

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодощовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра біології

Допущено до захисту

«___» _____ 2024 року

Зав. кафедри, к.с.-г.н., доцент

_____ Лариса РОЗБОРСЬКА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

**БІОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВПЛИВУ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ
РОСЛИН ТА ГЕРБИЦИДУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ АГРОЦЕНОЗІВ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

Виконав: студент 2 курсу, групи 21 м-б

спеціальності 091 Біологія та біохімія

Яків БАБІЙ

Керівник: Лариса РОЗБОРСЬКА,

кандидат с.-г. наук, доцент

Умань 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ З ОПТИМІЗАЦІЇ БІОТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)	6
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	12
2.1. Характеристика ґрунтів зони Правобережного Лісостепу та агрохімічні властивості дослідних ділянок	12
2.2. Погодно-кліматична характеристика зони досліджень	13
2.3. Характеристика сорту та препаратів, які вивчали у досліді	16
2.4. Схема досліду при дослідженні	18
2.5. Програма і методика проведення досліджень	19
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
3.1. Ефективність впливу гербіциду і регулятора росту на фітосанітарний стан посівів пшениці озимої	20
3.2. Динаміка формування площі листової поверхні при застосуванні гербіциду і регулятора росту	24
3.3. Динаміка накопичення сухої речовини рослинами пшениці озимої при застосуванні гербіциду і регулятора росту	27
3.4. Врожайність пшениці озимої при застосуванні гербіциду і регулятора росту	29
3.5. Вміст білка і клейковини в зерні пшениці озимої при застосуванні гербіциду і регулятора росту	31
РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗРОБЛЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	34
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБІЦИДУ І РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН В ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	38
ВИСНОВКИ	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	41
ДОДАТКИ	46

ВСТУП

В сучасних країнах зростає використання органічної продукції рослинництва, з якої виробляють продукти харчування. Вони проходять сертифікацію як екологічно безпечні продукти. В Україні є можливість використовувати методи біологічного землеробства, які мають вагомий науковий і виробничий потенціал рослинництва, з виробництвом екологічно чистої сільськогосподарської продукції для застосування на внутрішньому і зовнішньому ринках. Ключовим завданням агропромислового комплексу України було і залишається збільшення виробництва високоякісного зерна. Для підвищення урожайності пшениці існує ряд технологій, серед яких особлива роль відводиться масштабному використанню, як синтетичних засобів захисту, так і біологічних. Їх сумісне застосування дозволило підвищити урожайність даної злакової культури на 20-25% і при цьому підтримувати баланс поживних речовин в ґрунті на стабільному рівні. Поряд із цим пестициди дають можливість захистити посіви від бур'янів. Проте через надмірне хімічне навантаження почали проявлятися і загострюватися екологічні проблеми агрофітоценозів, виникла гостра проблема забруднення довкілля і рослинницької продукції залишками агрохімікатів. Надмірна хімізація й виснаження ґрунтів приводять до різкого зниження родючості ґрунту, тому надзвичайно важливо знизити хімічне навантаження, розкрити невикористані можливості біотехнології, розробити й впровадити нові методи для екологічної оптимізації захисту рослин. Тому в останні роки в ряді країн світу, в тому числі і в Україні, все більша увага приділяється біологізації землеробства, обмеженню використання мінеральних добрив і пестицидів в агротехнології сільськогосподарських культур [1].

Захист рослин від шкідливих факторів під час вирощування дозволяє підвищити врожайність на 10–30 % та більше. Але слід враховувати, що, проникаючи в рослини, пестициди можуть змінювати фізико-хімічні властивості протоплазми клітин, в результаті чого можуть статися порушення

фізіолого-біохімічних процесів, перерозподіл речовин між органами рослин, стимуляція або пригнічення синтезу окремих сполук, руйнування особливо цінних інгредієнтів та утворення токсичних з'єднань. Відзначено, що накопичення пестицидів в оболонках та ендоспермі зерна може стати причиною вилучення таких продуктів із переробки. [2].

Актуальність теми. При використанні сучасних інтенсивних технологій за вирощування пшениці озимої не можливе застосування екологічно - небезпечних синтетичних засобів захисту, які забруднюють продукцію рослинництва, ґрунти, водойми, і цим самим негативно впливають на здоров'я людини. Тому, за останній час спостерігається новий напрямок біологізації сільського господарства, який має на меті розробку та впровадження альтернативних екологічно-безпечних систем у відповідній ґрунтово-кліматичній зоні, енерго- й ресурсоощадної технології вирощування культурних рослин, застосування біологічних препаратів для належного підтримання фітосанітарного стану довкілля [3].

Одержання високої продуктивності пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу за технологіями біологізації має призвести до оптимізації всіх системи догляду за посівами, в тому числі, вирішення фітосанітарного стану (захист посівів культурних рослин від бур'янів). Тому, актуальним у дослідженнях є вдосконалення та розробка новітніх елементів екологічно-безпечної технології при вирощуванні пшениці озимої.

Мета досліджень. Вдосконалення та розробка при вирощуванні пшениці озимої, елементів технології біологізації, що забезпечило б підвищення продуктивності зерна досліджуваної культури та високу економічну ефективність при зниженому антропогенному навантаженні на навколишнє середовище.

Завдання досліджень. Визначити фітосанітарний стан посівів при використанні гербіциду та біопрепарату, вивчити особливості фотосинтетичної діяльності рослин та накопичення сухих речовин залежно від дії гербіциду і РРР, дослідити показники врожайності зерна та обґрунтувати формування

якості зерна пшениці озимої за дії досліджуваних препаратів, провести оцінку економічної ефективності біологізованої технології вирощування пшениці озимої.

Об'єкт досліджень: формування врожайності та якості зерна пшениці озимої залежно від застосування гербіциду, регулятора росту рослин (РРР) при вирощуванні в умовах Правобережного Лісостепу України.

Предмет досліджень: рослини пшениці озимої, засоби захисту, регулятор росту рослин (РРР), урожайність, якість зерна, економічна ефективність виробництва зерна.

Методи досліджень. При застосуванні гербіциду та регулятора росту рослин в експериментальних дослідженнях ми використовували наступні методи наукових досліджень: польовий, лабораторний, аналітичний. А також при узагальненні і обробці експериментальних даних застосовували такі методи, як статистичний і розрахунковий.

Наукова новизна роботи полягає у вивченні та обґрунтуванні дії різних норм гербіциду Триатлон та використання регулятора росту рослин Амінокат 30, на фізіолого-біохімічні процеси в рослинах пшениці озимої що забезпечувало б формування високої продуктивності посівів при зменшенні хімічного навантаження на навколишнє природне середовище.

Апробація результатів дослідження: доповідь на науково-практичний, студентській конференціях, обговорення результатів наукової роботи на науковому студентському гуртку кафедри біології.

Публікації. За результатами наукових досліджень кваліфікаційної роботи, опублікована стаття в збірнику матеріалів науково-практичної конференції кафедри біології.

Ключові слова: пшениця озима, гербіцид Триатлон, регулятор росту рослин Амінокат 30, сорт пшениці озимої Лазурна, площа листової поверні, сухі речовини, урожайність, якість, економічна ефективність.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ З ОПТИМІЗАЦІЇ БІОТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)

Основою всього світового виробництва рослинницької продукції та міжнародної торгівлі є вирощування зернових культур. Їх посіви займають понад 50% світової ріллі, а в окремих країнах – ще більше [3].

Найважливішою складовою частиною агропромислового комплексу України є зернова галузь. Постійний попит на зернову продукцію спонукає до виробництва більшої кількості зерна, що дозволяє збільшити обсяги його експорту. Вирішення питання збільшення обсягів вирощеної продукції рослинництва стає можливим за рахунок застосування інтенсивних технологій, що дозволить вийти на новий рівень врожайності та якості зерна [4].

