

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

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ
ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА БІОПРЕПАРАТУ
МІКРОГУМІН»

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
Тристан Дмитро Сергійович

Керівник: Баган Алла Василівна,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Шакалій Світлана Миколаївна,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2022 року

ЗМІСТ	
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1 ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА ОБРОБКИ НАСІННЯ БІОПРЕПАРАТАМИ (огляд літератури)	6
1.1. Поширення та народногосподарське значення ячменю ярого	6
1.2. Формування продуктивності ячменю ярого залежно від сорту	9
1.3. Використання біопрепаратів для підвищення продуктивності ячменю ярого	13
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1. Характеристика місця проведення досліджень	15
2.2. Методика проведення досліджень	19
2.3. Агротехніка вирощування культури	21
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
3.1. Посівні якості насіння ячменю ярого	23
3.2. Показники продуктивності ячменю ярого	25
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	34
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	37
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	41
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ	52
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В останні десятиліття йде пошук підходів, що поєднують інтенсивні способи вирощування сільськогосподарських культур із заходами, які знижують їх шкоду для навколишнього середовища [23].

У результаті збільшення посівних площ під зерновими культурами, зміни системи обробітку ґрунту та інших агрозаходів, спостерігається поширення різних захворювань, що призводять до значних втрат врожаю [26].

В інтенсивних технологіях вирощування зернових культур, у тому числі і ячменю ярого, використовується посилений захист рослин. Хімічний метод захисту рослин часто буває недостатнім та екологічно небезпечним [27]. Тому використання біологічних факторів набуває все більшого значення і є одним із основних ланок екологізації сільськогосподарського виробництва, дозволяє отримати стабільні врожаї, відновлюючи при цьому родючість ґрунту [23].

Великі можливості відкривають використання екологічно чистих біологічних препаратів, які сприяють підвищенню стійкості до несприятливих умов і фітопатогенів, підвищенню урожайності і покращенню якості зерна [2].

Особливо актуальним є впровадження біопрепаратів на посівах ячменю, розміщених поблизу переробних підприємств, що потребують екологічно чистої продукції для виробництва продуктів харчування [23].

У наших дослідженнях ми вивчали вплив біопрепаратів та сортових властивостей на підвищення продуктивності ячменю ярого в умовах Полтавської області.

Мета і завдання дослідження. Мета кваліфікаційної роботи передбачала дослідження впливу сорту та біопрепарату на рівень формування посівних якостей насіння, показника урожайності та елементів структури врожаю ячменю дворядного ярого.

Основні завдання:

- дослідити вплив сорту та біопрепарату Мікрогумін на посівні якості насіння ячменю дворядного ярого;
- визначити показник урожайності сортів ячменю ярого залежно від варіанту обробки насіння препаратом;
- встановити рівень елементів продуктивності ячменю ярого залежно від досліджуваних факторів;
- розрахувати економічну ефективність вирощування ячменю дворядного ярого за варіантами дослідження.

Об'єкт і предмет досліджень. *Об'єкт дослідження* – вплив сортових властивостей та біопрепарату Мікрогумін на підвищення продуктивного потенціалу ячменю дворядного ярого.

Предмет дослідження – особливості прояву посівних якостей насіння, елементів структури врожаю та показника урожайності ячменю дворядного ярого.

Методи досліджень:

- польові – дослідження урожайності ячменю ярого за варіантами дослідження;
- лабораторні – визначення посівних якостей насіння та елементів продуктивності ячменю ярого;
- статистичні – обробка даних урожайності ячменю ярого за варіантами дослідження за допомогою дисперсійного аналізу.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах ФГ «Тристан О.І.» Полтавської області виділено варіанти дослідження для одержання високого продуктивного потенціалу ячменю ярого.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами проведених досліджень пропонується для умов Полтавської області вирощувати сорт ячменю дворядного ярого Авгур із обробкою насіння біопрепаратом Мікрогумін, який виділено за досліджуваними показниками.

Особистий внесок здобувача. Виконання польових і лабораторних дослідів, опрацювання літературного огляду, умов місця проведення досліджень, а також результатів експериментальних досліджень, формулювання висновків і пропозицій виробництву.

Апробація результатів роботи. Експериментальні дані роботи апробовано на Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» (Полтава, 24 листопада 2022 року).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано тезу у «Матеріалах Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин», 24 листопада 2022 р. Полтава ПДАУ, 2022.

Структура і обсяг роботи. Обсяг роботи складається із 52 сторінок комп'ютерного набору, 9 таблиць, 6 додатків, 54 літературних джерел; загальної характеристики роботи, шести розділів, висновків та пропозицій виробництву, списку використаних джерел, додатків.

