

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет плодощовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра біології

Допущено до захисту

«_____» _____ 2025 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Лариса РОЗБОРСЬКА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНТЕГРОВАНОЇ ДІЇ ГЕРБИЦИДУ ТРІАТЛОН І
РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН РЕГОПЛАНТ У ПОСІВАХ
ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В УМОВАХ НВВ УМАНСЬКОГО НУС**

Виконав: студент 3 курсу, групи 31 к-зр
спеціальності 202 Захист і карантин
рослин

Владислав БЕЗКОРОВНИЙ

Керівник: Руслан ПРИТУЛЯК, к. с.-г. н.,
доцент

УМАНЬ–2025

ЗМІСТ	Стор
ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	5
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	10
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови	10
2.2. Об'єкти досліджень	12
2.3. Методика проведення досліджень	13
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
3.1. Забур'яненість посівів тритикале озимого за дії бакової суміші гербіциду Тріатлон і регулятора росту рослин Регоплант	15
3.2. Вплив бакової суміші гербіциду Тріатлон і регулятора росту рослин Регоплант на динаміку накопичення надземної маси тритикале озимого	17
3.3. Вплив бакової суміші гербіциду Тріатлон і регулятора росту рослин Регоплант на формування асиміляційної поверхні тритикале озимого	20
3.4. Врожайність та якість зерна тритикале озимого при застосуванні бакової суміші гербіциду Тріатлон і регулятора росту рослин Регоплант	22
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ ТРІАТЛОН ТА РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН РЕГОПЛАНТ В ПОСІВАХ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО	25
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	28
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	29
ДОДАТКИ	33

ВСТУП

Стабілізація виробництва зерна є одним з основних завдань галузі рослинництва, що суттєво впливає на економічний стан багатьох галузей промисловості і країни в цілому. Україна впродовж тривалого періоду є основним з виробників зерна пшениці в світі. Проте, актуалізація енергетичних, економічних, екологічних проблем у світовому та вітчизняному масштабі потребує перегляду існуючої структури посівних площ сільськогосподарських культур, в тому числі і зернового клину. Виробництво конкурентоспроможного зерна, призначеного для використання в різних галузях господарства, обумовило потребу виробництва зерна і інших культур, в тому числі і тритикале озимого [1].

Актуальність теми. Офіційної статистики з виробництва тритикале в світі та в окремих державах, узагальнених джерел інформації вкрай недостатньо. Високоврожайні сорти цієї культури, створені у Німеччині, Румунії, Чілі, Україні, Франції та Польщі.

Істотно впливає на урожайність тритикале озимого присутність в посівах бур'янів. Дослідженнями встановлено, що на полях з середньою забур'яненістю посівів сільськогосподарських культур недобір урожаю становить близько 15%, а при сильній – 25–40% [2]. Тому, успішне вирощування сільськогосподарських культур неможливе без надійного хімічного захисту посівів від бур'янів, завдяки якому покращуються умови для росту і розвитку культури.

У той же час науково-обґрунтованих технологій вирощування тритикале із застосуванням хімічних і біологічних препаратів дуже мало. У зв'язку з цим актуальною проблемою сучасного сільськогосподарського виробництва є розробка технологій, які сприяють підвищенню врожайності сільськогосподарських культур, і в той же час, є екологічно безпечними для навколишнього середовища та здоров'я людини.

Актуальним є питання вивчення застосування регуляторів росту рослин в сумішах з гербіцидами в посівах сільськогосподарських культур, у тому

числі в посівах тритикале. Тому, із зростанням попиту на конкурентноздатне зерно і з появою вітчизняних сортів тритикале озимого важливим є вивчення біологічних особливостей тритикале за дії різних норм гербіцидів, внесених як окремо, так і сумісно з регуляторами росту рослин.

Мета і завдання дослідження. Вивчення дії різних норм гербіциду Тріатлон внесеного разом із регулятором росту рослин Регоплант, на фізіологічні, ростові процеси, урожайність та якість зерна тритикале озимого.

Об'єкт дослідження – фізіологічні та ростові процеси в рослинах тритикале озимого за використання гербіциду Тріатлон, регулятора росту рослин Регоплант.

Предмет дослідження – сорт тритикале озимого Ладне, гербіцид Тріатлон, регулятор росту рослин Регоплант.

Апробація роботи. Матеріали кваліфікаційної роботи доповідались на засіданні студентського гуртка кафедри біології.

