

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ
БІОПРЕПАРАТУ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ
ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО»

Виконала: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Шафорост Людмила Юріївна

Керівник: Баган Алла Василівна,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Шакалій Світлана Миколаївна,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1 ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕ- ПАРАТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (огляд літератури)	6
1.1. Господарське значення та особливості вирощування культури	6
1.2. Вплив біопрепаратів на урожайність ячменю ярого	10
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІД- ЖЕНЬ	16
2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	16
2.2. Погодні умови місця проведення досліджень	18
2.3. Методика проведення досліджень	20
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
3.1. Елементи структури врожаю ячменю ярого	23
3.2. Урожайність ячменю ярого	29
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	33
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	36
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	40
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ	52
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Глобальна екологічна криза кінця 20 століття змусила сільське господарство і головну його складову – родючість ґрунтів опинитися на межі катастрофи. Саме тому перед суспільством постало завдання переходу до стратегії сталого розвитку сільськогосподарського виробництва та отримання екологічно чистої продукції за постійного зростання антропогенного навантаження [1].

У зв'язку з пошуком шляхів збільшення виробництва рослинницької продукції за одночасного зниження доз мінеральних добрив і поліпшення екологічної ситуації зросла зацікавленість до препаратів, створених на основі високоефективних штамів асоціативних мікроорганізмів, що застосовуються для інокуляції насіння зернових культур. Одним із найважливіших напрямів вважається розробка шляхів забезпечення небобових рослин доступним азотом за рахунок використання потенціалу азотфіксуючих бактерій [11].

Не менш важливим є і створення сортів польових культур з підвищеною чутливістю до асоціативної азотфіксації, що відповідно відкриває перспективи одержання більш високого врожаю зернових з екологічно чистою, високої якості продукцією [23].

У зв'язку з цим, вивчення дії діазотрофної бактеризації на мікробіологічну активність ґрунту, адаптивні властивості оброблюваних зернових культур, формування продуктивності та якості зерна є наразі актуальним науковим напрямом [33].

Мета і завдання дослідження. Мета даної кваліфікаційної роботи полягала у вивченні ефективності застосування біопрепарату Альбіт для підвищення насіннєвої продуктивності ячменю ярого залежно від сорту та обробки.

Основні завдання:

- дослідити рівень урожайності сортів ячменю ярого залежно від обробки препаратом Альбіт;

- встановити частку впливу досліджуваних факторів на показник урожайності ячменю ярого;
- визначити вплив даного препарату на прояв елементів структури врожаю сортів ячменю ярого;
- вивчити вплив препарату Альбіт на мінливість елементів структури врожаю ячменю ярого залежно від варіанту обробки;
- визначити ефективність вирощування ячменю за варіантами досліджу.

Об'єкт і предмет досліджень. *Об'єкт дослідження* – ефективність застосування препарату Альбіт для підвищення продуктивності сортів ячменю ярого.

Предмет дослідження – елементи структури врожаю, рівень урожайності ячменю ярого за варіантами досліджу.

Методи досліджень:

- польові – визначення рівня урожайності ячменю ярого залежно від досліджуваних факторів;
- лабораторні – дослідження елементів структури врожаю ячменю ярого залежно від сорту та обробки;
- статистичні – статистична обробка показника урожайності ячменю ярого за допомогою дисперсійного аналізу.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах Миргородської філії ТОВ «Райз-Схід» Полтавської області відмічено варіанти досліджу обробки для отримання високої продуктивності ячменю ярого.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами експериментальних досліджень рекомендовано для даного регіону вирощувати сорт ячменю ярого Патрицій із комплексною обробкою препаратом Альбіт.

Особистий внесок здобувача. Проведення польових і лабораторних досліджень, написання огляду літератури, опрацювання методик та результатів проведених досліджень, обґрунтування висновків та пропозицій виробництву.

Апробація результатів роботи. Експериментальні дослідження кваліфікаційної роботи апробовано у науковому журналі «Аграрні інновації», який включений до Переліку наукових фахових видань України категорії Б.

Публікації. За результатами проведених досліджень опубліковано статтю у науковому журналі «Аграрні інновації» (Херсон, 2023).

Структура і обсяг роботи. Обсяг кваліфікаційної роботи містить 52 сторінки комп'ютерного набору, 9 таблиць, 2 рисунки, 5 додатків, 55 літературних джерел; загальну характеристику роботи, шість розділів, висновки та пропозиції виробництву, список використаних джерел, додатки.

РОЗДІЛ 1

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (огляд літератури)

1.1 Господарське значення та особливості вирощування культури

Ячмінь – одна з найдавніших сільськогосподарських культур, яку вирощують із часів зародження землеробства, що має кормове, продовольче, технічне й агротехнічне значення.

Для випічки хлібних продуктів борошно, одержане з ячменю, менш придатне, ніж від інших зернових культур, у зв'язку з цим його змішують із пшеничним або житнім у кількості, не більше 25% [1].

У зерні ячменю ярого, виходячи з літературних джерел і проведених досліджень, міститься: білка від 7 до 15 відсотків; вуглеводів до 65 відсотків; жиру до 2 відсотків; клітковини від 5 до 5,5 відсотків; золи від 2,5 до 2,8 відсотків [11].

Однією з особливостей ячменю ярого є те, що його білок містить практично всі незамінні амінокислоти, включно з найбільш важливими, такими як: лізин і триптофан [23].

Зерно ячменю ярого нерідко застосовують як концентрований корм, оскільки в 1 кілограмі міститься близько 1,27 кормових одиниць (близько 100г перетравного білка) для всіх видів тварин, особливо – для відгодівлі свиней.

Високий вміст у зерні ячменю гордеїну сприяє зменшенню розвитку грампозитивних бактерій, що дуже добре позначається на здоров'ї тварин [33].

Ячмінна солома за поживністю перевершує житню і пшеничну; в запареному вигляді її добре поїдають тварини. У деяких районах ячмінь іноді

виросшують на зелений корм і сіно в сумішках з викою, горохом, чиною та іншими культурами [43].

Ячмінь є сировиною для пивоварної промисловості. Особливо цінними для приготування пивного солоду вважаються дворядні ячмені, що мають велике вирівняне зерно з грубозернистим пластидним крохмалем, який складається з амілози та амілопектину, зі зниженою плівчастістю (8-10%), вмістом екстрактивних речовин – більше, ніж 78-82 %, і високою енергією проростання – більше, ніж 95% [52].

Зерно плівчастого ячменю як сировина для пивоваріння серед інших культур поза конкуренцією. Солод – продукт переробки ячмінного зерна, його використовують у хлібопеченні, для виробництва пиву та квасу.

Для пивоварної промисловості використовують спеціальні сорти ячменю, які мають містити білка в зерні 9-12 %. Для приготування хорошого пива необхідне зерно особливого біохімічного складу, яке отримують під час вирощування пивоварних сортів ячменю [2].

Отриманню ідеальної сировини сприяє поєднання двох чинників: пивоварний сорт і його вирощування у відповідних ґрунтово-кліматичних та агротехнічних умовах.

Крім продовольчого, пивоварного та кормового призначення, ячмінь має важливе агротехнічне значення. У складних господарських ситуаціях, де, з одного боку, стоять вимоги культури землеробства, а з іншого – жорсткі економічні реалії, ячмінь може виконати роль буфера [12].

Посіви ячменю сприяють повнішому знищенню бур'янів навесні, тому що строк сівби можна перенести на кінець травня – початок червня, а досить раннє збирання дає змогу посилити пресинг на бур'янисту рослинність внаслідок раннього обробітку ґрунті восени [24].

Низка науковців-аграріїв вважають, що дія та післядія органічних і мінеральних добрив забезпечують стабільну прибавку врожаю ячменю ярого в різні за агрокліматичними умовами роки. У зв'язку з короткими вегетаційними періодами ячменю, він, перебуваючи в системі сівозміни, дає

змогу більш раціонально підійти до питання логістики та використання техніки за певних агротехнічних заходів, тим самим зменшує напруження в найбільш складні періоди польових робіт [34].

Відома також роль ячменю, як покривної культури в сівозміні з багаторічними травами. Унаслідок його раннього збирання, багаторічні трави рано звільняються від покриву і добре розвиваються наприкінці літнього періоду та восени.

Більш висока стійкість до несприятливих умов середовища, порівняно з іншими зерновими культурами, свідчить про високі потенційні можливості культури ячменю [44].

Ячмінь – вимоглива до ґрунтової родючості культура. Висока вимогливість до родючості ґрунту впливає з його біологічних особливостей.

У нього, порівняно з іншими хлібними злаками, значно слабше розвинена коренева система. Тому він більше за інші культури потребує легкодоступних елементів живлення [53].

У своїх вимогах до ґрунту ячмінь наближається до пшениці. Ячмінь ярий споживає найбільшу кількість поживних речовин у початковій фазі розвитку. Так, у період сходів-кущіння він споживає близько половини фосфору й азоту та майже три чверті калію від усієї їхньої кількості, використаної протягом вегетації [54].

У зв'язку з цим, для отримання високих урожаїв цієї культури дуже важливо, щоб рослини були забезпечені повною мірою доступними елементами живлення від самого початку їхнього розвитку [45].

На думку науковців, в умовах реформування економіки, висока врожайність і стабільність цієї культури можуть бути забезпечені за допомогою створення нових адаптивних сортів, здатних з найменшими втратами перенести дію стресових факторів середовища, і навіть на невисоких за родючістю агрофонах давати гарні врожаї. У вирішенні цієї проблеми велика роль відводиться і сортовій агротехніці [35].

Висока пристосованість культури до різних ґрунтово-кліматичних умов дає змогу обробляти цю культуру всюди. У зв'язку з потребами сільськогосподарського виробництва, вимоги до сучасних і майбутніх сортів ячменю підвищилися. Потрібні досконаліші сорти, що відповідають усім запитам сільгоспвиробництва (кормові, пивоварні, голозерні) [25].

Сорт є одним із найважливіших чинників підвищення врожайності та поліпшення якості зерна. Тільки висока адаптивність сорту може забезпечити стабільність урожаю за різних екологічних умов.

Сорти ячменю зернофуражного та пивоварного призначення мають високу врожайність і вміст білка до 14,6 %. Вони є конкурентоспроможні завдяки високому потенціалу продуктивності [13].

