

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
САДІВНИЦТВА**

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра біології

Допущено до захисту

«_____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри _____
(вчене звання, прізвище)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
магістра**

**ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ
ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ ТА ДІЇ ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ
РЕЧОВИН**

Виконав: студент 2 курсу,
групи 21м-б
спеціальності 091 Біологія та біохімія
Богдан ТКАЧУК
Керівник: Ірина ЛЕОНТЮК

Умань - 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	5
1.1. Формування урожайності та якості зерна пшениці озимої залежно від попередників та регуляторів росту рослин	5
	16
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ОСНОВНИХ ОБЛІКІВ І СПОСТЕРЕЖЕНЬ У ДОСЛІДІ	
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови	16
2.2. Характеристика об'єктів дослідження	20
2.3. Методика досліджень	22
	23
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	
3.1. Регулювання чисельності бур'янів в посівах пшениці озимої за дії хімічних і біологічних препаратів	23
3.2. Вплив фізіологічно активних речовин на висоту рослин пшениці озимої	26
3.3. Вплив Твісту і Біолану на вміст масової частки зелених пігментів (суми хлорофілів А і В) в листках пшениці озимої	29
3.4. Вплив фізіологічно активних речовин на врожайність і якість зерна пшениці озимої	31
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМИЙ	41
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБІЦИДІВ І РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН	43
ВИСНОВКИ	44
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Актуальність теми. Пшениця озима є зерновою культурою, яка на основі сталих врожаїв та валових зборів високоякісного зерна забезпечує національну продовольчу безпеку в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу правобережного, так і в Україні загалом. Тому розробка ефективних еколого-безпечних заходів підвищення урожайності та суттєвого поліпшення якості зерна пшениці озимої є важливим державним завданням, як для науковців, так і для спеціалістів АПК [1].

Особливо актуальні завдання в розробці ефективних заходів підвищення продуктивності пшениці озимої спричинив природний фактор прогнозованого «глобального» потепління клімату на планеті, в т.ч. і в Україні.

В Лісостепу правобережному клімат змінився від континентально помірного до різко континентального і набуває класичних ознак Степу, де не тільки збереження вологи ґрунту, але її накопичення стають актуальними і важливими питаннями в технологіях вирощування сільськогосподарських культур.

В усіх зонах країни поширені зайняті пари. Проте сьогодні часто звертають увагу на чорний пар який рекомендований більшою мірою для степової зони.

Позитивний вплив чорного пару полягає в тому, що він забезпечує дружнє проростання насіння культурних рослин. Витрати на обробіток та догляд за ним окуповуються врожаєм сільськогосподарських культур [2].

Фахівцями в галузі сільського господарства постійно вдосконалюються і розробляються нові агротехнічні заходи для передпосівної обробки насіння біопрепаратами, регуляторами росту з метою поліпшення їх посівних якостей. На продуктивність рослин мають вплив саме ті процеси, які протікають на

початку їх розвитку та забезпечують підготовку та перехід до генеративного періоду [3].

Одним із важливих завдань є також суттєве зменшення антропогенного навантаження і енерговитрат на одержання високоякісного зерна та відновлення родючості ґрунтів.

Відтак, за сучасних прогнозованих явищ «глобального» потепління клімату, в кризових економічних умовах, необхідні нові регіональні підходи в технологіях вирощування високоякісного продовольчого зерна пшениці озимої, стають виробничою необхідністю, тому тема дипломної роботи є досить актуальною.

Мета досліджень полягала у розвитку технології вирощування пшениці озимої залежно від попередника та впливу фізіологічно активних речовин, які сприятимуть високій урожайності та виробництву високоякісного продовольчого зерна.

Об'єкт дослідження: пшениця озима, рослини, посіви, зерно вирощеного врожаю

Предмет дослідження – сорт пшениці озимої Оберіг Миронівський, попередник чорний пар, гербіцид Твіст 250, в. г., регулятор росту рослин Біолан, структура урожайності зерна, його продовольча якість.

Методи досліджень: польовий – закладання досліду в польових умовах. метод пробного снопа – для визначення загальної продуктивності рослин; біохімічний – для встановлення якісних показників врожаю; статистичний – для оцінки дисперсійних результатів; порівняльно-розрахунковий – для оцінки економічної ефективності досліджуваних елементів технології

Наукова новизна: В умовах Правобережного Лісостепу України досліджено фізіологічні процеси пшениці озимої, формування її врожайності та якісних показників зерна залежно від застосування гербіциду Твіст 250, в. г. та регулятор росту рослин Біолан.

Апробація результатів досліджень: Основні положення, які викладені

в дипломній роботі доповідались і обговорювались на засіданні наукового гуртка кафедри біології, також на секційному засіданні науково-студентській конференції і були опубліковані в Збірнику студентських наукових праць Уманського національного університету садівництва. Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин. Умань. 2023. С. 60–62.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Формування урожайності та якості зерна пшениці озимої залежно від попередників та регуляторів росту рослин

Формування прогнозованих врожаїв зерна пшениці озимої м'якої у великій мірі залежить від попередників, які забезпечують сприятливі умови росту і розвитку в осінній період вегетації для гарантованої перезимівлі рослин та вирощування сталих врожаїв високоякісного продовольчого зерна у весняно-літній період вегетації [4].

Попередники пшениці озимої відіграють одну з найважливіших умов для забезпечення біологічних вимог культури пшениці озимої для формування оптимальних сталих врожаїв і, особливо, якісних показників зерна. Встановлено, що для пшениці озимої кращий попередник – чорний пар, після якого в ґрунті залишається більше рухомих форм азоту, ніж після непарових попередників [5].

За даними Харківського національного аграрного університету, чорний пар, як кращий попередник пшениці озимої, доцільно замінити на

зернобобові культури, які за теплих умов осінньої вегетації пшениці не у значній мірі поступаються пару чорному [6].

Якість зерна пшениці озимої за показником вмісту білка і клейковини у великій мірі залежить від попередників. Позитивний вплив чорного пару та конюшини на один укіс, як попередників пшениці озимої, встановлено в стаціонарному досліді ННЦ «Інститут землеробства» в умовах Полісся, де вміст клейковини по вказаних попередниках становив 25,8%, а по кукурудзі на силос – 22,3% [7].

В умовах лівобережного Лісостепу за вирощування пшениці озимої по чорному пару вміст клейковини у зерні становив 26,2%, по люцерні на один укіс – 25,7%, а по кукурудзі на силос – 23,2% [8].

Дослідженнями В.В. Лихочвора встановлено, що найвищий показник вмісту білка і сирої клейковини у зерні пшениці озимої формувався за використання конюшини лучної як попередника пшениці озимої на один і два укоси, де вміст білка і сирої клейковини становив відповідно 13,9 і 14,0 та 29 і 30%. За використання як попередника гороху, вміст білка в зерні пшениці зменшився до 13,6%, сирої клейковини до 28,6%, а застосування кукурудзи на силос – відповідно 12,5 і 26,8% [9].

За даними Полтавської державної аграрної академії, вміст білка і сирої клейковини у зерні пшениці сорту Коломак 3 становив за сівби по чистому пару відповідно 13,0 і 31,37%; за сівби після сої на насіння 12,2 і 28,38%, а при розміщенні після кукурудзи на силос – відповідно 10,2 і 24,27% [10].

За даними Білоцерківської дослідно-селекційної станції, вміст клейковини у зерні сорту Білоцерківська напівкарликова за сівби по гороху був вищим на 5,7%, у порівнянні з сівбою після кукурудзи на силос, і становив 33,0% [11].

Дослідженнями встановлено, що з насіння вирощеного після чорного пару врожайність зерна на 0,12–0,22 т/га більше, ніж з зерна вирощеного після кукурудзи на силос [12,13].

За останні десятиріччя в Україні випускається велика кількість біопрепаратів. Усі вони досліджувалися у різних ґрунтово-кліматичних зонах України, причому здебільшого дослідники відзначають позитивний ефект [14]. Проте результати досліджень показали, що біологічні препарати підвищують урожайність, але не забезпечують нормативної якості зерна пшениці озимої. Крім того, всі спостереження проведені на одному рівні родючості ґрунту. За таких умов, використання у наших дослідках таких біопрепаратів, як Органік баланс, Біокомплекс– БТУ, Регоплант та ХелпРост для оптимізації живлення пшениці озимої шляхом позакоренових підживлень у фазі розвитку від початку трубкування до наливу зерна сприяє підвищенню продуктивності посівів від 2,7 до 23,2 %, проте якість зерна залишається низькою – на рівні п'ятого класу групи Б [15].