РОЗДІЛ 1

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Загальновідомо, що гербіциди, як речовини високої фізіологічної активності, здатні значною мірою впливати на ростові процеси сільськогосподарських культур, у тому числі й тритикале озимого, зокрема на висоту рослин та накопичення вегетативної маси. Вивчення біологічних особливостей тритикале показало, що рослини здатні формувати висоту до 130 см, формуючи при цьому вегетативну масу значно більшу, ніж у пшениці та жита [3]. У той же час літературні джерела свідчать, що висота сільськогосподарських культур може значно змінюватись, залежно від рівня забур'яненості посівів та використання різних норм і видів гербіцидів, внесених як роздільно, так і в сумішах із регуляторами росту рослин [4].

Так, в дослідях З. М. Грицаєнко, Р. М. Притуляка [5], при застосуванні гербіциду Пума супер в нормах 0,8–1,2 л/га висота рослин тритикале озимого збільшувалась від 1,7 до 9,1%. Сумісне застосування Пуми супер з регулятором росту Біоланом забезпечувало приріст рослин у висоту на 12%.

Доведено, що одержання високих урожаїв залежить від розмірів сформованої листової поверхні на одиниці площі (фотосинтетичний потенціал) і його фотосинтетичної діяльності, інтенсивності і тривалості роботи зелених листків. Тритикале формує фотосинтетично активний листовий апарат раніше ніж пшениця. Верхні листки і колоски тритикале знаходяться в зеленому стані більш довший час, ніж пшениці та жита, що сприяє кращому забезпеченню колоса асимілятами [6].

Застосування гербіцидів може змінювати спрямованість роботи фотосинтетичного апарату. Так, науковці [7] виявили тісний зв'язок між інтенсивністю фотосинтезу та ростом рослин, який обумовлює лінійну

залежність між площею листа та нагромадженням сухих речовин. В цій залежності головним фактором, що визначає величину врожаю, вважають вміст хлорофілу, кількість листків та розмір листової поверхні. Кількість пігментів – хлорофілів і каротиноїдів в рослинах змінюється в ході онтогенезу, при адаптації до умов навколишнього середовища і під дією різних стресових факторів, до яких відносяться і гербіциди.

Посіви, які мають потужний фотосинтетичний потенціал та високу продуктивність фотосинтезу, накопичують більше сухої речовини. Так, за даними В. П. Карпенка та ін. [8], гербіциди, внесені в посівах гороху озимого, сприяють підвищенню рівня накопичення сухих речовин, що позитивно впливає на збільшення їх маси і в подальшому — зернової продуктивності.

Дія гербіцидів на процеси метаболізму в рослинах може бути пов'язана із змінами їх анатомічної будови, яка істотно впливає на формування продуктивності сільськогосподарських культур. Особливо актуальними є дослідження анатомічної будови фотоактивної асиміляційної поверхні рослин, від діяльності якої залежить активність проходження життєво важливих фізіолого-біохімічних процесів [9].

Дослідженнями В. П. Карпенка [10] встановлено, що при застосуванні в посівах ярого ячменю гербіциду Гранстару в нормах від 10 до 25 г/га кількість клітин епідермісу на 1 мм² листка збільшується.

О. В. Голодрига, З. М. Грицаєнко [11], вивчаючи вплив гербіцидів Поасту та Тарги-супер на анатомічну будову листків та судинно-волокнистих пучків сої встановили, що під дією гербіцидів, внесених як окремо, так і сумісно з регулятором росту рослин Емістимом С, кількість епідермальних клітин в листках сої збільшується у порівнянні з контролем від 3 до 15%, при цьому збільшується кількість продихів та судинно-волокнистих пучків.

Встановлено, що гербіциди як активні хімічні сполуки навіть у рекомендованих для сільського господарства нормах мають суттєвий вплив на компоненти мікрофлори ґрунту, змінюють її кількісний і якісний склад.

У ґрунті гербіциди піддаються різноманітним мікробіологічним перетворенням, однак їх дія і напрямок перетворень залежать від виду і норм внесених препаратів [12].

Останнім часом через значне забруднення довкілля, внаслідок широкого неконтрольованого використання пестицидів і мінеральних добрив, актуальним є пошук альтернативних систем землеробства. Практика інтенсивного сучасного землеробства потребує істотного доповнення і посилення захисної дії агроприйомів іншими методами, що не набули завершеності і мають значні резерви до вдосконалення [13]. Саме такими біологічними засобами є регулятори росту, які беруть на себе захист рослин від хвороб, шкідників, а також є вагомими регуляторами фізіологічних процесів культурних рослин і мікробіологічних процесів ґрунту, що безпосередньо впливає на урожайність вирощуваних культур, і в кінцевому результаті підвищує ефективність всіх агротехнологічних заходів.