Нині зберігається гостра потреба в сортах ячменю з високим адаптивним потенціалом для вирощування в Лісостепу. Більшість господарсько цінних властивостей ячменю має полігенну природу. До них відносяться врожайність та елементи структури врожаю (продуктивна кустистість, кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен), тривалість вегетаційного та міжфазних періодів, висота рослини, стійкість до вилягання та основних хвороб, стійкість до абіотичних чинників, а також показники, що визначають технологічні та харчові якості зерна [5].

На основі цих полігенних систем виявляється дія окремих великих генів, які суттєво впливають на ту чи інші характеристики. Так, відомі домінантні та рецесивні гени скоростиглості, домінантний ген стійкості до кислотності ґрунту, рецесивний ген воскоподібного ендосперму *wx*, домінантні гени високої діастатичної активності солоду та високої білковості зерна. Відому роль у селекції ячменю відіграють рецесивні гени високого вмісту лізину [6].

Дослідники вважають, що наявний набір створених сортів вирізняється значним генетичним розмаїттям, широкими адаптаційними можливостями, може бути привабливим для товаровиробників за показниками врожайності, якості зерна, стійкості до абіотичних і біотичних стресорів [16].

1.2 Вплив біопрепаратів на урожайність ячменю ярого

Наукові дослідження як окремих учених, так і науково-дослідних інститутів, дослідних станцій свідчать, що ситуація, яка склалася із внесенням мінеральних та органічних добрив, не забезпечує відшкодування відчужуваних з урожаєм сільськогосподарських культур елементів живлення і не підтримує родючість ґрунтів [25].

Сучасний підхід до управління продуктивністю сільськогосподарських культур має комплексний характер і має формуватися за принципами, що враховують особливості фотосинтезу, морфогенезу та мінерального живлення і забезпечують управління ними.

Першочерговим завданням такого підходу є максимальне нівелювання перешкоджаючих факторів зближення біологічного потенціалу культури (сорту) з фактичним [35].

Цьому сприяє використання інтегрованих систем застосування добрив, хімічних меліорантів, засобів захисту рослин, регуляторів росту і розвитку рослин, біопрепаратів, тобто розумне поєднання екологічно безпечних прийомів агротехніки з агрохімічними та біологічними засобами.

Одним із таких джерел, якого потребує сільськогосподарська рослина, може бути атмосферний азот, акумульований у ґрунтовому покриві за рахунок асоціативних мікроорганізмів в агроценозах із переважанням небобових культур [45].

Колективами вітчизняних учених щороку створюються біологічні препарати для стимулювання процесу азотфіксації, що підвищують урожайність і якість сільськогосподарських культур.

За останні роки закладено багато польових і мікропольових дослідів із дослідження ефективності застосування різних біологічних препаратів на основі несимбіотичних азотфіксаторів із небобовими культурами, наприклад із ячменем ярим [55].

За результатами досліджень під час вирощування зернових культур встановлено високу ефективність застосування мікробних препаратів для передпосівної обробки насіння.

Урожайність озимого тритикале в середньому підвищилася на 1,5-5,5 ц/га. При вирощуванні ячменю ярого зростання врожайності під впливом діазотрофних препаратів становило 2,4-3,4 ц/га [54].

Проведені дослідження показали високу ефективність біопрепаратів, що пов'язано зі збільшенням продуктивної кущистості рослин пшениці та маси 1000 зерен. Прибавка врожайності пшениці від інокуляції насіння становила 6-19 %. Мікробні препарати сприяли зниженню чисельності грибної мікрофлори [47].

У польових умовах встановлено позитивну реакцію різних сортів ячменю та пшениці на інокуляцію насіння препаратами корневих діазотрофів. Обробка насіння зернофуражного ячменю забезпечила достовірну прибавку врожаю в межах 0,24-0,39 т/га [37].

Результати польових дослідів засвідчили, що надбавка польових дослідів урожайності зерна ячменю ярого від інокуляції біопрепаратами (окремо та сумісно з азотними добривами) найтісніше пов'язана з вмістом гумусу, величиною рН і значенням гідротермічного коефіцієнту в травні-червні [26].

Зв'язок між значеннями ГТК за травень-липень, червень-липень, вегетаційний період і надбавкою врожайності виявився несуттєвим. Встановлено, що найбільшу прибавку урожайності зерна ячменю від інокуляції біопрепаратами на фоні РК-добрив можна отримати за вмісту гумусу 2,5-2,7 %, нейтральної реакції ґрунтового середовища (рН 6,1-6,7) і зволоженні в травні-червні (ГТК за травень-червень = 1,3-1,8) [16].

Біопрепарати застосовуються для поліпшення азотного живлення ярих зернових на дерново-підзолистих ґрунтах. Так застосування асоціативних діазотрофів на ячмені забезпечило зростання врожайності від 2,8 до 5,1 ц/га.

Інокуляція насіння озимих культур біопрепаратами асоціативних діазотрофів знижувала розвиток корневих гнилей у 1,2-1,4 рази, поширеність їх у 1,3-1,7 рази. Найбільш чуйні на інокуляцію насіння асоціативними діазотрофами сорти ячменю зернофуражного напрямку [5].

На загальну чисельність мікроорганізмів у ризосфері досліджуваних сортів впливала взаємодія чинників – виду біопрепарату та погодних умов, які склалися в період вегетації, на кількість автотрофних нітрифікаторів і ґрунтових грибів – сорт культури та інокуляція насіння біопрепаратами.

Науковими дослідженнями було показано, що за нестачі атмосферних опадів у період вегетації врожайність сільськогосподарських культур від інокуляції та азотних добрив, як правило, не змінюється [6].

Однак, за достатнього зволоження дія біопрепаратів асоціативних мікроорганізмів еквівалентна внесенню азотного добрива під озимі пшеницю, жито та тритикале, ячмінь та овес у дозі 30 кг/га, під яру пшеницю 30-45 кг/га, під кукурудзу 45-60 кг/га та під картоплю 40-45 кг/га діючої речовини [17].

Інокуляція насіння багаторічних трав, озимого жита та вівса відповідними біопрепаратами підвищувала окупність РК-добрив у сівозміні з конюшиною та конюшино-тимофієвою сумішкою у 2 рази, з тимофіївкою – в 1,7 рази.

Дослідження, проведені на дерново-підзолистому середньо-суглинковому ґрунті, засвідчили, що за використання біопрепаратів мала місце тенденція збільшення маси 1000 насінин ячменю (на 7-9 %) [27].

Вміст сирого білка в насінні люпину від інокуляції посівного матеріалу за вирощування на фоні РК підвищувався з 31 до 32-33 %, на фоні повного мінерального удобрення біопрепарати ефекту не дали. Збір сирого протеїну з урожаєм насіння люпину зростав від застосування повного мінерального удобрення на 37 %, від використання біопрепаратів на 14-19 % [37].

За передпосівної інокуляції ризоторфином на фоні N60P60K60 прибавка становить 36 %. Максимальний у досліді збір сирого протеїну

(524кг/га, 44% до контролю) відзначено за бінарної інокуляції та внесення N60P60K60.

У польових дослідах на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах вивчали ефективність використання біопрепаратів асоціативних діазотрофів під різні сільськогосподарські культури [45].

У результаті досліджень виявили, що за внесення біопрепаратів спільно з торфоперегнійним компостом польова схожість картоплі збільшувалася з 83 до 87-90 %, кукурудзи – з 41,0-50,7 до 54,3-64,3 %.

За використання біопрепаратів винос азоту врожаєм картоплі зростав на 4,2-10,6 кг/га. Було встановлено, що обробка біопрепаратами призвела до зниження вмісту сухої речовини і крохмалю та збільшення концентрації нітратів у бульбах [53].

Проведені дослідження на чорноземі типовому потужному важкосуглинковому в польовому досліді а озимій пшениці засвідчили вплив досліджуваних біопрепаратів на врожайність і якість зерна пшениці озимої, а саме: підвищення біогенності системи «ґрунт-рослини-мікроорганізми» за рахунок інтродукції живої культури мікроорганізмів (мікробні препарати Гуапсин і Трихофіт) та за рахунок активації аборигенних мікробних угруповань [52].

Використання регулятора росту рослин Вітазим для обробки насіння і посівів озимої пшениці забезпечило підвищення врожайності на 0,36-0,79т/га, або на 8,2-17,6 %. Використання комплексу мікробних препаратів дало змогу підвищити врожайність озимої пшениці на 0,42-0,78 т/га, або на 9,5-17,4 %.

Найбільшу економічну ефективність було отримано за використання для обробки насіння та посівів озимої пшениці регулятора росту рослин Вітазим. Обробка регулятором росту Вітазим підвищила вміст сирої клейковини в зерні на 0,4-1,8 %, а використання для цих цілей комплексу мікробних препаратів Гуапсин і Трихофіт – на 0,9-2,8 % [48].

У різних польових дослідках із зерновими, кормовими та овочевими культурами на різних типах ґрунтів у різних регіонах встановлено, що внаслідок обробки насіннєвого матеріалу біопрепаратами з асоціативними мікроорганізмами зміни концентрації основних елементів живлення в тканинах рослин у початковій фазі вегетації не відбувається. У пізнішій фазі розвитку рослин з передпосівною інокуляцією споживають більше елементів живлення, порівняно з неінокульованими, отже, створюються умови для збільшення продуктивності даних рослин [35].

Методологічним підґрунтям дослідження стала концепція біологізації землеробства, яка передбачає максимальне насичення технологій обробітку сільськогосподарських культур біологічними факторами.

Впровадження в практику сільського господарства високоврожайних видів і сортів рослин вимагає оптимального задоволення їхніх основних потреб, зокрема створення в прикореневій зоні високих концентрацій легкодоступних сполук азоту [27, 49].

Дослідники вважають, що значення азотфіксації мікроорганізмами в біосфері, а також унікальність цих біохімічних процесів у майбутньому потребують уважного вивчення.

Вчені, які вивчають процеси азотфіксації, ставлять перед собою завдання дослідження механізмів взаємовідносин за типом ґрунт-рослина, а також створення за допомогою генної інженерії різних типів симбіонтів [16].

Дослідження, присвячені симбіозам рослин і мікроорганізмів, уможлиблюють управління і застосування цього процесу на практиці. На сьогодні ведуться роботи з вивчення та впровадження нових штамів асоціативних діазотрофів і симбіотичних мікроорганізмів для рослин [9, 30].