РОЗДІЛ 1

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА ОБРОБКИ НАСІННЯ БІОПРЕПАРАТАМИ (огляд літератури)

1.1. Поширення та народногосподарське значення ячменю ярого

Культура ячменю належить до низки давніх, оброблюваних людиною рослин. Початком культивування ячменю вважається десяте тисячоліття до нашої ери. Є археологічні докази про широке поширення цієї культури у Стародавньому Єгипті [1].

У знахідках виявлені, в основному, шестирядні форми ячменю. Просування ячменю на територію Європи відбувалося через малу Азію в Грецію, Балкани до узбережжя Дунаю [31]. Незважаючи на те, що сільське господарство у Китаї та Індії виникло дуже давно, обробіток ячменю і пшениці ярої було розпочато на кілька тисячоліть пізніше, порівняно з Близьким Сходом [54].

В Америку ячмінь був завезений переселенцями з Європи в 16-18 ст. і тому є, порівняно, молодого культурою. А інтродукція ячменю в Австралію здійснена англійцями лише наприкінці 18 ст. [2].

За матеріалами багатьох історико-археологічних, ботанічних та інших досліджень впливає, що на території сучасної України та Молдови на початку неолітичної епохи (у третьому тисячолітті до нашої ери) займалися обробітком ячменю, пшениці та проса [23].

На території країн Середньої Азії в стінах будинків були знайдені відбитки зерна пшениці та ячменю, які датуються віком 5 тисячоліття до нашої ери. Ці культури обробляли не тільки на зрошуваних землях, але й при зрошуваному землеробстві [3].

Починаючи з доісторичних часів, у сучасному землеробстві ячмінь є супутником людини й набув розвитку від примітивних диких форм до сучасних селекційних сортів високої агрокультури [32].

Незважаючи на те, що дикі форми місцевих ячменів, які формувалися, головним чином, в умовах екстенсивного землеробства, не відповідають сучасним вимогам високорозвиненого сільського господарства, вони служать цінним вихідним матеріалом для синтетичної селекції через високу пристосованість до несприятливих факторів середовища. А в низці випадків мають й інші цінні властивості [53].

При створенні нових високоефективних, адаптованих до місцевих умов сортів, провідна роль належить науково-обґрунтованому підбору вихідного матеріалу [4].

Ячмінь є однією з провідних зернових культур у світі за обсягом виробництва. Поступається лише пшениці, рису, кукурудзі. Це пов'язано з багатостороннім використанням зерна [33].

Обсяги світового виробництва зерна ячменю становлять понад 160 млн. тонн на рік. Відносно великими виробниками зерна ячменю є Канада та США. Проте, на світовому ринку продається лише близько 5% від усієї кількості зерна ячменю [5].

З основної маси зерна ячменю більша частка (65%) використовується на приготування комбікормів або безпосередньо на кормові цілі, 6-8% - використовується для приготування пива і 15% - на харчові потреби [35].

У європейських країнах урожайність і валовий збір зерна високий. Це пов'язано зі сприятливими природно-кліматичними умовами обробітку, інтенсивним землеробством і високим генетичним потенціалом сортів цих країн [52].

Широке поширення ячменю, значною мірою, зумовлене його різноманітним використанням і наявністю в цій культурі низки цінних біологічних особливостей [6].

Однією з цінних біологічних особливостей культури ячменю ярого є пристосованість його до місцевих умов, тобто здатність цієї культури ефективно використовувати місцеві чинники (сонячну енергію, поживні речовини тощо) [41].

Ячмінь, порівняно з іншими зерновими культурами, оптимально використовує мінеральне живлення, забезпечує синтез великої кількості органічних речовин на одиницю витрат невідновлюваної енергії [11]. Має відносно короткий період вегетації. У зв'язку з цим є чудовим попередником для низки сільськогосподарських культур [7].

Для збалансування раціону тварин за білком сільгосптоваровиробники використовують зернофураж у досить великій кількості. Багато господарств для цього використовують зерно пшениці [32]. Це економічно не вигідно, оскільки для отримання одного кілограма приросту свиней доведеться витратити 8 кг зерна пшениці [2].

А при використанні зерна ячменю витрата буде в 2 рази меншою. Поряд із цим, для отримання беконної свинини обов'язково потрібно годувати свиней зерном ячменю [5]. Ячмінний зернофураж є чудовим кормом і в молочному тваринництві. З тієї причини, що білок ячмінного зерна за кількістю білка в 1,3 рази перевершує білок пшениці і є біологічно найбільш повноцінним [8].

Обрушене зерно ячменю є найкращим кормом для птиці. Успішно використовується на корм побічна продукція ячменю – солома та полова [39]. За поживними якостями ячмінна солома не поступається пшеничній. Проте, солома у своєму складі має дуже зазубрені остюки [4].

Виходячи з цього, доцільно використовувати її на корм у запареному вигляді або додавати під час силосування соковитих кормів. Солома та солома ячменю містять у своєму складі протеїн – 4,4 і 6,2% відповідно [45].