Дослідженнями Шувара А.М. та ін. [16] встановлено, що застосування біопрепаратів мало позитивний вплив на фізичні та якісні показники зерна. На варіантах біологічного живлення за три роки досліджень маса 1000 зерен та натура були в межах 38,3–39,0 г та 761–767 г/л і перевищували контроль відповідно на 2,0–2,7 г та 4–10 г/л.

Перспективним напрямом, що дуже динамічно розвивається в останнє десятиріччя та забезпечує отримання екологічно безпечної продукції, є впровадження органічних технологій вирощування сільськогосподарських культур. На сьогодні наукою розроблено широкий спектр біологічних препаратів на основі корисних мікроорганізмів з різними механізмами дії. Зростає кількість пропонованих біологічних препаратів, спрямованих на підвищення родючості ґрунту, отримання високих врожаїв, поліпшення якості зернової продукції. Застосування їх у технологіях вирощування сільськогосподарських культур сприяє зниженню норм мінеральних добрив, зростанню продуктивності рослин, поліпшенню якості продукції [17 – 19].

Використання біологічних препаратів у технології вирощування культур збільшує популяцію основних еколого-трофічних груп, сприяє поліпшенню поживного режиму ґрунту [20].

Біологічні препарати містять живі бактерії, які здатні розмножуватися в ґрунті та на коренях рослин, поліпшують їх ріст і розвиток, підвищують врожайність та якість зерна [21].

Застосування регуляторів росту дає результати, які не можуть бути досягнуті іншими агрозаходами. Вони спроможні не лише підвищувати врожайність, покращувати якість вирощеної продукції, а й збільшувати стійкість рослин до захворювань, стресових ситуацій, зменшувати норми використання пестицидів [22].

За даними науковців [23], під впливом сучасних регуляторів у рослинах збільшується вміст вуглеводів, амінокислот та елементів мінерального живлення, зростає біологічний потенціал та посилюється імунна система. Це підвищує стійкість посівів до понижених і підвищених температур, дефіциту вологи та до ураження хворобами і шкочинними комахами. Під впливом регуляторів росту рослин зростає вага кореневої системи та збільшується глибина її проникнення в ґрунт, що дає змогу повніше використовувати запаси вологи і поживних речовин. В умовах посухи регулятори росту знижують коефіцієнт транспірації.

Застосування регуляторів росту не лише підвищує врожайність сільськогосподарських культур, але й поліпшує якість вирощеної продукції. Вміст білка збільшується на 1-2%, клейковини – на 3-5%. Згідно останніх даних у 7-кілометровій чорнобильській зоні, продукція, вирощена із застосуванням вітчизняних регуляторів росту, містить у 2-3 рази менше радіонуклеотидів та важких металів. В результаті дії регуляторів росту, які застосовуються при підготовці насіння до сівби, збільшується енергія проростання насіння, польова схожість. Під впливом деяких препаратів маса кореневої системи збільшується до 57% завдяки утворенню більшої кількості вторинних коренів. У зернових культур достовірно збільшується

кількість колосків у колосі та маса 1000 зерен. Прирости врожаю озимої пшениці становлять 6 – 25%, вміст білка в зерні збільшується на 0,9 – 1,7%, а сирої клейковини – на 5,2 – 7,4% [24].

Результати досліджень та виробничий досвід свідчать, що використання регуляторів росту рослин в землеробстві – один з найбільш дешевих та високорентабельних заходів підвищення врожайності та покращання якості головних сільськогосподарських культур. По своїй ефективності вітчизняні препарати не поступаються кращим закордонним зразкам. Кожна вкладена в їх впровадження гривня окупається завдяки приросту врожаю десятками гривень. Найвища економічна ефективність регуляторів росту досягається при їх використанні в передпосівній обробці насіння в поєднанні з протруєнням: в цьому варіанті додаткові витрати мінімальні [25].

Витрати на регулятори росту в грошовому еквіваленті становлять 3-15 грн., в залежності від технології, на обробку 1 тонни насіння або обприскування 1 га посівів, що дозволяє підвищити врожай на 12-20% та покращити якість продукції, підвищити стійкість рослин до хвороб, стресових факторів, зменшити надходження у рослини іонів важких металів та радіонуклідів [22].

Створені технології реально дозволяють, при зниженні на 20-25% норми висіву насіння озимої пшениці та ячменю, зберегти з кожних 1000 посівних гектарів до 50 тонн насіння та зекономити 100 літрів протруювача без зниження захисного ефекту. Крім цього, застосування регуляторів росту рослин при обприскуванні посівів спільно з гербіцидами та інсектофунгіцидами дозволяє на 25% зменшити норми використання останніх і отримати до 700 тонн високоякісного зерна пшениці або ячменю [23].

Відповідно до розрахунків, кожна грошова одиниця, витрачена на придбання і внесення регуляторів росту рослин при передпосівній

обробці насіння, окупається збільшенням врожаю в дослідах наукових установ у 35-40 разів, при обприскуванні посівів – у 20-25 разів [26].

В чому ж секрет такого значного впливу мізерних доз нових біостимулюючих препаратів на ріст, розвиток і продуктивність озимої пшениці? Перш за все, в тому, що вони підвищують рівень життєдіяльності рослинних організмів, їх стійкість до несприятливих факторів зовнішнього середовища. Під впливом цих біопрепаратів істотно посилюються процеси дихання, живлення та фотосинтезу, зростає накопичення хлорофілу в листі [27].

Найважливіше значення для підвищення зборів рослинницької продукції має покращання забезпеченості сільськогосподарських культур основними елементами живлення. В сучасних умовах інтенсивне застосування хімічних засобів в землеробстві неможливе через фінансові труднощі сільськогосподарських підприємств. Крім того, існує серйозна небезпека подальшого погіршення екологічної ситуації. Саме тому в останній час ставиться питання про пошук шляхів мобілізації поживних елементів, що містяться в ґрунті або в атмосфері, за рахунок застосування препаратів на основі ґрунтових мікроорганізмів [28].

Активізація агрономічно корисних мікробіологічних процесів у кореневій зоні рослин можлива двома способами: внесенням у ґрунту органічних та мінеральних добрив, які оптимізують діяльність аборигенної мікрофлори ґрунту, і збагаченням ґрунту високоефективними штамами азотфіксувальних, фосфатмобілізувальних мікроорганізмів і мікроорганізмів-антагоністів фітопатогенної мікрофлори та продуцентів рістрегулювальних речовин. Використання такого могутнього потенціалу для потреб людини дасть можливість збільшити продуктивність сільськогосподарських угідь завдяки раціональнішому використанню природного потенціалу рослинно-мікробних взаємодій. Накопичено багатий експериментальний матеріал щодо сприятливого впливу на продуктивність рослин і якість одержаної

продукції деяких мікробних препаратів для поліпшення азотного і фосфорного живлення, стимуляції росту та захисту їх від фітопатогенів [27].

Модельними дослідями доведено, що за чіткої диференціації кореневої зони злакових культур на ризоплану, ризосферу та едафосферу, можна спостерігати певні зміни у мікробному ценозі ризоплани та ризосфери під дією інтродукції високо конкурентоспроможних мікроорганізмів, що впливає на подальший розвиток і продуктивність рослин [25].

Мікроорганізми, які знаходяться в ризосфері рослин, чи на поверхні рослин, можуть впливати на ріст і врожайність рослин. Так, мікроорганізми, що виділені із сапропелей, достовірно підвищують урожайність редиса і моркви, а ціанобактерії *Anabaena variabilis* – риса. Крім того культуральні фільтрати мікроорганізмів можуть змінювати чисельність бактерій в ґрунті. Більшість мікроорганізмів, стимулюють ріст рослин, продукуючи речовини з ауксиновою чи гібереліновою активністю, вітаміни групи В, спирти, деякі органічні кислоти, амінокислоти, антибіотики і ін. Рослини через кореневу систему можуть засвоювати ці сполуки, а також продукти автолізу гіф мікоризних грибів і клітин бульбочкових бактерій [29].

Одним із додаткових джерел азотного живлення рослин є біологічний азот, який фіксується в посівах злакових культур в результаті інтродукції в ризосферу асоціативних діазотрофів. Мікроорганізми, що входять в склад біопрепаратів, поряд з фіксацією азоту із атмосфери, пригнічують розвиток патогенної мікрофлори, продукують фізіологічно-активні речовини різних груп, що в кінцевому результаті позитивно впливають на продуктивність культури [30].