Серед перспективних розробок зі створення біопрепаратів, заснованих на симбіозі рослини і мікроорганізмів, можна виділити роботи зі створення взаємовигідних умов існування рослин із синьозеленими водоростями, застосування різних полісахаридів і білків рослин [10, 19].

Біологічні препарати, створені на основі мікроорганізмів, показують себе як альтернативні джерела отримання основних елементів живлення для рослин, також вони є екологічнішими, порівняно з мінеральними добривами [18].

Наукові дослідження довели, що сучасні тенденції створення, розвитку та просування «органічних» технологій землеробства передбачають заміну хімічних засобів, які використовуються в інтенсивному сільсько-господарському виробництві, на біологічні. У зв'язку з цим створення та використання біопрепаратів на основі ефективних аборигенних мікроорганізмів є актуальним завданням сучасного сільського господарства.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Миргородська філія ТОВ «Райз-Схід» входить до складу Східного регіонального управління ТОВ «Райз-Схід».

Центральний офіс підприємства знаходиться у м. Лохвиця. На території підприємства є токові господарства, тракторні бригади, автопарки, ферми. Територія розташована в північно-східній частині Миргородського району.

Також на даній території підприємства працює насіннева лінія з доробки та протруювання насіння зернових та бобових культур (підготовка насіння до посіву, протруювання та пакування в мішкотару).

По території землекористування підприємства проходять автомобільні дороги протяжністю 15,2 км. Відстань до районного центру становить 135 км, до обласного – 185 км, до залізної дороги ст. Сенча – 12 км, до ст. Солоницька – 30 км, до найближчого хлібоприймального пункту – 30 км.

Таблиця 2.1

Урожайність сільськогосподарських культур, т/га

Сільськогосподарська культура	Рік			
	2021	2022	2023	<i>середнє</i>
Пшениця озима	5,96	5,64	5,48	5,69
Ячмінь ярий	4,46	4,06	3,77	4,46
Кукурудза	8,33	7,75	7,42	8,33
Соя	2,54	2,22	2,03	2,54
Соняшник	3,44	3,12	2,65	3,44

Рівень урожайності за роки досліджень найменшим був відповідно у поточному 2023 році, а найбільшим – у 2021 році. Показник урожайності вирощуваних культур в основному був досить високим по основних

сільськогосподарських культурах, що пояснюється дотриманням технології вирощування та наявності сучасної сільськогосподарської техніки.

Серед ґрунтового покриву даного господарства переважають в основному чорноземи глибокі малогумусні у комплексі із лучно-чорноземами намитими слабоосолоділими – 10-30 %.

Залягають ґрунти відповідно на плато крутизною схилу 0-1°. Дані ґрунти є повнопрофільними, добре гумусованими і відповідно на значну глибину характеризуються слабопорушеною структурою.

Вони відносяться до кращих ґрунтів даного господарства. А також є придатними для вирощування всіх сільськогосподарських культур та багаторічних насаджень.

За своїм генезисом та умовами залягання ґрунти відносять до першої, другої та третьої категорій. Серед повнопрофільних даних ґрунтів невелику площу займають також комплекси слабо-, середньо-і сильнозмитих ґрунтів, що залягають на схилах 3-5° та 1-3°. Відрізняються вони від повнопрофільних ґрунтів відповідно змитістю верхньої частини гумусового горизонту.

Вміст гумусу та інших поживних речовин є досить невисоким. Вони належать до третьої категорії і на них необхідно розмішувати ґрунтозахисні сівозміни.

Ґрунти балок і западин утворились в основному на перевідкладених делювіальних відкладах і наносах. Вони мають середній вміст гумусу та рухомих форм поживних речовин.

Але дані ґрунти також характеризуються деякими несприятливими властивостями, а саме: періодично затоплюються делювіальними водами, що призводить, в свою чергу, до часткового вимокання посівів. Тому їх зручніше використовувати під технічні, кормові або овочеві культури. Ці ґрунти відповідно належать до другої категорії.

Головний процес ґрунтоутворення під час формування чорноземів передбачає гумусоаккумулятивний процес, який зумовлений розвитком потужного гумусоаккумулятивного горизонту.

Головні процеси взаємодії органічних сполук ґрунтоутворення з мінеральними речовинами у чорноземному процесі – це процес відтворення органомінерального комплексу.

Поряд із накопиченням гумусу у чорноземах, проходить також засвоєння важливих елементів живлення рослин N, P, K у вигляді складних органомінеральних сполук. Характерною властивістю чорноземів є відповідно сезонна динаміка карбонатів у їх профілі.

2.2. Погодні умови місця проведення досліджень

За даними метеостанції, клімат місцевості є безумовно помірно-континентальним, характеризується недостатнім зволоженням, холодною зимою і жарким, а іноді і сухим, літом.

Відносно теплі і вологі повітряні маси сприяють мінливості абсолютної температури повітря та кількості атмосферних опадів. Важливим елементом клімату є також відносна вологість повітря. Низька вологість із сильними вітрами сприяють утворенню суховіїв, що можуть завдавати значної шкоди посівам сільськогосподарських культур.

У роки із значним перепадом температур спостерігається також утворення льодової кірки на полях, що, в свою чергу, негативно позначається на перезимівлі посівів озимих культур та багаторічних трав.

За температурним режимом найбільш теплим місяцем є відповідно липень. Останній приморозок на поверхні ґрунту спостерігається на початку травня, перший – у кінці жовтня, але тривалість безморозного періоду складає відповідно 170-180 діб.

Таблиця 2.2.

Розподіл атмосферних опадів за місяцями, мм

Місяці		Роки			Середні багаторічні
		2021	2022	2023	
Січень		22,4	18,5	55,6	32,1
Лютий		52,8	21,9	32,8	35,8
Березень		22,4	66,2	26,2	38,2
Квітень		3,4	24,1	4,2	10,5
Травень		66,9	62,5	30,6	53,3
Червень		106,0	112,8	68,4	95,7
Липень		43,9	10,8	35,1	29,9
Серпень		55,0	81,8	32,0	56,2
Вересень		1,2	46,5	81,3	43
Жовтень		56,2	44,1	-	48,3
Листопад		31,1	36,8	-	35,1
Грудень		59,2	7,0	-	27,2
Сума за	вегетацію	220,2	210,2	251,6	189,5
	рік	520,5	530,0	366,2	504,7

Висота снігового покриву у середньому складає понад 20 см, а глибина промерзання ґрунту – відповідно 60-70 см, датою настання стиглості ґрунтів є приблизно перша декада квітня.

У цілому, можна зробити відповідний висновок про те, що кліматичні умови є досить сприятливими для вирощування основних сільсько-сподарських культур, зокрема і ячменю ярого.

Незначні негативні елементи клімату, а саме: малосніжні зими з відлигами, що сприяють загибелі озимих культур, нерівномірний розподіл опадів протягом вегетаційного періоду можуть бути усунені за рахунок дотримання високої культури землеробства.

Таблиця 2.3.

Розподіл температури повітря за місяцями, °С

Місяці		Роки			
		2021	2022	2023	Середня багаторічна
Січень		-0,2	-8,3	1,3	3,2
Лютий		-4,8	-7,4	-3,9	-5,3
Березень		-2,3	0,2	5,4	2,6
Квітень		13,4	9,8	8,6	10,6
Травень		17,1	15,1	18,5	16,9
Червень		17,6	19,3	20,8	19,2
Липень		21,1	20,1	22,5	21,2
Серпень		21,1	20,7	22,9	21,5
Вересень		16,0	15,0	15,2	15,4
Жовтень		8,7	9,4	-	9,2
Листопад		2,2	2,6	-	2,5
Грудень		0,8	2,1	-	1
Середня за	вегетацію	17,7	16,7	18,1	103,4
	рік	9,2	8,2	12,4	8,9

Таким чином, умови території даного підприємства є досить сприятливими для розвитку галузі рослинництва, зокрема і вирощування основних польових культур.

2.3. Методика проведення досліджень

Об'єкт дослідження – ефективність впливу біопрепарату Альбіт на формування продуктивності сортів ячменю ярого.

Предмет дослідження – прояв елементів структури врожаю та рівня урожайності ячменю ярого залежно від сортових властивостей та обробки даним препаратом.

В умовах Миргородської філії ТОВ «Райз-Схід» протягом 2021-2023 років проведено сівбу сортів ячменю дворядного ярого різновидності нутанс: Водограй, Дорідний і Патрицій для вивчення прояву досліджуваних показників залежно від сорту та біопрепарату. Перед посівом насіння сортів ячменю ярого обробляли біопрепаратом Альбіт.

Характеристика сортів ячменю ярого наведена у табл. 2.4. Опис біопрепарату наведений у додатку.

Таблиця 2.4.

Характеристика сортів ячменю ярого

Сорт	Заявник	Рік реєстрації	Рекомендована зона вирощування	Напрямок використання	Група стиглості
Водогай	СП – НЦНС УААН	2005	Лісостеп Полісся	зерновий	середньо-стиглий
Дорідний	Кіровоградська ДСДС УААН	2015	Лісостеп Полісся	зерновий	середньо-стиглий
Патрицій	ТОВ «ВНІС»	2011	Степ Лісостеп Полісся	зерновий	середньо-стиглий

Сівбу ячменю ярого щорічно проводили відповідно у рекомендовані строки посіву за настання фізичної стиглості ґрунту на глибину 3-5 см насінням першої генерації. Усі фактори у досліді були відповідними. Попередником за період досліджень була соя. У фазі виходу в трубку проводили позакореневе підживлення посівів досліджуваним препаратом.

Досліди закладали дрібноділянкові. Облікова площа ділянки становила відповідно 15 м². Повторність була чотириразовою.

Схема досліду передбачала наступні варіанти:

1. Без обробки (контроль);
2. Обробка насіння біопрепаратом Альбіт (30 мл/т + 10 л води).
3. Обробка насіння біопрепаратом Альбіт (30 мл/т + 10 л води) + позакореневе підживлення (30 мл/га + 50 л води) біопрепаратом Альбіт.

Визначали наступні показники:

1. Висота рослини (см).
2. Довжина колоса (см).
3. Кількість зерен у колосі (шт).
4. Маса зерна з колоса (г).
5. Маса 1000 зерен (г).
6. Урожайність (у перерахунку на т/га).

