методом косіння за допомогою ентомологічного сачка (100 помахів складає 1 м²). Шкідників усипляли ефіром і після чого визначали їх склад та підраховували кількість.

Ефективність дії біологічного препарату Бітоксубациліну розраховували з поправкою на зміну чисельності шкідників у контрольному варіанті за рекомендаціями Українського інституту захисту рослин Української академії аграрних наук[47] використовуючи наступну формулу :

$$E_{\text{ді}} = \frac{100 \cdot (A_{\text{в}} - B_{\text{а}})}{A_{\text{а}}}, \text{ де} \quad (5)$$

$E_{\text{ді}}$ – ефективність дії з поправкою на контроль, %

A – щільність комах у дослідному варіанті до обробки, екз/м²;

B – щільність шкідників в дослідному варіанті після обробки, екз/м²;

a – щільність шкідників у контрольному варіанті при першому обліку, екз/м²;

b – щільність шкідників у контролі після обробки, екз/м².

Облік густоти рослин проводили у фазу повних сходів, на початку фази виходу в трубку та у фазу повної стиглості зерна. У фазу повних сходів у кожному варіанті досліді першого та третього повторення виділяли по три майданчики із двох суміжних рядків довжиною 111 см. У сумі це становить 1 м². Підраховували кількість рослин. На початку фази виходу в трубку виділяли подібні майданчики, але рослини викопували і проводили їх підрахунок. Облік густоти рослин у фазу повної стиглості - у снопових зразках відібраних для обліку урожаю та визначення елементів структури врожаю ярого ячменю.

Обліки висоти рослин ярого ячменю проводили на початку фази виходу в трубку, колосіння та повної стиглості зерна. Для цього у кожному варіанті першого та третього повторення робили заміри висоти 25 рослин за допомогою лінійки.

Облік врожаю ярого ячменю проводили методом пробного снопа. На кожній ділянці кожного варіанту досліді виділяли майданчики площею 1 м².

Рослини викопували, зв'язували у сніп і на господарчому колосся обмолочували вручну та зважували на вагах ВЛТ-500.

У відібраних снопах визначали також наступні елементи структури врожаю:

- кількість рослин на 1 м²;
- продуктивна кущистість рослин, штук стебел /рослину,
- кількість зерен з 1 колоса, г
- маса 1000 зерен, г
- кількість щуплих та пошкоджених шкідниками зерен, %

Отримані результати урожайності обробляли методом дисперсійного аналізу за методикою Б.П.Доспехова[48].

Аналіз економічної ефективності використання біологічного препарату Бітоксисабациліну проводили за рекомендаціями, які розроблені викладачами кафедри загального землеробства Кіровоградського національного технічного університету[49].

Розділ з охорони праці та довкілля розробляли користуючись відповідними джерелами літератури[50, 51].

3.2. Ефективність використання біологічного препарату Бітоксисабациліну для боротьби із шкідниками ярого ячменю

3.2.1. Вплив біологічного препарату Бітоксисабацилін на проходження рослинами ярого ячменю фаз росту та розвитку

У розвитку рослин ярого ячменю виділяють наступні фази: сходів, кушіння, виходу в трубку, цвітіння, колосіння, молочної стиглості, молочно-воскової стиглості та повної стиглості. При визначення фаз росту та розвитку рослин ярого ячменю ми у своїх дослідженнях використовували методику державного сортовипробування сортів сільськогосподарських культур. За повне настання фази приймали дату коли у неї вступало не менше 75 % рослин ярого ячменю.

Із літературних джерел відомо, що розвиток рослин ярого ячменю залежить від багатьох факторів[7]. Великий вплив на проходження рослинами фаз розвитку ярого ячменю мають погодні умови. Високі температури повітря прискорюють розвиток рослин ярого ячменю. Таку ж дію проявляє і дефіцит опадів протягом вегетації рослин. Як вказувалося у другому розділі кваліфікаційної роботи, погодні умови у роки проведення досліджень різнилися між собою. У 2020 році майже протягом всього періоду вегетації рослин ярого ячменю утримувалися високі температури повітря та спостерігався дефіцит опадів. У 2021 році погодні умови були сприятливішими для розвитку рослин ярого ячменю.

У 2020 році сівбу дослідних ділянок ми провели 18 березня. Фаза повних сходів у варіантах дослідів відмічена одночасно у всіх варіантах дослідів 1 квітня(табл. 3.2). У фазу куцання рослини ярого ячменю у 2020 році вступили 19 квітня, що є на три дні пізніше у порівнянні з 2021 роком. Фаза виходу в трубку у 2020 році у рослин ярого ячменю у 2020 році відмічена раніше ніж у першому році досліджень на 5 днів – 12 травня. Раніше також наступила і фаза колосіння. Швидкий розвиток рослин ярого ячменю у 2020 році був викликаний високими температурами повітря та посухою

У 2020 році, як показують дані табл 3.2, фаза молочно-воскової стиглості у варіантах дослідів відмічена 12 червня, що значно раніше порівняно із першим роком досліджень Використання препарату Бітоксикацилін не впливало на настання молочно-воскової стиглості рослин ярого ячменю.

Таблиця 3.1

Дати настання фаз росту та розвитку рослин ярого ячменю залежно від застосування препарату Натургард, 2020 р.

Номер варіан- ту	Сівба	Сходи	Куцання	Вихід в трубку	Коло- сіння	Моло- чна сти- глість	Молочно- воскова стиглість	Повна стиглість
------------------------	-------	-------	---------	----------------------	----------------	--------------------------------	----------------------------------	--------------------

1	18.III	1.IV	19.IV	12.V	22.V	12.VI	23.VI	4.VII
2	18.III	1.IV	19.IV	12.V	22.V	12.VI	23.VI	6.VII
3	18.III	1.IV	19.IV	12.V	22.V	12.VI	23.VI	6.VII
4	18.III	1.IV	19.IV	12.V	22.V	12.VI	23.VI	6.VII

Із даних табл. 3.1 видно, що фаза повної стиглості зерна у контрольному варіанті 2020 року відмічена 4 липня, що на 19 днів раніше ніж першого року досліджень. Обприскування рослин препаратом Бітоксисабацилін сприяло пізнішому вступу рослин ярого ячменю у фазу повної стиглості. У варіантах із обприскуванням посівів препаратом Бітоксисабацилін фаза повної стиглості зерна відмічена 6 липня.

У 2021 році сівбу дослідних ділянок провели 23 березня. У всіх варіантах досліду сходи отримали одночасно – 3 квітня. Фаза кушіння та виходу в трубку у рослин ярого ячменю також наступила у всіх варіантах досліду одночасно – 16 квітня та 17 травня відповідно. Як видно із даних табл. 3.1 фаза колосіння рослин ярого ячменю у варіантах досліду 2021 року наступила 4 червня. Фаза молочної стиглості у контрольному, другому та третьому варіантах наступила одночасно – 4 липня, а у четвертому варіанті з використанням біологічного препарату Бітоксисабацилін з нормою витрати 4,0 л/га - на 1 день пізніше – 5 липня. Фаза молочно-воскової стиглості у контрольному варіанті відмічена 13 липня. У другому та третьому варіантах досліду із обприскуванням рослин біологічним препаратом Бітоксисабацилін з нормою витрати відповідно 2,0 та 3,0 л/га фаза молочно-воскової стиглості відмічена одночасно із контрольним варіантом. Збільшення норми використання препарату Бітоксисабациліну у нормі 4,0 л/га сприяло пізнішому на 1 день вступу рослин у фазу молочно-воскової стиглості.

Фаза повної стиглості зерна у 2021 році у варіантах із обприскуванням посівів препаратом Бітоксисабацилін відмічена на 2 дні пізніше ніж у контрольному варіанті досліду.

Таблиця 3.2

Дати настання фаз росту та розвитку рослин ярого ячменю залежно від застосування біологічного препарату Бітоксипацилін, 2021 р.

Номер варіа- нту	Сівба	Сходи	Кущіння	Вихід в трубку	Коло- сіння	Моло- чна сти- глість	Молочно- воскова стиглість	Повна стиглість
1	23.III	3.IV	16.IV	17.V	4.VI	4.VII	13.VII	23.VII
2	23.III	3.IV	16.IV	17.V	4.VI	4.VII	13.VII	25.VII
3	23.III	3.IV	16.IV	17.V	4.VI	4.VII	13.VII	25.VII
4	23.III	3.IV	16.IV	17.V	4.VI	5.VII	15.VII	25.VII

Таким чином обприскування посівів ярого ячменю біологічним препаратом Натургارد викликало подовження вегетації рослин ярого ячменю на 2 дні. Це відбувалося тому, що знищення шкідників у посівах сприяло кращому розвитку рослин ярого ячменю.

3.2.2. Динаміка структури популяції комах у посівах ярого ячменю залежно від фази розвитку рослин та застосування Бітоксипациліну

Розвиток ентомофауни у агрофітоценозах визначається великою кількістю факторів, в тому числі основними є температурний режим, забезпеченість вологою, сонячною радіацією, відсутністю ворогів. Розвиток кожного виду комах дуже залежить від температури повітря, опадів та інших погодних умов. Це проявилось в різниці по чисельності окремих видів комах за роки досліджень, коли в 2021 рік був близький до середньобогаторічних показників, а 2020 рік – посушливий.

Обліки чисельності комах у посівах ярого ячменю починаючи від фази сходів і до молочно-воскової стиглості показали, що протягом вегетації рослин

культури спостерігалися зміни як чисельності так і співвідношення між шкідниками і ентомофагами. У фазі повних сходів частка шкідників у посівах ярого ячменю становила 98,4 %, а частка ентомофагів – 1,6%. У фазу куціння частка шкідників у посівах ярого ячменю зменшилася і становила 86,9%, а частка ентомофагів збільшилася і склала 13,1 %. У фазу вихід в трубку перед застосуванням препарату Бітоксібациліну частка шкідників у посівах ярого ячменю становила 82,4 %, частка ентомофагів – 17,6%(Дод.А).

Через три дні після обприскування посівів ярого ячменю біологічним препаратом Бітоксібацилін у контрольному варіанті частка шкідників становила 87,3 %, а частка ентомофагів – 12,7%. У варіантах із обприскуванням рослин препаратом Бітоксібацилін частка шкідників зменшилася і становила від 34,6 до 58,3 %, а частка ентомофагів збільшилася і становила – 42,3 – 65,3 %. Це показує, що препарат Бітоксібацилін не мав негативного впливу на корисних комах і знищував в основному шкідників у посівах ярого ячменю.

Розрахунки співвідношення між шкідниками і ентомофагами проведені у фазу формування зерна показали, що у контрольному варіанті серед комах значно переважали шкідливі об'єкти – шкідники. Їх частка становила 92,9%. Частка ентомофагів становила 7,1 %. У варіантах із обприскуванням посівів препаратом Бітоксібацилін частка ентомофагів була вищою і становила від 14,6 до 29,2 %.