Вирішення проблеми світового продовольчого забезпечення полягає в удосконаленні технології вирощування за рахунок оптимізації агротехнічних заходів та як альтернатива мінеральним добривам і пестицидам, застосуванні біологічних засобів, здатних знизити пестицидне навантаження й, водночас, поліпшити родючість ґрунту та екологічний стан агрофітоценозів [3]. Пшениця озима – одна з найбільш поширених польових культур як в Україні, так і за її межами. Валовий збір зернових культур в Україні за останні роки збільшився до 60 млн. тонн. Сучасні сорти пшениці озимої в Україні мають потенційні можливості формувати врожайність зерна на рівні 10 – 15 т/га, але реалізують свій генетичний потенціал лише на 45 – 50%. Виробництво високопродуктивного зерна пшениці озимої і перехід України на міжнародні зернові ринки є актуальним. Впровадження новітніх високоефективних технологій вирощування культури є одним із шляхів збільшення його якісних показників. Для боротьби з існуючою фітосанітарною ситуацією на полях сільськогосподарських підприємств і з метою стабілізації цього стану важливого значення набувають агротехнічні заходи. З хімічних заходів

боротьби із шкідливими організмами найбільш виправдане застосування це обприскування посівів.

В останні роки стали відомі чинники, що негативно впливають на ріст, розвиток і формування високого врожаю та якості зерна. Зокрема з кожним роком погіршується фітосанітарний стан посівів зернових культур, в тому числі й пшениці озимої [5]. Дія препаратів хімічного та біологічного походження має істотний вплив на фізіолого-біохімічні процеси у рослинах [6, 7]. Вона відображається у змінах рівня таких показників, як вміст хлорофілу, інтенсивність нагромадження органічної речовини, урожайність і продуктивність посівів. Численні дослідження науковців засвідчують чітку залежність та позитивний вплив біологічних препаратів на динаміку продукційних процесів рослин як за самотійної, так і за комбінованої дії біологічних препаратів і за використання у комбінації з гербіцидами [8].

При характеристиці фітосанітарного стану посівів багатьма вченими було доведено взаємозв'язок між хімічним прополюванням та живленням, який має велике значення в умовах інтенсифікації технологій вирощування культурних рослин і впливає на продуктивність сільськогосподарських посівів, поживний режим та застосування пестицидів. За сучасних технологій ця проблема набуває актуальності і у зв'язку з посиленням вимог до використання засобів фітосанітарного захисту та зниженням пестицидного навантаження в рослинництві за використання цих засобів хімізації. Однак, дані процеси значно залежать від кліматично-грунтових умов відповідної зони, типу гербіцидів, які застосовуються в посівах та біологічної характеристики вирощуваної культури [9, 10].

Збільшене використання засобів хімізації та виснаження ґрунтів мають негативний вплив на родючість ґрунту. Для екологічно оптимізованого захисту рослин надзвичайно важливо знижувати хімічне навантаження на рослини та ґрунт, розкривати, розробляти й впроваджувати невикористані можливості та нові методи біотехнології. Такі заходи біологізації необхідно спрямовувати на відновлення родючості ґрунтів, підвищуючи продуктивність зерна пшениці

озимої [1].

Ефективність сільськогосподарських технологій у виробництві продуктів харчування залежить від багатьох факторів, включаючи еколого-географічні, економічні, а також відновлення біологічних ресурсів. Підвищення біологічної продуктивності у сільському господарстві є предметом активних досліджень різних біологічних наук. Так, біологічні методи традиційно використовують у сільському господарстві для підвищення родючості ґрунту, боротьби з шкідниками і збудниками хвороб культурних рослин. При цьому питома вага біотехнології як за окремими елементами, так і для підвищення ефективності традиційних сільськогосподарських технологій в цілому постійно зростає [3].

В сучасних умовах розвитку зерновиробництва особливу актуальність набуває комплексне використання традиційних засобів хімізації з новими елементами біологізації, у тому числі гербіцидів з інноваційними регуляторами росту рослин. Біологізація рослинницької галузі забезпечує отримання екологічно чистої, економічно обґрунтованої кількості високоякісної рослинницької продукції, посилює екологічну стійкість агроландшафтів, сприяє збереженню ґрунтової родючості. Однак, дія РРР на фізіологічну активність гербіцидів і використання їх в поєднанні поліпшує продуктивність посівів.

Інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур базуються на широкому застосуванні мінеральних добрив та пестицидів, однак неконтрольоване їх використання є економічно невиправданим й екологічно небезпечним. Тому останнім часом особливої актуальності набуває пошук альтернативних засобів впливу на формування господарсько цінної частини урожаю сільськогосподарських культур. На сьогодні перспективним у цьому напрямку є впровадження у виробництво рістрегулюючих речовин, які у низьких дозах здатні підвищувати потенціал біологічної продуктивності рослин у межах норми реакції генотипу, посилювати їх адаптаційну здатність до стресових чинників навколишнього середовища [11]. Досягнення позитивного ефекту від застосування рістрегулюючих речовин можливе лише за оптимальної концентрації робочого розчину препарату, оскільки більшість біологічно

активних речовин працюють як стимулятори у низьких дозах, а у високих – як інгібітори [12]. Специфіка дії синтетичних регуляторів росту полягає у тому, що вони здатні впливати на внутрішні процеси, їх напрямок та інтенсивність дії, що неможливо скорегувати за допомогою агротехнічних заходів вирощування [13, 14].

Механізм дії регуляторів росту пов'язують, головним чином, з перебудовою гормонального балансу в клітинах рослин. Позитивна дія виражається в інтенсифікації фізіологічних процесів, зміні балансу нативних фітогормонів. При рості рослин змінюються фізико-хімічні властивості мембран, збільшується їх проникність, що призводить до інтенсифікації процесів внутрішньоклітинного синтезу, клітини починають швидше рости і ділитися [15, 16].

В Інститут сільського господарства НААН доведено позитивну дію біорегуляторів росту Органік-баланс, Біокомплекс – БТУ, Азотофіт, ХелпРост, Регоплант, Стімпо, які сприяли підвищенню схожості насіння пшениці озимої сорту Кнопа до 90 – 98% проти 83,3 – 86,0% в контрольному варіанті, а також позитивно впливали на довжину пагонів та первинних корінців [17]. За використання препаратів Стімпо та Регоплант для передпосівної обробки насіння ячменю ярого відмічено підвищення польової схожості, збільшення накопичення біомаси та формування бічних пагонів [18].

Застосування регуляторів росту рослин Вимпелу, Біолану та Радостиму в рекомендованих дозах для передпосівної обробки насіння пшениці озимої сприяє підвищенню урожайності на 0,4 – 1 ц/га, а за поєднання з двократною обробкою ними по вегетації є найефективнішим способом їх застосування, та призводить до найбільшого приросту урожайності озимої пшениці на 2,9 – 3,6 ц/га [19].

Обробка насіння сільськогосподарських культур препаратами, які створені на основі гумінових і фульвових кислот, сприяє підвищенню посівної якості насіння, сприяє розвитку кореневої системи та проростка в цілому на етапах проростання. Обробка насіння за 45 днів до висіву сприяла зростанню

його схожості на 9 – 22 % [20].

Інститутом агроекології і природокористування НААН науково обґрунтовано і практично доведено, що застосування – регуляторів росту рослин (Ендофіт, Екостим, Неофіт, Вегестим, Ноостим, Гарт, Агростим та Екостим) сприяє підвищенню врожайності і покращує якість насіння основних сільськогосподарських культур, зокрема зернових та зернобобових. Так, застосування препарату Екостим під час вегетації сприяло збільшенню врожайності зерна пшениці озимої на 0,60 – 0,82 т/га, вмісту білка – на 0,4 – 1,4%, клейковини – на 2,0 – 5,2% [21].