Елементи структури врожаю та показник урожайності досліджували згідно методик ДСТУ.

Статистичну обробку показника урожайності ячменю ярого за схемою досліду проводили відповідно загальноприйнятих методик [38-40].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Елементи структури врожаю ячменю ярого

Важливими елементами структури врожаю у ячменю ярого є відповідно висота рослини, довжина колоса, кількість зерен у колосі, маса зерна з колоса та рослини, а також маса 1000 зерен.

За роки досліджень дані показники варіювали таким чином: найбільший прояв відмічено було у 2021 році, а найменший – у 2023 році, 2022-й рік мав проміжне значення за проявом досліджуваних ознак.

Висота рослини за роки досліджень по варіанту обробки варіювала у незначних межах і відповідно дорівнювала: 2021 рік: контроль – 62,8-73,1 см, обробка насіння – 66,1-77,3см, обробка насіння + позакореневе підживлення – 70,2-80,4 см; 2022 рік: контроль – 60,4-70,6 см, обробка насіння – 62,8-75,1см, обробка насіння + позакореневе підживлення – 66,4-78,0 см; 2023 рік: контроль – 58,3-68,1 см, обробка насіння – 62,1-70,6 см, обробка насіння + позакореневе підживлення – 65,0-74,2 см.

За варіантом сорту даний показник відповідно становив: 2021 рік: сорт Водограй – 64,8-71,2 см, сорт Дорідний – 73,1-80,4 см, сорт Патрицій – 62,8-70,2 см; 2022 рік: сорт Водограй – 62,8-69,8 см, сорт Дорідний – 70,6-78,0 см, сорт Патрицій – 60,4-66,4 см; 2023 рік: сорт Водограй – 60,1-65,6 см, сорт Дорідний – 68,1-74,2 см, сорт Патрицій – 58,3-65,0 см.

У середньому за висотою рослин можна виділити варіант обробка насіння + позакореневе підживлення. Найбільш високорослим відмічено за даним варіантом сорт Дорідний – 77,5 см, а найменш низькорослим – сорт Патрицій (67,2 см).

Показник довжини колоса є сортовою ознакою і тому також мав незначне варіювання (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Висота рослини та довжина колоса ячменю ярого

Сорт (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Рік			
		2021	2022	2023	середнє
Висота рослини, см					
Водограй	контроль (без обробки)	64,8	62,8	60,1	62,6
	обробка насіння*	68,6	66,4	62,0	65,7
	обробка насіння + позакореневе підживлення*	71,2	69,8	65,6	68,9
Дорідний	контроль (без обробки)	73,1	70,6	68,1	70,6
	обробка насіння*	77,3	75,1	70,6	74,3
	обробка насіння + позакореневе підживлення*	80,4	78,0	74,2	77,5
Патрицій	контроль (без обробки)	62,8	60,4	58,3	60,5
	обробка насіння*	66,1	62,8	62,1	63,7
	обробка насіння + позакореневе підживлення*	70,2	66,4	65,0	67,2
Довжина колоса, см					
Водограй	контроль (без обробки)	9,8	9,2	8,9	9,3
	обробка насіння*	10,4	9,9	9,6	10,0
	обробка насіння + позакореневе підживлення*	11,0	10,5	10,2	10,6
Дорідний	контроль (без обробки)	9,5	9,0	8,7	9,1
	обробка насіння*	10,2	9,6	9,1	9,6
	обробка насіння + позакореневе підживлення*	10,8	10,3	9,7	10,3
Патрицій	контроль (без обробки)	11,0	10,5	10,1	10,5
	обробка насіння*	11,5	10,9	10,6	11,0
	обробка насіння + позакореневе підживлення*	12,3	11,5	11,2	11,7

* - препарат Альбіт

Так, за роки досліджень довжина колоса по варіанту обробки відповідно дорівнювала: 2021 рік: контроль – 9,5-11,0 см, обробка насіння – 10,2-11,5 см, обробка насіння + позакореневе підживлення – 10,8-12,3 см; 2022 рік: контроль – 9,0-10,5 см, обробка насіння – 9,6-10,9 см, обробка насіння + позакореневе підживлення – 10,3-11,5 см; 2023 рік: контроль – 8,7-10,1 см, обробка насіння – 9,1-10,6 см, обробка насіння + позакореневе підживлення – 9,7-11,2 см.

За варіантом сорту даний показник відповідно становив: 2021 рік: сорт Водограй – 9,8-11,0 см, сорт Дорідний – 9,5-10,8 см, сорт Патрицій – 11,0-12,3 см; 2022 рік: сорт Водограй – 9,2-10,5 см, сорт Дорідний – 9,0-10,3 см, сорт Патрицій – 10,5-11,5 см; 2023 рік: сорт Водограй – 8,9-10,2 см, сорт Дорідний – 8,7-9,7 см, сорт Патрицій – 10,1-11,2 см.

За середніми даними довжини колоса також виділено варіант комплексної обробки за сортом Патрицій – 11,7 см.

Кількість зерен з колоса у ячменю ярого варіювала аналогічно попереднім показникам і складала за варіантом обробки відповідно: 2021 рік: контроль – 23,9-28,0 шт., обробка насіння – 25,5-29,6 шт., обробка насіння + позакореневе підживлення – 27,3-31,3 шт.; 2022 рік: контроль – 21,7-24,3 шт., обробка насіння – 23,3-26,7 шт., обробка насіння + позакореневе підживлення – 25,5-28,5 шт.; 2023 рік: контроль – 20,1-22,9 шт., обробка насіння – 22,0-25,1 шт., обробка насіння + позакореневе підживлення – 24,0-27,0 шт.

За варіантом сорту даний показник відповідно становив: 2021 рік: сорт Водограй – 28,0-31,3 шт., сорт Дорідний – 23,9-27,3 шт., сорт Патрицій – 27,3-30,5 шт.; 2022 рік: сорт Водограй – 24,2-28,5 шт., сорт Дорідний – 21,7-25,5 шт., сорт Патрицій – 24,3-28,3 шт.; 2023 рік: сорт Водограй – 22,9-27,0 шт., сорт Дорідний – 20,1-24,0 шт., сорт Патрицій – 22,4-26,8 шт.

Найбільша озерненість колоса ячменю ярого відмічена за варіантом досліду обробка насіння + позакореневе підживлення препаратом Альбіт за сортом Водограй – 28,9 зерен (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

Кількість зерен та маса зерна з колоса ячменю ярого

Сорт (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Рік			
		2021	2022	2023	середнє
Кількість зерен у колосі, шт.					
Водограй	контроль (без обробки)	28,0	24,2	22,9	25,0
	обробка насіння*	29,6	26,7	25,1	27,1
	обробка насіння + позакореневе підживлення*	31,3	28,5	27,0	28,9
Дорідний	контроль (без обробки)	23,9	21,7	20,1	21,9
	обробка насіння*	25,5	23,3	22,0	23,6
	обробка насіння + позакореневе підживлення*	27,3	25,5	24,0	25,6
Патрицій	контроль (без обробки)	27,3	24,3	22,4	24,7
	обробка насіння*	28,9	25,9	24,1	26,3
	обробка насіння + позакореневе підживлення*	30,5	28,3	26,8	28,5
Маса зерна з колоса, г					
Водограй	контроль (без обробки)	1,02	0,93	0,86	0,94
	обробка насіння*	1,07	0,98	0,93	0,99
	обробка насіння + позакореневе підживлення*	1,16	1,08	1,02	1,09
Дорідний	контроль (без обробки)	0,91	0,82	0,75	0,83
	обробка насіння*	0,98	0,90	0,83	0,90
	обробка насіння + позакореневе підживлення*	1,09	0,99	0,93	1,00
Патрицій	контроль (без обробки)	1,08	1,02	0,93	1,01
	обробка насіння*	1,15	1,09	1,00	1,08
	обробка насіння + позакореневе підживлення*	1,22	1,17	1,10	1,16

* - препарат Альбіт

Маса зерна з колоса у ячменю ярого становила за варіантом обробки відповідно: 2021 рік: контроль – 0,91-1,08 г, обробка насіння – 0,98-1,15 г, обробка насіння + позакореневе підживлення – 1,09-1,22 г; 2022 рік: контроль – 0,82-1,02 г, обробка насіння – 0,90-1,09 г, обробка насіння + позакореневе підживлення – 0,99-1,17 г; 2023 рік: контроль – 0,75-0,93 г, обробка насіння – 0,83-1,00 г, обробка насіння + позакореневе підживлення – 0,93-1,10 г.

За варіантом сорту даний показник відповідно становив: 2021 рік: сорт Водограй – 1,02-1,16 г, сорт Дорідний – 0,91-1,09 г, сорт Патрицій – 1,08-1,22г; 2022 рік: сорт Водограй – 0,93-1,08 г, сорт Дорідний – 0,82-0,99 г, сорт Патрицій – 1,02-1,17 г; 2023 рік: сорт Водограй – 0,86-1,02 г, сорт Дорідний – 0,75-0,93 г, сорт Патрицій – 0,93-1,10 г.

Найбільшою масою зерна з колоса характеризувався сорт ячменю ярого Патрицій (1,16 г) з варіантом комплексної обробки препаратом Альбіт.

Таблиця 3.3.

Маса 1000 зерен ячменю ярого

Сорт (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Рік			
		2021	2022	2023	середнє
Водограй	контроль (без обробки)	43,5	41,8	40,1	41,8
	обробка насіння*	45,0	43,3	41,7	43,3
	обробка насіння + позакореневе підживлення*	46,2	44,8	43,3	44,8
Дорідний	контроль (без обробки)	40,5	39,1	37,7	39,1
	обробка насіння*	41,9	40,6	39,4	40,6
	обробка насіння + позакореневе підживлення*	43,2	42,0	40,8	42,0
Патрицій	контроль (без обробки)	44,7	42,5	40,8	42,7
	обробка насіння*	46,0	44,1	42,5	44,2
	обробка насіння + позакореневе підживлення*	47,2	45,3	43,8	45,4

* - препарат Альбіт

За даними табл. 3.3. показник маси 1000 зерен у ячменю ярого за період досліджень варіював за варіантом обробки наступним чином: 2021 рік: контроль – 40,5-44,7 г, обробка насіння – 41,9-46,0 г, обробка насіння + позакореневе підживлення – 43,2-47,2 г; 2022 рік: контроль – 39,1-42,5 г, обробка насіння – 40,6-44,1 г, обробка насіння + позакореневе підживлення – 42,0-45,3 г; 2023 рік: контроль – 37,7-40,8 г, обробка насіння – 39,4-42,5 г, обробка насіння + позакореневе підживлення – 40,8-43,8 г.