Використання біостимуляторів росту для допосівної обробки зерна та обприскування посівів озимої пшениці сприяє не лише істотному покращенню фізіолого-біохімічних процесів у культурних рослинах, але й підвищенню врожайності, в тому числі за несприятливих умов та водного стресу, поліпшенню економічного стану агробіоценозів і навколишнього середовища. Використання рістрегуляторів в сучасних агротехнологіях дозволяє повніше реалізувати генетичний потенціал рослин у виробничих умовах, сприяє більш ефективному використанню рослинами внесених добрив [14].

Регулятори росту рослин спроможні не лише підвищувати врожайність і покращувати якість вирощеної продукції, а й збільшують стійкість рослин до захворювань та стресових факторів, зменшують норми використання пестицидів. Тому створення ефективних екологічно безпечних рістрегуляторів і розробка технологій їх застосування є одним із пріоритетних напрямків у науковому забезпеченні агропромислового комплексу [15].

Застосування регуляторів росту послаблює негативний вплив мінеральних добрив і гербіцидів. За даними А. О. Шевченка, В. О. Тарасенка [16], при застосуванні регуляторів росту на зернових культурах достовірно збільшується кількість колосків в колосі та маса тисячі зерен. Приріст врожаю зерна збільшується на 0,9–1,7%, а сирої клейковини — на 5,2–7,4%.

За даними Волинської сільськогосподарської дослідної станції, зерно вирощене із застосуванням різних регуляторів росту, мало лабораторну схожість на 4–9% вищу від контролю і забезпечувало прибавку врожаю на 10–19%. Внесення в посівах пшениці озимої та ярої біопрепаратів Біовітрекс, Агrostимулін, Біосил забезпечувало прибавку урожаю зерна в межах 15%, при цьому польова схожість підвищувалась на 9,5% [17].

В дослідженнях І. В. Драговоз, А. В. Богдановича, В. К. Яворської [18] вказується, що при застосуванні в посівах озимої пшениці регулятора росту Біовітрексу відмічено значне наростання сухої маси надземної частини рослин переважно завдяки збільшенню маси колоса. Як наслідок підвищувалась маса 1000 зерен і урожайність озимої пшениці.

На жаль в літературі зустрічається мало даних щодо зміни урожайності і якості зерна озимого тритикале при застосуванні в посівах гербіцидів і регуляторів росту рослин.

При вирощуванні зернових культур необхідно забезпечити не лише високий рівень урожайності та високу якість продукції, а й економічну ефективність її виробництва. Як зазначає В. Ф. Сайко [19] зернові культури – найбільш стабільна галузь рослинництва. Завдяки повній механізації всіх технологічних процесів, позитивній реакції практично всіх зернових колосових культур на раціональну систему хімічного захисту, вони формують високу врожайність. Сприятливі закупівельні ціни на внутрішньому і зовнішньому ринках дозволяють на сьогодні вважати виробництво зерна в Україні рентабельним при урожайності 16 ц/га. Проте, з подорожчанням паливно-мастильних матеріалів, техніки, добрив та пестицидів зростає собівартість зерна і знижується ефективна родючість

грунту. Тому, в сучасних економічних умовах важливого значення набуває розробка технології сумісного застосування хімічних препаратів із біологічними речовинами, які за мінімальних матеріальних витрат, дозволяють значно підвищити урожайність сільськогосподарських культур та покращити якість продукції.

Таким чином, з вищенаведеного огляду літератури випливає, що питання сумісного застосування гербіцидів і регуляторів росту рослин у посівах тритикале озимого є вивченим не достатньо. Особливо мало вивченою залишається сумісна дія гербіцидів і регуляторів росту рослин на проходження фізіолого-біохімічних процесів у рослинах тритикале озимого. Крім того, в літературі зустрічається неоднозначність поглядів з питань застосування гербіцидів і регуляторів росту рослин, їх дії на біологічні процеси в рослинах і ґрунті, що обумовлено різними ґрунтово-кліматичними умовами проведення досліджень.