Облік комах у фазу молочно-воскової стиглості зерна ярого ячменю показав, що частка ентомофагів у контрольному варіанті складала 30,9%, а частка комах – 69,1%. У варіантах із обприскуванням посівів ярого ячменю препаратом Бітоксібацилін частка ентомофагів складала 23,7 – 29,3 %.

Обліки чисельності комах у посівах ярого ячменю та розрахунки співвідношення між шкідниками і ентомофагами у 2021 році показали, що виявлені нами закономірності у зміні співвідношення між шкідниками і ентомофагами у першому році спостерігалися і у 2021 році(Дод.Б).

У середньому за два роки досліджень у фазу повних сходів у посівах ярого ячменю переважали шкідники. Їх частка у загальній чисельності комах складала 95,5 %. Частка ентомофагів була маленькою і становила 4,5%(табл. 3.3).

У фазу кущення частка корисних комах у посівах ярого ячменю збільшилася і складала 13,5%. Частка шкідників зменшилася до 86,5%.

У середньому за два роки досліджень у фазу трубкування перед застосуванням препарату Бітоксубацилін частка шкідників серед загальної чисельності комах становила 83,6%, а частка ентомофагів – 16,3%.

Обліки чисельності комах у посівах ярого ячменю у контрольному варіанті після застосування препарату Бітоксубацилін у другому, третьому та четвертому варіантах, показали, що шкідники продовжували значно домінувати над ентомофагами, тоді як у варіантах із обприскуванням посівів частка ентомофагів зросла, а у четвертому варіанті перевищила частку шкідників. У цьому варіанті частка шкідників становила 40,6%, а ентомофагів – 59,4%.

У фазу формування зерна у середньому за два роки досліджень у контрольному варіанті частка шкідників серед комах значно перевищувала чисельність ентомофагів.

Таблиця 3.3

Співвідношення між шкідниками та ентомофагами у посівах ярого ячменю залежно від фази розвитку рослин та застосування інсектицидів,(середнє за 2020 – 2021 рр.)

Фаза розвитку рослин	Варіант досліджу*	Час обліку	Частка у популяції ентомофауни, %	
			шкідників	ентомофагів
Сходів	контрольний	фаза повних сходів	95,5	4,5
Кушіння	контрольний	фаза кушіння	86,5	13,5
Вихід в трубку	контрольний	перед застосуванням інсектицидів	83,6	16,4
Вихід в трубку	контрольний варіант	через 3 дні	84,7	15,3
	Бітоксубацилін 2,0 л/га	через 3 дні після оприскування	57,8	42,2

	Бітоксубацилін 3,0 л/га	-//-	55,7	44,3
	Бітоксубацилін 4,0 л/га	-//-	40,6	59,4
Формування зерна	контрольний варіант	формування зерна	91,3	8,7
	Бітоксубацилін 2,0 л/га	-//-	70,1	29,9
	Бітоксубацилін 3,0 л/га	-//-	65,6	34,4
	Бітоксубацилін 4,0 л/га	-//-	54,1	45,9
Молочно-воскова стиглість	контрольний варіант	молочно-воскова стиглість	76,2	23,8
	Бітоксубацилін 2,0 л/га	-//-	75,5	24,5
	Бітоксубацилін 3,0 л/га	-//-	70,2	29,8
	Бітоксубацилін 4,0 л/га	-//-	66,6	33,4

Частка шкідників на цей час становила 91,3%, а чисельність корисних комах-ентомофагів – 8,7%. У варіантах із обприскуванням посівів ярого ячменю препаратом Бітоксубацилін частка шкідників склала від 54,1 до 70,1 %. Найбільша чисельність шкідників відмічена у варіанті з нормою використання препарату Бітоксубациліну 2,0 л/га. Найбільша частка ентомофагів відмічена у варіанті з нормою використання препарату Натургارد у нормі 4,0 л/га і склала 45,9%.

У середньому за два роки досліджень у фазу молочно-воскової стиглості зерна у контрольному варіанті частка шкідників серед комах у посівах ярого ячменю склала 76,2%, а ентомофагів – 23,8%. У варіантах із обприскуванням посівів ярого ячменю препаратом Натургارد частка ентомофагів склала від 24,5 до 33,4%. Найбільшою вона була у варіанті із нормою використання препарату Натургارد у нормі 4,0 л/га.

У посівах ярого ячменю у 2020 році як показують наші результати обліків були розповсюджені наступні види шкідників: блішки, злакові мухи, цикадки, попелиці, клопи-сліпняки, п'явиці, трипси та інші види. У фазу повних сходів у посівах ярого ячменю у найбільшій кількості зустрічалися блішки, злакові мухи та цикадки. Їх частка у загальній кількості шкідників становила відповідно 47,4, 16,2 та 23,4%. Попелиці у цю фазу у посівах ярого були відсутні. Клопи-сліпняки та п'явиці зустрічалися у невеликій кількості і їх частка становила 5,5 та 5,0% (Дод. В).

У фазу куціння збільшилася частка злакових мух та цикадок, а частка блішок зменшилася. У цю фазу також з'явилися попелиці. Але їх частка становила 7,2 %.

У фазу виходу в трубку, перед застосуванням біологічного препарату, у посівах ярого ячменю переважали попелиці та п'явиці. Їх частка відповідно складала 23,4 та 29,5%. Частка злакових мух порівняно із попереднім обліком зменшилася майже у два рази.

На третій день після застосування біологічного препарату у контрольному варіанті серед шкідників переважали попелиці. Їх частка складала 32,2%. Частка злакових мух та п'явиць була однаковою і становила 14,8%. У цей час у варіанті із застосуванням біологічного препарату Бітоксубацилін з нормою витрати 2,0 л/га найбільш численними були цикадки. Їх частка складала 26,8% від загальної кількості шкідників. У значній кількості були представлені також попелиці. Їх кількість становила 21,9%. У варіантах із більшою нормою витрати препарату Бітоксубациліну переважали попелиці. Їх частка становила 35,7 – 41,1%. Збільшення норми витрати інсектициду з 2,0 до 4,0 л/га зменшувало частку злакових мух у посівах ярого ячменю та цикад.

У фазу формування зерна у всіх варіантах дослідів переважали попелиці. Їх частка у загальній кількості шкідників становила від 44,1 до 67,7%. У цю фазу у найменшій кількості були представлені блішки та злакові мухи. Їх

чисельність не перевищувала 2%., а у варіанті з нормою витрати біологічного препарату Бітоксикациліну вони були відсутні.

У фазу молочно-воскової стиглості зерна у посівах ярого ячменю у найбільшій кількості були представлені попелиці. Їх частка становила від 35,3 до 46,0%. Численними були також злакові мухи та клопи-сліпняки. Частка злакових мух становила від 12,3 до 15,0%, а клопів-сліпняків – 12,7 – 19,5%. У цей час блішки у посівах ярого ячменю були відсутні.

У 2021 році у фазу повних сходів у посівах ярого ячменю серед шкідників переважали блішки. Їх частка становила 34,1% від загальної кількості шкідників. Злакові мухи та цикадки у посівах ярого ячменю у цей час були представлені майже у однаковій кількості. Їх частка відповідно становила 15,2 та 15,6%.

У фазу кущіння ярого ячменю 2021 року частка злакових мух зросла до 34,0%, а частка блішок зменшилася до 13,4%. З'явилися також попелиці. Їх частка становила 13,2%(Дод.Г).

У фазу виходу в трубку найбільш численними у посівах ярого ячменю були попелиці. Їх частка становила 30,3%. Цикадки і клопи-сліпняки були представлені у меншій кількості і їх частка відповідно становила 16,4 та 15,2%.

Облік через три дні після застосування біологічного препарату Бітоксикациліну показав, що у варіантах із його використанням найбільш численними були попелиці і їх частка складала від 29,7 до 55,0%. Збільшення норми використання біологічного препарату Бітоксикациліну зменшувало частку блішок та злакових мух у посівах ярого ячменю. У четвертому варіанті на третій день після застосування препарату Бітоксикациліну ці шкідники були відсутні.

У фазу формування зерна серед шкідників у посівах ярого ячменю переважали злакові мухи та трипси, а у фазу повної стиглості зерна – трипси. Їх частка залежно від варіантів дослідів змінювалася від 51,4 до 65,4%.

У середньому за два роки досліджень як показують дані табл.3.4. у посівах ярого ячменю у фазу повних сходів найбільш розповсюдженими були блішки. Їх частка у загальній кількості шкідників склала 40,8%. Цикадки були також численними і їх частка становила 19,5%.

Із даних табл. 3.4 видно, що у фазу кущіння переважаючими серед шкідників були злакові мухи. Їх частка у загальній кількості шкідників становила 32,1%. Зросла також кількість цикадок і їх частка складає 24,2%. У найменшій кількості у посівах ярого ячменю у цю фазу були присутні клопи-сліпняки та п'явиці. Їх частка відповідно становила 7,1 та 7,6%.

У фазу виходу в трубку перед застосуванням препарату Бітоксубацилін у посівах ярого ячменю у середньому за два роки досліджень найбільш розповсюдженими були попелиці. Їх частка склала 26,8%. Збільшилася частка клопів-сліпняків та п'явиць, а кількість блішок та злакових мух зменшилася.

У фазу трубкування на третій день після застосування препарату Бітоксубацилін у контрольному варіанті структура шкідників була наступною: частка блішок становила 11,6%, злакових мух – 10,4%, цикадок – 14,3%, попелиць – 33,0%, клопів-сліпняків – 10,5%, п'явиць – 13,1 %, інші види шкідників – 6,8%.

Обприскування посівів ярого ячменю препаратом Бітоксубацилін змінювало структуру шкідників. Із даних табл. 3.4 видно, що у варіанті з внесенням препарату Бітоксубацилін злакові мухи були відсутні, а частка блішок становила 2,9%. Найбільш розповсюдженими виявилися попелиці. Їх частка склала у середньому за два роки досліджень 48,0%.

Таблиця 3.4

Структура популяції шкідників у посівах ярого ячменю залежно від фази розвитку рослин та застосування біологічного препарату (середнє 2020 – 2021 рр.)