Застосування мікробіологічних препаратів за допомогою яких здійснюється інтенсифікація процесу симбіотичної, а також не симбіотичної азотфіксації, що дає можливість на 10-15% підвищувати

врожайність культур, з економією при цьому на 25-30% азотних мінеральних добрив [31].

Позитивна дія бобових культур як азотонагромаджувачів здійснюється тільки при симбіозі із специфічними бульбочковими бактеріями. Тому, використання біопрепаратів із вмістом бульбочкових бактерій (ризоторфіну) є запорукою одержання високих урожаїв бобових культур. Застосування мікробіологічних препаратів під бобові культури практично виключає внесення мінерального азоту, підвищує урожай та якість продукції. Використання препаратів азотфіксуючих бактерій для злакових й овочевих культур замінює 10-20 і більше кілограм мінерального азоту на гектар, підвищує врожай і поліпшує якість, зокрема зернових на 2-6 ц/га з одночасним зменшенням норм внесення мінерального азоту на 25-55% [32].

Найбільш перспективним напрямком біологізації рослинництва є створення бактеріальних препаратів комплексної дії на рослини. Такі препарати повинні стимулювати ріст рослин, фіксувати молекулярний азот, мобілізувати фосфор, обмежувати розвиток і поширення фітопатогенів і фітофагів [26].

Дослідами, проведеними Приморською державною сільськогосподарською академією та Інститутом землеробства та природоустрою встановлено, що 1 кг азоту, зв'язаного азотфіксуючими бактеріями в ґрунті в 13 разів дешевше, ніж еквівалентна кількість азоту, що вноситься з промисловими добривами. При цьому азот, пов'язаний бактеріями є абсолютно екологічно чистим [17].

В останній час в Україні створені гранульовані бактеріальні препарати, які характеризуються високим виходом життєздатних клітин. Особливо перспективним є виготовлення таких препаратів на основі декількох культур, що дозволяє регулювати врожайність рослин комплексом факторів, обумовлених функціонуванням мікроорганізмів [26].

Дослідження, проведені УЗЗ УААН та Одеською ДСГДС [19] показали, що передпосівна інокуляція біопрепаратами сприяє ефективнішому засвоєнню важкорозчинних фосфатів злаковими рослинами та підвищенню продуктивності. Так, висота рослин у варіантах з інокуляцією зростала на 22-25%, продуктивність біомаси на 6% у ячменю. Відмічено також позитивний вплив інокуляції на нагромадження основних елементів живлення у надземній масі рослин. Вміст P_2O_5 зростав до 0,52% (контроль – 0,42%); вміст азоту до 1,39% (контроль – 1,28%) для ячменю. Збільшення чисельності фосфатрозчинних мікроорганізмів в ризосфері сільськогосподарських культур, за умови додаткового внесення активних штамів (мікробіологічних добрив), веде до збільшення доступних форм фосфору для рослин і тим самим покращує фосфатний режим та родючість ґрунтів [20].

Перші мікробіологічні препарати для вирощування врожаїв було застосовано майже сто років тому, але на науковій основі вони створюються з 50-х років. За цей час визначилися два основних види препаратів за їхнім призначенням: біодобрива (бульбочкові бактерії) та біопестициди (бацили, псевдомонади і т. ін.), однак перспективнішими є препарати, в основу яких покладено бактерії з комплексом корисних властивостей (забезпечення рослин біологічним азотом, біостимуляторами, антимікробними речовинами тощо). Важливим чинником ефективності препаратів є здатність бактерій виживати на рослині та змагатися в ґрунті з мільярдами ґрунтових бактерій за джерела живлення та енергії. Тому найперспективнішими є бактерії ендofіти. Ендofіти знаходять захист у рослинному депо від несприятливих погодних умов і є засобом цільової доставки певних речовин у рослину, зокрема біопестицидів [33].

Дослідження молекулярних механізмів взаємодії бактерій з рослинами в ІМБГ НАНУ показують, що найперспективнішими є комплексні препарати, в основу яких покладено ендofітні бактерії –

бактерії, які мають тісний контакт з рослиною внаслідок локалізації в її тканинах. Ендofіти конкурентно-спроможніші за вільноіснуючі ризосферні бактерії, оскільки займають екологічну нішу всередині рослини. Бактерійний партнер стимулює системний захист рослини від вторинної інфекції ґрунтовими патогенними мікроорганізмами. Окрім імунізації рослини, окремі ендofіти постачають їй фізіологічно активні речовини, які вони здатні продукувати та вносити у рослину. Перевага таких препаратів полягає в тому, що за будь-яких погодних умов бактерії присутні на рослині і виконують такі ж функції, як і агрохімікати, але у безпечний для людей і природного середовища спосіб.

Біологічні добрива й біопестициди допомагають виростити чисту продукцію без нітратів, пестицидів та інших шкідливих для організму людини речовин. Сільгосппродукція, отримана за допомогою біопрепаратів, не тільки безпечна, вона також дешевша, ніж при застосуванні хімічних азотних добрив та пестицидів. Вартість біопрепарату в середньому 10 грн за гектарну порцію. Біопрепарати вносять невеликими порціями (2-10 мл на гектар). Отже, застосування біопрепаратів для вирощування врожаїв доцільніше, ніж агрохімічних засобів. З огляду як медицини, екології, так і економії [22].

Збільшення урожайності сільськогосподарських культур при застосуванні бактеріальних добрив багато в чому залежить від забезпеченості їх елементами живлення (азотом, фосфором, калієм та мікроелементами). Дані види бактерій сприяють отриманню з мінеральних речовин ґрунту з'єднань, які легко та просто засвоюються рослинами, що розвиваються.

Від мінеральних добрив, що застосовуються сьогодні, бактеріальні вигідно відрізняються тим, що при їх використанні підвищується схожість насіння; збільшується стійкість рослин до різних хвороб: зростає стійкість молодих рослин при заморозках; скорочується період вегетації, культура швидше дозріває; підвищується врожайність культур на 10-60%;

покращується якість продукції і збільшується насиченість її вітамінами; в продуктивних органах рослин не утворюються нітрати та нітроти, їх кількість навпаки знижується в 1,5-2 рази; в 3-4 рази знижується потреба в мінеральних добривах при сумісному використанні з біопрепаратами; відновлюється і покращується структура ґрунту; прискорюється процес ґрунтоутворення.

Мікробні препарати, при їх застосуванні, відіграють все більшого значення в процесі формування врожаїв сільськогосподарських культур. Аспектом механізму позитивної дії мікробних препаратів є вплив бактерій на доступність важкорозчинних фосфатів ґрунту.

В досліджах В.В. Волкогона, О.В.Надкерничної, Т.М.Ковалевської та ін. [34] відмічено, що в інокульованих рослинах нітрати залучаються до активного синтезу амінокислот і білків, унаслідок чого продукція має низький рівень нітратів і більш високий – амінокислот і білків.

Відомо, що швидкість процесу утворення та оновлення хлорофілів у листі залежить від умов мінерального живлення рослин. За нестачі в ґрунті деяких макро- і мікроелементів порушуються ферментативні процеси біосинтезу хлорофілів. Оптимізація мінерального живлення в результаті застосування біопрепаратів зумовлює підвищення вмісту цих фотосинтетичних пігментів у листі картоплі.

Використання гербіцидів та фунгіцидів, які на сьогодні є необхідним елементом технології вирощування сільськогосподарських культур є одним з негативних чинників, що викликають порушення генетичного апарату культурних рослин. Тому важливого значення набуває пошук засобів, здатних зменшувати негативний ефект як пестицидів, так і інших негативних факторів зовнішнього середовища на рослини.

Біопрепарат Агат-25К має властивість підвищувати загальний імунітет рослин. Потрапляючи на листя рослин складові Агату-25К індукують накопичення в тканинах фітоалексинів, які підвищують стійкість рослин до фітопатогенів. Крім того, при вегетативних обробках

активізується загальний розвиток рослин з орієнтацією на підвищення їх продуктивності та покращання якості продукції [32].

Дослідженнями З.М. Грицаєнко, В.П. Карпенка [35] доведена здатність Агату - 25К покращувати фітосанітарний стан посівів (зменшується ураженість рослин хворобами) і підвищувати активність проходження фізіолого-біохімічних процесів у рослинах ярого ячменю. Так, встановлено, що під впливом Агату-25К, внесеного окремо і сумісно з гербіцидами, відбувається збільшення площі асиміляційного апарату і надземної маси рослин ярого ячменю. У листках збільшується вміст пігментів (a, b, a+b), що з однієї сторони є свідченням позитивної дії на посіви гербіциду (зменшується забур'яненість посівів), а з іншої – є проявом стимулюючих властивостей біопрепарату Агат-25К.