Зважаючи на все це, важливим є дослідження нових видів гербіцидів у посівах тритикале озимого, внесених окремо й сумісно з регуляторами росту рослин, у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, що дасть можливість науково обґрунтувати норми використання препаратів, які будуть екологічно безпечними для рослин, людей і навколишнього середовища.

РОЗДІЛ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Забур'яненість посівів тритикале озимого за дії бакової суміші гербіциду Тріатлон і регулятора росту рослин Регоплант

Невід'ємною частиною технологій вирощування сільськогосподарських культур і підвищення культури землеробства є боротьба з бур'янами – одна із ланок системи заходів, спрямованих на збільшення виробництва і поліпшення якості сільськогосподарської продукції.

Для знищення бур'янів, поряд з агротехнічними заходами, в посівах застосовують гербіциди, що є одним з важливих елементів інтенсивної технології вирощування сільськогосподарських культур, тому що лише агротехнічними заходами не завжди вдається знищити бур'яни [27].

Виходячи з цього, нами впродовж 2023–2024 рр. вивчалась дія у посівах тритикале озимого сорту Ладне гербіциду Тріатлон, який вносили в баковій суміші з регулятором росту рослин Регоплант.

У результаті проведених фітосанітарних досліджень нами встановлено, що в роки досліджень в посівах тритикале озимого переважав змішаний характер забур'янення. Так, найбільш розповсюдженими видами бур'янів були: дводольні – зірочник середній (*Stellaria media* (L.) Vill), фіалка польова (*Viola arvensis* Murr.), грицики польові (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.), осот жовтий (*Sonchus arvensis* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), підмаренник чіпкий (*Gallium aparine* L.).

У варіантах досліду із застосуванням гербіциду Тріатлон внесеного сумісно з регулятором росту рослин Регоплант забур'яненість посівів залежала від видового складу бур'янів, їх чисельності, норми внесеного препарату та складу бакової суміші (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Вплив гербіциду Триатлон і регулятора росту рослин Регоплант на знищення бур'янів
у посівах тритикале озимого сорту Ладне,
(середнє за 2023–2024 рр.)

Варіант досліджу	Через 25 днів після внесення				Перед збиранням врожаю			
	кількість бур'янів, шт/м ²	маса бур'янів, г/м ²	знищено бур'янів, %		кількість бур'янів, шт/м ²	маса бур'янів, г/м ²	знищено бур'янів, %	
			за кіль- кістю	за масою			за кіль- кістю	за масою
Без застосування препаратів (контроль)	33,7	190,1	0	0	18,8	118,4	0	0
Регоплант 50 мл/га	31,3	179,3	7,1	5,7	13,0	37,2	30,9	68,6
Триатлон 30 г/га + Регоплант 50 мл/га	24,2	169,1	28,2	11,4	6,1	25,4	67,6	78,5
Триатлон 35 г/га + Регоплант 50 мл/га	12,8	70,2	62,0	63,1	1,1	8,3	91,7	93,0
Триатлон 40 г/га + Регоплант 50 мл/га	3,1	20,7	90,8	89,1	0	0	0	0
Триатлон 45 г/га + Регоплант 50 мл/га	2,0	6,4	94,1	96,6	0	0	0	0

Так, у середньому за 2023–2024 рр. за внесення в посівах тритикале гербіциду в нормах 30; 35; 40 і 45 г/га сумісно з регулятором росту рослин Регоплант кількість бур'янів складала відповідно 24,2; 12,8; 3,1 і 2,0 шт./м² при 33,7 шт./м² у контролі, що відповідало знищенню їх за кількістю відповідно нормам препарату – на 28,2; 62,0; 90,8 і 94,1%; за масою – на 11,4; 63,1; 89,1 і 96,6% до контролю.

Облік забур'янення посівів тритикале озимого перед збиранням урожаю показав, що найвищий відсоток знищення бур'янів забезпечили норми Тріатлону 40 і 45 г/га внесені сумісно з Регоплантом, знищення бур'янів за кількістю і масою обома нормами склало 100%. Підвищення відсотка знищених бур'янів за кількістю і масою у порівнянні з попередніми обліками можна пояснити відмиранням тих видів, що на час першого обліку були життєздатними та зменшенням темпів наростання біомаси бур'янів під впливом тритикале озимого, які продовжували вегетувати.