Фаза розвитку рослин	Застосування інсектицидів	Час обліку	Кількісна частка у популяції, %						
			блішки	злакові мухи	цикадки	попелиці	клопи-сліпняки	п'явиці	інші/трипси*
Сходів	не застосовували	фаза повних сходів	40,8	15,7	19,5	0	9,9	6,4	7,5
Кущення	не застосовували	фаза кущення	13,5	32,1	24,2	10,2	7,1	7,6	5,0
Вихід в трубку	не застосовували	перед застосуванням Бітоксубациліну	9,9	14,2	14,4	26,8	10,4	18,4	5,6
Вихід в трубку	контрольний варіант	через 3 дні після застосування Бітоксубациліну	11,6	10,4	14,3	33,0	10,5	13,1	6,8
	другий	-//-	11,5	8,9	21,5	25,8	14,3	10,1	7,7
	третій	-//-	2,3	3,1	19,9	37,8	19,9	11,1	5,5
	четвертий	-//-	2,9	0	13,3	48,0	18,8	13,8	2,9
Формування зерна	контрольний варіант	формування зерна	1,4	1,8	5,9	65,7	3,9	7,7	13,3
	другий	-//-	8,7	0,0	16,2	38,7	10,	11,2	14,7
	третій	-//-	6,8	0,5	14,4	39,5	11,7	6,9	19,8
	четвертий	-//-	8,8	0	20,6	42,0	6,6	7,7	14,0
Молочно-воскова стиглість	контрольний варіант	молочно-воскова стиглість	0	9,2	8,3	31,1	9,5	4,6	37,0
	другий	-//-	0	11,4	5,7	29,8	11,4	2,4	39,1
	третій	-//-	0	12,7	4,1	22,9	15,7	4,1	40,3
	четвертий	-//-	0	8,9	4,9	26,3	13,	1,9	44,5

У фазу формування зерна у посівах ярого ячменю у всіх варіантах дослідів найбільш численними були попелиці. Їх частка залежно від варіанту дослідів склала 38,7 – 65,7%.

Серед ентомофагів у посівах ярого ячменю у роки досліджень були розповсюджені кокцинеліди, хризопи, клопи хижі, їздці, афідіїди та інші види. У фазу повних сходів у посівах ярого ячменю були присутні лише кокцинели, а у 2021 році – кокцинеліди та хризопи. У фазу кущення у 2020 році найбільш численними були їздці і їх частка становила 31,0% від загальної кількості ентомофагів, а у 2021 році – клопи хижі та афідіїди і їх частка відповідно становила 21,9 та 19,1%(Дод.Д, Є). У 2020 році у фазу виходу в трубку перед застосуванням біологічного препарату Бітоксубациліну у контрольному варіанті дослідів найбільш розповсюдженими виявилися їздці і їх частка склала 32,4%, а у 2021 році – афідіїди – 39,2%.

У фазу формування зерна у 2020 році у посівах ярого ячменю серед ентомофагів переважали їздці і їх частка складала від 27,4 до 50,0%, а у 2021 році – афідіїди. Їх частка складала від 29,1 до 43,2%.

У середньому за два роки досліджень у фазу повних сходів як видно із даних табл. 3.5 частка кокцинелід та хризоп відповідно склала 73,5 та 26,4%. У фазу кущення найбільш численними у посівах виявилися клопи хижі, їздці та інші види. Частка клопів хижих у середньому за два роки досліджень склала 21,3%, а їздців – 27,8%.

Перед застосуванням біологічного препарату Бітоксубациліну у посівах ярого ячменю найбільшою була частка кокцинел, клопів хижих, їздців та афідігдів. Частка кокцинелід та афідіїдів у середньому за два роки досліджень склала 24,8 та 24,0%.

У середньому за два роки досліджень у фазу трубкування на третій день після обприскування у посівах ярого ячменю найбільш численними виявилися афідіїди. Їх частка залежно від варіантів дослідів склала від 29,5 до 41,0%. Збільшення норми внесення препарату бітоксубациліну до 3,0 л/га збільшувало

частку афідіїдів до 46,3%, а подальше збільшення норми – навпаки зменшувало їх частку до 41,0%.

У фазу формування зерна у середньому за два роки досліджень у контрольному варіанті найбільш численними виявилися клопи хижі та афідіїди, а у варіантах із внесенням препарату Бітоксубациліну – їздці. Їх частка складала від 27,2 до 30,7%. У цю фазу частка клопів у варіантах із обприскуванням рослин препаратом Бітоксубацилін склала 21,3%.

Із даних табл. 3.5 видно, що у середньому за два роки досліджень збільшення норми внесення препарату Бітоксубациліну з 2,0 до 4,0 л/га зменшувало частку хризоп у посівах ярого ячменю порівняно з іншими ентомофагами.

Таблиця 3.5

Структура популяції ентомофагів у посівах ярого ячменю залежно від фази розвитку рослин та застосування препарату Бітоксібацилін (середнє за 2020 – 2021 рр.)

Фаза розвитку рослин	Варіанти дослідів	Час обліку	Кількісна частка у популяції, %					
			кокцизелід	хризопів	клопів хижих	їздців	афідіїдів	інших
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сходів	контрольний	фаза повних сходів	73,5	26,4	0	0	0	0
Кущіння	контрольний	фаза кущення	15,8	14,2	21,3	27,8	9,5	20,1
Трубкування	контрольний	перед застосуванням бітоксібациліну	24,8	9,5	21,5	20,1	24,0	2,9
Трубкування	контрольний	через 3 дні після застосування бітоксібациліну	25,6	9,7	10,7	17,1	29,5	7,2
	Бітоксібацилін 2,0 л/га	-//-	10,7	10,3	18,3	12,0	36,3	12,2
	Бітоксібацилін 3,0 л/га	-//-	3,9	8,9	16,6	12,2	46,3	11,8
	Бітоксібацилін 4,0 л/га	-//-	9,0	3,1	15,6	20,5	41,0	10,6

Формування зерна	контрольний	формування зерна	14,6	3,4	25,3	19,0	24,5	13,0
	Бітоксисацілін 2,0 л/га	-//-	13,6	9,2	21,3	30,7	14,5	10,4
	Бітоксисацілін 3,0 л/га	-//-	9,0	3,6	21,3	28,7	20,5	16,6
	Бітоксисацілін 4,0 л/га	-//-	9,1	1,3	23,3	27,2	24,0	14,9
Молочно-воскова стиглість	контрольний	молочно-воскова стиглість	16,5	6,3	10,8	22,9	43,3	0
	Бітоксисацілін 2,0 л/га	-//-	16,3	8,3	8,3	22,6	44,2	0
	Бітоксисацілін 3,0 л/га	-//-	14,6	5,9	9,7	34,1	35,5	0
	Бітоксисацілін 4,0 л/га	-//-	12,0	3,9	4,7	38,5	40,8	0

У середньому за два роки досліджень, як видно із даних табл. 3.5, у фазу молочно-воскової стиглості зерна у посівах ярого ячменю серед ентомофагів найбільшу частку мали афідіїди. Залежно від варіанту досліду їх частка склала від 35,5 до 44,2%. Найменш розповсюдженими виявилися хризали та клопи хижі.

Таким чином на основі отриманих результатів досліджень можна зробити наступні висновки:

1. У середньому за два роки досліджень у посівах ярого ячменю у фазу повних сходів частка шкідників серед загальної чисельності комах склала 95,5%, а частка ентомофагів 4,5%.

2. Починаючи з фази кушіння у структурі популяції комах у посівах ярого ячменю підвищується частка ентомофагів.. У середньому за два роки досліджень у контрольному варіанті у фазу молочно-воскової стиглості зерна частка ентомофагів склала 23,8%, а шкідників – 76,1%.

3. Обприскування посівів ярого ячменю препаратом Бітоксібацилін збільшує частку ентомофагів у посівах ярого ячменю серед загальної чисельності комах. У середньому за два роки досліджень частка ентомофагів у фазу формування зерна через 10 днів після обприскування посівів препаратом Бітоксібацилін у нормі 4,0 л/га склала 45,9%, а частка шкідників – 54,1%.

3.2.3. Біологічна ефективність використання біологічного препарату Бітоксібацилін на посівах ярого ячменю

Обліки чисельності комах у посівах ярого ячменю проведені протягом вегетації рослин ярого ячменю починаючи із фази повних сходів до молочно-воскової стиглості зерна показали, що чисельність шкідників та ентомофагів змінювалася залежно від фази розвитку рослин ярого ячменю та норм застосування біологічного препарату Бітоксібацилін.

В обидва роки досліджень у посівах ярого ячменю були поширені наступні види шкідників: блішки, злакові мухи, цикадки, попелиці, клопи

сліпняки, п'явиці, трипси. Серед ентомофагів у посівах ярого ячменю були присутні кокцинеліди, хризопи, хижі клопи, їздці, афідігди та інші види.

У фазу повних сходів у посівах ярого ячменю у 2020 році чисельність блішок у варіантах дослідів становила від 6,6 до 8,6 шт./м². Кількість злакових мух була меншою і складала від 1,6 до 3,6 шт./м². П'явиці та трипси у цю фазу були менш поширеними і їх кількість становила відповідно 0,3 – 1,3 та 0 – 0,67 шт./м².

У подальшому чисельність шкідників у посівах ярого ячменю збільшувалася. У фазу виходу в трубку перед застосуванням препарату Бітоксикацилін у варіантах дослідів у найбільшій чисельності були представлені п'явиці та попелиці. Їх чисельність залежно від варіанту дослідів змінювалася від 17,3 до 18,6 шт./м² та від 13,6 до 14,3 шт./м². У цю фазу серед ентомофагів найбільш чисельними були кокцинеліди та їздці. Їх чисельність як показують дані Дод. Ж відповідно становила 3,0 – 4,3 шт./м² та 3,3 – 4,3 шт./м².

Обприскування посівів ярого ячменю препаратом Бітоксикацилін зменшувало чисельність шкідників у посівах ярого ячменю. У 2020 році чисельність злакових мух у контрольному варіанті на третій день складала 14,3 шт./м², а у варіантах із обприскуванням рослин препаратом Бітоксикацилін – від 0 до 1,3 шт./м². У четвертому варіанті з використанням Бітоксикациліну у нормі 4,0 л/га ці шкідники не були виявлені. Чисельність попелиць у контрольному варіанті на цей час становила 31,0 шт./м². У варіантах із обприскуванням рослин Бітоксикациліном – 2,3 – 5,0 шт./м². В цілому у четвертому варіанті на третій день після обприскування рослин спостерігалася найменша чисельність шкідників.

На 10 день після застосування препарату Бітоксикацилін кількість попелиць, п'явиць, трипсів та клопів у контрольному варіанті збільшилася. Так, чисельність попелиць на цей час становила 150,3 шт./м². У варіантах із обприскуванням рослин препаратом Бітоксикацилін чисельність шкідників була значно меншою. Найменша їх чисельність спостерігалася у четвертому

варіанті з обприскуванням рослин препаратом Бітоксисабацилін у нормі 4,0 л/га. Так, середня чисельність попелиць складала 12,0 шт./м² тоді як у контрольному варіанті – 150,3 шт./м².

У 2021 році отримані подібні залежності зміни чисельності шкідників залежно від фаз росту та розвитку рослин ярого ячменю та норм застосування препарату Бітоксисабацилін(Дод. 3).

У середньому за роки досліджень, як видно із даних табл. 3.6, у фазу повних сходів найбільш чисельними серед шкідників були блішки. Їх кількість у варіантах дослідів становила від 6,1 до 7,1 шт./м². Чисельність цикадок на 1 м² складала від 2,1 до 4,0 шт./м². Перед застосуванням препарату Бітоксисабацилін у посівах ярого ячменю чисельність блішок залежно від варіанту дослідів змінювалася від 5,1 до 5,3 шт./м². Чисельність попелиць виявилася значно більшою і складала від 13,5 до 15,6 шт./м².