За фізіологічною потребою тварин у лізині, у повноцінному білку його має міститися 5,0-5,5% [23]. Проте, у рослинних білках його вміст буває значно меншим. Дефіцит по лізину становить у зерні вівса – 30%, пшениці – 43%, ячменю лише 20% [1].

Ячмінь є основною сировиною для пивоварної промисловості, хоча пиво можна отримати з низки зернових злакових культур, що мають у достатній кількості крохмаль і цукор [31].

Ячмінь використовують і в продовольчих цілях. Серед населення широке споживання знайшли різні види круп із ячмінного зерна [6]. Харчова промисловість виробляє з ячменю крупи під різними назвами: перлова (шліфувана), ячна (подрібнена), плеската (пропарена і рифлена) та пластівці [33].

1.2. Формування продуктивності ячменю ярого залежно від сорту

Урожайність сільськогосподарських культур залежить не тільки від рівня агротехніки, а й, значною мірою, від правильного вибору сорту та посівних якостей насіння [7]. Застосування для сівби висококондиційного насіння є необхідною умовою підвищення врожайності зерна й одним зі значимих показників ефективності роботи в землеробстві [41].

Світова практика землеробства показує, що приріст урожайності на 30-50% припадає на частку сорту і якості насінневого матеріалу [31].

Для стабілізації врожаїв ячменю ярого необхідно впроваджувати і широко використовувати генетично різноманітні сорти, що дасть змогу значною мірою регулювати ступінь ризику від впливу несприятливих умов [8].

В історичному плані розвитку землеробства відомі випадки спустошливих епіфітотій на посівах, коли були використані генетично однорідні сорти ячменю. Обмежений сортовий склад на посівах зернових культур призводить до екологічно тяжких наслідків [6].

У передових країнах із розвиненим сільським господарством висівають сорти сільськогосподарських культур, що володіють широким спектром генетичної різноманітності, які забезпечують їм стійкість до несприятливих факторів із доброю якістю продукції [11].

Вузький обмежений набір сортів зернових культур призводить до дестабілізації врожайності [12].

Для досягнення прогресу на ринку конкурентоспроможного зерна необхідно посилено працювати над підвищенням інтенсивності селекційної роботи зі створення сортів нового покоління, що відповідають умовам ресурсозберігаючих технологій, а також можуть забезпечити отримання дешевої продукції високої якості [30].

Економічно розвинені країни за останні 20 років змогли забезпечити підвищення врожайності зернових культур у 2-3 рази завдяки успішному впровадженню нових сортів [33].

У зерновому господарстві основною ланкою агротехнології є сорт. Створено та вирощують на полях сільгосптоваровиробників понад 200 сортів ячменю ярого, що відповідають сучасним вимогам [46].

Організація селекційних робіт за напрямом збільшення врожайності – одне з найважчих та найскладніших завдань, оскільки пов'язана з необхідністю поєднання в одному сорті великої кількості цінних ознак [33].

У селекційному процесі для підвищення врожайності береться до уваги цілий комплекс складних фізіологічних, морфологічних, біологічних властивостей, що впливають на рівень врожайності в окремих конкретних умовах [13].

Урожайність зерна визначається проявом потенційної продуктивності в конкретних умовах росту і розвитку рослин. Необхідно приділяти особливу увагу створенню сортів скоростиглого типу, врожайність яких менше варіює за роками [47].

Ранньостиглі сорти ячменю вирізняються здатністю уникати згубних дій посух і суховіїв у період вегетації, що є досить актуальним у зв'язку з посиленою аридністю клімату в останні десятиліття [14].

Для створення ранньостиглих сортів ячменю з прискоренням фаз розвитку застосовується цілеспрямований підбір батьківських форм, тобто донорів, з використанням сучасних методів молекулярної селекції [51].

Використовуючи алель-специфічні молекулярні маркери генів, що контролюють тривалість періоду «сходи-колосіння» та процес яровизації, можна вести селекцію в цьому напрямі більш цілеспрямовано та швидко [23].

Через посушливість клімату та підвищення нестабільності метеоумов, актуальним стає одне з важливих селекційних завдань – створення пластичних сортів, тобто форм, які мають високий потенціал врожайності на фоні посухостійкості рослин [14].

Науковці підкреслюють особливу складність вирішення цього завдання. У той же час, це є найбільш важливою проблемою, що потребує вирішення з використанням методів селекції [48].

Для досягнення високих результатів у селекційній роботі з ячменем ярим щодо підвищення продуктивності в роки з різним ступенем вологозабезпеченості необхідно суворо дотримуватися трьох умов [4]. По-перше, потрібно здійснювати селекцію в місцевості, де умови клімату характеризуються різкими змінами погодних умов року. Вимоги до сортів, що висуюються виробничими підприємствами регіону, мають відповідати характеру зони [6].