За варіантом сорту даний показник відповідно становив: 2021 рік: сорт Водограй – 43,5-46,2 г, сорт Дорідний – 40,5-43,2 г, сорт Патрицій – 44,7-47,2г; 2022 рік: сорт Водограй – 41,8-44,8 г, сорт Дорідний – 39,1-42,0 г, сорт Патрицій – 42,5-45,3 г; 2023 рік: сорт Водограй – 40,1-43,3 г, сорт Дорідний – 37,7-40,8 г, сорт Патрицій – 40,8-43,8 г.

Крупне і виповнене зерно ячменю ярого було відмічено у сорту Патрицій (45,4 г) з варіантом обробка насіння + позакореневе підживлення.

За період досліджень за рівнем прояву елементів структури врожаю ячменю ярого відмічено 2021-й рік, а меншим продуктивним потенціалом у рослин характеризувався 2023-й рік. За варіантами досліді можна виділити сорт Патрицій із варіантом комплексної обробки препаратом Альбіт.

За середніми даними результатів досліджень було встановлено динаміку варіювання елементів структури врожаю ячменю ярого залежно від обробки біопрепаратом Альбіт.

За даними рис. 3.1 відмічено, що в цілому передпосівна обробка насіння досліджуваним препаратом перевищувала контроль на 3,6-7,5 %. Найменший вплив даний варіант досліді мав на показник маси 1000 зерен, оскільки він є сортовою ознакою, а найбільший – на показник кількості зерен з колоса ячменю ярого.

Варіант обробки насіння + позакореневе підживлення перевищував варіант без обробки у середньому на 7,0-16,1 %. Так, найменше значення спостерігалось також за показником маси 1000 зерен, а найбільше – за показником маси зерна з колоса ячменю ярого.

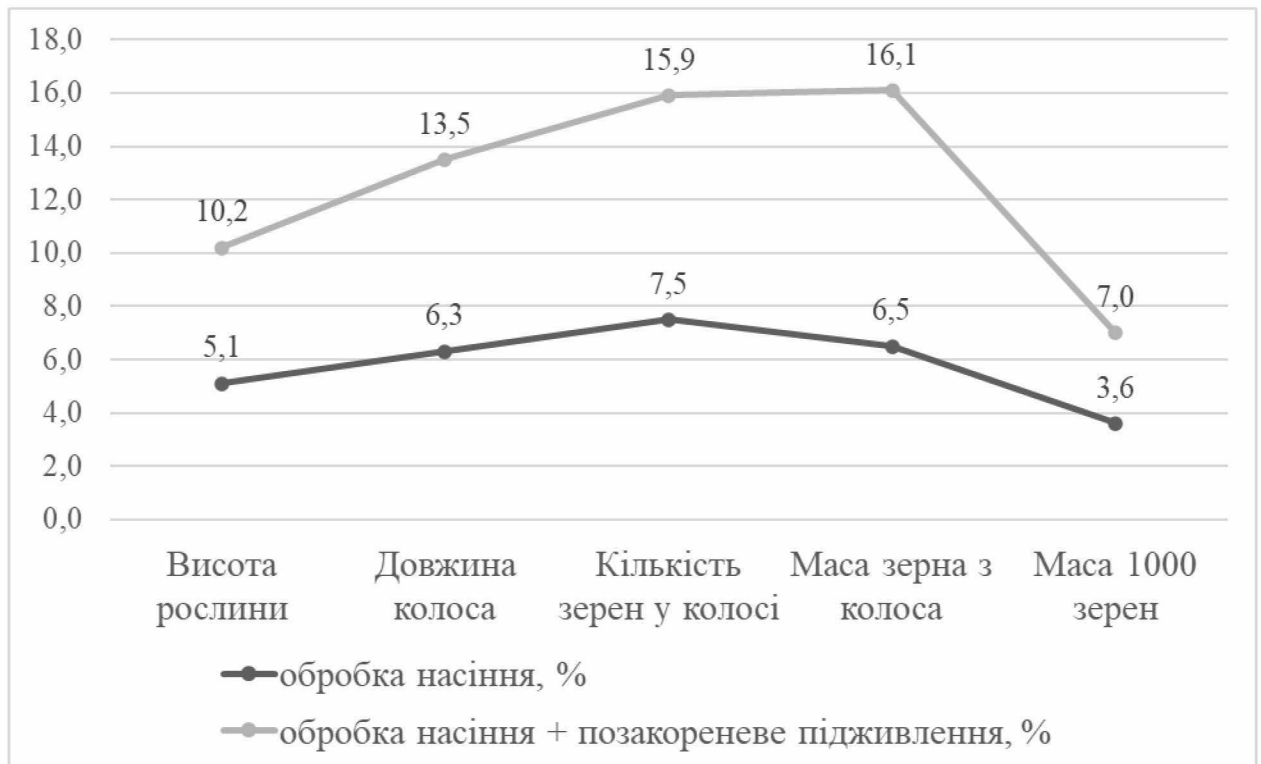


Рис. 3.1. Вплив біопрепарату Альбіт на елементи структури врожаю ячменю ярого залежно від обробки

Таким чином, було встановлено ефективність застосування препарату Альбіт для підвищення елементів структури врожаю ячменю ярого.

3.2. Урожайність ячменю ярого

Урожайність сільськогосподарських культур, зокрема і ячменю ярого, залежить не тільки від метеоумов, сортових особливостей, агротехніки культури, а й тісно корелює із показниками структури врожаю. Даний показник за роки досліджень мав прояв аналогічно попереднім досліджуваним ознакам. Найбільшу урожайність ячменю ярого за варіантами дослідів відмічено у 2021 році, а найменшу – у поточному 2023-му році.

Так, у 2021 році даний показник становив відповідно 3,89-4,88 т/га.

За сортовими властивостями (фактор А) по контролю сорти Водограй і Патрицій істотно перевищували за урожайністю сорт Дорідний (3,89 т/га), але суттєво не відрізнялися між собою (відповідно 4,32 і 4,71 т/га).

За варіантом обробки насіння всі сорти за даним показником мали істотну різницю між собою (відповідно 4,45; 4,05 і 4,87 т/га).

За варіантом обробка насіння + позакореневе підживлення препаратом Альбіт також сорти ячменю ярого мали суттєву різницю за урожайністю між собою (відповідно 4,61; 4,20 і 5,03 т/га) (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Урожайність ячменю ярого, т/га

Сорт (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Рік			
		2021	2022	2023	середнє
Водограй	контроль (без обробки)	4,32	3,93	3,62	3,96
	обробка насіння*	4,45	4,08	3,76	4,10
	обробка насіння + позакореневе підживлення*	4,61	4,26	3,94	4,27
Дорідний	контроль (без обробки)	3,89	3,45	3,23	3,52
	обробка насіння*	4,05	3,60	3,40	3,68
	обробка насіння + позакореневе підживлення*	4,20	3,81	3,58	3,86
Патрицій	контроль (без обробки)	4,71	4,29	3,96	4,32
	обробка насіння*	4,87	4,45	4,13	4,48
	обробка насіння + позакореневе підживлення*	5,03	4,64	4,33	4,67
середнє		4,46	4,06	3,77	
НІР ₀₅ фактор (А)		0,40	0,38	0,40	
НІР ₀₅ фактор (В)		0,20	0,21	0,21	

* - препарат Альбіт

За варіантом обробки (фактор В) у всіх сортів ячменю ярого варіант комплексної обробки препаратом істотно перевищував варіант без обробки, який суттєво не відрізнявся від варіанту обробки насіння (НІР=0,20 т/га).

У 2022 році урожайність відповідно дорівнювала 3,45-4,64 т/га.

За фактором А за варіантом без обробки сорти Патрицій і Водограй істотно перевищували за даною ознакою сорт Дорідний (3,45 т/га), але суттєво не відрізнялися між собою (4,29 і 3,93 т/га).

За варіантом обробки насіння препаратом аналогічно сорти Патрицій і Водограй за урожайністю мали істотну різницю із сортом Дорідний (3,60 т/га) та суттєво не відрізнялися між собою (4,45 і 4,08 т/га).

За варіантом комплексної обробки біопрепаратом також сорти Патрицій і Водограй за урожайністю істотно перевищували сорт Дорідний (3,81 т/га) та суттєво не відрізнялися між собою (4,64 і 4,26 т/га).

За фактором В у всіх сортів варіант обробка насіння + позакореневе підживлення мав істотну різницю за урожайністю із контролем, але суттєво не відрізнявся від варіанту з обробкою насіння (НІР=0,21 т/га).

У 2023 році досліджувана ознака відповідно складала 3,23-4,33 т/га.

За фактором А по варіанту без обробки сорт Патрицій (3,96 т/га) істотно перевищував за урожайністю сорт Дорідний (3,23 т/га) та суттєво не відрізнявся від сорту Водограй (3,62 т/га).

За варіантом обробки насіння також сорт Патрицій (4,13 т/га) істотно перевищував за урожайністю сорт Дорідний (3,40 т/га) та суттєво не відрізнявся від сорту Водограй (3,76 т/га).

За комплексної обробки препаратом Альбіт аналогічно сорт Патрицій (4,33 т/га) істотно перевищував за урожайністю сорт Дорідний (3,58 т/га) та суттєво не відрізнявся від сорту Водограй (3,94 т/га).

За фактором В у всіх сортів варіант комплексної обробки препаратом мав істотну різницю за урожайністю із контролем, але суттєво не відрізнявся від варіанту з обробкою насіння (НІР=0,21 т/га).

За середніми даними урожайності по всіх варіантах дослідів виділено варіант із комплексною обробкою препаратом Альбіт за сортом Патрицій (4,67 т/га), який відмічено також і за елементами структури врожаю.

Було встановлено частку впливу факторів на показник урожайності ячменю ярого (рис. 3.2).