Оскільки буряни завдають істотної шкоди продуктивності культурних рослин, яка може істотно знижуватися, особливої уваги заслуговує питання вивчення ефективності сумісної дії гербіцидів та сучасних РРР.

Враховуючі, що рослини з добре розвинутою кореневою системою та надземною частиною здатні більш ефективно протистояти стресовим умовам вирощування, при внесенні гербіцидів в робочий розчин доцільно додавати регулятори росту рослин [22, 23].

Передпосівна обробка насіння різних сортів озимої та ярої пшениці препаратом ЕПАА-10 разом з пестицидами, стимуляторами росту в зменшених на 50% нормах підвищувала енергію проростання та схожість порівняно з контролем, посилювала захист рослин від пліснявіння, фузаріозної кореневої гнилі та летючої сажки. При цьому було відмічено подовження тривалості вегетації культури й істотне поліпшення фітосанітарного стану посівів, що призвело до підвищення врожаю пшениць на 14,5 – 35,7% [24].

Використання сумішей з біостимуляторами в єдиній баковій суміші позитивно впливає на елементи структури врожаю, в першу чергу на підвищення кількості зерен у колосі на 2,3 – 8,4%; збільшенні маси 1000 зерен на 0,6 – 4,5% та густоти продуктивного стеблостою (від 2,2 до 10,9%) [25].

Відповідна тенденція до збільшення елементів структури врожаю та урожайності відмічена і закордонними дослідниками за використання регуляторів росту рослин у поєднанні з пестицидами [26].

При дослідженні біологічних препаратів в Інституті сільського господарства Полісся НААН відмічено значне покращення фітосанітарного стану посівів пшениці озимої [27]. Застосування регуляторів росту рослин Біолан, Біосил та Ендофіт L1 одночасно з обприскуванням рослин у бакових сумішках з гербіцидом дозволяє отримати надбавки урожаю насіння на рівні 0,15 – 0,30 т/га відповідно, що забезпечує найбільший чистий дохід і рентабельність виробництва в усіх ланках насінництва. Нині встановлено, що на утворення фотосинтетичних пігментів та інтенсивність фотосинтезу позитивно впливають регулятори росту рослин.

При інтенсивному господарюванні збільшуються втрати врожаю, зявдяки забур'яненості посівів. Тому, необхідні заходи, щодо запобігання цим втратам. Звідси, дослідження сумісного внесення гербіцидів і регуляторів росту рослин на ростові і біохімічні показники рослин мають позитивний вплив на конкурентоспроможність посівів пшениці озимої. За такого використання збільшується продуктивність рослин, кущистість, площа листкового апарату, вміст сухих органічних речовин, що призводить до більшого затінення ґрунту і пригнічує розвиток різних типів бур'янів [28].

Отже, за допомогою теоретичних розробок, методологічних питань та практичної реалізації результатів наукових досліджень виникає можливість вирішення актуальних проблем підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, у тому числі й пшениці озимої, у різних природно-кліматичних зонах, зокрема за рахунок біологізації технологій вирощування, зниження хімічного тиску на сільськогосподарські угіддя, вирішення питань ресурсозбереження та мінімізації екологічної загрози від сільськогосподарської діяльності людини.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтів зони Правобережного Лісостепу та агрохімічні властивості дослідних ділянок

Сучасний стан агроландшафтів Правобережного Лісостепу викликає велику тривогу в зв'язку з прискореною деградацією високородючих чорноземних ґрунтів, спричиненою інтенсивними ерозійними процесами. Як наслідок цього, великі масиви чорноземів на території Лісостепу еродовані і знаходяться у критичному стані. Це виразилось у сповільненні темпів ґрунтоутворення чорноземів, збільшенні втрат ґрунтової речовини на схилових землях, різкій зміні будови ґрунтового профілю, макро- і мікропроцесів, вмісту гумусу, погіршенні інших параметрів родючості ґрунту.

Дослідження проводились протягом 2023-2024 н.р. в досліді кафедри біології Уманського НУС на території Правобережного Лісостепу Черкаської області.

Географія еродованих ґрунтів Правобережного Лісостепу[29].

2.3. Характеристика сорту та препаратів, які вивчали у досліді

При дослідженнях використовували пшеницю озиму сорту Лазурна. Оригіна́тор: Інститут фізіології рослин і генетики НАН України [31]. Даний сорт занесений до реєстру сортів рослин України для вирощування в зонах Степу, Лісостепу та Полісся України. Різновидність – еритроспермум. Борошномельні та хлібопекарські властивості добрі. Віднесений до цінних пшениць. Його можна розміщувати по всіх попередниках, застосовуючи інтенсивні технології з внесенням оптимальних доз мінеральних добрив. На

високих фонах мінерального живлення для запобігання виляганням необхідно вносити ретарданти.

Сорт Лазурна середньостиглий, середньорослий, рослини заввишки – 91–94 см, стійкий до вилягання та осипання. Даний сорт є універсальним для вирощування та має низький відсоток ураження основними хворобами і шкідниками, підвищену зимостійкість та посухостійкість. Стійкий до проростання зерна в колосі.

Залежно від зони та вологозабезпечення повинна бути норма висіву насіння – 4,5–5,0 млн схожих зерен на 1 га.

У досліді кафедри біології вивчали дію Триатлону внесеного сумісно з Амінокатом 30 в посівах пшениці озимої.

Триатлон – гербіцид, який має системну дію проти дводольних бур'янів [32]. У своєму складі містить: Тифенсульфурон-метил, 300 г/кг + Трибенурон-метил, 300 г/кг + Флорасулам, 100 г/кг. Це перший в Україні трикомпонентний післясходовий гербіцид системної дії для захисту посівів зернових колосових культур від однорічних та багаторічних дводольних бур'янів. Розробником є «ALFA Smart Agro». Має багато переваг. Максимально широкий спектр дії проти дводольних бур'янів. Контролює підмаренника чіпкого у всіх фазах розвитку. Широкі строки застосування: високоселективний для зернових колосових культур (від сходів до появи прапорцевого листка) та невибагливий до температури повітря (працює починаючи від +5). Низькі норми застосування забезпечують зручність та простоту використання. Сумісний із більшістю пестецидів та рідких добрив. Відсутність обмежень в сівоzmіні. Придатність до осіннього застосування.

Після обробки діючими речовинами препарату швидко проникають в листя і переміщуються в рослині до точок росту. Дія препарату полягає у пригніченні ферменту ацетолактатсинтази та наступному блокуванні утворення валіну, ізолейцину, порушуючи процес синтезу білків і нуклеїнових кислот. При цьому протягом 3-х годин після застосування відбувається запинка поділу клітин та росту рослин чутливих видів бур'янів. Видимі симптоми дії гербіциду

(зупинка росту, хлорози, некрози, почервоніння листя, побіління верхівки) з'являються через 4-7 днів, а повна загибель бур'янів настає через 14-28 днів. Малочутливі та перерослі бур'яни можуть не загинути, проте їх ріст і подальший розвиток значно уповільнюється. Тепла, волога погода підвищує ефективність гербіциду, а прохолодна та суха уповільнює його вплив.