Таким чином, вищенаведений експериментальний матеріал дає підставу зробити наступні висновки: гербіцид Тріатлон є ефективним у знищенні дводольних видів бур'янів, найбільший відсоток знищення бур'янів як за кількістю, так і за масою даний гербіцид забезпечує за використання сумісно з регулятором росту рослин Регоплант, що свідчить про підсилення конкурентної здатності рослин тритикале озимого за рахунок активізації проходження в них фізіолого-біохімічних процесів, які, в свою чергу, зумовлюють формування більш потужної біомаси і площі листкового апарату посівів.

3.2. Вплив бакової суміші гербіциду Тріатлон і регулятора росту рослин Регоплант на динаміку накопичення надземної маси тритикале озимого

Застосування гербіциду і регулятора росту рослин в дослідках зменшувало забур'яненість посівів, що було пов'язане із покращенням

ростових процесів та збільшенням надземної маси та площі листової поверхні тритикале озимого, що частково зумовлювало пригнічення бур'янистої рослинності в посівах тритикале.

Нами встановлено, що при застосуванні гербіциду сумісно з регулятором росту рослин підвищувалася активність формування надземної біомаси рослин тритикале озимого.

Внесення гербіциду і регулятора росту рослин сприяло збільшенню вегетативної маси рослин у всіх варіантах в порівнянні з контролем (табл. 3.2). Так, при застосуванні Тріатлону в нормах 30; 35; 40; 45 г/га вегетативна маса однієї рослини тритикале озимого у фазу виходу в трубку зроста на 22,3; 27,7; 34,5 і 12,4% відповідно до норм гербіциду. Отже, з вище наведених даних видно, що найбільша маса рослин тритикале була відмічена при внесенні Тріатлону в нормі 40 г/га.

Таблиця 3.2

Вплив гербіциду Тріатлон і регулятора росту рослин Регоплант на динаміку накопичення біомаси тритикале озимого, 2023 р.

Варіант досліджу	Фаза розвитку тритикале озимого			
	Вихід у трубку		Виколошування	
	маса 1-ї рослини, г	% до контролю	маса 1-ї рослини, г	% до контролю
Без застосування препаратів (контроль)	10,42	100	14,53	100
Регоплант 50 мл/га	11,57	111,0	15,78	108,4
Тріатлон 30 г/га + Регоплант 50 мл/га	12,74	122,3	16,98	116,9
Тріатлон 35 г/га + Регоплант 50 мл/га	13,31	127,7	17,46	120,2
Тріатлон 40 г/га + Регоплант 50 мл/га	14,01	134,5	18,49	127,3
Тріатлон 45 г/га + Регоплант 50 мл/га	11,71	112,4	16,27	112,0

Збільшення маси рослин тритикале озимого було відмічено і в наступну фазу розвитку. Так, якщо у фазу виходу рослин у трубку маса однієї рослини в контролі в середньому становила 10,42 г, то у фазу викалошування – 14,53 г.

Зростанню вегетативної маси сприяло внесення лише регулятора росту рослин Регоплант. Так, при дії Регопланту збільшилась вегетативна маса рослин тритикале в порівнянні з контролем на 11,0% у фазу виходу в трубку і на 8,4% – у фазу викалошування.

Суміші Регопланту з Тріатлоном (40 г/га) сприяли найбільшому накопиченню вегетативної маси рослинами тритикале і у 2024 році (табл. 3.3). Так, перевищення контролю в цьому варіанті досліду склало 36,4% у фазу виходу в трубку та 28,5% – у фазу викалошування.

Таблиця 3.3

Вплив гербіциду Тріатлон і регулятора росту рослин Регоплант на динаміку накопичення біомаси тритикале озимого, 2024 р.

Варіант досліду	Фаза розвитку тритикале озимого			
	Вихід у трубку		Викалошування	
	маса 1-ї рослини, г	% до контролю	маса 1-ї рослини, г	% до контролю
Без застосування препаратів (контроль)	8,95	100	13,42	100
Регоплант 50 мл/га	9,72	108,6	14,50	108,0
Тріатлон 30 г/га + Регоплант 50 мл/га	10,46	116,9	15,47	115,3
Тріатлон 35 г/га + Регоплант 50 мл/га	11,33	126,6	16,71	124,5
Тріатлон 40 г/га + Регоплант 50 мл/га	12,21	136,4	17,24	128,5
Тріатлон 45 г/га + Регоплант 50 мл/га	10,78	120,4	15,09	112,4

Одержані дані свідчать, що збільшення біомаси рослин тритикале озимого, при застосуванні гербіциду сумісно з регулятором росту рослин, є

наслідком покращення умов для росту і розвитку вирощуваної культури, які створюються у посівах після знищення бур'янів, а також – стимулюючою дією на рослини тритикале регулятора росту рослин Регоплант.