По-друге, слід широко застосовувати в роботі форми з різним вологозабезпеченням для добору та оцінки матеріалу (на початкових етапах селекційного процесу) [33].

По-третє, вести цілеспрямований підбір батьківських пар і добір рослин суворо визначених типів із застосуванням методів складної ступеневої гібридизації [41].

Найбільш стійкими до посушливих умов і більш продуктивними є сорти середньостиглої групи. Посухостійкість сорту формується при залученні до гібридизації кращих зразків вітчизняної та зарубіжної селекції [35].

Подальше спрямування селекції на підвищення посухостійкості, скоростиглості дає змогу отримувати більш стабільні врожаї зерна ячменю. Так, у зв'язку з наростанням кількості років із сильними посухами було

розроблено нову модель сорту, що формує врожайність за рахунок продуктивності колоса [3].

Для створення сорту ячменю ярого, що дає стабільно високу врожайність зерна, крім посухостійкості необхідно досягти стійкості до інших несприятливих факторів [31].

Сучасні сорти ячменю ярого мають поєднувати високу врожайність із міцним невилагаючим стеблом. Зазвичай, вилягання посівів супроводжується значними втратами врожаю, ускладнює проведення механізованого збирання, погіршує якість зерна та насіння. Втрати врожайності від вилягання, зазвичай, становлять від 10 до 50% [41].

Науковці доводять, що розширення та поглиблення досліджень, які спрямовані на оновлення й удосконалення прийомів пошуку джерел цінних ознак і біологічних властивостей у селекції має важливе й актуальне завдання [7].

Створення нових сортів ячменю ярого з широкими адаптивними властивостями до конкретних природно-кліматичних умов зони обробітку неможливе без вивчення та виявлення генотипів, які б відповідали новим завданням селекції та вимогам сільськогосподарського виробництва [11].

Лише комплексний підхід до добору нового вихідного матеріалу для селекції дає змогу відібрати найперспективніші родоначальні форми рослин, що сприяє прискоренню селекційного процесу в сучасних умовах [14].

Новостворені селекційні сорти мають містити в собі генетичні джерела господарсько-цінних властивостей ячменю. Такими ознаками є: висока продуктивність, стійкість до нестачі вологи в період «кущіння-вихід у трубку», стійкість до вилягання, адаптивність до несприятливих чинників росту і розвитку, скоростиглість, підвищення крупності зерна [35].

Відбираючи з популяцій генотипи з більшою масою зерна з однієї рослини та іншими цінними ознаками, можна досягти отримання нових високопродуктивних сортів ячменю ярого [4].

Селекцію ячменю для підвищення продуктивності неможливо здійснювати без урахування кількості зерен у головному колосі, що є складною ознакою, контрольованою значною кількістю генів, які перебувають у різних локусах [39]. На зміну кількісного вираження цієї ознаки впливає генотип рослини та умови середовища [5].

Урожайність зерна ячменю є одним із найважливіших показників під час оцінювання сорту, вона здебільшого складається з озерненості колоса та маси 1000 зерен [7].

1.3. Використання біопрепаратів для підвищення продуктивності ячменю ярого

Мікроорганізми, такі як: бактерії, гриби та віруси, що спричиняють різні хвороби, є головними агентами мікробіологічних препаратів. Механізм дії на шкідливі організми біопрепаратів є боротьбою патогенів за джерело живлення та життєвий простір [20].

Біологічні препарати, що використовуються в захисті рослин, стимулюють ріст і розвиток рослин, сприятливо впливають на врожай вирощуваних культур, підвищують якість продукції, сприяють накопиченню в отриманому врожаї елементів живлення з добрива і збільшують коефіцієнт їх використання в 1,5-2,0 рази [49].

На даний момент одним з елементів інтегрованої системи захисту рослин ячменю є використання біологічних препаратів, які доповнюють різноманітність хімічних пестицидів [51]. Крім того, біологічний напрям захисту рослин передбачає створення в сівозмінах несприятливих умов для шкідливих організмів, що призводить до підвищення врожайності [45].

Багаторічні практичні дослідження свідчать про те, що біопрепарати часто використовують для контролю кореневих гнилей вирощуваних культур [21].

Спрямовані на придушення життєдіяльності грибів антагоністичні взаємозв'язки ризосферної мікробіоти за рахунок виділення токсичних речовин і конкуренції за живлення прискорюють лізис клітинних стінок грибів, де зазвичай паразитує антагоніст [29].

Використання біологічних засобів захисту рослин у ячменю знижує розвиток і поширення фузаріозно-гельмінтоспоріозних кореневих гнилей, внаслідок чого надбавка врожаю стає вищою на 21%, порівняно з контролем [48].

Крім того, обробка зерна ячменю біопрепаратами перед закладанням на зберігання має широке застосування [22].