Амінокат 30 – регулятор росту рослин [33]. Це добриво-антистресант зі стимулюючим ефектом. Виробником є “Atlantica Agricola” (Іспанія). Має рідкий фізичний стан (водний розчин). Застосовують при позакореновому підживленні. А також можливе застосування у системах крапельного поливу для кореневого підживлення культурних рослин. Застовується на польових, овочевих, плодових (за винятком культури сливи) та на декоративних культурах. Амінокат 30 має високий вміст амінокислот (30%) рослинного походження, збалансований хімічний склад та високі фізико-хімічні властивості. За рахунок легкодоступних амінокислот альфа-ряду Амінокат 30 дуже швидко відновлює життєдіяльність культур після стресів (посухи, спеки, низьких температур, надмірного пестицидного навантаження, фізичних пошкоджень, градобою), активує фізіолого-біохімічні та продукційні процеси, стимулює ріст та розвиток культур та сприяє дозріванню, поліпшує синтез білків, вуглеводів та фітогормонів, підвищує врожайність та поліпшує якість товарної продукції культур.

2.4. Схема досліду при дослідженні

Вирішення проблеми світового продовольчого забезпечення полягає в удосконаленні технології вирощування за рахунок оптимізації агротехнічних заходів та як альтернатива мінеральним добривам і пестицидам, застосуванні біологічних засобів, здатних знизити пестицидне навантаження й, водночас, поліпшити родючість ґрунту та екологічний стан агрофітоценозів.

В наших дослідженнях протягом періоду вегетації пшениці озимої 2023–2024 р.р. вивчали сумісну дію гербіциду і регулятора росту рослин в посівах з

метою застосування енерго- й ресурсощадних технологій, екологічно-безпечних систем боротьби з бур'янами.

Внесення гербіциду Триатлон в нормах 30, 40, 50 г/га і РРР Амінокат 30 в нормі 0,25 л/га суміщували в часі та поєднували в єдиному технологічному процесі.

Схема досліду:

1. Контроль (обробка водою)
2. Амінокат 30 – 0,25 л/га
3. Триатлон – 30 г/га + Амінокат 30 – 0,25 л/га
4. Триатлон – 40 г/га + Амінокат 30 – 0,25 л/га
5. Триатлон – 50 г/га + Амінокат 30 – 0,25 л/га

Повторність досліду – триразова із рендомізованим розміщенням варіантів (рис. 2.2).

Враховуючи характеристики сорту, продуктивність якого вивчали в дослідях, розробку біологізованих елементів технології вирощування пшениці озимої проводили, керуючись правилами, вимогами та регламентами згідно законодавства України. Підготовку ґрунту виконували з дотриманням оптимальних параметрів якості – рівномірної глибини, утворення агрономічно-цінної структури за відсутності розвальних борозен та звальних гребенів, вирівнювання поверхні зораного поля. Площа дослідних ділянок 100 м², облікових – 80 м². Обприскування рослин гербіцидом та регулятором росту проводили у фазі повного кущення пшениці озимої до виходу в трубку.

2.5. Програма і методика проведення досліджень

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ефективність впливу гербіциду і регулятора росту на фітосанітарний стан посівів пшениці озимої

Останніми роками у країні фітосанітарний стан полів, зокрема зернових, загострюється. Значною мірою це визначається кризовим станом аграрного виробництва в цілому. В зв'язку з цим значно порушується культура землеробства. Це призводить до збільшення кількості бур'янів, – і значні площі перетворюються на широку екологічну нішу для головних шкодочинних рослин. Свої корективи вносить і зміна клімату: змінюється розвиток природних процесів, що призводить до зміни тривалості сезонів року й, відповідно, розвитку як сільськогосподарських культур, так і бур'янів. У зв'язку з цим постає необхідність постійно проводити моніторинг бур'янів для контролю їх чисельності, поширення та шкодочинності, що є основою для вдосконалення інтегрованої системи захисту рослин проти них й адаптації їх до сучасної агроекологічної ситуації.

Бур'яни раніше проростають, інтенсивніше ростуть, краще зимують, швидко розмножуються. У ґрунті багато насіння різних видів бур'янів, яке довго зберігається і не втрачає схожості. Тому, за використанні різних технологій захисту посівів потрібно довести до мінімуму їх наявність у насадженнях культурних рослин.

Контроль забур'яненості є одним із найскладніших і затратних елементів технології захисту посівів зернових культур, зокрема, пшениці озимої. Використання гербіцидів забезпечує зменшення забур'яненості посівів, що супроводжується не лише зростанням продуктивності культури, а й поліпшенням якості зібраного врожаю. Бур'яни конкурують із культурними рослинами за основні життєві ресурси – воду, поживні речовини та світло. Тому в системах захисту посівів боротьба з бур'янами посідає чільне місце.

В Україні забур'яненість посівів сільськогосподарських культур дуже висока. Масштабне застосування синтетичних пестицидів при обробці посівів зернових є однією з найважливіших чинників забруднення навколишнього середовища, зокрема, водою та ґрунтів, що пов'язано з накопиченням залишків шкідливих речовин у них. Хімічний захист рослин призводить до небезпечних наслідків, тому існує необхідність розробки й упровадження нових високоефективних та, водночас, екологічно- безпечних методів захисту. Пестицидне навантаження на агрофітоценози, яке порушує природні параметри довкілля, є визначальним поштовхом щодо наукового обґрунтування та практичної реалізації нових нехімічних засобів захисту рослин у сільському господарстві.

Тому метою наших досліджень було встановлення ефективності у технологіях вирощування комплексу заходів боротьби з бур'янами, серед яких є застосування гербіцидів, використання яких суміщають з регуляторами росту рослин, для зменшення пестицидного навантаження на ґрунт і навколишнє середовище.

При дослідженні, у зв'язку з теплою погодою осінніх місяців та в грудні вегетаційного періоду 2023-2024 р. у посівах пшениці озимої виявлено значну кількість зимуючих видів бур'янів. На основі видового складу бур'янів при весняному огляді посівів та з врахуванням фази розвитку культури і температури, за якої можна застосувати, ми використовували гербіцид Триатлон у різних нормах, який має ефективність дії трикомпонентного післясходового гербіциду (Прима, Гранстар, Хармоні).

За результатами наших досліджень, у посівах пшениці озимої ефективною є обробка посівів гербіцидом Триатлон в поєднанні з регулятором росту Амінокат 30. Комплексна дія даних препаратів позитивно впливає на ріст, розвиток і врожайність рослин культури. Однак їх дія залежить від норм внесеного препарату.

Нами встановлено, що кількість бур'янів і маса, як через місяць після внесення препаратів, так і перед збиранням урожаю, в досліджуваних варіантах

значно зменшилась у порівнянні із контрольним варіантом і варіантом із внесенням Амінокату 30. Але їх показники залежали від різних норм гербіциду у посівах (табл. 3.1, 3.2). Кількість бур'янів, через місяць після внесення Триатлону і Амінокату 30, зменшилась з 22,4 до 2,3 шт/м², а маса – з 35,6 до 3,5 г/м² проти контрольного варіанту – 34,4 шт/м² і 47,5 г/м², а перед збиранням урожаю – кількість зменшувалась з 35,5 до 4,0 шт/м² і маса – з 31,2 до 3,8 г/м², проти контролю 53,5 шт/м² і 58,9 г/м² відповідно

Таблиця 3.1

**Забур'яненість посівів пшениці озимої
в технології з елементами біологізації**

Варіант	Через місяць після внесення			
	кількість бур'янів, шт/м ²	маса бур'янів, г/м ²	знищено бур'янів, %	
			кількість бур'янів	маса бур'янів
Контроль	34,4	47,5	0	0
Амінокат 30	22,4	35,6	34,8	25,1
Триатлон 30 г/га + Амінокат 30	9,0	12,5	73,8	73,7
Триатлон 40 г/га + Амінокат 30	5,3	8,4	84,6	82,3
Триатлон 50 г/га + Амінокат 30	2,3	3,5	93,3	92,6
НІР ₀₅	3,5	5,0		

В порівнянні дослідних варіантів в усі періоди визначення, найбільшою забур'яненість посівів, як за масою так і за кількістю, була у досліді з регулятором росту. У цьому варіанті кількість і маса знищених бур'янів у період першого визначення складала відповідно 34,8 і 25,1 %, при другому – 33,6 і 47,0 %. Очевидно це пов'язано з активацією ростових і регулятивних процесів не лише культурних, а і шкодочинних рослин.