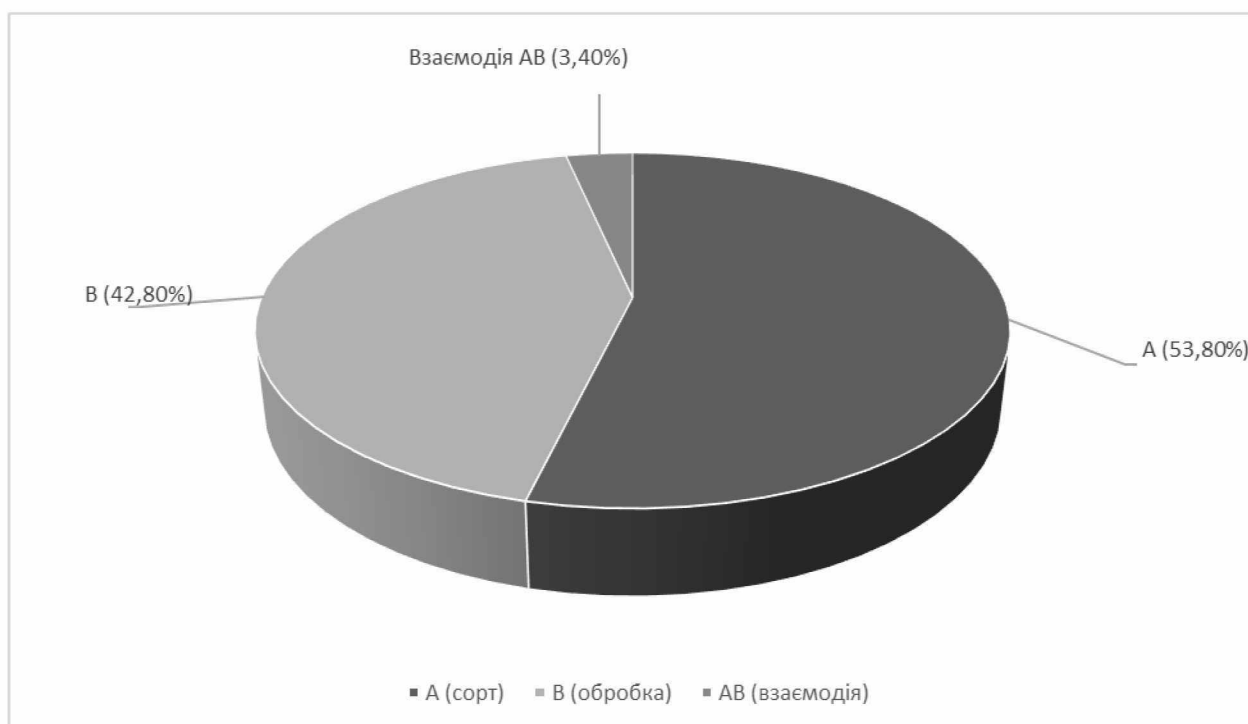


Рис. 3.2. Частка впливу факторів на урожайність ячменю ярого (середнє за 2021-2023 рр.)

Найбільшу частку впливу на урожайність ячменю ярого мав фактор А (сорт) – 53,8 %, дещо меншу частку впливу було відмічено за фактором В (обробка) – 42,8 %.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Основне завдання застосування біопрепаратів – отримання максимального доходу, тобто різниці між доходом і витратами на обробіток культури з урахуванням елементів якості продукції [7].

Основний принцип оцінки економічної ефективності використання біопрепаратів – зіставлення ефекту, отриманого в результаті їхнього застосування у вигляді додаткового врожаю та економії матеріально-технічних і трудових ресурсів, і витрат на хімічні засоби захисту [20].

Як показники, що характеризують ефективність застосування біопрепаратів, використовують урожайність (з урахуванням якості продукції), у натуральній і вартісній оцінці, витрати на 1 га посіву та собівартість 1 т продукції, чистий дохід і рентабельність виробництва, затрати праці на виробництво 1 т продукції на ділянках, оброблених і не оброблених хімічними засобами захисту рослин [29].

З урахуванням їх визначають додатковий урожай від застосування біопрепаратів, чистий дохід і рентабельність додаткових витрат, пов'язаних із застосуванням біопрепаратів, вплив застосування їх на економічні показники виробництва сільськогосподарських культур [32, 42].

Отже, проблема у розрахунку економічних показників вирощування сільськогосподарських культур, зокрема і ячменю ярого полягає в тому, що продукція даної культури використовується безпосередньо на зернові цілі для самого підприємства або прямо реалізується дана продукція після збирання врожаю [36].

У проведених дослідженнях для вирощування сортів ячменю дворядного ярого, що вивчалися, застосовувалася єдина технологія вирощування. Розрахунки проводили за кращим варіантом дослідів, а саме: передпосівна обробка насіння + позакореневе підживлення біопрепаратом

Альбіт на прикладі сорту ячменю ярого Водограй. Показник урожайності ячменю ярого був середнім за роки досліджень (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сортів ячменю ярого

Показники	Сорт		
	Водограй	Дорідний	Патрицій
Урожайність, т/га	4,27	3,86	4,67
Затрати праці, люд.-год. на 1 га	5,2	5,1	5,4
на 1 т	1,2	1,3	1,1
Виробничі витрати на 1 га, грн	12078,2	11944,8	12215,9
Собівартість 1 т продукції, грн	2828,6	3094,5	2615,8
Вартість валової продукції на 1 га, грн	21563,5	19493,0	23583,5
Чистий дохід на 1 га, грн	9485,3	7548,2	11367,6
Рівень рентабельності виробництва, %	78,5	63,2	93,1

Виробничі витрати на 1 га відповідно для вирощування даного сорту ячменю ярого склали 12078,2 грн.

Вартість валової продукції ячменю ярого сорту Водограй становив відповідно 20709,5 грн.

Чистий дохід на 1 га для сорту Водограй дорівнює:

$$21563,5 \text{ грн.} - 12078,2 \text{ грн.} = 9485,3 \text{ грн.}$$

Собівартість 1 т продукції сорту Водограй становив:

$$2826,6 \text{ грн.} (12078,2 \text{ грн.} / 4,27 \text{ т/га})$$

Рівень рентабельності виробництва зерна ячменю ярого сорту Водограй складав відповідно:

$$9485,3 / 12078,2 * 100\% = 78,5 \%$$

Отже, за даними проведених досліджень було встановлено, що найбільшу економічну ефективність вирощування ячменю ярого мав сорт Патрицій за варіантом комплексної обробки препаратом Альбіт, у якого за рівня урожайності 4,67 т/га була відмічена найбільша рентабельність виробництва даної продукції (93,1 %).

Таким чином, вирощування сорту ячменю ярого Патрицій00 із комплексною обробкою біопрепаратом Альбіт для умов Полтавської області дозволяє отримувати відносно високі і стабільні врожаї зерна за умови дотримання технології вирощування та використання сучасної сільськогосподарської техніки.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Основними завданнями інтенсифікації сільського господарства, окрім збільшення виробництва продукції рослинництва, тваринництва, бережливого раціонального використання природних ресурсів і матеріально-технічних засобів, є й також комплекс заходів, які спрямовані на захист навколишнього середовища від забруднення [8].

Згідно Закону України «Про екологічну експертизу», екологічна експертиза – це вид науково-практичної діяльності уповноважених державних органів, еколого-експертних формувань та об'єднань громадян, що ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні, аналізі та оцінці передпроектних, проектних та інших матеріалів чи об'єктів, реалізація і дія яких може негативно впливати або впливає на стан навколишнього природного середовища, і спрямована на підготовку висновків про відповідність запланованої чи здійснюваної діяльності нормам і вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки [21].

Екологічну експертизу проводять, щоб уникнути шкідливого впливу антропогенної діяльності на стан оточуючого довкілля та здоров'я людей, щоб оцінити рівень екологічної безпеки господарської діяльності та екологічної ситуації на окремих об'єктах та територіях.

Завдання екологічної експертизи передбачає регулювання суспільних відносин для забезпечення екологічної безпеки, охорони оточуючого довкілля, раціонального використання і відтворення природних ресурсів, захисту екологічних прав та інтересів громадян і держави [22].

Мета екологічної експертизи передбачає перешкоджання несанкціонованому впливу антропогенної діяльності на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей, а також контроль екологічної

безпеки господарської діяльності та екологічної ситуації на окремих об'єктах і територіях [46].

В Україні є три види екологічної експертизи. Ми здійснили громадську екологічну експертизу вирощування ячменю ярого. При цьому було встановлено, що під час вирощування сільськогосподарських культур на підприємстві масово використовуються хімічні препарати та мінеральні добрива. Їх використання відбувається згідно статті 52 Закону України «Про охорону навколишнього середовища».

Господарство має склад для зберігання пестицидів та добрив.

При незбалансованому використанні головного добрива маємо порушення рівноваги, нестачу інших елементів у ґрунті та рослинах.

Ерозійні процеси утворюються й розвиваються внаслідок природніх умов та господарської діяльності, що, в свою чергу, шкідливо позначається на оточуючому довкіллі, викликає пошкодження родючого шару ґрунту.

Завдяки ґрунтовій ерозії фосфорні добрива надходять до водоймищ. Але вміст у фосфатах домішок у вигляді сполук фтору, миш'яку, урану, селену та інших елементів при високих дозах їх внесення викликає значне накопичення їх у ґрунті [22].

Пересування калію у ґрунті відбувається повільно. Із калієм до ґрунту надходить і хлор. Наприклад, із дозою 45-60 кг/га калійних добрив у ґрунт надходить 30-35 кг/га хлору, який занадто рухомий і потрапляє до водоймищ, що є шкідливим для людини та тварини.

Добрива необхідно вносити за допомогою розрахованого балансового методу, щоб забезпечити розмірене відтворення ґрунтової родючості й одночасно не допустити забруднення оточуючого довкілля [21].

Добрива потрібно зберігати у спеціально відведених місцях: сипучі та гранульовані у поліетиленових мішках, рідкі – у каністрах. Враховуючи відсутність на складі комплексної механізації із підготовки добрив до туко змішувань, добрива вносяться окремо або змішуються на полі [8].

Господарство спрямовує свою діяльність на захист ґрунту від ерозійних процесів: наявні полезахисні лісосмуги, залишається на поверхні ґрунту стерня, здійснюється мульчування ґрунту післяжнивними рослинними рештками.