Під час обробки зерна, що зберігалось у зерноскладах, ураженого фузаріозом, знижувалася зараженість такими фітопатогенними грибами, як фузаріоз та аспергіллус, також було виявлено вплив на інгібуючу дію альтернаріозу, крім того, сприяло збереженню високого вмісту білка в зерні, порівняно з необробленим варіантом [49].

Біопестициди можуть широко застосовуватися з метою протруювання насіння перед сівбою для пригнічення насінневої і ґрунтової інфекції та обприскування рослин проти аерогенної інфекції у вегетаційний період, а також проти хвороб колоса ячменю [24].

За біологічною ефективністю та рентабельністю біопрепарати трохи поступаються хімічним препаратам, але через низьку собівартість перевершують перших за розрахунками економічної ефективності [21].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика місця проведення досліджень

Підприємство ФГ «Тристан О.І.» розташоване у межах Козельщинського (на сьогоднішній час – Кременчуцького) району Полтавської області (с. Панасівка).

Діяльність даного господарства – вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур.

ФГ «Тристан О.І.» має у власності 300 га орної землі. Основними сільськогосподарськими культурами, які вирощуються у господарстві, є ячмінь ярий, пшениця озима, кукурудза, соя. Рівень урожайності даних культур за роки досліджень наведено у табл. 3.1.

Таблиця 2.1

Показники урожайності сільськогосподарських культур у ФГ «Тристан О.І.», т/га

Сільськогосподарська культура	Рік			
	2020	2021	2022	середнє
Пшениця озима	4,96	4,34	5,68	4,99
Ячмінь ярий	3,91	3,60	4,32	3,95
Кукурудза / зерно	7,33	6,75	8,42	7,50
Соя	2,54	2,22	2,83	2,53

Рівень урожайності за роки досліджень найменшим був у 2021 році, а найбільшим – у поточному 2022 році. Дещо менше значення даного показника спостерігалось у 2020 році. У цілому, урожайність вирощуваних культур становила відповідно: пшениця озима – 4,34-5,68 т/га, ячмінь ярий – 3,44-4,26 т/га, кукурудза на зерно – 6,75-8,42 т/га, соя – 2,22-2,83 т/га.

За даними агрохімічної характеристики ґрунтів території підприємства встановлено, що основними ґрунтами є чорноземи типові із показником гумусу 2,9-3,4%.

Ґрунти даного регіону були сформовані в основному на території із помірним кліматом та нестійким зволоженням. Ґрунтовий покрив господарства був сформований на лісових карбонатних породах, що характеризуються багатими фізико-хімічними властивостями та мінеральним складом. Для даної території притаманне відносно неглибоке залягання ґрунтових вод і, відповідно, промивний водний режим.

Тому, ґрунтові умови ФГ «Тристан О.І.» відповідно є оптимальними і сприяють вирощуванню сортів і гібридів основних сільськогосподарських культур.

Клімат території даного господарства є помірно континентальним, супроводжується холодними зимами та, відповідно, жарким і відносно сухим літом.

Важливим серед кліматичних показників є, безумовно, температура повітря. Так, абсолютне мінімальне значення температури повітря відповідно складає -37°C , а максимальне $+39^{\circ}\text{C}$.

Для визначення рівня континентальності клімату використовують показник амплітуди середньомісячних температур повітря за рік. Для умов території даного господарства дана ознака становить $27,3^{\circ}\text{C}$.

За середньобагаторічними даними показник середньої температури протягом року відповідно складає $+8,2^{\circ}\text{C}$.

На території даного регіону атмосферні опади відповідно випадають за напрямом північно-західного циклону. Середньорічний показник кількості опадів варіює у межах 580-480 мм.

На території даного регіону показник атмосферних опадів за порами року відповідно складає: взимку – 18%, восени і навесні – по 22%, влітку – 34% від загальної річної норми.

Відповідно найбільше опадів спостерігається у червні-липні, а найменше – у вересні.

Сума активних температур протягом року для даної місцевості в основному складає 2900⁰С, що певною мірою є достатнім для формування і дозрівання основної сільськогосподарської продукції

Таблиця 2.2

Показники температури повітря, °С

Місяці	Роки			Середні багаторічні
	2020	2021	2022	
1	-9,5	-6,5	-6,1	-4,8
2	-5,6	-5,0	-5,2	-2,4
3	1,1	1,5	2,4	2,3
4	6,1	7,9	6,8	7,6
5	16,5	17,6	15,8	17,8
6	19,3	20,0	20,6	19,7
7	19,5	26,1	26,5	24,7
8	19,1	25,1	24,8	23,1
9	11,3	15,5	13,2	13,9
10	4,8	5,9	-	8,3
11	-2,4	-4,8	-	-2,3
12	-6,6	-8,4	-	-9,4
За рік	6,1	7,9	11,0	8,2

Під час дії високих температур повітря та відповідно низької вологості повітря виникає явище атмосферної посухи, яке супроводжується зниженням урожайності сільськогосподарських культур.