Узагальнюючи результати досліджень проведених у різних ґрунтово-кліматичних зонах України та зарубіжжі, можна прийти до висновку про необхідність і доцільність за сучасних умов розвитку зернового господарства в умовах Лісостепу за прогнозованого «глобального потепління» клімату проведення досліджень з вивчення такого попередника як чорний пар за дії фізіологічно активних речовин в посівах пшениці озимої.

РОЗДІЛ 2.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ОСНОВНИХ ОБЛІКІВ І СПОСТЕРЕЖЕНЬ У ДОСЛІДІ

2.2. Характеристика об'єктів дослідження

Дослідження виконували продовж 2024 року у польових та лабораторних умовах Уманського національного університету садівництва. В дослідженнях використовували гербіцид Твіст, 250 в.г. та регулятор росту рослин Біолан.

Гербіцид Твіст, діюча речовина: галауксифен-метил, 130,3 г/кг, флорасулам, 125 г/кг, антидот (клоквінтосет-мексилу), 88,8 г/кг. Галауксифен-метил транспортується через ксилему і флоему й накопичується у меристемних тканинах. Конкретний механізм дії цієї хімічної речовини досі невідомий. Однак, ґрунтуючись на дослідженнях ауксинів не

піколінових кислот, вважається, що галауксифен-метил імітує дію високої дози природного рослинного гормону ауксину, що призводить до порушення процесів росту у сприйнятливих рослин і викликає надмірну стимуляцію специфічних генів, регульованих ауксином. Чутливі види бур'янів припиняють рости одразу після проникнення препарату крізь їхню листову поверхню. Остаточного контролю таких бур'янів можна очікувати через 2–3 тижні залежно від їх видового складу та стадії розвитку, ступеня забур'янення і кліматичних умов до, під час та після обприскування. Середньочутливі види бур'янів залишаються в пригніченому стані, що знижує їхню конкурентоздатність з культурними рослинами. Флорасулам належить до групи інгібіторів синтезу АЛС, що відповідає за синтез бокових ланцюгів амінокислот валіну, лейцину та ізолейцину. Внаслідок блокування синтезу важливих амінокислот порушується поділ клітин. Завдяки наявності антидоту — клоквінтосет-кислоти — гербіцид має покращені показники селективності до культурних рослин, особливо в несприятливих умовах [37].

Регулятор росту рослин Біолан. Діюча речовина: комплекс біологічно-активних сполук - продукти життєдіяльності грибів-мікроміцетів - 1 г/л (насичені і ненасичені жирні кислоти (C 14 -C 28), полісахариди, 15 амінокислот, аналоги фітогормонів цитокініновою і ауксиновою природи); комплекс біогенних мікроелементів - 0,014 г/л ПЕГ1500 - 540 мл/л. Препарат сприяє прискореному поділу клітин, розвитку кореневої системи, збільшенню листової поверхні і вмісту хлорофілу, знижує фітотоксичної дію пестицидів, має антимутагенний ефект, покращує якість вирощеної продукції, збільшує урожай. Біолан застосовують як для передпосівної обробки насіння, так і для обприскування рослин по вегетації у вигляді водного розчину в одній суміші з іншими препаратами, який готують в день використання. Його доза при внесенні на тонну насіння або на гектар посівів досить мала, тому важливо, щоб препарат був рівномірно розчинений в робочому розчині [38].

Сорт пшениці озимої **Оберіг Миронівський.** Оригінатор: Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла Національної академії

аграрних наук України. Рік реєстрації 2014 рік. Біологічні ознаки: Різновидність - еритроспермум. Має високу продуктивну кущистість. Колос білий, остистий, середньої довжини та щільності, циліндричний. Плече нижньої колоскової луски вузьке, скошене, зубець короткий, середньозігнутий. Форма нижньої колоскової луски овальна. Зернівка червона, велика. Якість зерна: Урожайність сорту 42,6 - 63,1 ц/га. Тривалість періоду вегетації складає 264 - 281 діб. Висота рослини - 75 - 86см. Стійкість до 7,9 - 8,3 балів. Стійкість до обсіпання 8,2 - 8,8 балів. Стійкість до посухи 7,8 - 8,8 балів. Стійкість проти борошнистої роси 7 - 8 балів. Стійкість проти бурої іржі 7 - 9 балів. Стійкість проти фузаріозу 7 - 9 балів. Вміст клейковини - 27,5 - 30,1%. Господарські ознаки: Група стиглості- середньостиглий. Вегетаційний період 283-287 діб. Середньорослий. Висота рослин 10 см. Польова стійкість до основних захворювань: бурої іржі 7-9 балів, фузаріоз - 7-9, борошниста роса - 7-8. Стійкість до вилягання - 8-9 балів, до осипання – 8,2-8,8; винятково висока посухо-, жаростійкість (7,8 -8,8 балів) [39].

Схема досліджу:

1. Контроль (без препаратів)
2. Біолан 20 мл/га
3. Твіст 40 г/га
4. Твіст 50 г/га
5. Твіст 60 г/га
6. Твіст 40 г/га + Біолан 20 мл/га
7. Твіст 50 г/га + Біолан 20 мл/га
8. Твіст 60 г/га + Біолан 20 мл/га

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Регулювання чисельності бур'янів в посівах пшениці озимої за дії фізіологічно активних речовин

Посіви пшениці озимої володіють досить слабкою конкуренцією з бур'янами, оскільки рослини мають досить невеликий коефіцієнт куціння та значно слабшу кореневу систему, тому контроль забур'яненості – важливий агротехнічний захід, який забезпечує стабільність врожайності зерна. Одним із найголовніших завдань у технологічному циклі – це контроль бур'янів у посівах пшениці, чим швидше будуть знищені бур'яни, тим більший буде потенційний врожай, тому для забезпечення найліпших умов на ранніх стадіях росту сільськогосподарської культури застосовують гербіциди.

Серед причин, що впливають на зниження врожаю сільськогосподарських культур і погіршення його якості, значне місце займають бур'яни. Вони використовують вологу та поживні речовини, які знаходяться у ґрунті і тим самим погіршують умови росту та розвитку рослин. На сьогодні боротьба з бур'янами у посівах ведеться в основному хімічними методами. Але звертаючи увагу на екологічну ситуацію, необхідно

відроджувати і застосовувати заходи, які були б екологічно безпечними. Постає необхідність впровадження якісно нових технологій вирощування сільськогосподарських культур [42].

У наших дослідках ми вносили гербіциди Твіст 250 в. г. та регулятор росту Біолан. Внесення гербіциду як окремо, так і разом з регулятором росту призвело до зміни бур'янового угруповання, бакова суміш дала можливість зменшити забур'яненість як злакових так і дводольних бур'янів.

В ході проведення досліджень із вивчення впливу гербіцидів Твіст та регулятора росту рослин Біолан на забур'яненість агроценозу пшениці озимої по попереднику кукурудза на силос була встановлено, що використання досліджуваних препаратів дозволило контролювати чисельність бур'янів у посівах пшениці та наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

**Вплив гербіцидів і регуляторів росту на чисельність бур'янів в посівах
пшениці озимої, 2024 р. (попередник кукурудза на силос)**

Варіант досліджу	Кількість бур'янів шт./м ²			Знищення бур'янів за кількістю, %		
	всього	злакові	дводольні	всього	злакові	дводольні
Контроль (без препаратів)	106	39	67	-	-	-
Біолан 20 мл/га	40	26	16	62,3	33,3	27,6
Твіст 40 г/га	34	30	4	67,9	23,1	94,0
Твіст 50 г/га	22	20	2	81,7	48,7	97,0
Твіст 60 г/га	16	15	1	84,9	61,5	98,5
Твіст 40 г/га + Біолан 20 мл/га	27	24	3	75,3	38,5	95,5
Твіст 50 г/га + Біолан 20 мл/га	16	14	2	85,3	64,1	97,0
Твіст 60 г/га + Біолан 20 мл/га	8	7	-	92,5	82,1	100