Обробіток ґрунту має велике значення. Оскільки шкідники протягом всього розвитку або в окремі фази онтогенезу можуть перебувати у ґрунті або на поверхні, необхідно здійснювати обробіток ґрунту для досягнення повного знищення шкідника або створення йому несприятливих умов розмноження та розвитку.

За допомогою пестицидів здійснюється боротьба із хворобами, шкідниками, бур'янами на посівах ячменю ярого, проте неправильне застосування може призвести до забруднення оточуючого довкілля [22].

Пестициди здійснюють негативний вплив на корисну фауну та бактеріальну флору, пригнічуючи розвиток кореневої системи, надходячи в тканини рослин, а потім у їжу людей.

Потужним засобом боротьби проти шкідників, хвороб та бур'янів виступають пестициди як фактор забруднення оточуючого довкілля та джерело негативного впливу на всі живі організми [21].

Під час здійснення хімічних засобів боротьби із шкідливими організмами, через випаровування із поверхні ґрунту чи рослин, чи витікання під час зберігання й транспортування тощо відбувається потрапляння пестицидів у сільськогосподарський ландшафт.

При випаровуванні отруйних речовин не досить застосовуються засоби сповіщення населення. Не має і місць для знищення непридатних хімічних сполук [46].

Ерозія ґрунтів – масове явище пошкодження та змивання ґрунту й ґрунтових порід потоками води та вітру. Пояснюється це недостатньою обнесеністю лісосмугами господарства. Також має місце тенденція до розорення непридатних ґрунтів та їх наступне використання.

Через відсутність процесу снігозатримання відбувається змивання верхніх родючих шарів ґрунту [8]. Таким чином:

- потрібно здійснювати снігозатримання;
- проводити насадження лісозахисних смуг через їх малу кількість;
- щоб зменшити вивітрювання та змив – залишати на поверхні стерню;
- здійснювати мульчування ґрунту післяжнивними рослинними рештками [46].

Проаналізувавши діяльність даного підприємства стосовно охорони навколишнього середовища, можна порекомендувати наступне:

- здійснення безполицевого обробітку ґрунту;
- застосування інтегрованої системи захисту посівів основних сільськогосподарських культур із хворобами, шкідниками та бур'янами;
- насадження лісосмуг;
- дотримання сівозміни;
- вирощування стійких і високоврожайних сортів основних сільськогосподарських культур.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Закон України «Про охорону праці» визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я під час трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи та організації або уповноваженим ним органом та працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні [31].

В організації охорони праці в господарстві приймають участь керівник господарства, його заступники, головні спеціалісти, керівники виробничих дільниць, окремих підрозділів та служб, профспілкові та інші органи, що певним чином впливають на організацію охорони праці.

Основним завданням організації охорони праці є створення здорових та безпечних умов праці [15].

На роботах у рослинництві видається спеціальний одяг, взуття та інші засоби індивідуального захисту за встановленими нормами. Перед тим, як отримати засоби індивідуального захисту, сільськогосподарські працівники повинні пройти інструктаж щодо їх застосування.

До цього інструктажу мають увійти питання щодо правил користування засобами захисту, прості методи перевірки їхньої справності. Також, за потреби, проводиться тренування із застосування засобів захисту [14].

Відповідно до трудового законодавства, на проведення робіт з виробництва продукції рослинництва на сільськогосподарському підприємстві встановлюється режим праці та відпочинку.

При цьому чергування часу праці та відпочинку має бути раціональним протягом усієї зміни, повинно визначатися умовами виробництва, характером роботи, її важкістю і напруженістю. Для здійснення відпочинку

сільськогосподарських працівників повинні передбачатися спеціальні приміщення [15].

У рослинництві існують роботи, які відносять до робіт підвищеної небезпеки. Це можуть бути роботи в силосах і бункерах.

Сільськогосподарські працівники, які працюють на роботах фумігації та вологої дезінсекції, повинні володіти такими знаннями: особливостями фізико-хімічних властивостей, прийомами нейтралізації речовин, особливостями впливу цих речовин на організм людини, наявними симптомами отруєння людини, способами надання першої долікарняної допомоги постраждалим [31].

Також працівнику під час контакту з цими речовинами необхідні знання про правила особистої гігієни та способи застосування при цьому засобів індивідуального захисту. Наряд-допуск також має видаватися на роботу із застосуваннями приманок (отруйні речовини у вигляді корму) для гризунів. Ця робота проводиться тільки під керівництвом відповідальної особи [41].

Речовини-приманки виготовляються тільки за встановленими нормами і правилами, у спеціальному приміщенні, обладнання якого має відповідати технічній документації.

На виробничих ділянках у сільськогосподарському підприємстві має бути обладнаний куточок з охорони праці та положення з безпеки [51].

Існуючі вимоги безпеки, які висуваються до обладнання, повинні враховуватися на всіх стадіях розроблення документів, як конструкторських, так і технологічних, що затверджуються в установленому порядку.

Сертифікати відповідності повинні мати: машини та обладнання, транспортні засоби, розроблені технологічні процеси, хімічні речовини та матеріали [15].

Устаткування, що використовується під час виробництва продукції рослинництва, повинно відповідати документації, що його супроводжує, встановленим нормам і правилам протягом усього строку експлуатації.

На підставі Правил з охорони праці в рослинництві встановлено, що це обладнання не повинне забруднювати навколишнє середовище. Розміщення цього обладнання в корпусах повинно також здійснюватися відповідно до встановлених норм і правил таким чином, щоб його обслуговування було безпечним для працівників, було можливим проведення санітарної обробки, щоб не створювалися зустрічні перехресні потоки руху працівників, перед експлуатацією обладнання необхідно відповідно до вимог нормативних документів пофарбувати його у відповідні кольори [41].

Усе обладнання, машини та іншу техніку необхідно обладнати засобами сигналізації, яка затверджується в установленому порядку. Це може бути контрольована, аварійна, попереджувальна та інша сигналізація.

Сигналізація може застосовуватися як система, що функціонує самостійно, так і допоміжна система у вигляді гальмівного, пускового, огорожувального механізму, пристрою управління устаткуванням тощо [14].

Обладнана система управління продуктивності машинами містить у собі механізми екстреного гальмування та аварійного вимкнення. Використання такої системи на виробництві може зменшити або навіть запобігти ризику виникнення нещасного випадку.

Ця система включає в себе й інші пристрої, що допомагають запобігти небезпеці. Усі системи безпеки на виробництві повинні працювати безперервно як у процесі виробництва, так і при виникненні небезпечної ситуації [31].

Якщо відбувається відмова одного або декількох елементів системи безпеки, то ця обставина не повинна призводити до повного відключення всієї системи.

З метою підвищення безпеки, все виробниче обладнання повинно регулярно у встановлені терміни проходити технічний огляд. Якщо існує доступ працівників до рухомих частин конвеєра, то він має бути обладнаний огорожами і відповідними екранами [51].

Увесь процес транспортування рослинницької продукції до місць її переробки або зберігання повинен відповідати вимогам безпеки та технології виробництва, які затверджуються в установленому порядку.

У ємностях для зерна та інших продуктів його переробки мають бути встановлені захисні засоби, решітки, люки та інше, що унеможлиблюють потрапляння в ємність працівників [41].

Таким чином, з метою дотримання правил з техніки безпеки в умовах даного підприємства необхідно дотримуватися таких заходів:

- повне забезпечення працівників підприємства засобами індивідуального захисту, а також вчасне проведення інструктажів із техніки безпеки праці;
- постійна перевірка технічного стану сільськогосподарських машин та обладнання відповідно вимог;
- постійний контроль за виконанням інструктажів працівниками на робочих місцях;
- забезпечення відповідних умов праці для робітників із гарантією безпеки їх життєдіяльності з метою уникнення небезпеки впливу від шкідливих факторів виробництва.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведених досліджень в умовах Полтавської області протягом 2021-2023 років було встановлено:

1. За роки досліджень показники продуктивності варіювали таким чином: найбільший прояв відмічено було у 2021 році, а найменший – у 2023 році, 2022-й рік мав проміжне значення за проявом досліджуваних ознак.

2. У середньому за варіантами дослідів можна виділити варіант обробка насіння + позакореневе підживлення препаратом Альбіт.

Так, передпосівна обробка насіння досліджуваним препаратом перевищувала контроль на 3,6-7,5 %.

Варіант обробки насіння + позакореневе підживлення перевищував варіант без обробки у середньому на 7,0-16,1 %.

3. Найбільш високорослим відмічено за даним варіантом дослідів сорт Дорідний – 77,5 см, а найменш низькорослим – сорт Патрицій (67,2 см).

За середніми даними довжини колоса виділено сорт Патрицій – 11,7 см.

Найбільша озерненість колоса ячменю ярого відмічена у сорту Водограй – 28,9 зерен.

Найбільшою масою зерна з колоса характеризувався сорт ячменю ярого Патрицій (1,16 г).

Крупне і виповнене зерно ячменю ярого було відмічено також у сорту Патрицій (45,4 г).

4. За середніми даними урожайності по всіх варіантах дослідів виділено варіант із комплексною обробкою препаратом Альбіт за сортом Патрицій (4,67 т/га).

Найбільшу частку впливу на урожайність ячменю ярого мав фактор А (сорт) – 53,8 %, дещо меншу частку впливу було відмічено за фактором В (обробка).

5. Найбільшу економічну ефективність вирощування ячменю ярого мав сорт Патрицій за варіантом комплексної обробки препаратом Альбіт, у якого була відмічена найбільша рентабельність (93,1 %).