3.3. Вплив бакової суміші гербіциду Тріатлон і регулятора росту рослин Регоплант на формування асиміляційної поверхні тритикале озимого

Важливою умовою створення високих урожаїв є підвищення продуктивності фотосинтезу сільськогосподарських рослин, тобто кількості створеної органічної речовини на одиницю площі листової поверхні за добу. Одне з основних завдань в досягненні цієї мети полягає в тому, щоб сформувати посіви з найбільш розвиненим листовим апаратом, який максимально довго знаходився б в активному стані – як на початковому етапі розвитку, так і наприкінці вегетаційного періоду.

Відомо, що добре розвинений фотосинтетичний апарат, оптимальний за об'ємом і динамікою функціонування, є важливим критерієм високої продуктивності сучасних сортів на рівні агрофітоценозу. Він повинен забезпечувати найкращу роботу за інтенсивністю та якістю у всі фази росту і розвитку рослин [28].

У результаті проведених досліджень нами встановлено, що застосування гербіциду Тріатлон в бакових сумішах з регулятором росту рослин Регоплант, у значній мірі впливало на формування площі листової поверхні рослин тритикале озимого (табл. 3.4). Так, при застосуванні Тріатлону в нормі 30 г/га площа листків однієї рослини у фазу виходу в трубку перевищувала контроль на 1,8%, при збільшенні норми гербіциду до 35 і 40 г/га наростання площі листової поверхні рослин підвищувалось на 5,8 та 8,1% у порівнянні з контролем і відповідно до норм препарату.

При визначенні площі листової поверхні у фазу виходу в трубку встановлено, що найбільш активно формувалася площа листя у варіанті із

застосуванням Тріатлону в нормі 40 г/га сумісно з регулятором росту рослин Регоплант, що перевищувало контроль на 10,9%.

Таблиця 3.4

Динаміка площі листкової поверхні тритикале озимого залежно від дії гербіциду Тріатлон і регулятора росту рослин Регоплант, середнє за 2023–2024 рр. (середня площа листків однієї рослини)

Варіант дослід	Фаза розвитку тритикале озимого			
	Вихід у трубку		Виколошування	
	площа листків, см ²	% до контролю	площа листків, см ²	% до контролю
Без застосування препаратів (контроль)	92,36	100	128,69	100
Регоплант 50 мл/га	93,48	101,2	130,86	101,7
Тріатлон 30 г/га + Регоплант 50 мл/га	94,02	101,8	133,64	103,8
Тріатлон 35 г/га + Регоплант 50 мл/га	97,74	105,8	138,92	107,9
Тріатлон 40 г/га + Регоплант 50 мл/га	99,86	108,1	142,81	110,9
Тріатлон 45 г/га + Регоплант 50 мл/га	93,81	101,6	132,46	102,9

Застосування лише регулятора росту рослин Регоплант в посівах тритикале сприяло активізації формування листкової поверхні рослин. Так, за норми Регопланту 50 мл/га асиміляційна поверхня тритикале озимого збільшувалась у фазу виходу в трубку в порівнянні з контролем на 1,2%, а у фазу виколошування – на 1,7%.

З вищевикладеного експериментального матеріалу можна зробити висновок, що внесення Тріатлону в нормі 40 г/га сумісно з Регоплантом забезпечує формування найвищих показників фотосинтетичної поверхні рослин тритикале озимого, що узгоджується з показниками найбільш активного росту й розвитку рослин.

3.4. Врожайність та якість зерна тритикале озимого при застосуванні бакової суміші гербіциду Тріатлон і регулятора росту рослин Регоплант

Актуальною проблемою сучасного сільськогосподарського виробництва є розробка технологій, що сприяють підвищенню урожайності і в той же час є екологічно безпечними для навколишнього середовища й здоров'я людини. До таких технологій відноситься розробка і впровадження у вирибництво науково обгрунтованих і екологічно безпечних заходів боротьби з бур'янами, в тому числі й з використанням гербіцидів та регуляторів росту рослин. Однак, при застосовуванні хімічні препарати не повинні впливати негативно на вміст в зерні основних хімічних сполук, які відіграють важливу роль в харчуванні людини і при технологічній переробці зерна в промисловості [29].