За результатами досліджень видно, що кількість бур'янів в контролі становила 106 шт./м², в тому числі переважали дводольні бур'яни, їх кількість становила 67 шт./м², кількість злакових бур'янів була дещо меншою і становила 39 шт./м². При внесенні регулятора росту рослин Біолану кількість бур'янів дещо знижувалася і становила 40 шт./м², при цьому процент знищення бур'янів складав 62,3%, в тому числі 27,6 % відмічалось знищення дводольних бур'янів, а процент знищення злакових бур'янів становив 33,3%. Це пояснюється тим, що злакові бур'яни є більш стійкими, за короткий час вони здатні сформувати потужну кореневу систему яка забезпечує рослини вологою в посушливі періоди, тому вони є досить посухо- та жаростійкими. А ще вони середньо вибагливі до забезпечення світлом і тому можуть непогано розвиватись навіть за умов затінення в загущених посівах. Внесення гербіциду Твіст в нормах 40 - 60 г/га дало змогу зменшити загальну кількість бур'янів на 67,9 – 84,9%, при чому найбільший відсоток знищених бур'янів відмічався саме в дводольних і становив 94 – 98,5%, оскільки даний

гербіцид забезпечує контроль саме дводольних бур'янів. Хоча слід також відмітити і позитивну дію цього гербіциду на злакові бур'яни, процент знищення бур'янів становив 23,1 – 63,5%. При внесенні максимальної норми Твісту (60 г/га) була відмічена стимулююча дія гербіциду і процент знищених бур'янів був найвищим в порівнянні з контролем та іншими нормами гербіциду. При застосуванні гербіциду сумісно з регулятором росту дія гербіциду Твіст підсилювалася і це дало змогу знищити більшу кількість бур'янів за всіх норм гербіциду. Внесення Твісту в нормі 60 г/га сумісно з Біоланом забезпечило 92,5% знищених бур'янів, при чому злакові бур'яни були знищені на 82,1%, а дводольні бур'яни на 100%.

Таблиця 3.2

Вплив гербіцидів і регуляторів росту на чисельність бур'янів в посівах пшениці озимої, 2024 р. (попередник чорний пар)

Варіант досліджу	Кількість бур'янів шт./м ²			Знищення бур'янів за кількістю, %		
	всього	злакові	дводольні	всього	злакові	дводольні
Контроль (без препаратів)	86	22	64	-	-	-
Біолан 20 мл/га	25	14	11	70,9	36,4	82,8
Твіст 40 г/га	20	11	9	76,7	50,0	85,9
Твіст 50 г/га	13	10	3	84,9	54,5	95,3
Твіст 60 г/га	11	9	2	87,2	59,1	96,9
Твіст 40 г/га + Біолан 20 мл/га	12	11	1	86,1	45,5	98,4
Твіст 50 г/га + Біолан 20 мл/га	9	8	1	89,5	63,6	98,4
Твіст 60 г/га + Біолан 20 мл/га	5	5	-	94,2	77,3	100

Аналізуючи забур'яненість посівів пшениці озимої по попереднику чорний пар слід відмітити, що кількість бур'янів була дещо нижчою, ніж по кукурудзі на силос. Однак процент знищення бур'янів залежав від застосування фізіологічно активних речовин (табл. 3.2).

Отже, із результатів досліджень можна сказати, що внесення гербіциду Твіст в посівах пшениці озимої забезпечує 67,9 – 92,5% знищення бур'янів, при чому найбільший відсоток знищених бур'янів відмічається по попереднику чорний пар при внесенні бакової суміші гербіцида з регулятором росту. як злакових так і дводольних бур'янів, що дає змогу набагато краще розвиватися рослині.

3.2. Вплив фізіологічно активних речовин на висоту рослин пшениці озимої

Як відомо, вегетативні органи рослин є основним фондом, із якого після цвітіння використовуються необхідні для побудови зерна органи і мінеральні речовини.

При достатньо потужній вегетативній масі і нормальному її стані створюються необхідні передумови для одержання високого урожаю зерна хорошої якості. Однією із головних умов швидкого і якісного наростання вегетативної маси пшениці озимої є кущіння, на початку весни пшениця добре кущиться, але до збирання частина стебел відмирає. І тому агротехніка повинна бути спрямована на те, щоб повністю зберегти продуктивний стеблостій на гектарі. Одним із таких агротехнічних заходів є обробка насіння біологічно активними речовинами, що тим самим покращує умови росту і розвитку пшениці озимої.

Вивчаючи вплив обробки насіння фізіологічно активними речовинами на проходження основних фізіолого-біохімічних процесів у рослинах пшениці озимої важливо було встановити їх реакцію на основні ростові процеси і морфологічні ознаки, оскільки вони тісно пов'язані із продуктивністю рослин.

В останні роки швидко поширюється вивчення і впровадження регуляторів росту в практику сільськогосподарського виробництва. Застосування їх дозволяє повніше реалізувати потенційні можливості рослин, закладені природою та селекцією, регулювати строки дозрівання, поліпшувати якість продукції та підвищувати врожай.

В наших дослідженнях вивчалася дія фізіологічно активних речовин на ріст рослин пшениці озимої, вирощеної по різних попередниках (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Вплив фізіологічно активних речовин на висоту рослин пшениці озимої,
вирощуваної по різних попередниках, 2024 р.**

Варіант досліджу	Висота рослини, (фаза виходу в трубку), см	% до контролю
Попередник чорний пар		
Контроль (без препаратів)	50,9	100,0
Біолан 20 мл/га	52,4	103,6
Твіст 40 г/га	54,4	106,9
Твіст 50 г/га	55,8	109,6
Твіст 60 г/га	53,4	104,9
Твіст 40 г/га + Біолан 20 мл/га	58,5	114,9
Твіст 50 г/га + Біолан 20 мл/га	59,8	117,5
Твіст 60 г/га + Біолан 20 мл/га	57,4	112,8
Попередник кукурудза на силос		
Контроль (без препаратів)	46,6	100,0
Біолан 20 мл/га	47,4	101,7
Твіст 40 г/га	49,5	106,2
Твіст 50 г/га	50,6	108,6
Твіст 60 г/га	49,3	105,6
Твіст 40 г/га + Біолан 20 мл/га	51,7	110,9
Твіст 50 г/га + Біолан 20 мл/га	53,4	114,6
Твіст 60 г/га + Біолан 20 мл/га	51,1	109,7

Зокрема, аналізуючи показники росту слід відмітити, що найбільша висота рослин відмічалася по попереднику чорний пар. Так, при внесенні регулятора росту рослин Біолану приріст рослин пшениці озимої становив 3,6%, а по попереднику кукурудза на силос лише та 1,7%.

Значно підвищувалася висота рослин при внесенні гербіциду Твіст в нормах 40 – 60 г/га. Зокрема по попереднику чорний пар за внесення 40 г/га гербіциду Твіст даний показник збільшувався, порівняно з контролем, на 6,2%. Найбільш ефективним за впливом на висоту рослин культури (в варіантах без регулятора росту) виявилось застосування гербіциду у нормі 50 г/га, де досліджуваний показник становив 55,8 см, або на 9,6% вище контрольного варіанту. За внесення 60 г/га Твісту висота рослин пшениці озимої дещо зменшувалася, порівняно із попередньою нормою препарату, однак все одно на 4,9% перевищувала контроль.

За сумісного застосування Твісту з Біоланом ріст рослин у висоту помітно активізовувався, порівняно із варіантами, де гербіцид вносили без регулятора росту. Так, найвищі рослини формувалися за дії 50 г/га Твісту у суміші з Біоланом. При цьому приріст їх висоти становив порівняно з контролем 17,5%. Проте за підвищення норми внесення гербіциду до 60 г/га ріст рослин пшениці у висоту поступово призупинявся порівняно з попередньою нормою Твісту, хоча їх висота й перевищувала контроль на 12,8%.

Аналізуючи висоту рослин у фазу виходу в трубку по попереднику кукурудза на силос встановлено, що показники рослин пшениці озимої були значно нижчими в порівнянні з попередником чорний пар. Однак залежність висоти рослин від дії гербіциду і ріст регулятора рослин була аналогічною як по попереднику чорний пар.

Причиною посиленого росту рослин під дією рістрегулюючих речовин учені вважають підвищення концентрації активних ауксинів або їх більш активний синтез, а також активізацію енергетичного обміну, що сприяє накопиченню АТФ у клітині.

На наш погляд, висота рослин пшениці озимої зростає в варіантах із внесенням гербіциду, порівняно із контролем, завдяки тому, що на даних ділянках усувається конкуренція з боку бур'янів по відношенню до культури пшениці озимої. Адже відомо, що бур'яни затіняють культурні рослини, затримують їх вегетацію, знижують температуру ґрунту на 2–4 °С, внаслідок чого погіршується життєдіяльність культурних рослин, пригнічується активність перебігу їх основних фізіолого-біохімічних процесів.

Застосування регуляторів росту рослин дозволяє активізувати процеси синтезу та трансляції РНК, що призводить до посиленого утворення білків і, як наслідок, посилення ростових процесів.