6. Для виробничих умов Полтавської області пропонується вирощувати сорт ячменю дворядного ярого Патрицій із комплексною обробкою біопрепаратом Альбіт, що має відносно високий урожайний потенціал.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анішин Л.А. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поле України. *Пропозиція*. Київ, 2004. № 10. С. 48–50.
2. Баган А.В. Мінливість ознак продуктивності сортів ячменю ярого. *Матеріали XII науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні напрямки та інновації у вирішенні проблем галузі рослинництва», присвячена 180 річчю з дня народження професора А.Є. Зайкевича*. Полтава, ПДАУ, 2022. С. 22-24.
3. Баган А.В., Неводничий С.В. Вплив стимулятора росту Foliar Concentrate на посівні якості насіння сортів нуту звичайного (*Cicer Arietinum*). *Таврійський науковий вісник*. 2023. 131. С. 10-17.
4. Баган А.В., Тристан Д.С. Вплив біопрепарату Мікрогумін на посівні якості насіння сортів ячменю ярого. *Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин»*, 24 листопада 2022 року, Полтава 2022. С. 104-106.
5. Баган А.В., Ярмош Д.І. Вплив регулятора росту Адаптофіт на продуктивність сортів ячменю ярого. *Сучасні аспекти і технології у захисті рослин : матеріали Міжнародної наук.- практ. інтернет-конф.* (м. Полтава, 26 листопада 2021 р.). Полтава: ПДАА, 2021. С. 32-35.
6. Барабаш М., Круковський Г. Використання біологічних препаратів – крок до біологічного землеробства. *Пропозиція*. 2003. № 4. С. 8–11.
7. Бельдій Н., Загинайло М., Носуля А. Ячмінь - культура прибуткова. *Пропозиція*. 2012. С. 12-14.
8. Білітюк А.П., Скуратівська О.В., Писаренко П.В. Біологізація технології – засіб підвищення урожаїв і якості зерна. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2007. №. 3. С. 92–98.
9. Буряк Ю.І., Чернобаб О.В., Бондаренко Л.В., Огурцов Ю.Є. Сучасні регулятори росту рослин у прискореному розмноженні насіння

нових сортів ячменю ярого. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. Харків, 2011. Вип. 10. С. 57–69.

10. Вінюков О.О., Мамєдова Е.І., Сіпун О.Л., Солов'янова К.В. Вплив препарату Сизам на продуктивність ячменю ярого залежно від фону живлення. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. Дніпропетровськ, 2014. № 6. С. 135–138.

11. Волкогон В.В. та ін. Мікробні препарати у землеробстві: теорія і практика. Київ: Аграрна наука, 2006. 11 с.

12. Гамаюнова В.В., Касаткіна Т.О., Кувшинова А.О. Значення регуляторів росту в підвищенні врожайності зерна сортів ячменю ярого і озимого на Півдні України. *«Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку»: матеріали Міжнар. наук.- практ. конф.*, м. Київ, 7 черв. 2019 р. Київ, 2019. С. 178-180.

13. Гамаюнова В.В., Касаткіна Т.О., Кувшинова А.О. Урожайність ячменю ярого залежно від застосування регуляторів росту рослин у південному Степу України. *«Стан і перспективи впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур»: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф.*, м. Дніпро, 15-16 лист. 2017 р. Дніпро, 2017. С. 55-57.

14. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Каравела, 2003. 408 с.

15. Геврик Є.О. Охорона праці. К.: Ельга; Ніка-Центр, 2003. 280 с.

16. Гирка А.Д., Кулик І.О., Вінюков О.О., Андрейченко О.Г. Вплив біопрепаратів і регуляторів росту на продуктивність рослин ячменю ярого голозерного та плівчастого в умовах Північного Степу. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. Дніпропетровськ, 2012. № 3. С. 65–68.

17. Горщар В.І. Вплив біологічно активних речовин на врожайність ярого ячменю в північному Степу України. *Бюлетень Інституту зернового*

господарства. Дніпропетровськ, 2010. № 9. С. 77–79.

18. Горшар В.І., Горшар О.А., Окселенко О.М. Вплив біопрепарату альбіт на розвиток хвороб в період вегетації ячменю ярого та його врожайність. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2015. № 2. С. 30–35.

19. Григор'єва Т.М. Ефективність біопрепаратів при вирощуванні ярого ячменю в північній підзоні Степу України. *Вісник Степу*. Кіровоград : Кіровоградський інститут агропромислового виробництва УААН, 2009. Вип. 6. С. 22–25.

20. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / Бойко В.І. та ін. Київ : ННЦ ІАЕ, 2008. 400 с.

21. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". 1991.

22. Закон України "Про екологічну експертизу". 1995. № 8. С. 54-55.

23. Заярна О.Ю. Ефективність застосування біопрепаратів і регуляторів росту рослин проти кореневих гнилей ячменю ярого. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2011. № 2. С. 174-177

24. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво : підручник. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с. : іл.

25. Камінська В.В., Шморгун О.В., Дудка О.Ф. Особливості формування елементів продуктивності сортів ячменю ярого в північній частині Лісостепу. *Землеробство*. 2012. Вип.84. С. 75-81.

26. Касаткіна Т.О. Формування врожаю зерна ячменю ярого та його структури залежно від сорту і умов живлення в Південному Степу України. *Вісник ХНАУ*. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодовоовочівництво і зберігання». Харків, 2019. №2. С. 87-98

27. Колесніков М.О., Пономаренко С.П. Вплив біостимуляторів Стимпо та Регоплант на продуктивність ячменю ярого. *Агробіологія*. 2016. №1. С. 81–86.

28. Кувшинова А.О., Бескровна А.О., Маліцький Р.Р., Гамаюнова В.В. Значення сучасних біопрепаратів у формуванні врожаю

зерна сортів ячменю 152 озимого на півдні України. *Ефективне функціонування екологічностабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти: збірник матеріалів II міжнар. наук.-практ. інтер.-конф.* (м. Полтава. 28 лист. 2018 р.). Полтава, 2018. С. 95-97

29. Кучерявий В.П. Екологія. Львів: Світ, 2000. 500 с.

30. Лень О.І. Ефективність технології вирощування ячменю ярого в умовах східного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2008. № 1. С. 159–161

31. Лехман С.Д., Рубльов В.І., Рябцев Б.І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. К.: Урожай, 1993. 272 с.

32. Лінчевський А.А. Ячмінь в зерновиробництві України. *Посібник українського хлібороба*. 2010. С. 184-185

33. Мамєдова Е.І., Гирка А.Д. Зернова продуктивність ячменю ярого залежно від попередника та застосування біопрепаратів в умовах зміни клімату. *Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах змін клімату: міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів*. (Дніпро квітень 2017). Дніпро, 2017. С. 119–120.

34. Мамєдова Е.І. Ефективність застосування біопрепаратів та мінеральних добрив при вирощуванні ячменю ярого після різних попередників. *Стан і перспективи впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур: II міжнародна наук.-практ. конф.* Дніпро, 2017. С. 74–75.

35. Манько К., Музафаров Н. Ячмінь ярий: сучасні технології вирощування. *Агробізнес сьогодні*. 2012. Вип. 9. С. 33–37.

36. Маслак О. Ринок ячменю: підсумки та перспективи. *Економічний гектар*. Київ: Агробізнес сьогодні. 2012.

37. Мельник С.І., Жилкін В.А., Гаврилюк М.М. Рекомендації з ефективного застосування мікробних препаратів у технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ, 2007. 52 с.

38. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Випуск другий. (Зернові, круп'яні та зернобобові культури.) / за ред. В.В. Волкодава. Київ, 2001. 112 с.
39. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Вип. перший. К., 2000. 100 с.
40. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 344 с.
41. Москальова В.М. Основи охорони праці. К.: Професіонал, 2005. 671с.
42. Мусатов А.Г., Григор'єва О.М., Григор'єва Т.М. Економічна та енергетична ефективність застосування мікробних препаратів при вирощуванні ячменю ярого на чорноземах звичайних. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. Дніпропетровськ. 2011. № 1. С. 145–149.
43. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Зубець М. В. та ін. Київ : Аграрна наука, 2010. 986 с.
44. Остапчук М.О., Поліщук І.С., Мазур О.В., Максимов А.М. Використання біопрепаратів – перспективний напрямок вдосконалення технологій. *Сільське господарство та лісівництво. Рослинництво, сучасний стан та перспективи розвитку*. Вінниця, 2015. Вип.2. С. 5-17.
45. Патики В.П., Копилов Е.П., Надкерничний С.П. Мікробіологічні препарати у технології вирощування ячменю ярого. *Вісник аграрної науки*. Київ, 2001. № 5. С. 22–24.
46. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Агроекологія. Полтава, ІнтерГрафіка, 2003. 323 с.
47. Поліщук М.І. Продуктивність ячменю ярого залежно від застосування регуляторів росту рослин в умовах Лісостепу Правобережного. *Вплив змін клімату на онтогенез рослин: матеріали допов. міжнар. наук.-практ. конф.* (м. Миколаїв, 3–5 жовтня 2018 р.). Миколаїв, 2018. С. 80–82.

48. Расевич В.В., Шагурська Н.В. Ефективність вирощування ячменю ярого в Центральному Лісостепу України. *Наукові читання до 100-річчя від дня народження професора І. В. Яшовського: міжнар. наук. конф.*, (м. Київ, 14-15 серпня 2019 р.). Київ, 2019. С. 193-194.
49. Реєстр сортів рослин України на 2023 рік. К., 2023.
50. Ткаліч І.Д., Сидоренко Ю.Я., Бочевар О.В., Ільєнко О.В., Кулик І.О., Мамєдова Е.І. Продуктивність ячменю озимого-дворучки за осінньої та весняної сівби залежно від обробки насіння та фону живлення. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. Дніпро, 2016. № 11. С. 31–35
51. Федотов М.І., Лапенко Т.Г., Дрожжана О.У. Охорона праці в галузі. Полтава, Інтер Графіка, 2005. 297 с.
52. Чабан В. Динаміка температурного режиму та розподіл урожайності ячменю ярого в північному Степу України: *збір. наук. праць 160 Всеукр. наук.-практ. конф.* (м. Кам'янець-Подільський, квітень 2017 р.). Кам'янець-Подільський, 2017. С. 41-44.
53. Шакалій С.М., Юрченко С.О., Баган А.В., Шевченко В.В., Зароза А.О. Особливості росту та розвитку соняшника залежно від біопрепаратів. *Вісник ПДАА*. 2022. № 3. С. 11–17.
54. Шафорост Л.Ю., Баган А.В. Особливості вирощування ячменю ярого на пивоварні цілі. *Матеріали студентської наукової конференції Полтавської державної аграрної академії, 13 травня 2021 р.* Том II. Полтава: РВВ ПДАА, 2021. С. 8-10.
55. Штугеревич В.С. Ефективність позакореневого застосування стимулятора росту «4R Foliar concentrate» на посівах ячменю ярого. Сільське господарство. Рослинництво. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 1. С. 83-87.