Через місяць після внесення препаратів у посіви пшениці озимої, залежно від норм Триатлону 30, 40 і 50 г/га кількість та маса бур'янів була відповідно у цих варіантах 9,0, 5,3 і 2,3 шт/м² та 12,5, 8,4 і 3,5 г/м². Найбільш ефективно

знищувались бур'яни за внесення Триатлону в нормах 40 і 50 г/га з Амінокатом 30. У цих варіантах був найбільший відсоток знищених бур'янів, який становив за кількістю 84,6 і 93,3 % та за масою – 82,3 і 92,6 %. Отже, дані показники зменшувались пропорційно збільшенню норми гербіциду.

Перед збиранням врожаю при дослідженні забур'яненості посівів спостерігалась така ж сама тенденція у змінах, як кількості так і маси бур'янів. Кількість бур'янів у даний період збільшувалась, порівняно із першим визначенням, а маса зменшувалась. В контрольному варіанті збільшувалась як кількість, так і маса бур'янів з 34,4 до 53,5 шт/м² і з 47,5 до 58,9 г/м² відповідно (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Забур'яненість посівів пшениці озимої
в технології з елементами біологізації**

Варіант	Перед збиранням врожаю			
	кількість бур'янів, шт/м ²	маса бур'янів, г/м ²	знищення, %	
			кількість бур'янів	кількість бур'янів
Контроль	53,5	58,9	0	0
Амінокат 30	35,5	31,2	33,6	47,0
Триатлон 30 г/га + Амінокат 30	9,0	8,3	83,2	86,0
Триатлон 40 г/га + Амінокат 30	7,5	6,1	86,0	89,9
Триатлон 50 г/га + Амінокат 30	4,0	3,8	92,5	93,5
НІР ₀₅	5,6	6,1		

У другому періоді досліджень зростає кількість бур'янів, яка складає відповідно до норм Триатлону 9,0, 7,5 і 4,0 шт./м², хоча маса зменшується – 8,3, 6,1 і 3,8 г/м², тобто проходить знищення, як за кількістю до 83,2 – 92,5 %, так і за масою до 86,0 – 93,5 %. У контрольному варіанті кількість і маса збільшується до 53,5 шт/м² і 58,9 г/м².

Отже, забур'яненість посівів у варіантах з гербіцидом зменшувалась при всіх його нормах, що свідчить про високу ефективність застосування Триатлону у боротьбі з бур'янами у всі періоди досліджень. Зменшення бур'янів, як за кількістю, так і за масою, забезпечувало внесення Триатлону в нормі 40 г/га і 50 г/га у баковій суміші з регулятором росту Амінокат 30 до 84,6 – 93,3 і 82,3 – 93,5 % відповідно.

3.2. Динаміка формування площі листкової поверхні при застосуванні гербіциду і регулятора росту

Показником сприятливого росту і розвитку рослин є формування їх листкової поверхні. Важливу роль у вирощуванні пшениці озимої відіграє фотосинтетична діяльність за використання інтенсивних технологій з елементами біологізації. Фотосинтез – це головний процес, який проходить в рослинах та забезпечує кількісні та якісні показники продуктивності. Звідси, параметри елементів фотосинтетичної діяльності рослин визначають ефективність агротехнічних заходів, які використовують, у формуванні одиниці продукції сільськогосподарських рослин. За даними досліджень, найкраще використання кліматичних, ґрунтових ресурсів і, відповідних заходів агротехнічного впливу, відбувається в посівах культур, які мають оптимальну листову поверхню [35]. Формування високої урожайності у кращих сортах зернових колосових спостерігається при показниках листової поверхні в діапазоні 30000-50000 м² на 1 га посівної площі. Формування листкової поверхні понад 60000 м²/га може мати негативні наслідки через порушення нормального газообміну та освітлення у посівах, через що знижується процес фотосинтезу. Значення величини листків рослин полягає у тому, що від них залежить поглинання посівами фотосинтетичної активної радіації. Для отримання високого врожаю не головне сформувати найбільшу площу листків культури, а зберегти її тривале перебування в активному стані. На фотосинтетичний потенціал впливає високий агрофон, що забезпечує

збільшення листової поверхні рослин, підвищує урожайність пшениці озимої та позитивно відображається на показниках якості продукції.

За результатами наших досліджень доведено, що показники площі листової поверхні посівів пшениці озимої при її вирощуванні з елементами біологізації після попередника багаторічні трави істотно коливалася залежно від досліджуваного фактора в різні фази росту і розвитку рослин (табл. рис. 3.3).

Таблиця 3.3

**Динаміка площі листової поверхні пшениці озимої
в технології з елементами біологізації, м²/га**

Варіант досліджу	Фаза росту рослин			
	кущення	вихід в трубку	колосіння	воскова стиглість
Контроль	1500	2430	1700	1120
Амінокат 30	1690	2530	1920	1430
Триатлон 30 г/га + Амінокат 30	2760	4030	2150	1540
Триатлон 40 г/га + Амінокат 30	2840	4930	2490	1660
Триатлон 50 г/га + Амінокат 30	1950	3130	2040	1360
НІР ₀₅	160,5	276,1	76,1	52,9

У фазу кущення, при проведенні досліджень, площа листової поверхні була мінімальною у контрольному варіанті й становила 1500 м²/га. При сумісному застосуванні гербіциду і регулятора росту рослин цей показник підвищувався від 1690 до 2840 м²/га або був вищим у 1,1-1,9 рази. У варіанті з використанням одного Амінокату 30 площа листової поверхні складала 1690 м²/га, що лише на 190 м²/га була більша контрольного варіанту. Найкращі показники площі листя у фазу кущення спостерігались за внесення Триатлону

40 г/га сумісно з регулятором росту і були на рівні 2760 м²/га.

У слідуючій фазі різниця між варіантами почала проявлятися більшою мірою. У фазу виходу рослин в трубку без внесення препаратів площа листової поверхні була 2430 м²/га, а у варіанті з обробкою посівів регулятором росту рослин – вона зросла несуттєво до 2530 м²/га. У дослідях із сумісним внесенням гербіциду і регулятора площа листя сягала від 3130 до 4930 м²/га, залежно від норм. Внесення Триатлону та застосування біопрепарату обумовило зростання в цю фазу площі асиміляційної поверхні пшениці озимої сорту Лазурна від 28,8 до 103 %. Достатньо високий рівень досліджуваного показника спостерігався у варіанті, при сумісному внесенні Триатлону 40 г/га і Амінокату 30 – 4930 м²/га. Це пов'язано з активізацією продукційних процесів, покращенням поживного режиму культурних рослин та попередженням розвитку й шкодочинної дії бур'янів.

Вивчення ефективності застосування хімічного і біологічного препаратів у фазу колосіння дозволило встановити, що площа листової поверхні була найбільшою у варіанті із сумісним застосуванням гербіциду і регулятором росту і складала 2490 м²/га. При цьому показники площі листя різнились залежно від норм Триатлону та були в межах 2040 – 2490 м²/га. Використанні лише одного Амінокату площа листя дорівнювала 1920 м²/га, що більше за контроль на 12,9%.