Обприскування рослин ярого ячменю препаратом Бітоксисабацилін зменшувало чисельність шкідників у посівах ярого ячменю. На третій день після застосування препарату Бітоксисабацилін чисельність блішок у варіантах із обприскуванням становила від 0,1 до 1,5 шт./м² тоді як у контрольному варіанті їх чисельність у середньому за два роки досліджень складала 9,5 шт./м². Чисельність попелиць в результаті застосування препарату Бітоксисабацилін зменшилася з 25,8 шт./м² у контрольному варіанті до 3,0 – 4,1 шт./м².

Збільшення норми витрати препарату Бітоксисабациліну з 2,0 до 4,0 л/га у більшій мірі знищувало шкідників у посівах ярого ячменю. Так, у варіанті з нормою витрати 2,0 л/га на третій день після застосування препарату кількість блішок складала 1,5 шт./м² тоді як у варіанті з нормою витрати 4,0 л/га їх кількість складала 0,1 шт./м²

На десятий день після застосування препарату Бітоксисабациліну чисельність шкідників у контрольному варіанті у середньому за два роки досліджень виявилася значно більшою ніж у варіантах із обприскуванням посівів. Так, у контрольному варіанті чисельність попелиць на 1 м² складала 171,6

Таблиця 3.6

Чисельність комах у посівах ярого ячменю залежно від фази розвитку рослин та застосування препарату
Бітоксисабациліну, шт/м² (середнє за 2020 – 2021 рр.)

Номер варіанту	Шкідників							Ентомофагів					
	блішки	злакові мухи	цикадки	попелиці	клопи сліпняки та щитники	п'явиці	трипси	кокцине- ліди	хризопи	хижі клопи	їзди	афідіди	інші
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
У фазу повних сходів													
1	6,6	2,6	3,3	0	1,8	1,6	1,5	0,5	0,3	0,0	0,0	0	6,6
2	7,1	2,3	3,1	0	1,6	0,6	0,8	0,5	0,3	0,0	0,0	0	7,1
3	6,5	1,6	4,0	0	1,8	0,8	1,3	0,3	0,6	0,0	0,0	0	6,5
4	6,1	3,6	2,1	0	1,5	1,1	1,6	0,5	0,1	0,0	0,0	0	6,1
У фазу кушення													
1	5,3	10,1	8,1	4,0	2,6	3,1	1,6	1,0	0,8	1,1	1,3	1,5	5,3
2	4,5	12,1	8,8	3,3	2,6	3,1	2,5	1,0	1,0	1,5	1,8	1,3	4,5
3	5,0	12,3	7,8	3,5	2,1	1,8	1,5	0,8	0,8	1,0	1,5	0,8	5,0
4	4,1	10,5	8,6	3,8	2,5	2,5	1,3	0,6	0,5	1,0	1,3	0,8	4,1
Перед застосуванням Бітоксисабациліну													
1	5,3	7,0	8,3	13,5	4,3	10,3	3,8	2,8	1,3	3,0	2,1	2,6	0,5
2	5,1	7,5	7,5	14,0	5,3	11,0	2,5	3,3	1,1	1,6	2,5	1,6	0,1

Продовження табл.3.6

3	5,1	8,0	7,1	15,6	6,0	10,6	2,8	2,5	1,0	1,6	2,3	2,0	0,5
4	5,5	8,6	7,8	14,5	5,8	10,6	3,3	2,0	0,6	2,3	2,3	2,5	0,1
На 3 день після застосування Бітоксимациліну													
1	9,5	9,0	10,5	25,8	7,8	10,6	5,3	3,5	1,3	1,5	2,3	4,0	1,0
2	1,5	1,1	2,8	3,3	1,8	1,3	1,0	1,0	1,0	1,8	1,1	3,3	1,1
3	0,3	0,3	2,3	4,1	2,0	1,3	0,6	0,3	0,8	1,6	1,1	3,6	1,0
4	0,1	0	0,8	3,0	1,1	0,8	0,1	0,8	0,3	1,6	2,0	3,3	1,0
На 10 день після застосування Бітоксимациліну													
1	3,8	4,8	15,3	171,6	10,3	18,1	37,8	3,3	0,8	5,6	4,1	8,0	3,8
2	2,6	0	5,8	14,0	3,5	4,5	4,5	1,6	1,0	3,5	3,3	3,5	2,5
3	1,5	0,1	4,0	10,5	3,3	2,1	4,3	1,0	0,5	3,1	3,0	3,3	2,5
4	1,3	0	4,0	8,3	1,3	1,6	2,1	1,1	0,3	4,1	3,1	5,1	3,1
У фазу молочно-воскової стиглості зерна													
1	32,1	7,1	6,8	25,0	7,5	3,6	2,0	4,5	2,0	3,0	6,0	10,6	32,1
2	15,1	5,0	2,3	14,0	5,0	1,0	1,0	2,3	1,1	1,1	3,1	6,1	15,1
3	11,3	4,5	1,5	9,0	5,6	1,3	1,6	2,0	0,8	1,3	4,6	4,8	11,3
4	9,8	2,5	1,3	7,5	3,6	0,5	0,6	1,5	0,5	0,6	4,6	5,1	9,8

тоді як у варіантах із обприскуванням рослин – 8,3 – 14,0%. Найменша їх чисельність виявилася у варіанті з нормою витрати препарату Натургарду у нормі 4,0 л/га.

Розрахунки біологічної ефективності застосування препарату Бітоксисабациліну показали, що збільшення норми витрати з 2,0 до 4,0 л/га збільшує показники біологічної ефективності. У середньому за два роки досліджень як показують дані табл. 3.7, загальна біологічна ефективність на третій день після застосування препарату Бітоксисабациліну у варіанті з нормою внесення 2,0 л/га склала 78,3 %, а у варіанті з нормою витрати 4,0 л/га – 94,1 %. На десятий день після застосування препарату Бітоксисабациліну біологічна ефективність відповідно склала 72,9 та 87,1%.

Біологічний препарат Бітоксисабацилін має високу біологічну ефективність майже до всіх шкідників у посівах ярого ячменю. На третій день після застосування препарату Бітоксисабациліну біологічна ефективність по знищенню блішок у варіанті з нормою витрати 2,0 л/га склала 83,6 %, а при нормі витрати 4,0 л/га – 98,3 %.

Біологічна ефективність препарату Бітоксисабацилін по знищенню злакових мух у посівах ярого ячменю залежить від норми його використання. При нормі внесення 2,0 л/га його біологічна ефективність склала 62,7 %, а при нормі витрати 3,0 та 4,0 л/га відповідно 97,1 та 100,0 %.

Як видно із даних табл. 3.7 біологічна ефективність препарату Бітоксисабацилін на третій день після застосування була найбільшою до всіх шкідників у варіанті з нормою витрати 4,0 л/га. Так, у цьому варіанті показники біологічної ефективності по знищенню блішок, злакових мух, цикадок та попелиць відповідно становили 98,3; 100,0; 91,6 та 89,2 %.

На десятий день після застосування препарату Бітоксисабацилін його біологічна ефективність по знищенню шкідників у посівах ярого ячменю дещо знизилася, але по окремих видах шкідників вона залишилася високою. Так, із даних табл. 3.7 видно, що біологічна ефективність препарату Бітоксисабацилін по

відношенню до злакових мух становила 99,1 – 100,0%, а до попелиць – 92,2 – 95,5 %.

Таблиця 3.7

Біологічна ефективність бітоксибацилін для захисту ярого ячменю від шкідників (середнє за 2020 – 2021 рр.)

Варіанти дослідів	Біологічна ефективність по головних шкідниках, %							Загальна біологічна ефективність
	блішки	злакові мухи	цикадки	попелиці	клопи	еліпніди	п'явиці	
На третій день після оприскування								
1.Контроль	-	-	-	-	-	-	-	-
2.Бітоксibацилін 2,0 л/га	83,6	62,7	73,4	87,7	81,1	88,2	71,3	78,3
3. Бітоксibацилін 3,0 л/га	96,4	97,1	74,7	86,2	81,6	88,1	82,8	86,7
4. Бітоксibацилін 4,0 л/га	98,3	100,0	91,6	89,2	89,5	92,3	97,9	94,1
На десятий день після обприскування								
1.Контроль	-	-	-	-	-	-	-	-
2.Бітоксibацилін 2,0 л/га	29,0	100,0	58,1	92,2	72,4	76,9	82,0	72,9
3. Бітоксibацилін 3,0 л/га	59,8	99,1	69,5	94,8	77,1	88,4	84,6	77,6
4. Бітоксibацилін 4,0 л/га	67,1	100,0	72,2	95,5	90,7	91,1	93,4	87,1

Збільшення норми використання препарату Бітоксибацилін з 2,0 до 4,0 л/га збільшувало його біологічну ефективність по знищенню шкідників у посівах ярого ячменю на 10 день після застосування. У варіанті з нормою

витрати 2,0 л/га загальна біологічна ефективність склала 72,9 %, а у варіанті з нормою витрати 4,0 л/га – 87,1 %.

Таким чином на основі отриманих результатів досліджень можна зробити висновок про те, що найбільша біологічна ефективність препарату Бітоксисацілін по знищенню шкідників у посівах ярого ячменю на 3 і 10 день після його застосування отримана у варіанті з нормою витрати 4,0 л/га. У середньому за два роки досліджень біологічна ефективність у варіанті з нормою витрати 4,0 л/га на 3 та десятий день після обприскування відповідно склала 94,1 та 87,1 % проти 78,3 та 72,9 % у варіанті з нормою витрати 2,0 л/га.

3.2.4 Формування урожаю ярого ячменю залежно від застосування біологічного препарату Бітоксисацілін

Протягом вегетації рослин ярого ячменю ми проводили обліки густоти рослин, вимірювали висоту рослин, обліковували урожай та визначали його якість.

Вимірювання висоти рослин ярого ячменю на початку фази виходу в трубку, у фазу колосіння та повної стиглості зерна показало, що застосування препарату бітоксисаціліну збільшувало висоту рослин. У середньому за два роки досліджень висота рослин ярого ячменю у фазу колосіння у контрольному варіанті досліду становила 57,4 см. При обприскуванні рослин ярого ячменю збільшувалася висота рослин до 62,8 – 64,6 см(Рис.1). Унаслідок зменшення пошкоджень шкідниками розвиток рослин покращувався. Це сприяло їх кращому росту.