У результаті проведених досліджень нами встановлено, що використання Тріатлону та Регопланту позитивно вплинуло на формування урожайності тритикале озимого (табл. 3.5).

Аналізуючи дані по урожайності тритикале озимого у 2023 році, можна відмітити, що за використання бакової гербіциду найвищий врожай зерна формувалася у варіантах із внесенням 35 і 40 г/га препарату, що перевищувало контроль відповідно на 0,74 і 1,08 т/га і при НІР₀₅ 0,23 т/га є достовірним. У той же час, за використання Тріатлону (45 г/га) сумісно з Регоплант (50 мл/га), прибавки зерна у порівнянні з контролем формувались 0,29 т/га.

Аналогічна залежність була відмічена і в 2024 році. Так, найвища врожайність тритикале озимого формувалась у варіанті Тріатлон 40 г/га сумісно з Регоплантом, що становило відповідно 6,91 при 5,86 т/га в контролі та НІР₀₅ 0,19 т/га.

При аналізі врожайності тритикале озимого в середньому за два роки встановлено, що при застосуванні гербіциду в нормі 30 г/га прибавка врожаю зерна до контролю склала 8,6%, а при 35 і 40 г/га – 14,4 і 18,9% відповідно. Застосування в посівах тритикале озимого максимальної норми гербіциду

Тріатлон (45 г/га) забезпечило формування меншої прибавки зерна у порівнянні з нормами 30; 35 і 40 г/га, що складало відповідно до контролю 6,6 %.

Таблиця 3.5

Врожайність зерна тритикале озимого при застосуванні різних норм гербіциду Тріатлон і регулятора росту рослин Регоплант

Варіант досліджу	2023 р.		2024 р.		Середнє за два роки, т/га	% до контр-ролю
	т/га	% до конт-ролю	т/га	% до конт-ролю		
Без застосування препаратів (контроль)	6,22	100	5,86	100	6,04	100
Регоплант 50 мл/га	6,52	104,8	6,12	104,4	6,32	104,6
Тріатлон 30 г/га + Регоплант 50 мл/га	6,74	108,4	6,38	108,9	6,56	108,6
Тріатлон 35 г/га + Регоплант 50 мл/га	7,22	116,1	6,60	112,6	6,91	114,4
Тріатлон 40 г/га + Регоплант 50 мл/га	7,42	119,3	6,94	118,4	7,18	118,9
Тріатлон 45 г/га + Регоплант 50 мл/га	6,51	104,7	6,37	108,7	6,44	106,6
<i>НІР₀₅</i>	0,23		0,19			

У варіанті де застосовували лише Регоплант прибавка врожаю, в середньому за роки досліджень, становила 4,6% у порівнянні з контрольним варіантом.

Формування у варіанті досліджу Тріатлон 40 г/га з Регоплантом найвищих прибавок зерна узгоджується з показниками найвищої фізіолого-біохімічної активності в рослинах.

У результаті проведених досліджень з визначення вмісту білка в зерні тритикале озимого нами встановлено, що залежно від норми гербіциду, а також дії регулятора росту рослин у накопичувався різний його вміст. Так, при застосуванні Тріатлону в баковій суміші з регулятором росту рослин вміст білка в зерні був найвищим у варіанті досліджу із нормою 40 г/га препарату і становив 14,9% при 13,2% в контролі. При застосуванні лише

регулятора росту рослин Регоплант вміст білка складав в середньому за два роки 13,7% при 13,2 % на контролі (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Вплив гербіциду Тріатлон внесеного сумісно з Регоплантом, на вміст білка в зерні тритикале озимого, (%)

Варіант досліджу	Середнє за два роки	% до контролю
Без застосування препаратів (контроль)	13,2	100
Регоплант 50 мл/га	13,7	103,8
Тріатлон 30 г/га + Регоплант 50 мл/га	14,2	107,6
Тріатлон 35 г/га + Регоплант 50 мл/га	14,5	109,8
Тріатлон 40 г/га + Регоплант 50 мл/га	14,9	112,9
Тріатлон 45 г/га + Регоплант 50 мл/га	14,0	106,1

Таким чином, з одержаних даних можна зробити висновок, що досліджувані препарати мають суттєвий вплив на урожайність та вміст білка в зерні тритикале озимого. Однак, найвищий показники були отримані нами у варіанті із сумісним внесенням гербіциду Тріатлон у нормі 40 г/га з Регоплантом у нормі 50 мл/га.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ ТРИАТЛОН ТА РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН РЕГОПЛАНТ В ПОСІВАХ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО

Застосування гербіцидів і регуляторів росту рослин є важливим напрямком інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Проте їх використання пов'язане з економічними та енергетичними витратами, що вимагає об'єктивної оцінки їх ефективності та доцільності використання. В кожному конкретному випадку використання гербіцидів повинно обґрунтовуватись даними прогнозу забур'яненості та економічними порогами шкодочинності бур'янів [30].