За підвищеної ж норми гербіциду Твіст (60 г/га), зростає фітотоксичність гербіциду по відношенню до рослин пшениці озимої, що в певній мірі інгібує активність процесу росту, порівняно з дією оптимальних норм Твіст.

3. 3. Вплив Твісту і Біолану на вміст масової частки зелених пігментів (суми хлорофілів а і b) в листках пшениці озимої

В хлоропластах відбувається процес фотосинтезу, під час якого під дією енергії сонячної радіації проходять реакції фотофосфорилування, асиміляція вуглекислого газу, синтез вуглеводів.

Дослідженнями багатьох вчених виявлено тісний взаємозв'язок між інтенсивністю фотосинтезу та ростом рослин, який обумовлює майже лінійну залежність між площею листя та нагромадженням сухих речовин. В цій залежності головним фактором, що визначає величину врожаю, вважають вміст хлорофілу, кількість листя та розмір листової поверхні. Дослідженнями з вивчення впливу гербіцидів на вміст хлорофілів виявлено, що їх вміст змінюється залежно від препарату, який вноситься, і його норми. Також вміст фотосинтетичних пігментів узгоджувався з показниками найбільш активного нагромадження сухих органічних речовин.

Фотосинтетична діяльність рослин сільськогосподарських культур є основою їх продуктивності й значною мірою залежить від вмісту пігментів у рослинах. Особливе значення мають зелені пігменти, хлорофіли а і b – чутливі індикатори фізіологічного стану рослин. Кількість і функціональна активність цих пігментів є показником потенційної здатності рослин формувати біологічний урожай. Зазначені пігменти беруть безпосередню участь у формуванні структури фотосинтетичного апарату, відіграють важливу роль у фотосинтетичних та фотохімічних реакціях, пов'язаних із поглинанням і трансформацією енергії, яка

використовується в процесах синтезу речовин, необхідних для росту і розвитку рослин.

Тому метою наших досліджень було встановити, як змінюється вміст хлорофілу в листках пшениці озимої залежно від дії фізіологічно активних речовин та попередників (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Вплив Твісту і Біолану на вміст масової частки зелених пігментів (суми хлорофілів а і b) в листках пшениці озимої, 2024 р.

Варіант досліду	Хлорофіл а	Хлорофіл b	Сума хлорофілів	% до контролю	Співвідношення хлорофілів а і b
Попередник чорний пар					
Контроль (без препаратів)	2,238	1,287	2,978	100,0	2,06
Біолан 20 мл/га	2,032	1,400	3,352	112,6	2,46
Твіст 40 г/га	1,979	1,682	3,324	111,6	2,28
Твіст 50 г/га	2,151	1,875	3,543	118,9	2,78
Твіст 60 г/га	2,072	1,502	3,257	109,4	2,17
Твіст 40 г/га + Біолан 20 мл/га	2,096	1,743	3,442	115,6	2,38
Твіст 50 г/га + Біолан 20 мл/га	2,171	1,975	3,655	122,7	2,96
Твіст 60 г/га + Біолан 20 мл/га	2,085	1,584	3,538	118,8	2,21
Попередник кукурудза на силос					
Контроль (без препаратів)	1,691	0,673	2,911	100,0	1,31
Біолан 20 мл/га	1,852	0,988	3,021	103,8	1,23
Твіст 40 г/га	1,750	0,943	3,423	117,6	1,65
Твіст 50 г/га	1,996	1,400	3,550	121,9	1,54
Твіст 60 г/га	1,861	1,204	3,203	110,0	1,01
Твіст 40 г/га + Біолан 20 мл/га	2,039	0,980	3,563	122,4	2,17
Твіст 50 г/га + Біолан 20 мл/га	2,056	1,401	3,636	124,9	2,25
Твіст 60 г/га + Біолан 20 мл/га	2,023	1,204	3,342	114,8	2,09

Так, по попереднику чорний пар показники вмісту зелених пігментів зростали в

усіх варіантах досліду в порівнянні з попередником кукурудза на силос. Зокрема, найкращі показники суми хлорофілів відмічалися в варіантах, де гербіцид вносили сумісно з регулятором росту Біоланом, що перевищувало контрольний варіант на 15,6 – 22,7% залежно від норми гербіциду. Найвищі показники спостерігалися при нормі 50 г/га, при цьому сума хлорофілів становило 122,7%, співвідношення хлорофілів а і b складало 2,96.

По попереднику кукурудза на силос показники хлорофілу а і b, а також сума хлорофілів були значно нижчими в порівнянні з попередником чорний пар. Однак, аналізуючи вплив гербіциду, внесеного як окремо так і сумісно з регулятором росту Біоланом відмічено, що це сприяло активному накопиченню зелених пігментів в усіх варіантах досліду. Дані показники зростали в порівнянні з контролем при внесенні гербіциду Твіст (40 – 60 г/га) на 110,0 – 121,9%, залежно від норми препарату, а сумісне внесення Твісту з Біоланом підвищувало вміст суми хлорофілів на 114,8 – 124,9%, найвищі показники відмічалися при нормі 50 г/га.

Отже, фізіологічно активні речовини мають суттєвий вплив на ріст та розвиток рослин пшениці озимої і тому це позначається на кількості хлорофілів в листках рослин, а також їх продуктивності, що відображається при формуванні та досягненні врожаю.

3.4. Вплив фізіологічно активних речовин на врожайність і якість зерна пшениці озимої

Урожайність зерна сільськогосподарських хлібних культур загалом є одна з найважливіших функціональних характеристик в оцінці чинників впливу, за якими проводяться дослідження.

У результаті проведених досліджень встановлено, що в результаті зменшення кількості бур'янів під дією гербіцидів спостерігалось значне збереження урожаю пшениці озимої і покращення якісних показників (табл. 3.5 – 3.6).

Аналізуючи попередник чорний пар слід відмітити, що урожайність пшениці озимої була значно вищою в порівнянні з попередником кукурудза на силос, але дія фізіологічно активних речовин проявляла свій вплив на урожайність пшениці озимої. Так, при внесенні гербіциду Твіст в нормах 40, 50 і 60 г/га врожай пшениці озимої зростав в усіх варіантах дослідів в порівнянні з контролем. Зокрема в контролі врожайність становила 4,87 т/га, в той час як при внесенні відповідних норм гербіциду врожайність зростала до 5,35 – 5,56 т/га, це в свою чергу забезпечило прибавку врожаю, яка становила 0,48 – 0,69 т/га. Найбільший процент прибавки врожаю отримано в результаті внесенні 50 і 60 г/га гербіциду, що забезпечило відповідно 14,2 і 12,7% прибавки (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Вплив гербіциду Твіст та регулятора росту рослин Біолан на урожайність пшениці озимої, т/га, 2024 р.

Варіант дослідів	Урожайність	Прибавка	
		т/га	%
Попередник чорний пар			
Контроль (без препаратів)	4,87	-	-
Біолан 20 мл/га	5,17	0,30	6,2
Твіст 40 г/га	5,35	0,48	9,9
Твіст 50 г/га	5,56	0,69	14,2
Твіст 60 г/га	5,49	0,62	12,7
Твіст 40 г/га + Біолан 20 мл/га	5,75	0,88	18,1
Твіст 50 г/га + Біолан 20 мл/га	6,10	1,23	25,3
Твіст 60 г/га + Біолан 20 мл/га	5,97	1,10	22,6
НІР _{0,05}	0,28		

Сумісне внесення гербіциду і регулятора росту рослин значно покращує умови росту і розвитку рослин пшениці озимої, що мало своє відображення на урожайності даної культури. Внесення гербіциду Твіст в нормах 40, 50, 60 г/га сумісно з Біоланом забезпечило суттєву прибавку врожаю відповідно 18,1,

25,3, 22,6%, $HP_{0,05}$ при цьому становив 0,28. Зміни в рості і розвитку пшениці озимої, в структурних показниках врожаю під дією попередників, відбилися в кінцевому результаті на формуванні врожаю зерна. Кукурудза на силос не забезпечує оптимальних умов для росту і розвитку пшениці озимої, що призводить до зниження вологості ґрунту, погіршення поживних та фітосанітарних умов, а також а в результаті - зниження врожайності [43].

Таблиця 3.6

Вплив гербіциду Твіст та регулятора росту рослин Біолан на урожайність пшениці озимої, т/га, 2024 р.