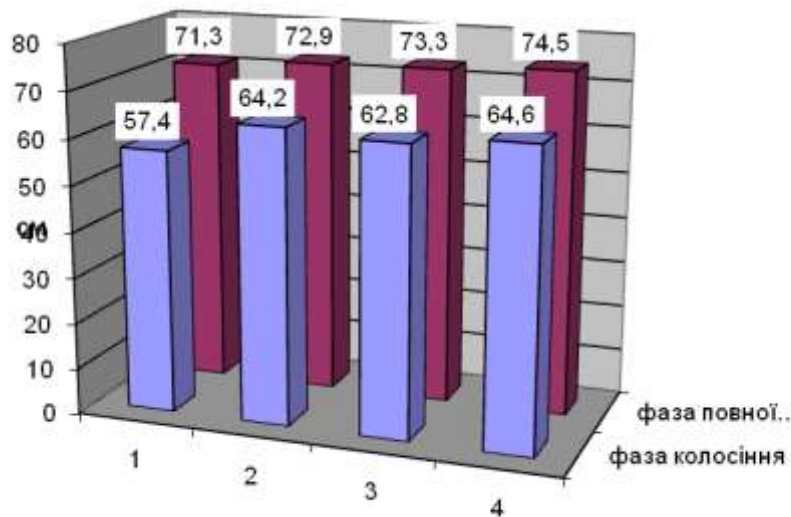


Рис. 1 Висота рослин ярого ячменю залежно від норми застосування препарату Бітоксібациліну

У фазу повної стиглості зерна висота рослин ярого ячменю у контрольному варіанті дослід у середньому склала 71,3 см. Обприскування рослин препаратом Бітоксібацилін у нормі 4,0 л/га забезпечило збільшення висоти рослин до 74,5 см.

Визначення елементів структури врожаю показало, що в обидва роки досліджень обприскування посівів ярого ячменю препаратом Бітоксібацилін позитивно впливало на показники елементів структури. У 2020 році густина стояння рослин у контрольному варіанті дослід у фазу повної стиглості зерна становила 331,5 шт./м², а у варіантах із обприскуванням рослин Бітоксібациліном – 343,0 – 375,5 шт./м²(табл.3.8). Продуктивна кустистість рослин ярого ячменю у контрольному варіанті складала 1,2 штук, а найбільшою вона була у варіанті з обприскуванням рослин препаратом Бітоксібацилін з нормою витрати 4,0 л/га і склала 1,4 штук. Кількість зерен з одного колосу в результаті обприскування рослин ярого ячменю у фазу трубкування збільшилася з 23,7 штук до 25,4 шт. Маса 1000 зерен найбільшою виявилася у варіанті з нормою витрати препарату Бітоксібацилін 4,0 л/га і склала 42,9 г.

У 2021 році в результаті посухи та високих температур повітря густота рослин ярого ячменю у фазу повної стиглості зерна у всіх варіантах дослідів була меншою ніж у першому році досліджень. У контрольному варіанті густота рослин у фазу повної стиглості становила 266,6 шт./м², а найбільшою (318,3 шт./м²) була у варіанті з обприскуванням рослин препаратом Бітоксидацилін з нормою витрати 4,0 л/га. У цьому році продуктивна кущистість рослин ярого ячменю у контрольному варіанті дослідів складала 1,0 шт, а у варіантах з обприскуванням рослин препаратом Бітоксидацилін з нормою внесення 3,0 та 4,0 л/га відповідно збільшувалася до 1,07 та 1,1 шт.

Як видно із даних табл. 3.7, маса 1000 зерен у 2021 році була меншою ніж у першому році досліджень. У контрольному варіанті дослідів маса 1000 зерен складала 32,2 г. Найбільша маса 1000 зерен отримана у третьому варіанті дослідів з обприскуванням рослин препаратом Бітоксидацилін у нормі 3,0 л/га і складала 33,8 г.

Таблиця 3.8

Показники елементів структури врожаю ярого ячменю залежно від препарату Бітоксидацилін

Варіанти дослідів	Кількість рослин на 1 м ²	Продуктивна кущистість, шт	Кількість зерен з 1 колоса, шт	Маса 1000 зерен, г
2020 р.				
1.Контроль	331,5	1,20	23,7	39,2
2.Бітоксидацилін 2,0 л/га	356,0	1,30	25,4	41,7
3. Бітоксидацилін 3,0 л/га	343,0	1,33	25,0	41,3
4. Бітоксидацилін 4,0 л/га	375,5	1,40	25,4	42,9
2021 р.				
1.Контроль	266,6	1,00	18,1	32,2

2.Бітоксидацилін 2,0 л/га	303,2	1,03	18,4	33,2
3. Бітоксидацилін 3,0 л/га	299,0	1,07	19,0	33,8
4. Бітоксидацилін 4,0 л/га	318,3	1,10	19,4	33,3
Середнє				
1.Контроль	299,1	1,10	20,9	35,7
2.Бітоксидацилін 2,0 л/га	329,6	1,17	21,9	37,5
3. Бітоксидацилін 3,0 л/га	321,0	1,20	22,0	37,5
4. Бітоксидацилін 4,0 л/га	346,9	1,25	22,4	38,1

У середньому за два роки досліджень густина рослин ярого ячменю у фазу повної стиглості зерна у контрольному варіанті досліді складала 299,1 шт./м². Найбільша густина рослин отримана у четвертому варіанті досліді з обприскуванням препаратом Бітоксидацилін у нормі 4,0 л/га і складала 346,9 шт./м². Продуктивна кустистість рослин, кількість зерен з одного колоса та маса 1000 зерен також найбільшою виявилася у цьому варіанті.

Урожайність ярого ячменю як показують дані табл.3.9 залежала від погодних умов у роки досліджень та норм використання препарату Бітоксидацилін. У 2020 році урожайність ярого ячменю у середньому по варіантах досліді складала 43,1 ц/га, а у 2021 році – 38,0 ц/га, що на 25,1 ц/га менше.

Таблиця 3.9

Урожайність ярого ячменю залежно від застосування Бітоксидациліну,
ц/га

Номер	2020 р.	2021 р.	Середнє
-------	---------	---------	---------

варіанту	у варіантах	прибавка до контролю	у варіантах	прибавка до контролю	у варіантах	прибавка до контролю
1(к)	40,2	-	36,3	-	38,3	-
2	42,3	2,1	37,5	2,2	39,9	1,6
3	44,5	4,3	38,8	2,5	41,7	3,3
4	45,3	5,1	39,4	3,1	42,4	4,1
Середня	43,1		38,0			
НІР ₀₅		2,6		1,8		

Із даних табл.3.9 видно, що у контрольному варіанті досліді 2020 року урожайність ярого ячменю склала 40,2 ц/га. Істотну прибавку врожаю зерна до контрольного варіанту отримали у третьому та четвертому варіантах з обприскуванням рослин ярого ячменю препаратом Бітоксисацілін у нормі 3,0 та 4,0 л/га. Вона відповідно склала 4,3 та 5,1 ц/га (НІР₀₅ 2,6 ц/га).

У 2013 році істотну прибавку врожаю зерна ярого ячменю порівняно до контрольного варіанту отримали у всіх варіантах з обприскуванням рослин препаратом Бітоксисацілін. Найбільш висока врожайність отримана у варіанті з обприскуванням рослин препаратом Натургарт у нормі 4,0 л/га і склала 39,4 ц/га, що на 3,1 ц/га більше ніж у контрольному варіанті (НІР₀₅ 1,8 ц/га). Нами також виявлено, що між урожайністю у третьому та четвертому варіантах істотної різниці не має.

У середньому за два роки досліджень найбільша врожайність ярого ячменю отримана у варіантах із обприскуванням рослин ярого ячменю препаратом Бітоксисацілін у нормі 3,0 та 4,0 л/га і відповідно склала 41,7 та 42,4 ц/га. Прибавка до контрольного варіанту становить 3,3 та 4,2 ц/га.

Визначення якості зерна ярого ячменю показало, що обприскування рослин у фазу виходу в трубку зменшувало вміст щуплого та пошкодженого шкідниками зерна ярого ячменю. У контрольному варіанті 2020 року кількість

щуплого зерна становила 10,0%, а у варіантах з обприскуванням посівів препаратом Бітоксібацилін – 6,70 – 7,5%. Зменшувалася також кількість зерна пошкодженого шкідниками з 5,4 % до 2,67 – 2,97%. У 2021 році отримані подібні результати(Дод.І).

У середньому за два роки досліджень кількість щуплого зерна у контрольному варіанті становила 12,08%, а у варіантах із застосуванням препарату Бітоксібацилін – 7,13 – 8,32%(Рис.3).

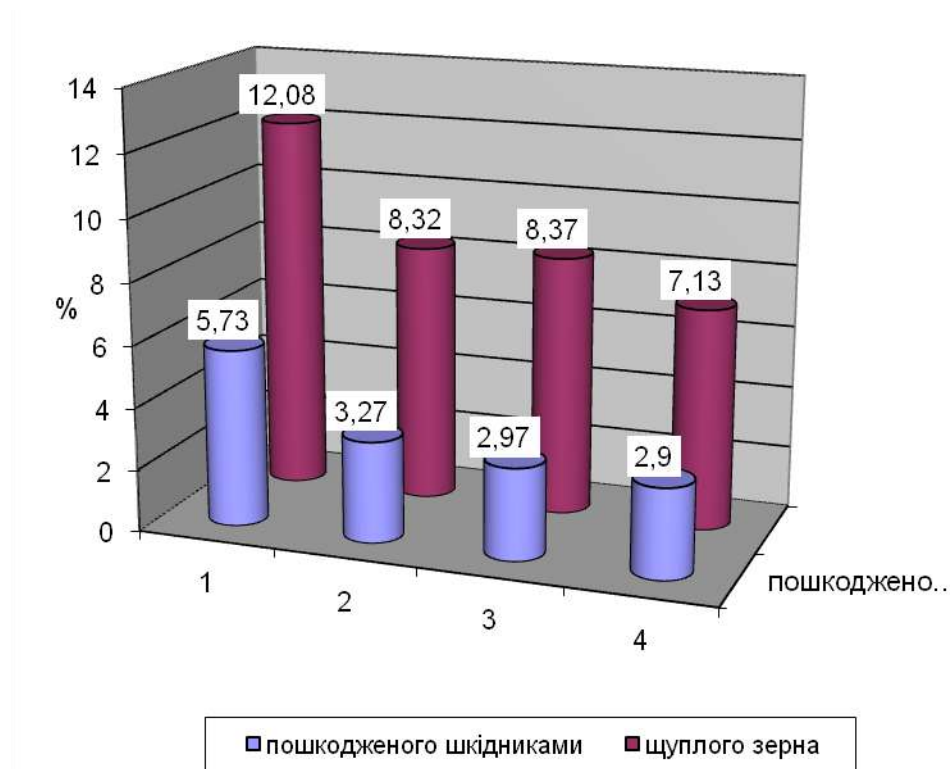


Рис.2. Вплив норм використання препарату Бітоксібацилін на кількість щуплого та пошкодженого зерна шкідниками в урожаї

Кількість зерна пошкодженого шкідниками у контрольному варіанті у середньому за два роки досліджень склала 5,73%, а найменше його отримано у варіанті з обприскуванням рослин препаратом Бітоксібацилін у нормі 4,0 л/га і склало 2,90 %.