Відповідно, за тривалих низьких і негативних температур повітря можливе вимерзання озимих культур.

Безморозний період на даній території в основному триває близько 180-190 діб.

Таблиця 2.3

Показники атмосферних опадів, мм

Місяці	Роки			Середні багаторічні
	2020	2021	2022	
1	47,6	55,6	60,1	33,8
2	46,2	37,3	39,3	32,3
3	32,3	41,2	61,5	30,4
4	33,1	24,3	41,7	34,9
5	44,3	22,3	38,8	45,5
6	50,3	32,7	40,4	63,5
7	37,8	27,0	36,3	71,6
8	42,3	23,0	37,6	56,1
9	26,9	40,0	27,5	32,9
10	50,6	44,0	-	44,6
11	45,7	43,0	-	36,8
12	23,2	27,0	-	32,7
За рік	40,03	34,78	42,58	42,93

Середня висота снігового покриву в основному складає 15-18 см, кількість діб із постійним сніговим покривом – відповідно 60-80 діб.

Але, в цілому ґрунтово-кліматичні умови регіону, в якому знаходиться дане підприємство, є відносно сприятливими для росту і розвитку основних сільськогосподарських культур

2.2. Методика проведення досліджень

Об'єкт дослідження – вплив сортових властивостей та біопрепарату Мікрогумін на підвищення продуктивного потенціалу ячменю дворядного ярого.

Предмет дослідження – особливості прояву посівних якостей насіння, елементів структури врожаю та показника урожайності ячменю дворядного ярого.

В умовах ФГ «Тристан О.І.» протягом 2020-2022 років проведено сівбу сортів ячменю дворядного ярого селекції IP ім. В.Я. Юр'єва (Подив, Аграрій, Грін, Авгур) з метою вивчення особливостей формування досліджуваних показників залежно від дії біопрепарату. Перед посівом насіння сортів ячменю дворядного ярого обробляли біопрепаратом Мікрогумін (1 кг/т + 20 л води за норми висіву 200 кг/га).

Сівбу ячменю дворядного ярого кожного року проводили відповідно у рекомендовані строки посіву за настання фізичної стиглості ґрунту на глибину 3-5 см.

Сівбу здійснювали насінням першої генерації. Усі фактори були відповідними у досліді. Попередником протягом років досліджень відповідно була кукурудза на зерно.

Досліди відповідно закладали дрібноділянкові. Облікова площа ділянки становила 10 м². Повторність була чотириразовою.

Характеристика досліджуваних сортів ячменю ярого наведена у табл. 2.4.

Досліди закладали за такою схемою:

1. Без обробки (контроль);
2. Обробка біопрепаратом Мікрогумін (1 кг/т + 20 л води).

Визначення рівня урожайності проводили згідно загальноприйнятих методик.

Таблиця 2.4.

Характеристика сортів ячменю дворядного ярого

Сорт	Рік внесення до Реєстру	Рекомендована зона вирощування	Напрямок використання сорту	Група стиглості сорту
Подив	2016	Лісостеп, Полісся	зерновий	середньостиглий
Аграрій	2014	Степ, Лісостеп, Полісся	зерновий	середньостиглий
Грін	2019	Лісостеп, Полісся	зерновий	середньостиглий
Авгур	2017	Степ, Лісостеп, Полісся	зерновий	середньостиглий

Сорти ячменю дворядного ярого визначали за наступними показниками:

1. Енергія проростання (%).
2. Лабораторна схожість насіння (%).
3. Польова схожість насіння (%).
4. Висота рослини (см).
5. Довжина колоса (см).
6. Кількість зерен у колосі (шт).
7. Маса зерна з колоса (г).
8. Маса зерна з рослини (г).
9. Маса 1000 зерен (г).

Посівні якості насіння та елементи структури врожаю досліджували згідно загальноприйнятих методик.

Статистичну обробку рівня урожайності ячменю ярого за варіантами дослідів проводили відповідно за методикою Б.А. Доспехова [16, 36-38].

2.3. Агротехніка вирощування культури

Важливими агротехнічними заходами за вирощування ячменю ярого є, відповідно, підбір кращого попередника у сівозміні. Так, дану культуру розміщуємо після кукурудзи на зерно.

Ячмінь ярий досить вимогливий до обробітку ґрунту, тому після такого попередника система основного обробітку ґрунту включає, в основному, лущення стерні дисковими агрегатами та оранку на зяб плугами із передплужниками.

Відповідно, лущення стерні проводять відразу після збирання попередника на глибину 6-8 см. Через сильне забур'янення поля лущення повторюють потім через три-чотири тижні. Орють поле відповідно на глибину 20-22 см.

Обробіток ґрунту навесні, відповідно, включає культивуацію та закриття вологи у два сліди за настання фізичної стиглості ґрунту.