У результаті проведеної економічної оцінки використання препаратів в посівах тритикале озимого нами встановлено (табл. 4.1), що при застосуванні Триатлону в нормі 30 г/га отримано чистий прибуток на рівні 28956 грн./га, рівень рентабельності становив 143% при окупності додаткових витрат в 7,8 рази.

При підвищенні норми гербіциду до 35 г/га, отримано чистий прибуток в розмірі 31469 грн./га по рівні рентабельності 155%. Найвищими ці показники були при 40 г/га Триатлону, де чистий прибуток складав 33432 грн./га за рівня рентабельності 164% і окупності додаткових витрат в 12,8 рази. Подальше підвищення норми гербіциду до 45 г/га не призводило до економічного росту виробництва, у порівнянні з попередніми нормами гербіциду, оскільки витрати на застосування препаратів зростали, а прибавка врожаю – зменшувалася.

При застосуванні Регопланту показники економічної ефективності були вищі за контрольний варіант, приріст врожаю при внесенні регулятора росту рослин та невисока вартість його забезпечували рівень рентабельності 136% та чистий прибуток 27354 грн./га при 25500 грн./га на контрольному варіанті.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування гербіциду Триатлон і регулятора росту рослин Регоплант в посівах
тритикале озимого, 2023–2024 рр.

Варіант дослідю	Урожайність, т/га	Прибавка врожаю, т/га	Загальні витрати на вирощування культури, грн./га	В т.ч. додаткові, грн./га	Вартість валової продукції, грн./га	В т.ч. додаткової, грн./га	Чистий прибуток з 1 га, грн.	Собівартість 1 т продукції, грн	Рентабельність, %	Окупність додаткових витрат на внесен- ня препаратів, рази.
Без застосування препаратів (контроль)	6,04	0	19800	0	45300	0	25500	3278	129	0
Регоплант 50 мл/га	6,32	0,28	20046	246	47400	2100	27354	3172	136	7,5
Триатлон 30 г/га + Регоплант 50 мл/га	6,56	0,52	20244	444	49200	3900	28956	3086	143	7,8
Триатлон 35 г/га + Регоплант 50 мл/га	6,91	0,87	20356	556	51825	6525	31469	2946	155	10,7
Триатлон 40 г/га + Регоплант 50 мл/га	7,18	1,14	20418	618	53850	8550	33432	2844	164	12,8
Триатлон 45 г/га + Регоплант 50 мл/га	6,44	0,40	20295	495	48300	3000	28005	3151	138	5,1

Таким чином, розрахунки економічної ефективності застосування препаратів показують, що найбільш економічно вигідним є внесення в посівах тритикале озимого гербіциду Тріатлон в нормі 40 г/га разом з регулятором росту рослин Регоплант у нормі 50 мл/га.

ВИСНОВКИ

1. Найвищий відсоток знищених бур'янів як за кількістю, так і за масою забезпечує норма 40 г/га гербіциду Тріатлон внесеного сумісно з Регоплантом у нормі 50 мл/га.
2. Гербіцид Тріатлон внесений сумісно з Регоплантом, позитивно впливають на формування рослинами тритикале озимого біомаси і площі листової поверхні. Найбільший приріст вегетативної маси та площі листків формується за використання в посівах гербіциду Тріатлон в нормі 40 г/га сумісно з Регоплантом у нормі 50 мл/га.
3. Найвища урожайність зерна тритикале озимого формується у варіантах дослідів при сумісному внесенні гербіциду і регулятора росту рослин, зокрема при внесенні Тріатлону в нормі 40 г/га, що в середньому за роки досліджень становило 7,18 т/га.
4. При застосуванні гербіциду і регулятора росту рослин зростає вміст білка у зерні тритикале озимого, що перевищує контрольний варіант на 6,1–12,9%.
5. Застосування Тріатлону в нормі 40 г/га сумісно з регулятором росту рослин Регоплант формує найвищий прибуток (33432 грн./га).