Таким чином на основі результатів досліджень можна зробити наступні висновки:

1.Обприскування посівів препаратом Бітоксисацілін у фазу виходу в трубку збільшувало урожайність ярого ячменю. У середньому за два роки досліджень найбільша врожайність зерна ярого ячменю отримана у варіантах із обприскуванням посівів препаратом Бітоксисацілін з нормою витрати 3,0 та 4,0 л/га. Урожайність відповідно склала 41,7 та 42,4 ц/га, що на 3,3 та 4,2 ц/га більше ніж у контрольному варіанті.

2.Обприскування ярого ячменю у фазу виходу в трубку препаратом Бітоксисацілін зменшувало кількість щуплого та пошкодженого зерна шкідниками у врожаї. У середньому за два роки досліджень кількість щуплого зерна у варіанті з обприскуванням посівів препаратом Бітоксисацілін з нормою 4,0 л/га склала 7,13% , тоді як у контрольному варіанті - 12,08%.

4.ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ БІТОКСИБАЦИЛІНУ У ПОСІВАХ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ

Застосування того чи іншого агротехнічного прийому при вирощуванні всіх польових культур повинно бути виправдано з економічної точки зору. Цей агротехнічний прийом повинен збільшувати врожайність або ж не допускати його зниження внаслідок дії негативних факторів.

Економічна ефективність – свідчить про кінцевий результат застосування певних технологій чи окремих агротехнічних прийомів. Необхідність економічного аналізу зумовлена перш за все тим щоб оцінити ефективність використання коштів, які необхідні для запровадження того чи іншого агротехнічного прийому.

Застосування інсектицидів при вирощуванні ячменю ярого передбачає використання додаткових витрат. Проте ці додаткові витрати повинні супроводжуватися отриманням додаткової продукції[52].

Додаткові затрати на вирощування одиниці продукції представляють собою затрати живої праці і матеріальних засобів у грошових одиницях на гектар з врахуванням витрат на застосування (вартість препаратів, транспортування, перевезення, внесення) та збирання прибавки врожаю, на основі якої визначається чистий прибуток на один гектар посіву і окупність додаткових витрат. З цією метою використовуються технологічні карти. Підсумкові дані технологічних карт дозволяють визначити показники, що необхідні для оцінки економічної ефективності (Дод.).

Дані розрахунків економічної ефективності препарату Бітоксикациліну у посівах ярого ячменю наведено у подальших таблицях даного розділу. Щоб визначити найбільш економічно доцільний варіант у всіх варіантах була використана єдина технологія з тією різницею, що у контрольному варіанті не застосовували препарат Бітоксикацилін для боротьби із шкідниками. Додаткові затрати на вирощування одиниці продукції представляють собою затрати живої

праці і матеріальних засобів у грошових одиницях на гектар з врахуванням витрат на застосування інсектициду до яких входять:

- вартість 1 л препарату Бітоксикациліну становить 184,0 грн./л;
- обробка посівів препаратом Бітоксикацилін;
- збирання та транспортування додаткового врожаю отриманого від застосування препарату;
- очищення та сушіння зерна.

При розрахунках додаткових витрат використано норми виробітку, що діють у господарстві та на їх основі розрахована оплата праці відповідно до діючих денних тарифних ставок по розрядах і становила: для механізаторів 6 розряду – 113,6 грн., 5 розряду – 96,16 грн., 4 розряду – 80,16 грн; для працівників на ручних роботах 6 розряду – 61,44 грн., 5 розряду – 55,68 грн., 4 розряду – 41,12 грн. Паливно-мастильні матеріали в середньому за роки досліджень коштували 24,0 грн за 1 літр.

На основі додаткових затрат визначали чистий дохід на 1 гектар посіву і окупність додаткових витрат. Розрахунок додаткових витрат застосування препарату Бітоксикацилін наведено у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Розрахунок додаткових витрат при застосуванні препарату
Бітоксикациліну у посівах ярого ячменю

Показники	Варіанти досліду					
	Бітоксикацилін 2 л/га		Бітоксикацилін 3 л/га		Бітоксикацилін 4 л/га	
	грн/га	%	грн/га	%	грн/га	%
Вартість препаратів	368,0	80,8	552	85,1	736	87,1
Приготування розчину Бітоксикациліну	3,3	0,7	3,3	0,5	3,3	0,4

Транспортування розчину інсектициду	12,4	2,7	2,4	0,4	2,4	0,3
Обробка посівів Бітоксубациліном	33,7	7,4	33,7	5,2	33,7	4,0
Збирання врожаю однофазну	14,2	3,1	18,2	2,8	24,0	2,8
Транспортування зерна	18,0	4,0	26,5	4,1	30,5	3,6
Первинна очистка зерна	2,0	0,4	4,1	0,6	5,0	0,6
Очищення та сушіння зерна	4,0	0,9	8,2	1,3	10,2	1,2
Разом	455,6	100	648,4	100	845,1	100

Із даних табл. 4.2 видно, що у структурі додаткових витрат найбільшу частку займає вартість препарату Бітоксубациліну і становить від 80,8 до 87,1%. У варіантах із застосуванням препарату бітоксубациліну найбільші додаткові затрати отримали у варіанті з внесенням препарату Бітоксубациліну у нормі 4 л/га і склали 845,1 грн./га.

Додатковий чистий дохід, одержаний завдяки обприскуванню посівів препаратом Бітоксубацилін – це різниця між вартістю додаткового врожаю і сумою всіх затрат на отримання цієї продукції. Це найбільш узагальнюючий показник економічної ефективності, в якому знаходять відображення збільшення виходу продукції з гектару та зниження затрат у грошових одиницях[53,54].

Його визначають за формулою:

$$Дчд = Вдв - Дз \quad (5)$$

Де Дчд – додатковий чистий дохід, грн./га;

Вдв – вартість додаткового врожаю, грн./га;

Дз – додаткові затрати, що пов’язані із передпосівною обробкою насіння озимої пшениці, грн./га.

Визначення окупності цих витрат служить доповненням до оцінки по системі основних економічних показників для більш повного виявлення ефективності. Окупність додаткових витрат визначається шляхом порівняння додаткового чистого доходу та затратами на вирощування, транспортування,

доопрацювання додаткового врожаю. Чим більше вони перекриваються тобто чим вище додатковий вихід продукції у порівнянні з додатковими затратами, тим економічно ефективніший.

Окупність додаткових витрат (Одв) визначають як відношення умовно чистого доходу до затрат пов'язаних з отриманням додаткового врожаю:

$$\text{Одв} = \text{Дчд} / \text{Дз} \quad (6)$$

Економічна ефективність додаткових виробничих витрат встановлюють порівнянням їхньої величини з додатковим виходом продукції у грошовому виразі. Якщо додаткові витрати рівні чи перекриваються вартістю додаткового виходу продукції, то вони виправдані, і є економічно ефективними.

Розрахована по вказаних вище показниках порівняльна економічна ефективність застосування препарату Бітоксикацилін наведена в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Економічна ефективність застосування препарату Бітоксикацилін у
посівах ярого ячменю

Показники	Контроль (без обприскування)	Бітоксикацилін 2 л/га	Бітоксикацилін 3 л/га	Бітоксикацилін 4 л/га
Урожайність, ц/га	28,3	29,9	31,6	32,4
Прибавка врожаю, ц/га	-	1,6	3,3	4,1
Виручка від реалізації додаткового врожаю з урахуванням якості зерна, грн/га	-	960	1980	2460
Затрати на вирощування, транспортування, доопрацювання додаткового врожаю, грн/га	-	455,6	648,4	845,1
в т. числі вартість Бітоксикациліну	-	368,0	552,0	736,0
Додатковий чистий дохід, грн./га	-	504,4	1331,6	1614,9
Окупність додаткових витрат, грн	-	1,11	2,05	1,91

Із даних табл.4.2 видно, що застосування препарату бітоксибацилін посівах ярого ячменю з різними нормами забезпечувало різну прибавку врожаю зерна. Це також зумовило різну виручку від реалізації додаткового врожаю. У варіантах із нормою витрат бітоксибациліну 3 та 4 л/га вона склала відповідно 1980,0 та 2460 грн./га. У цих же варіантах отримана більший додатковий чистий дохід ніж у варіанті з нормою витрат 2 л/га.

Із даних таблиці видно, що найбільша окупність додаткових витрат спостерігалася у варіанті з нормою витрат препарату Бітоксибациліну 3 л/га і склала 2,05 грн. Окупність витрат при застосуванні препарату у нормі 2 л/га склала 1,11.

Але слід зазначити, що прибавка врожаю у різні за роки досліджень в результаті застосування препарату у норму 2 л/га була несталою. В одному році було істотне зростання врожайності, а в іншому – неістотне.

Тому ми на основі економічного аналізу отриманих результатів досліджень рекомендуємо використовувати препарат Бітоксибацилін для боротьби із шкідниками у посівах ярого ячменю у нормі 3 л/га. Це забезпечує отримання 1331,6 грн./га додаткового умовно чистого доходу та високу окупність додаткових витрат, яка складає 2,05 грн.

5.ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПЕСТИЦИДІВ У ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

5.1.Організація служби охорони праці у сільськогосподарських підприємствах

У сільськогосподарському виробництві широко застосовуються засоби механізації, а тому воно хахарактеризується безліччю небезпечних факторів для його працівників. У зв'язку з цим питання створення безпечних умов для працюючих є одним із пріоритетних напрямків роботи керівників сільськогосподарських підприємств.

В Україні прийнятий закон “Про охорону праці” який визначає регламент всіх необхідних заходів по створення безпечних умов для працюючих у всіх галузях діяльності людини у тому числі і аграрному виробництві. Цей закон регламентує також правові відносини між працівниками та роботодавцями.

У сільськогосподарських підприємствах законом “Про охорону праці” передбачено створення служби з охорони праці. Водночас її організація залежить від кількості працюючих. Сільськогосподарські підприємства, які мають більше 50 працівників повинні мати службу з охорони праці. В її завдання входить розробка цехових нормативних документів та контроль дотримання вимог з техніки безпеки на всіх ділянках сільськогосподарського виробництва. У сільськогосподарських підприємствах, де працюючих до 50 осіб, функції служби з охорони праці можуть виконувати працівники цього підприємства за сумісництвом, які мають відповідну підготовку. Сільськогосподарські підприємства, які мають у своєму штатному розписі менше 25 осіб працюючих для виконання функцій служби з охорони праці можуть залучати на договірних засадах осіб зі сторонніх організацій. Вони також повинні мати відповідну спеціальну підготовку, та виконувати всі необхідні заходи передбачені чинним законодавством.