Варіант досліджу	Урожайність	Прибавка	
		т/га	%
Попередник кукурудза на силос			
Контроль (без препаратів)	3,82	-	-
Біолан 20 мл/га	4,02	0,20	5,2
Твіст 40 г/га	4,13	0,31	8,1
Твіст 50 г/га	4,35	0,53	13,9
Твіст 60 г/га	4,24	0,42	10,9
Твіст 40 г/га + Біолан 20 мл/га	4,32	0,50	13,1
Твіст 50 г/га + Біолан 20 мл/га	4,47	0,65	17,0
Твіст 60 г/га + Біолан 20 мл/га	4,38	0,56	14,7
НІР _{0,05}	0,22		

Аналізуючи врожайність пшениці озимої по попереднику кукурудза на силос відмічалось суттєве зниження врожайності. Зокрема в контрольному варіанті врожайність пшениці озимої становила 3,82 т/га. Внесення гербіциду Твіст в нормах 40 – 60 г/га забезпечувало прибавку врожаю, яка складала 8,1 – 13,9% залежно від норм гербіциду. За сумісного внесення Твісту з Біоланом врожайність пшениці озимої зростала в порівнянні з внесенням лише одного

гербіциду. Найвищу прибавку врожаю отримано при нормі гербіциду 50 г/га, що становило 17% при $HP_{0,05}$ 0,22 (табл. 3.6).

Якість зерна пшениці – поняття комплексне. Воно включає ряд показників, що характеризують його борошномельні й хлібопекарські властивості. Про якість зерна можна судити навіть по його зовнішньому вигляду. Добре виповнене зерно, з яскраво вираженим типовим для сорту кольором і блиском свідчить про те, що його формування й дозрівання проходили в нормальних умовах. Щупле, потьмяніле, що втратило колір або строкате, а також з ознаками ушкодження шкідниками зерно підтверджує, що в процесі росту й розвитку пшениця піддавалася впливу несприятливих факторів, які негативно виявилися на його технологічних властивостях.

Однак правильну характеристику якості зерна: може дати аналіз його за основними ознаками. Один з найпоширеніших показників якості зерна пшениці – натура зерна. Нею здавна користувався в хлібній торгівлі ряд країн світу. Натура дає поняття про виповненість зерна і, на думку ряду дослідників, є наближеним показником передбачуваного виходу борошна.

На борошномельні властивості пшениці впливають і такі фізичні властивості, як маса 1000 зерен, крупність, вирівняність, форма зерна, які визначаються при порівняно нескладних аналізах. Про ступінь їхньої залежності єдиної думки немає, але більшість вчених не вважають ці ознаки надійними у визначенні виходу борошна. Однак ці показники треба враховувати тому, що вони можуть свідчити про умови формування й дозрівання зерна, це дуже важливо для об'єктивної оцінки його якості. Так, знижений вихід борошна або підвищений зміст білка в зерні може бути пов'язаним із щуплістю зерна, викликані несприятливими умовами в період дозрівання – наприклад, суховіями або сильною поразкою пшениці хворобами. Натура зерна входить в характеристику основних показників якості зерна. Це маса зерна в обсязі об'єму 1 л – г/л. Різна натура зернових хлібних культур залежить від щільності укладення і щільності різних частин зернівок. Відповідно натура зерна залежить також від його чистоти і вологості [44].

Аналізуючи показники якості зерна слід відмітити, що при застосуванні гербіциду Твіст натура зерна зростала, зокрема при внесенні 40-60 г/га препарату показники натури зерна збільшувалися відносно контрольного варіанту на 3,0 – 4,2% залежно від норми гербіциду та попередника. Особливо кращі показники натури зерна отримано при сумісному застосуванні гербіциду і регулятора росту рослин по попереднику чорний пар, що збільшувало даний показник на 3,4 – 5,3% відповідно до внесених норм гербіциду. За сівби пшениці озимої по попереднику кукурудза на силос показник натури зерна поступово знижувався, але сумісне внесення гербіциду і регулятора росту підвищувало даний показник відносно контролю на 2,6 – 4,2% (табл.3.7).

Вміст клейковини не лише поліпшує харчову цінність хліба, а й є основною умовою добрих хлібопекарських якостей борошна, значною мірою зумовлюючи об'ємний вихід хліба, шпаристість і зовнішній вигляд. Від кількості клейковини та її якості в основному залежать реологічні властивості тіста. Найбільший вміст клейковини мала пшениця озима після попередника чистий пар (26,6 – 27,8% при дії 40-60 г/га Твісту та 27,5 – 29,1% при сумісному внесенні цих же норм з Біоланом), найменший – після кукурудзи на силос (25,3 – 26,4 %).

Біохімічним властивостям зерна сільськогосподарських культур завжди надавали вагомого значення. Найбільший вміст білків в зерні пшениці, дещо менший в зерні жита, вівса, проса, ячменю і ще менше в зерні кукурудзи. Вміст білків в зерні сільськогосподарських культур залежить від сорту, факторів технології, та факторів вегетації. Вміст білку в зерні пшениці озимої змінювався аналогічно вмісту клейковини.

Як видно з даних таблиці 3.7 найбільший вміст білку був у зерні пшениці озимої, яка вирощувалася після чистого пару, й становив 13,82% при сумісному

Таблиця 3.7

Якісні показники зерна пшениці озимої, 2024 р.

Варіант досліджу	Натура, г/л	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %
------------------	-------------	-------------------	------------------------

Попередник чорний пар			
Контроль (без препаратів)	787	12,26	23,5
Біолан 20 мл/га	808	13,08	26,3
Твіст 40 г/га	810	13,26	26,6
Твіст 50 г/га	820	13,54	27,8
Твіст 60 г/га	816	13,41	26,9
Твіст 40 г/га + Біолан 20 мл/га	814	13,45	27,5
Твіст 50 г/га + Біолан 20 мл/га	829	13,82	29,1
Твіст 60 г/га + Біолан 20 мл/га	822	13,53	28,2
Попередник кукурудза на силос			
Контроль (без препаратів)	754	11,95	21,4
Біолан 20 мл/га	761	12,08	22,7
Твіст 40 г/га	766	12,23	24,2
Твіст 50 г/га	772	12,45	25,5
Твіст 60 г/га	769	12,26	23,6
Твіст 40 г/га + Біолан 20 мл/га	774	12,52	25,3
Твіст 50 г/га + Біолан 20 мл/га	786	12,67	26,4
Твіст 60 г/га + Біолан 20 мл/га	775	12,54	25,8

внесенні Твісту та Біолану в нормі 50 г/га. Після попередника кукурудза на силос цей показник був дещо меншим і становив 12,67%.

Отже, найбільшу врожайність пшениці озимої отримано по попереднику чорний пар в варіантах дослідів, де застосовували гербіцид Твіст в нормі 50 г/га сумісно з регулятором росту рослин Біоланом. На цьому ж варіанті отримано вищу натуру зерна та кращі показники якості зерна: вміст білка та клейковини.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Виробництво будь-якої продукції, в тому числі і вирощування пшениці озимої, повинно бути економічно обґрунтовано, тобто повинно бути економічно ефективним. Тому що кінцевою метою будь-якого виробництва є прибуток. В

даний час, в умовах ринкової економіки, залучаючи додаткові капіталовкладення, слід наперед прораховувати економічну ефективність того чи іншого засобу виробництва в який вкладають кошти.

Результати проведення економічної оцінки ефективності застосування гербіциду Твіст та регулятора росту Біолан дають можливість стверджувати, що найбільш ефективним, виходячи з приросту врожаю зерна пшениці озимої є вирощування її по попереднику чорний пар із застосування гербіциду Твісту сумісно з регулятором росту рослин Біоланом (табл. 4.1).

Формування в цих варіантах дослідів найвищого приросту зерна сприяло одержанню найвищого чистого прибутку з 1 га посівної площі. Так, чистий прибуток в контролі становив 22482 грн/га, а при внесенні Твісту в нормах 40, 50 та 60 г/га з Біоланом він зростав до 29084, 34760 та 30625 грн/т.

Застосування гербіциду і регулятора росту рослин в посівах пшениці озимої сприяло зниженню собівартості 1 ц продукції. Найменшою була собівартість при застосуванні Твісту в нормі 40 г/га з Біоланом, що становило 3011 грн/т при 3384 грн/т в контролі. Рівень рентабельності в усіх варіантах дослідів зростав, але найвищим він був при внесенні Твісту сумісно з Біоланом, що відповідно становило 172, 203 та 178% .