У передзбиральний період відмічено істотне (в 1,3-1,5 рази) зниження площі асиміляційної поверхні посівів пшениці озимої в усіх варіантах (1360-1660 м²/га), особливо у контролі (без внесення препаратів) до 1120 м²/га. У фазу воскової стиглості зерна цей показник зменшувався за всіма варіантами, внаслідок підсихання листової маси, проте найбільший – 1660 м²/га, в порівнянні з іншими, він був у варіанті із сумісним внесенням Триатлону в нормі 40 г/га та Амінокату 30 і мав прибавку до 21,4 %.

При внесенні Триатлону в нормі 50 г/га спостерігалось зменшення площі листової поверхні, у всіх фазах росту й розвитку. Так, як при цій нормі

пригнічувалися ростові та фізіологічні процеси не лише бур'янів, але і культурних рослин.

Отже, від періоду кущення до виходу в трубку спостерігалось істотне в 1,50-1,74 рази зростання площі листя. І починаючи із фази виходу в трубку до воскової стиглості – зниження досліджуваного показника. Максимальною площа асиміляційної поверхні була у всі фази росту і розвитку у варіанті, де застосовували гербіцид Триатлон в нормі 40 г/га і регулятор росту Амінокат 30 і складала у фазу кущення 2840 м²/га, у фазу колосіння – 4930 м²/га, у фазу виходу в трубку – 2490 м²/га та у фазу воскової стиглості – 1660 м²/га. Дані показники були більше контрольного варіанту на 89,3, 102,9, 46,5 та 21,4 % відповідно.

3.3 Динаміка накопичення сухої речовини рослинами пшениці озимої при застосуванні гербіциду і регулятора росту

Створення оптимальних, еколого-адаптованих умов для роботи фотосинтетичного апарату протягом вегетаційного періоду є необхідною складовою формування високого та якісного врожаю. Продуктивність рослин пшениці озимої визначається розміром і тривалістю роботи листового апарату, який впливає на формування господарсько-цінної частини врожаю зерна. Це свідчить про можливість проаналізувати зміни росту рослин під впливом метеорологічних та антропогенних факторів.

При проведенні досліджень вирощування пшениці озимої за технологіями, нашою задачею було вивчення впливу гербіциду і регулятора росту на динаміку наростання сирої біомаси.

У наших дослідженнях доведено, що накопичення сухої речовини рослинами пшениці озимої залежало від сумісного застосування різних норм гербіциду Триатлон і регулятора росту Амінокат 30. Внесення препаратів сприяло накопиченню та синтезу органічної речовини при всіх його нормах (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Динаміка сирої біомаси пшениці озимої
в технології з елементами біологізації, т/га**

Варіант	Фаза росту рослин		
	вихід в трубку	колосіння	воскова стиглість
Контроль	3,6	5,5	8,9
Амінокат 30	4,0	5,6	9,1
Триатлон 30 г/га + Амінокат 30	4,1	7,1	11,8
Триатлон 40 г/га + Амінокат 30	4,4	7,5	12,1
Триатлон 50 г/га + Амінокат 30	3,7	5,9	9,6

За даними досліджень, у фазу трубкування рослинами пшениці озимої в контрольному варіанті було сформовано сирої біомаси на рівні 3,6 т/га. У дослідних варіантах, відмічено підвищення цього показника до 4,0 т/га при внесенні лише одного Амінокату 30, та при внесенні різних норм Триатлону – від 3,7 і до 4,4 т/га. Тобто цей показник був більше контролю на 3-22 %.

Встановлено, що у фазу колосіння пшениці озимої відбулося помітне зростання виходу сирої біомаси з одиниці посівної площі проти фази виходу в трубку у контролі до 5,5 т/га (47,2 %), у дослідних варіантах від 5,6 до 7,5 т/га (40,0-73,2 %), залежно від норм Триатлону. Причому найбільшого рівня 7,5 т/га досліджуваний показник сягнув у варіанті з внесенням гербіциду в нормі 40 г/га з біопрепаратом, що більше контрольного зразка в цій фазі на 36,4 %.

Наприкінці вегетації, у фазу воскової стиглості зерна, кількість сирої маси була найбільша за всі строки визначення. У контрольному варіанті спостерігалось зростання показнику сирої біомаси до 8,9 т/га, що на 62-147 % більше, ніж у попередні фази розвитку. Абсолютну перевагу щодо формування

сирої біомаси мали варіанти з внесенням Триатлону у всіх його нормах. Цей показник сягав від 9,6 до 12,1 т/га відповідно норм внесення. Застосування біопрепарату Амінокат 30 досліджуваний показник становив 9,1 т/га, що лише на 2,2 % більше за контрольний варіант.

В цілому, за весь період досліджень встановлено тенденцію формування показників сухої речовини – високу інтенсивність наростання починаючи від фази виходу трубки до фази воскової стиглості. Що, очевидно, у фазу повної стиглості внаслідок переміщення пластичних речовин у зерно з різко знижується вихід сухої речовини з одиниці площі пшениці озимої.

Отже, найбільша кількість сухої речовини накопичувалась у всі досліджувані фази росту і розвитку пшениці озимої при сумісному внесенні Амінокату 30 і Триатлону в нормі 40 г/га.

3.4. Врожайність пшениці озимої при застосуванні гербіциду і регулятора росту

Конкуренція із бур'янами є чинником зниження врожайності пшениці під час усієї вегетації, тому контролювати забур'яненість необхідно, починаючи практично зі сходів культури. Усі найвищі врожаї пшениці у світі досягнуто саме за реалізації даного підходу. Тривале перебування пшениці озимої у фазі осіннього та весняного кушіння (до двох місяців) створює умови для активного розвитку бур'янів. Озимі та зимуючі бур'яни, маючи потужнішу кореневу систему та добре розвинену розетку листя, краще за культурні рослини використовують елементи живлення, вологу, сонячну енергію (затінення рослин), обмежують площу живлення, пригнічують рослини пшениці. Наприклад, одна рослина підмаренника чіпкого споживає із ґрунту втричі більше азоту, ніж рослина пшениці. Тому з метою запобігання непродуктивним втратам поживних речовин та уникнення конкуренції культурних рослин з бур'янами, доцільно застосовувати внесення гербіцидів. Це дає змогу стимулювати продуктивне кушіння посівів.

Пшениця озима є основною продовольчою культурою нашої країни з високопродуктивними її сортами. Серед факторів, які підвищують продуктивність зерна та поліпшують його якість є застосування, поряд з гербіцидами, регуляторів росту та біологічно активних препаратів.

В наших дослідках для покращення ростових процесів, підвищення врожайності пшениці озимої ми використовували бакову суміш Триатлону в різних нормах і Амінокату 30, які показали високу ефективність в боротьбі з бур'янами і покращенні продуктивності. Але урожай зерна культури залежав від норми внесення гербіциду (табл. 3.5).

В загальному урожай зерна пшениці озимої у дослідних варіантах перевищував показники контролю і складав у варіанті з Амінокатом 30 – 45,8 ц/га у варіантах із застосуванням Триатлону – 46,8 – 51,5 ц/га, проти контрольного варіанту 43,0 ц/га.

Таблиця 3.5

**Урожайність зерна пшениці озимої
в технології з елементами біологізації**

Варіант	Урожай, ц/га	Приріст	
		ц/га	%
Контроль	43,0	—	—
Амінокат 30	45,8	2,8	6,5
Триатлон 30 г/га + Амінокат 30	48,5	5,5	12,8
Триатлон 40 г/га + Амінокат 30	51,5	8,5	19,8
Триатлон 50 г/га + Амінокат 30	46,8	3,8	8,8
НІР ₀₅	0,8		

Встановлено, що контроль шкодочинності бур'янів у посівах із застосуванням досліджуваних препаратів забезпечує суттєве підвищення показників продуктивності пшениці озимої до 20 %. Підвищення норми гербіциду від 30 до 40 г/га забезпечує збільшення урожайності зерна від 5,5 до

8,5 ц/га, але в нормі 50 г/га йде зменшення приросту до 3,8 ц/га. Тобто, внесення Триатлону в нормі 30 – 40 г/га підвищувало урожай від 48,5 до 51,5 ц/га, а при нормі 50 г/га знижувало до 46,8 ц/га.