У типовому положенні про службу з охорони праці вказано про те, що вона у агропромислових формуваннях створюється в цілях виконання та дотримання працюючими правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів. Весь комплекс заходів спрямований на попередження виробничого травматизму, створення безпечних умов праці для всіх працюючих та попередження виникнення професійних захворювань у робітних і зменшення негативного впливу виробничих факторів на оточуюче середовище.

Роботодавець кожного сільськогосподарського підприємства несе безпосередню відповідальність за створення безпечних умов праці для працівників. Керівники служби з охорони праці за своїм статусом прирівнюються до керівників та спеціалістів структурних підрозділів і підпорядковані керівнику підприємства.

Діяльність керівника та спеціалістів служби з охорони праці можна умовно поділити на два напрямки. Перший напрямок передбачає розробку певних нормативних документів, які є обов'язковими для виконання всіма працівниками. Другий напрямок полягає у проведенні ними контролюючих функцій за дотриманням працівниками безпечних умов праці.

Здійснюючи другий напрямок своєї діяльності спеціалісти служби охорони праці на підприємстві у випадках виявлення порушень з техніки безпеки роблять приписи, які є обов'язковими для виконання керівниками структурних підрозділів. Припис містить комплекс заходів, які необхідно провести для усунення можливих наслідків визваних небезпечним фактором.

Керівник та спеціалісти служби з охорони праці має право вимагати від керівників структурних підрозділів всю необхідну інформацію та документацію і пояснення з питань, які пов'язані з безпекою праці працюючих.

Керівник служби з охорони праці здійснює комплекс заходів по проходженню працівниками медичного догляду, інструктажів та перевірки

знань працівниками з охорони праці. У випадках виявлення залучення працівників, які не пройшли медичних огляд, спеціаліст служби з охорони праці має право відсторонити такого робітника від роботи. Такий же захід він має право здійснити у випадках залучення до роботи робітників, які не мають відповідних допусків, або ж порушують вимоги з техніки безпеки.

Контролюючи виробничий процес, спеціалісти з охорони праці мають право зупинити виконання тих чи інших робіт у випадках, коли існує ймовірність виникнення нещасного випадка на виробництві або ж існують умови, котрі загрожують життю чи здоров'ю людини.

Служба з охорони праці у сільськогосподарських підприємствах діє протягом всього часу його існування. Вона ліквідовується разом із ліквідацією підприємства

5.2. Основні положення техніки безпеки при роботі з пестицидами

Всі заходи із хімічного захисту рослин при вирощуванні сільськогосподарських культур здійснюються під керівництвом спеціаліста по захисту рослин.

Для залучення працівників до виконання робіт по хімічному захисту рослин від шкідливих об'єктів щорічно керівником сільськогосподарського підприємства видається наказ про проходження працівниками медичного догляду. Лише ті працівники, які за результатами медичного огляду не мають обмежень по виконанню робіт із хімічного захисту, допускаються до їх проведення.

Перед виконанням всіх робіт пов'язаних із застосуванням хімічних засобів захисту керівник робіт зобов'язаний провести інструктаж осіб, що залучаються до проведення цих робіт, ознайомити із характеристикою пестицидів, особливостями їх дії на людський організм, заходами безпеки й особистої гігієни.

До роботи з пестицидами не допускаються особи віком до 18 років, вагітні і жінки-годувальниці, а також особи, що мають медичні протипоказання (різні види хронічних захворювань, наведені в спеціальному переліку).

Тривалість робочого дня при роботі з високотоксичними пестицидами -4 год. (з доопрацюванням 2 год. на роботах, що не зв'язані із пестицидами), із менш токсичними - 6 год.

При захисті організму від потрапляння пестицидів через органи дихання необхідно використовувати протигазові респіратори (РПГ-67) із відповідними патронами, універсальні (РУ-60М), промислові протигази зі змінними коробками, протипилові респіратори (Ф-62Ш, У-2К, «Пелюстка», «Астра»).

Щоденно після роботи гумові лицьові частини протигазів і респіраторів слід ретельно промити теплою водою з милом і продезінфікувати спиртом чи 5%-м розчином марганцевокислого калію, після чого їх промити чистою водою і висушити. Спецодяг необхідно очистити від пилу механічним способом і провітрити. Періодично його перуть у міру забруднення, але не раніше як через шість робочих змін. Не допускається зберігання спецодягу в житлових приміщеннях та на складах для пестицидів.

Не ближче як за 200 м від місця роботи з пестицидами (з навітряного боку) слід обладнати майданчики для відпочинку, споживання їжі бачком для питної води, умивальником, милом, шафкою для аптечки першої долікарської допомоги та індивідуальними рушниками.

При всіх видах робіт з пестицидами керівник робіт стежить за станом і самопочуттям працюючих. При першій скарзі працюючого він зобов'язаний звільнити його від подальшої роботи і надати першу допомогу, викликати лікаря.

Працюючі з пестицидами повинні суворо дотримуватися правил особистої гігієни. Під час робіт забороняється їсти, пити, курити, знімати засоби індивідуального захисту. Усе це можна робити на спеціально обладнаному майданчику після ретельного миття рук, порожнини рота й носа.

Доставку пестицидів до місця призначення і заправки обприскувачів необхідно здійснювати за допомогою спеціально обладнаних або пристосованих заправників. Наповнювання місткостей контролюється рівнеміром. Забороняється відкривати люк і перевіряти заповнення місткості окомірною, а також наповнювати обприскувачі без наявності в них фільтрів.

При заповненні місткостей обприскувача, обпилювачів або іншої апаратури необхідно знаходитися з навітряного боку. Не можна допускати потрапляння пестицидів на взуття, одяг і відкриті частини тіла. При випадковому потрапленні на відкриті частини тіла пестицидів їх необхідно видалити за допомогою ватних тампонів, а потім обмити ці місця водою з милом.

5.3. Охорона довкілля при використанні пестицидів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур

У сільськогосподарському виробництві більшість вчених вважають, що основними забруднювачами оточуючого середовища є пестициди. Тому головним заходом по зменшенню їх негативного впливу на оточуюче середовище є суворе дотримання регламентів їх застосування та використання лише тих пестицидів, які дозволені “Переліком пестицидів...”.

Перед використанням інсектицидів керівник сільськогосподарського підприємства зобов’язаний повідомити місцеві органи влади про проведення робіт, які в свою чергу повідомляють через місцеві засоби інформації населення. При цьому встановлюється санітарно-захисна зона між оброблюваними площами, населеними пунктами, водоймами, місцями відпочинку людей. На віддалі 200 м від межі оброблюваного поля на вхідних і вихідних дорогах встановлюють попереджувальні знаки встановлених зразків, в яких вказуються допустимі строки випасання тварин, сінокосіння, збирання ягід, грибів, лікарських рослин.

Обробку посівів сільськогосподарських культур пестицидами необхідно проводити у ранкові та вечірні години добити. Це не лише підвищує ефективність дії пестицидів, а й зменшує їх розсіювання в атмосфері та виключає зносу на інші фітоценози.

Не допускається обприскування посівів, розташованих з навітряного боку щодо площ, на яких вирощують овочі, фрукти, виконують ручні роботи чи збирають урожай. Санітарно-захисна зона в даному випадку повинна бути при наземному обприскуванні не меншою 300 м, авіаційному – 1000 м. Забороняється також авіаобприскування рослин у радіусі до 1000 м від населених пунктів, тваринницьких ферм, а також у радіусі 2000 м від водойм рибогосподарського користування. Обприскувати культури поблизу населених пунктів слід при напрямку вітру від населеного пункту.

Обпилювання рослин наземною апаратурою допускається при швидкості вітру до 3 м/с; обприскування з використанням вентиляторних обприскувачів допускається при швидкості вітру до 3 м/с (дрібнокраплинне) і до 4 м/с (великокраплинне), а із використанням штангових тракторних обприскувачів - при швидкості вітру до 4 м/с (дрібнокраплинне) та 5 м/с (великокраплинне). Авіаційне обприскування апаратурою допускається при швидкості вітру до 3 м/с (дрібнокраплинне) і до 4 м/с (великокраплинне).

Робочі рідини слід готувати на спеціальних заправних майданчиках. Кількість препаратів на робочому майданчику не повинна перевищувати денної норми використання. Забороняється залишати без охорони пестициди, робочі рідини та тару.

При обробці поля пестицидами слід уважно стежити за роботою машин та якістю обробки. Знешкодження залишків робочої рідини повинно проводитися у встановлених місцях із дотриманням регламентів по проведенню цих робіт.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВУ

1. Обприскування посівів ярого ячменю препаратом Бітоксисабацилін викликало подовження вегетації рослин ярого ячменю на 2 дні. Це відбувалося тому, що знищення шкідників у посівах сприяло кращому розвитку рослин ярого ячменю.

2. У середньому за два роки досліджень у посівах ярого ячменю у фазу повних сходів частка шкідників серед загальної чисельності комах склала 95,5%, а частка ентомофагів - 4,5%.

3. Починаючи з фази кушіння у структурі популяції комах у посівах ярого ячменю підвищується частка ентомофагів. У середньому за два роки досліджень у контрольному варіанті у фазу молочно-воскової стиглості зерна частка ентомофагів склала 23,8%, а шкідників – 76,1%.

4. Обприскування посівів ярого ячменю збільшує частку ентомофагів у посівах ярого ячменю серед загальної чисельності комах. У середньому за два роки досліджень частка ентомофагів у фазу формування зерна після обприскування посівів препаратом Бітоксисабацилін у нормі 4 л/га склала 45,9%, а частка шкідників – 54,1%.

5. Найбільша біологічна ефективність препарату Натургارد по знищенню шкідників у посівах ярого ячменю на 3 і 10 день після його застосування отримана у варіанті з нормою витрати 4 л/га. У середньому за два роки досліджень біологічна ефективність у варіанті з нормою витрати 4 л/га на 3 та десятий день після обприскування відповідно склала 94,1 та 87,1 % проти 78,3 та 72,9 % у варіанті з нормою витрати 2 л/га.

6. Обприскування посівів препаратом Бітоксисабацилін у фазу виходу в трубку збільшувало урожайність ярого ячменю. У середньому за два роки досліджень найбільша врожайність зерна ярого ячменю отримана у варіантах із обприскуванням посівів препаратом Бітоксисабацилін з нормою витрати 3 та 4

л/га. Урожайність відповідно склала 31,6 та 32,4 ц/га, що на 3,3 та 4,1 ц/га більше ніж у контрольному варіанті.

7.Обприскування ярого ячменю у фазу виходу в трубку препаратом Бітоксибацилін зменшувало кількість щуплого та пошкодженого зерна шкідниками у врожаї. У середньому за два роки досліджень кількість щуплого зерна у варіанті з обприскуванням посівів препаратом Бітоксибацилін з нормою 4 л/га склала 7,13% тоді як у контрольному варіанті - 12,08%.

8.Економічна ефективність застосування Бітоксибациліну вища при обприскуванні препаратом з нормою 3 л/га. При цьому чистий дохід складає 1331,6 грн./га, окупність додаткових витрат 2,05 грн.