Ячмінь позитивно реагує на внесення мінеральних добрив. Тому, фосфорні і калійні добрива вносять відповідно під основний обробіток ґрунту, а азотні – під час весняного обробітку разом із передпосівною культивуацією із заробкою на 10-12 см.

Для сівби використовують оброблене біопрепаратом Мікрогумін насіння чотирьох сортів ячменю дворядного ярого першої генерації: Подив, Аграрій, Грін та Авгур. Сіють його у ранні строки звичайним рядковим способом із міжряддям 15 см. Норма висіву складає 4,5 млн схожих зерен на 1 га. Відразу ж після сівби проводять коткування.

Для боротьби із хворобами, шкідниками і бур'янами використовують відповідно інтегровану систему захисту посівів ячменю ярого, використовуючи обприскування посівів пестицидами.

Збирають культуру у фазі воскової стиглості зерна методом прямого комбайнування за вологості зерна 14-16 %. Після збирання врожаю зерно очищають, підсушують і використовують відповідно за призначенням.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Посівні якості насіння ячменю ярого

Головними показниками серед посівних якостей насіння є, безумовно, енергія проростання насіння, лабораторна схожість насіння, а також польова схожість.

За роки досліджень показник енергії проростання насіння дорівнював: у 2020 році – 88-93 %; у 2021 році – мав найменше значення (86-92 %); у 2022 році – характеризувався найбільшим проявом ознаки (90-94 %).

За варіантами дослідів досліджувана ознака у 2020 році становила відповідно: контроль – 88-91 %; обробка біопрепаратом – 91-93 %. У 2021 році енергія проростання насіння без обробки складала 86-89 %; після обробки – 89-92 %. У 2022 році дана ознака відповідно дорівнювала: у контролі – 90-92 %; у варіанту з обробкою Мікрогуміном – 93-94 %.

За середніми даними по сортах ячменю ярого енергія проростання відповідно складала: сорт Подив – 88,0-91,0 %; сорт Аграрій – 89,7-91,7 %; сорт Грін – 88,3-91,0 %; сорт Авгур – 90,7-93,0 %.

Тому, за найбільшою дружністю проростання насіння ячменю ярого виділено сорт Авгур з варіантом дослідів – обробка препаратом (93,0 %).

Показник лабораторної схожості протягом періоду досліджень за варіантами дослідів варіював аналогічно попередньому показнику. Так, він становив: у 2020 році – 96-100 %; у 2021 році – 95-99 %; у 2022 році – 97-100 %.

За варіантами дослідів досліджуваний показник у 2020 році складав відповідно: контроль – 96-97 %; обробка біопрепаратом – 98-100 %. У 2021 році лабораторна схожість насіння без обробки дорівнювала 95-97 %; після обробки – 97-99 %. У 2022 році досліджувана ознака відповідно становила: у контролі – 97-98 %; у варіанту з обробкою Мікрогуміном – 99-100 % (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Посівні якості насіння ячменю ярого

Сорт (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Рік			
		2020	2021	2022	середнє
Енергія проростання, %					
Подив	контроль (без обробки)	88	86	90	88,0
	обробка Мікрогуміном	91	89	93	91,0
Аграрій	контроль (без обробки)	90	88	91	89,7
	обробка Мікрогуміном	92	90	93	91,7
Грін	контроль (без обробки)	88	87	90	88,3
	обробка Мікрогуміном	91	90	92	91,0
Авгур	контроль (без обробки)	91	89	92	90,7
	обробка Мікрогуміном	93	92	94	93,0
Лабораторна схожість, %					
Подив	контроль (без обробки)	96	95	97	96,0
	обробка Мікрогуміном	98	97	99	98,0
Аграрій	контроль (без обробки)	97	96	98	97,0
	обробка Мікрогуміном	99	99	100	99,3
Грін	контроль (без обробки)	96	95	97	96,0
	обробка Мікрогуміном	99	98	99	98,7
Авгур	контроль (без обробки)	97	97	98	97,3
	обробка Мікрогуміном	100	99	100	99,7
Польова схожість, %					
Подив	контроль (без обробки)	77	74	79	76,7
	обробка Мікрогуміном	81	79	83	81,0
Аграрій	контроль (без обробки)	81	79	82	80,7
	обробка Мікрогуміном	85	84	87	85,3
Грін	контроль (без обробки)	78	76	80	78,0
	обробка Мікрогуміном	82	81	84	82,3
Авгур	контроль (без обробки)	84	81	85	83,3
	обробка Мікрогуміном	88	86	89	87,7

За середніми даними у сортів ячменю ярого лабораторна схожість насіння відповідно дорівнювала: сорт Подив – 96,0-98,0 %; сорт Аграрій – 97,0-99,3%; сорт Грін – 96,0-98,7 %; сорт Авгур – 97,3-99,7 %.