Виявлено, що всі застосовані норми препарату не мали суттєвого фітотоксичного впливу на рослини пшениці озимої, однак спостерігалось їх незначне пригнічення у варіанті із нормою Триатлону 50 г/га, де прибавка врожаю складала 3,8 ц або 8,8 % до контролю. Зменшення урожайності зерна при найвищій його нормі пояснюється пригнічуючою його дією, як на рослини культури, так і шкодочинних бур'янів, в початковий період росту і розвитку.

Отже найвищу урожайність зерна пшениці озимої у 51,5 ц/га було досягнуто при сумісному внесенні Амінокату 30 і Триатлону за норми 40 г/га. У цьому варіанті було відмічено найвищу прибавку врожаю до 8,5 ц/га, що має позитивну дію на ростові і регулюючі процеси культури.

3.5 Вміст клейковини і білка в зерні пшениці озимої при застосуванні гербіциду і регулятора росту

Якість пшениці, яка генетично закладена у сортах, визначається рівнем застосованої технології, який починається з комплексу робіт по догляду за посівами. При вирощуванні пшениці озимої важливе значення мають показники якості зерна. Серед таких показників особливе значення приділяється вмісту в зерні сирого білка, сирій клейковини[35].

Основна перевага пшениці як продовольчої культури – здатність її білків утворювати з водою клейковину, яка є білковим каркасом хліба. Під клейковиною розуміють білкові речовини, що можуть набухати, і які утворюються при замішуванні хліба. Клейковина пшениці має важливі фізичні властивості, зокрема еластичність, пружність, зв'язність, чим і визначається цінність її у порівнянні з іншими зерновими культурами. Важливою особливістю клейковини є те, що вона утворює у тісті сітку, яка вміщує у собі

всі інші речовини, з яких складається борошно. Якщо вона достатньо еластична, то при бродінні затримує газу і цим пушить тісто. Під час випікання хліба білкові речовини денатуруються і він набуває пористості.

При оцінці поживної цінності пшениці важливе значення мають дослідження фракційного складу білків залежно від умов вирощування сортів різного екологічного типу, а також який у значній мірі визначає хлібопекарські властивості борошна. В білковий комплекс пшениці входять 4 фракції білків: альбуміни, глобуліни, гліадини і глютеніни. Найбільш цінними є гліадини і глютеніни, які складають біля 80 % всіх білкових речовин, здатні зв'язувати воду та утворювати клейковину. Від їх кількості залежить колір, смак, запах та об'єм хліба. На вміст клейковиноутворюючих білків (гліадину і глютеніну) впливають сортові особливості, погодні умови та ряд інших факторів.

Накопичення в зерні білка та клейковини залежить не тільки від агрометеорологічних умов, що складаються в різні роки, а також і від елементів агротехніки та системи захисту рослин. Однак, вони позитивно впливають на дані показники (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Якісні показники зерна пшениці озимої
в технології з елементами біологізації**

Варіант	Показники якості зерна	
	білок, %	клейковина, %
Контроль	11,6	20,9
Амінокат 30	12,5	23,0
Триатлон 30 г/га + Амінокат 30	13,1	24,3
Триатлон 40 г/га + Амінокат 30	13,9	25,9
Триатлон 50 г/га + Амінокат 30	12,8	23,3
НІР ₀₅	0,2	0,5

Згідно даних досліджень, вивчаючи бакову суміш препаратів, які застосовувались у досліді, ми встановили, що вміст білка в зерні коливався в межах 12,8 – 13,9 %, а вміст клейковини – 23,3 – 25,9 %, при показниках якості у контролі – 11,6 і 20,9 % відповідно.

Застосування окремо регулятора росту Амінокат 30 сприяло несуттєвому зростанню вмісту білка в зерні пшениці озимої на 5 % та клейковини на 10 % і складало 12,5 та 23,0 %. При сумісному застосуванні гербіциду Триатлон в нормах від 30 до 50 г/га та регулятора росту зафіксовано збільшення цих показників якості до 10,4 – 19,8 та 11,5 – 23,9 % відповідно внесених норм.

Отже, найвищі якісні показники зерна пшениці озимої в досліді були відмічені за норми Триатлону 40 г/га, внесеного разом з регулятором росту Амінокат 30. У цьому варіанті досліді вміст білка і клейковини був на рівні 13,9 і 25,9 %.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СУМІСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ НОРМ ГЕРБІЦИДУ НА ФОНІ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН В ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Основною метою економічної стратегії розвитку агропромислового комплексу України є постійне зростання матеріального рівня життя населення. Важливим складовим елементом для досягнення цієї мети є, насамперед, вирішення, на основі підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва, продовольчої проблеми. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої забезпечує позитивний результат від застосування засобів виробництва та живої праці, а також сукупних їх витрат на одиницю корисного ефекту. Одержання максимальної кількості продукції з одиниці посівної площі, забезпечення високої якості зерна та прибутковості зерновиробництва належать до найважливіших характеристик сучасного інноваційного сільського господарства [38].

Численні наукові дані свідчать, що збільшення врожайності сільськогосподарських культур супроводжується непропорційно-зростаючими енерговитратами у формі добрив, пестицидів, палива, засобів механізації тощо. При цьому, кожна додаткова тонна врожаю вимагає багатократного підвищення витрат непоновлюваної енергії. Тим самим, сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур орієнтовані на поєднання агротехнічних операцій, що забезпечують створення всіх необхідних умов для росту й розвитку рослин, максимальної продуктивності агроландшафтів, отримання запланованого врожаю високої якості. [39].

За результатами узагальнених показників урожайності та якості зерна досліджуваної культури в наших дослідках було проведено розрахунок економічної ефективності вирощування залежно від розроблених елементів технології. Для оцінки економічної ефективності виробництва зерна пшениці

озимої розраховували вартість валової продукції (зерно пшениці озимої) з 1 га посівної площі, прямі виробничі витрати на 1 га, собівартість 1 т зерна, чистий прибуток з 1 га, рівень рентабельності виробництва зерна в технології з елементами біологізації. Розрахунки здійснювали за фактичним обсягом виконаних робіт на основі технологічних карт вирощування пшениці озимої за 2023-2024 р.р. досліджень (табл. 4.1. Додаток Б).

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність у період вегетації пшениці озимої
за дії Триатлону і Амінокату 30**

Показник	Контроль (без гербіциду)	Аміокат 30	Аміокат 30 + Триатлон 30 г/га	Аміокат 30 + Триатлон 40 г/га	Аміокат 30 + Триатлон 50 г/га
Урожайність, ц/га	43,0	45,8	48,5	51,5	46,8
в т.ч. додаткова, ц/га	—	2,8	5,5	8,5	3,8
Витрати на 1 га, грн.	5700,74	6174,72	6290,82	6346,32	6340,22
Собівартість 1 ц, грн.	132,58	134,82	129,71	123,23	135,47
Ціна 1 ц, грн. без ПДВ	541,7	541,7	541,7	541,7	541,7
Умовна вартість прод. з 1 га, грн.	23293,1	24809,86	26272,45	27897,55	25351,56
Умовно чистий приб., грн./га	17592,36	18635,14	19981,63	21551,23	19011,34
Рентабельність, %	308,6	301,8	317,6	339,6	299,9

Першим етапом розрахунків економічної ефективності було встановлення умовної вартості продукції, яка відображає грошовий еквівалент результату виробничої діяльності підприємства за певний період. Розрахунки економічної ефективності вирощування пшениці озимої за технологією з елементами

біологізації свідчать про те, що залежно від рівня врожайності зерна та його якості вартість валової продукції коливалася в діапазоні від 23293,1 грн/га у варіанті без внесення препаратів, до 27897,55 грн/га при використанні гербіциду та регулятора росту рослин (табл. 4.1). У дослідних варіантах з гербіцидом при вирощуванні пшениці, таке підвищення порівню з контрольним варіантом становило 8,8–19,8 %, а при використанні одного Амінокату 30 – 6,5 %.