Аналізуючи економічну ефективність пшениці озимої по попереднику кукурудза на силос слід відмітити, що по даному попереднику отримано нижчі показники ефективності. Найбільший прибуток отримано при сумісному застосуванні гербіциду і регулятора росту і тут же отримано найвищий прибуток, що складав 18444, 18720, 17906 грн/т при 14082 грн/т. При цьому знижувалась собівартість 1 т зерна і найменшою вона була при внесенні Твісту в нормі 40 г/га сумісно з Біоланом – 3917 грн при 4314 грн в контролі (табл. 4.2).

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність застосування гербіциду Твіст і РРР Біолан в посівах пшениці озимої
(попередник чорний пар)**

Показники	Варіанти дослідів							
	Контроль (без препаратів)	Біолан 20 мл/га	Твіст 40 г/га	Твіст 50 г/га	Твіст 60 г/га	Твіст 40 г/га + Біолан 20 мл/га	Твіст 50 г/га + Біолан 20 мл/га	Твіст 60 г/га + Біолан 20 мл/га
Урожайність, т/га	4,87	5,17	5,35	5,56	5,49	5,75	6,10	5,97
Прибавка врожаю, т/га	-	0,3	0,48	0,62	0,65	0,88	1,23	1,10
Ціна реалізації 1 т	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
Вартість валової продукції, грн./га	38960	41360	42800	44480	43920	46000	48800	47760
В тому числі додаткової, грн/га	-	2400	3840	4960	5200	7040	9840	8800
Загальні затрати, грн	16478	16570	16824	16948	17042	16916	17040	17134
Собівартість 1 т, грн.	3384	3205	3219	3331	3610	3011	3051	3335
Умовно чистий прибуток, грн.	22482	24790	25976	27532	26878	29084	34760	30625
Рівень рентабельності, %	136	150	154	162	158	172	203	178

Таблиця 4.2

**Економічна ефективність застосування гербіциду Твіст і РРР Біолан в посівах пшениці озимої
(попередник кукурудза на силос)**

Показники	Варіанти дослідів							
	Контроль (без препаратів)	Біолан 20 мл/га	Твіст 40 г/га	Твіст 50 г/га	Твіст 60 г/га	Твіст 40 г/га + Біолан 20 мл/га	Твіст 50 г/га + Біолан 20 мл/га	Твіст 60 г/га + Біолан 20 мл/га
Урожайність, т/га	3,82	4,02	4,13	4,45	4,24	4,42	4,47	4,38
Прибавка врожаю, т/га	-	0,20	0,31	0,63	0,42	0,60	0,65	0,56
Ціна реалізації 1 т	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
Вартість валової продукції, грн./га	30560	32160	33040	35600	33920	35360	35760	35040
В тому числі додаткової, грн/га		1600	2480	5040	3360	4800	5200	4480
Загальні затрати, грн	16478	16570	16824	16948	17042	16916	17040	17134
Собівартість 1 т, грн.	4314	4122	4170	4162	4675	3917	4164	4546
Умовно чистий прибуток, грн.	14082	15590	16216	18652	16878	18444	18720	17906
Рівень рентабельності, %	85	94	96	110	99	109	110	104

Рівень рентабельності в порівнянні з контролем зростав в усіх варіантах дослідів, але найвищі

показники рентабельності отримано при сумісному внесенні гербіциду Твісту з регулятором росту Біолан, що становило 109, 110 та 104% відповідно до норм гербіциду Твісту 40, 50 та 60 г/га.

Таким чином, розрахунки економічної ефективності вирощування пшениці озимої по попередниках чорний пар та кукурудза на силос із застосуванням фізіологічно активних речовин, показали, що максимальний чистий прибуток 34760 грн/га та рівень рентабельності 203% отримано по попереднику чорний пар в варіанті з внесенням гербіцид Твіст в нормі 50 г/га сумісно з регулятором росту рослин Біолан.

РОЗДІЛ 5.

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБІЦИДІВ І РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

При застосуванні гербіцидів, як і пестицидів інших груп, найактуальнішою є проблема екології та охорони навколишнього середовища. Останнім часом зі збільшенням асортименту препаратів та розширенням застосування їх, збільшився ступінь забруднення довкілля гербіцидами. Гербіциди, складні за хімічним складом та надзвичайно фізіологічно активні сполуки, негативна дія яких може проявлятися як безпосередньо після внесення, так і через тривалий проміжок часу. Відомо багато негативних аспектів використання гербіцидів, це і активізація ерозійних процесів навіть на незначних схилах, внаслідок знищення дикої рослинності, загибель корисних комах забруднення поверхневих та підземних вод, отруєння риби та птахів, канцерогенна дія, пригнічення імунної системи людини, забруднення довкілля та продуктів харчування.

Регулятори росту за токсикологічними властивостями малотоксичні речовини і за санітарно-гігієнічною класифікацією належать до III – IV класу безпеки (ГОСТ 12.1.007 – 76). Біолан не накопичується в ґрунті, а швидко утилізується ґрунтовими сапрофітними мікроорганізмами, не чинить токсичної дії на ґрунтову мікрофлору, не шкодить об'єктам довкілля.

Гербіцид Твіст 250, в.г. не фітотоксичний для наступних культур сівозміни, а також для теплокровних тварин, оскільки діє на фермент ацетолактатсинтазу, яка відсутня в організмі тварин.

Для зменшення “хімічного пресу” на довкілля слід дотримуватися регламентації використання гербіцидів згідно з рекомендованими нормами, строками застосування: необхідно використовувати більш досконалу техніку для обприскування посівів, застосовувати препарати, бакові суміші, знищувати в органічних добривах насіння бур'янів, відмовлятися від практики завезення в поле свіжого гною, який містить велику кількість насіння бур'янів,

широко впроваджувати внесення гранульованих гербіцидів на найзабур'янених ділянках поля. Дотримуватися правил зберігання, обліку, етикетування, транспортування та видачі гербіцидів.

Для поліпшення природоохоронної роботи в господарстві необхідно:

- а) сховище для зберігання пестицидів повинно бути впорядкованим;
- б) суворо дотримуватись регламентів застосування;
- в) в господарстві повинні бути зливні ями;
- г) після обприскування рослин машини знезаражують.

Дотримання всіх цих умов буде сприяти ефективному та раціональному використанні гербіцидів у посівах пшениці озимої, що в свою чергу, не буде позначатися негативно на довкіллі [45].

ВИСНОВКИ

1. Внесення гербіциду Твіст в посівах пшениці озимої забезпечує 67,9 – 92,5% знищення бур'янів, при чому найбільший відсоток знищених бур'янів відмічається по попереднику чорний пар при внесенні бакової суміші гербіцида з регулятором росту, як злакових так і дводольних бур'янів, що дає змогу набагато краще розвиватися пшениці озимій.

2. За сумісного застосування гербіциду Твіст і регулятора росту рослин Біолан ріст рослин у висоту помітно активізувався, порівняно із варіантами, де гербіцид вносили без регулятора росту. Найвищі рослини формувалися за дії 50 г/га Твісту у суміші з Біоланом. При цьому приріст їх висоти становив порівняно з контролем 17,5%. Проте за підвищення норми внесення гербіциду до 60 г/га ріст рослин пшениці у висоту поступово призупинявся порівняно з попередньою нормою Твісту, хоча їх висота й перевищувала контроль на 12,8%.

3. Найкращі показники суми хлорофілів відмічалися по попереднику чорний пар в варіантах, де гербіцид вносили сумісно з регулятором росту Біоланом, що перевищувало контрольний варіант на 15,6 – 22,7% залежно від норми гербіциду. Найвищі показники спостерігалися при нормі 50 г/га, при цьому сума хлорофілів становило 122,7%, співвідношення хлорофілів а і в складало 2,96.

4. Найвищу прибавку врожаю з кращими показниками натури зерна, вмісту білка та клейковини отримано в варіантах дослідів, де гербіцид Твіст вносився в суміші з регулятором росту рослин Біоланом, що забезпечило прибавку зерна на 18,1 – 25,3%, зростання натури зерна на 3,4 – 5,3%, вмісту білка на 9,7-12,7%, вмісту клейковини на 17,1 – 23,8%.

5. Розрахунок економічної ефективності показав, що максимальний чистий прибуток 34760 грн/га та рівень рентабельності 203% отримано по попереднику чорний пар в варіанті з внесенням гербіцид Твіст в нормі 50 г/га сумісно з регулятором росту рослин Біолан.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для підвищення врожайності і якості зерна пшениці озимої з метою біологізації технології її вирощування, що передбачає активізацію проходження основних фізіологічних процесів в рослинах в умовах Правобережного Лісостепу України в посівах культури доцільно застосовувати гербіцид Твіст в сумішках із регулятором росту рослин Біоланом.