Сільськогосподарським підприємствам північного Степу України рекомендуємо використовувати препарат Бітоксибацилін для боротьби із шкідниками у посівах ярого ячменю у нормі 3 л/га. Це забезпечує отримання 1331,6 грн./га додаткового умовно чистого доходу та високу окупність додаткових витрат, яка складає 2,05 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Чмирь С.М. Розвиток зернопродуктового підкомплексу в Україні.- К.:ННЦ “Інститут аграрної економіки”, 2004.-292 с.
2. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України/За ред. М.В.Зубець, В.П.Ситник, В.О.Круть.-К.:Аграрна наука,2004.- 840с.
- 3.Бахтеев Ф.Х. Проблемы экологии, филогении и селекции ячменей.- М.:Издательства АН СССР, 1953.- 274 с.
- 4.Мартынов Ф.И. Ячмень.-Волгоград, 1957.-184с.
- 5.Ячмінь/Кононюк В.А., Борисонік З.Б., Мусатов А.Г., Весна Б.А. та інш.- К.:Урожай, 1986.-143с.
- 6.Сичкарь М.И., Иванов Н.Н. Биохимия ячменя.-М.:Сельхозгиз, 1958.- 143с.
- 7.Бахтеев Ф.Х. Ячмень.-М.:Сельхозиздат, 1955.-239с.
8. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. - К.: Аграрна освіта, 2001. - 591с.
9. Кияк Г.С. Рослинництво. - К.: Вища школа, 1982. - 400с.
10. Основи сільського господарства /Польський Б.М., Стеблянюк М.І., Чмир Р.Д. та ін. - К.: Вища школа, 1991. - 296с.
11. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур: Навч. посібник /Білоножко М.А., Шевченко В.П, Алімов Д.М. та ін. За ред. Білоножко М.А. - К.: Вища школа, 1990.-С.142-151.
12. Лихочвор В.В. Рослинництво. - К.: Центр навчальної літератури, 2004. - 808с.
13. Орлов А.А.Ячмень.-М.:Колос, 1994.-245с.
- 14.Беляев И.М. Вредители зерновых культур.-М.:Колос, 1974.- 284с.
- 15.Довідник по захисту рослин.-К.:Держсільгоспвидав Української РСР. 1962.-823с.

- 16.Довідник по захисту польових культур/За ред. М.П.Лісового.- К.:Урожай, 1993.-224с.
- 17.Вронских М.Д. Влияние технологии возделывания полевых культур на развитие вредителей и болезней.-Кишинев, 1981.-203с.
- 18.Шкідники і хвороби сільськогосподарських рослин/За ре. В.П.Васильєва та В.Ф.Пересипкіна.-К.-Урожай, 1969.-516с.
19. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних технологіях/За ред.Б.А.Арешнікова.-К.:Урожай,1992.-224с.
- 20.Осмоловский Г.Е., Бондаренко Н.В. Энтомология.- Ленинград.:Колос,1973.-357с.
21. Справочник по защите растений/ Под ред Ю.Н.Фадеева.- М.:Агропромиздат,1985.-415с.
- 22.Сільськогосподарська ентомологія:Підручник/За ред. Б.М.Литвинова, М.Д.Євтушенка.-К.:Вища школа, 2005.-511с.
- 23.Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть В.М. Шкідники сільськогосподарських культур.-Ніжин:Аспект-Поліграф, 2004.-356с.
- 24.Сельскохозяйственная энтомология/Под реж А.А.Мигулина.- М.:Колос,1983.-416с.
- 25.Арешников Б.А., Старостин С.П. Вредная черепашка.- М.:Агропромиздат,1992.-61с.
- 26.Технология защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков/Красиловец Ю.Г., Сотников В.В., Зуза В.С. и др.- Харьков,1993.-77с.
27. Оптимізація інтегрованого захисту польових культур/За ред. В.В.Кириченка, Ю.Г.Красиловця.-Харків, 2006.-251с.
- 28.Методичні рекомендації по вирощуванню високих врожаїв сільськогосподарських культур в умовах Кіровоградщини/Савранчук В.В., Станіславук В.А., Нарійчук С.Ф., Плужник Г.Ф. та інш.- Кіровоград, 2003.-22с.

29.Круть В.М. Проблема захисту зернових культур від шкідників//Бюлетень інституту зернового господарства.-2005.-№26 – 27.-С.71 – 73.

30. Третяк А.М. Стан та проблеми управління земельними ресурсами в Україні//Вісник аграрної науки.- 2001.- № 8.-С. 5 – 11.

31. Чайка В.М., Сядриста О.Б., Бакланова О.В., Мельник П.П. Шкодочинність фітофагів на озимині //Захист рослин.-2001.-№12.-С.1 – 2.

32.Арешников Б.А., Старостин С.П. Вредная черепашка.- М.:Агропромиздат, 1992.-61с.

33.Науково-обґрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області/За ре.В.В.Савранчука, І.М.Семеняки, М.І.Мостіпана, Л.П.Пікаш, С.М.Слободяна.-Кіровоград, 2005.-263с.

34. Круть В.М. Основи захисту рослин від шкідників.-К.:Аграрна наука, 1997.-100с.

35.Пестициди і технічні засоби їх застосування/За ред. М.Д.Євтушенка, Ф.М.Марютіна.-Харків,2004.- 349с.

36.Довідник із захисту рослин/ За ред М.П.Лісового.-К.:Урожай, 1999.-744с.

37.Лісовий М.П., Трибель С.О. Використання стійких сортів і гібридів в інтегрованих системах захисту рослин//Вісник аграрної науки.-1998.-№ 11.- С.17-21.

38.Красиловець Ю.Г. Методологічні основи інтегрованого управління рівнем чисельності та шкодочинності фітофагів//Селекція і насінництво.-1992.- Вип.72.-С.56 – 62.

39.Перелік пестицидів та грохімікатів, дозволених до використання в Україні/За ред. Петренєка В.Л.-К.:Компанія Юнівєст Маркетинг, 2001.-270с.

40.Писаренко В.М., Писаренко П.В. Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи.-Полтава:Камелот, 1999.-188с.

- 41.Довідник з агрохімічного стану ґрунтів Кіровоградської області/Гульванський І.М., Синицький С.Л., Мамчур Ю.А. та інш.-Кіровоград, 1997.-76с.
42. Міщено Г.А. Кіровоградська область. - К.: Радянська школа, 1961. - 138 с.
43. Цупенко Н.Ф. Справочник агронома по метеорології. - К.: Урожай. 1990. - 240 с.
- 44.Григор'єв М.І. Завдання і методичні вказівки до виконання курсового проекту з рослинництва з основами програмування урожаю студентам спеціальності 8.130102-агрономія.-Кіровоград, 2001.-45.
45. Каталог сортів сільськогосподарських культур, рекомендованих для вирощування в Кіровоградській області/Савранчук В.В., Белякова О.А., Поляков С.М. та інш.-КІАПВ, 2004.-54с.
- 46.Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур.Вип.1.-К,2000.-100с.
47. Методики випробування і застосування пестицидів./ За ред. С.О. Трибеля. - К.: Світ, 2001. - 447 с.
48. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Агропромиздат. –1985. – 351с.
49. Методичні поради до виконання економічної частини дипломної роботи для студентів спеціальності 130102 «Агрономія» / За ред. І.М. Семеняки. – Кіровоград: КНТУ, 2004.-52с.
- 50.Беляков Г.И. Охрана труда. – М.: Агропромиздат, 1990. – 320 с.
- 51.Куценко А.М., Писаренко В.Н. Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве. –К.: Урожай, 1991. –200 с.
- 52.Малофеев Т.М., Легкоступ М.С. Практикум по організації рослинництва на сільськогосподарських підприємства.- М.:Агропромиздат,1994.-224с.

53.Організація виробництва і аграрного бізнесу в сільськогосподарських підприємствах/Азізов С.П., Канінський П.К., Скупий В.М. та інш.-К.:ІАЕ, 2001.-834с.

54.Тарасенко Г.С., Згрібняк Л.Я. Організація виробництва в сільськогосподарських підприємствах.-К.:Урожай, 1993.-224с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Співвідношення між шкідниками та ентомофагами у посівах ярого
ячменю залежно від фази розвитку рослин та застосування Бітоксубациліну
2020 р.

Фаза розвитку рослин	Варіанти дослідів	Час обліку	Частка у популяції ентомофауни, %	
			шкідників	ентомофагів
Сходів	контрольний	фаза повних сходів	98,4	1,6
Кушіння	контрольний	фаза кушіння	86,9	13,1
Виходу в трубку	контрольний	перед застосуванням натургарду	82,4	17,6
Виходу в трубку	контрольний	через 3 дні	87,3	12,7
	Бітоксубацилін 2 л/га	через 3 дні після оприскування	57,7	42,3
	Бітоксубацилін 3 л/га	-//-	58,3	41,7
	Бітоксубацилін 4 л/га	-//-	34,7	65,3
Формування зерна	контрольний	формування зерна	92,9	7,1
	Бітоксубацилін 2 л/га	-//-	85,3	14,7
	Бітоксубацилін 3 л/га	-//-	76,8	23,2
	Бітоксубацилін 4 л/га	-//-	70,83	29,2
Молочно- воскова стиглість	контрольний	молочно- воскова стиглість	69,1	30,9

	Бітоксисацілін л/га	2	-//-	76,2	23,8
	Бітоксисацілін л/га	3	-//-	76,6	23,4
	Бітоксисацілін л/га	4	-//-	70,6	29,4

Додаток Б

Співвідношення між шкідниками та ентомофагами у посівах ярого
ячменю залежно від фази розвитку рослин та застосування Бітоксібациліну,
2021 р.

Фаза розвитку рослин	Варіанти дослідів	Час обліку	Частка у популяції ентомофауни, %	
			шкідників	ентомофагів
Сходів	контрольний	фаза повних сходів	92,7	7,23
Кушіння	контрольний	фаза кушіння	86,1	13,9
Виходу в трубку	контрольний	перед застосуванням натургарду	84,8	15,2
Виходу в трубку	контрольний	через 3 дні	82,1	17,9
	Бітоксібацилін л/га 2	через 3 дні після оприскування	57,8	42,2
	Бітоксібацилін л/га 3	-//-	53,2	46,8
	Бітоксібацилін л/га 4	-//-	46,5	53,5
Формування зерна	контрольний	формування зерна	89,6	10,4
	Бітоксібацилін л/га 2	-//-	55,00	45,00
	Бітоксібацилін л/га 3	-//-	54,3	45,7
	Бітоксібацилін л/га 4	-//-	37,5	62,5
Молочно- воскова стиглість	контрольний	молочно- воскова стиглість	83,2	16,8

	Бітоксисацілін л/га	2	-//-	74,8	25,2
	Бітоксисацілін л/га	3	-//-	63,9	36,1
	Бітоксисацілін л/га	4	-//-	62,5	37,5