Економічними розрахунками доведено, що найвищий умовний чистий прибуток на рівні 21551,23 грн/га забезпечила технологія, де вносили Триатлон у нормі 40 г/га разом з Амінокатом 30 в нормі 0,25 л/га. Найменша прибутковість – 18635,14 грн/га, яка була в 1,2 рази менше кращого поєднання досліджуваних факторів, відмічена при внесенні одного регулятора росту.

Важливим показником економічної ефективності є собівартість вирощеної продукції, від рівня якої залежить рентабельність виробництва та умовний чистий прибуток. Максимальна собівартість продукції (зерна пшениці озимої) на рівні 135,47 грн/ц сформувалася у варіанті, де застосовували найвищу норму гербіциду 50 г/га разом із Амінокатом 30. При внесенні одного регулятора росту собівартість була на рівні 134,82 грн/ц. Мінімальні значення собівартості 1 ц зерна досліджуваної культури була у варіанті, де вносили Триатлон у нормі 40 г/га сумісно з Амінокатом 30, що пояснюється високою вартістю використаних препаратів. У цьому ж варіанті умовний чистий прибуток набув найвищого рівня – 21551,23 грн/га, як і рівень рентабельності. Найменша прибутковість – 17592,36 і 18635,14 грн/га зафіксована у контрольному варіанті та у варіанті із застосуванням одного Амінокату 30, що на 15,7–22,5 % менша порівняно з найкращим варіантом.

Найменшу рентабельність на рівні 299,9% показав варіант з найбільшою нормою внесення гербіциду. Навпаки, рентабельність у 339,6 % одержано після вирощування пшениці озимої у варіанті з нормою Триатлону 40 г/га внесеного з Амінокатом 30. За використання Амінокату 30 в поєднанні з Триатлоном в

нормах 30 г/га рентабельність була 317,6 %. При використанні одного регулятора росту цей показник складав 301,8%.

Найкращі економічні результати – відповідно умовний чистий прибуток 21551,23 грн/га та рівень рентабельності в межах 339,6 % зафіксовано у варіанті з внесенням Триатлону в нормі 40 г/га в баковій суміші з Амінокатом 30.

Отже, використання бакових сумішей гербіциду Триатлон та регулятора росту рослин Амінокат 30 є доцільним й ефективним способом боротьби з бур'янами, що сприяє підвищенню врожайності пшениці озимої, поліпшенню її якості та економічних показників виробництва в цілому.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБІЦИДУ І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ

В ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

На сучасному етапі охорона навколишнього середовища стала однією з самих гострих актуальних проблем сучасності. Засоби хімізації забезпечують інтенсивний розвиток сільського господарства, сприяють росту врожайності, поліпшенню якості рослинної продукції й окультуренню угідь з низьким рівнем родючості ґрунтів, що негативно впливають на навколишнє середовище. Водночас хімічні засоби можуть виступати як забруднювачі, що погано впливають на природу та людину.

Раціональне господарювання на землі – головний фактор її процвітання, природа – національне багатство, її охорона – всенародна справа. Боротьба за екологічну безпеку повинна розглядатись як одне з найвідповідальніших завдань спеціалістів усіх галузей народного господарства [40].

Вплив хімізації на продуктивність агроєкосистем обмежений природними умовами. Дослідження показують, що близько 80% площ забруднені, із них половина мають середній та сильний ступінь забрудненості. Бур'яни при середній засміченості виносять до 50, а при сильній - до 200 кг/га азоту, фосфору і калію, а на формування 1т зерна використовується 70 - 75 кг/га NPK. Кількість продукції, яка зберігається після боротьби із бур'янами, перебуває в межах потенційних втрат урожаю, повністю ліквідувати ці втрати неможливо. Оптимальне використання пестицидів забезпечує їх ефективність у боротьбі із бур'янами - 75%.

Використання гербіцидів насамперед повинно бути безпечним для людини, навколишнього середовища, не забруднюючи рослинну продукцію, яка згодом повинна споживатися людиною і тваринами.

Для зменшення “хімічного пресу” на навколишнє середовище слід дотримуватися регламентованого використання гербіцидів згідно з

рекомендованими нормами, строками внесення. Також використовувати техніку нового покоління для обприскування посівів, застосовувати бакові суміші, відмовлятися від використання свіжого гною, де є велика кількість насіння бур'янів, внести гранульовані гербіциди на дуже засмічених ділянках поля. Дотримуватися правил зберігання, обліку, етикетування, транспортування та видачі гербіцидів. Сховище для зберігання пестицидів повинно бути впорядкованим. Суворо дотримуватись регламентів застосування пестицидів. Після обприскування рослин машини повинні знезаражувати. Дотримання всіх цих умов сприяє ефективному та раціональному використанню гербіцидів у посівах пшениці озимої, і поне значатиметься негативно на навколишньому середовищі.

ВИСНОВКИ

1. Забур'яненість посівів у варіантах з гербіцидом зменшувалась при всіх його нормах, що свідчить про високу ефективність застосування Триатлону у боротьбі з бур'янами у всі періоди досліджень. Найбільше зменшення бур'янів, як за кількістю, так і за масою, забезпечувало внесення Триатлону в нормі 40 г/га і 50 г/га у баковій суміші з регулятором росту Амінокат 30 до 84,6 – 93,3 і 82,3 – 93,5 % відповідно.
2. Максимальною площа асиміляційної поверхні була у всі фази росту і розвитку у варіанті, де застосовували гербіцид Триатлон в нормі 40 г/га і регулятор росту Амінокат 30 і складала у фазу кущення 2840 м²/га, у фазу колосіння – 4930 м²/га, у фазу виходу в трубку – 2490 м²/га та у фазу воскової стиглості – 1660 м²/га. Дані показники були більше контрольного варіанту на 89,3, 102,9, 46,5 та 21,4 % відповідно.
3. Абсолютну перевагу щодо формування сирієї біомаси мав варіант з внесенням Триатлону у нормі 40 г/га у баковій суміші з Амінокатом 30. Цей показник, залежно від фаз досліджень, сягав від 4,4 до 12,1 т/га.
4. Найвищу урожайність зерна пшениці озимої у 51,5 ц/га було досягнуто при сумісному внесенні Амінокату 30 і Триатлону за норми 40 г/га. У цьому варіанті було відмічено найвищу прибавку врожаю до 8,5 ц/га.
5. Найвищі якісні показники зерна пшениці озимої в досліді були відмічені за норми Триатлону 40 г/га, внесеного разом з регулятором росту Амінокат 30. У цьому варіанті досліді вміст білка і клейковини був на рівні 13,9 і 25,9 %, що було вище контролю на 19,8 і 23,9 % відповідно.
6. Найкращі економічні результати – відповідно умовний чистий прибуток 21551,23 грн/га та рівень рентабельності в межах 339,6 % зафіксовано у варіанті з внесенням Триатлону в нормі 40 г/га в баковій суміші з Амінокатом 30.