Отже, за лабораторною схожістю насіння ячменю ярого можна відмітити також сорт Авгур з варіантом досліду – обробка Мікрогуміном (99,7 %).

За роки досліджень польова схожість дорівнювала відповідно: у 2020 році – 77-88 %; у 2021 році – мав найменше значення (74-86 %); у 2022 році – характеризувався найбільшим проявом ознаки (79-89 %).

За варіантами досліду досліджувана ознака у 2020 році становила відповідно: контроль – 77-84 %; обробка біопрепаратом – 81-88 %. У 2021 році польова схожість без обробки складала 74-81 %; після обробки – 79-86%. У 2022 році дана ознака відповідно дорівнювала: у контролю – 79-85 %; у варіанту з обробкою Мікрогуміном – 83-89 %.

За середніми даними по сортах ячменю ярого польова схожість відповідно складала: сорт Подив – 76,7-81,0 %; сорт Аграрій – 80,7-85,3 %; сорт Грін – 78,0-82,3 %; сорт Авгур – 83,3-87,7 %.

Тому, за найбільшою польовою схожістю рослин ячменю ярого виділено сорт Авгур з варіантом досліду – обробка препаратом (87,7 %).

Таким чином, за посівними якостями насіння ячменю ярого можна виділити сорт Авгур з варіантом досліду – обробка насіння біопрепаратом Мікрогумін.

4.2. Показники продуктивності ячменю ярого

Важливими елементами структури врожаю ячменю ярого є відповідно висота рослини, довжина колоса, кількість зерен у колосі, маса зерна з колоса та рослини, а також маса 1000 зерен (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

**Висота рослини, довжина колоса і кількість зерен з колоса
у ячменю ярого**

Сорт (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Рік			
		2020	2021	2022	<i>середнє</i>
Висота рослини, см					
Подив	контроль (без обробки)	68,4	65,0	70,0	67,8
	обробка Мікрогуміном	71,5	68,7	74,5	71,6
Аграрій	контроль (без обробки)	63,2	60,5	65,2	63,0
	обробка Мікрогуміном	66,8	63,0	69,0	66,3
Грін	контроль (без обробки)	71,0	68,5	73,5	71,0
	обробка Мікрогуміном	75,5	71,0	77,7	74,7
Авгур	контроль (без обробки)	60,8	58,7	63,2	60,9
	обробка Мікрогуміном	63,2	62,5	66,5	64,1
Довжина колоса, см					
Подив	контроль (без обробки)	9,8	9,3	10,1	9,7
	обробка Мікрогуміном	10,4	10,1	10,9	10,5
Аграрій	контроль (без обробки)	9,3	9,0	9,9	9,4
	обробка Мікрогуміном	10,0	9,7	10,5	10,1
Грін	контроль (без обробки)	9,1	8,8	9,6	9,2
	обробка Мікрогуміном	9,7	9,2	10,3	9,7
Авгур	контроль (без обробки)	10,6	10,2	11,1	10,6
	обробка Мікрогуміном	11,0	10,7	11,6	11,1
Кількість зерен з колоса, шт.					
Подив	контроль (без обробки)	20,5	18,0	23,7	20,7
	обробка Мікрогуміном	22,3	19,6	25,4	22,4
Аграрій	контроль (без обробки)	24,7	23,4	28,5	25,5
	обробка Мікрогуміном	27,2	25,6	30,1	27,6
Грін	контроль (без обробки)	22,2	20,6	24,4	22,4
	обробка Мікрогуміном	23,8	22,5	26,0	24,1
Авгур	контроль (без обробки)	24,8	22,9	27,8	25,2
	обробка Мікрогуміном	26,4	24,6	29,4	26,8

Аналогічно показникам посівних якостей насіння ячменю ярого, висота рослини за роки досліджень варіювала таким чином: у 2020 році – 60,8-75,5 см, у 2021 році мала найменше значення і становила 58,7-71,0 см, у 2022 році характеризувалася найбільшим проявом – 63,2-77,7 см.

В основному, досліджувана ознака знаходилася у незначних межах, оскільки є сортовою ознакою. А саме, за варіантами досліду висота рослини ячменю ярого відповідно складала: у 2020 році: контроль – 60,8-71,0 см, обробка препаратом – 63,2-75,5 см; у 2021 році: без обробки – 58,7-68,5 см, обробка Мікрогуміном – 62,5-71,0 см; у 2022 році: контроль – 63,2-73,5 см, обробка препаратом – 66,5-77,7 см.

Даний показник по сортах ячменю ярого за середніми даними варіював відповідно: сорт Подив – 67,8-71,6 см; сорт Аграрій – 63,0-66,3 см; сорт Грін – 71,0-74,7 см; сорт Авгур – 60,9-64,1 см.

Отже, найбільш високорослим виділено сорт ячменю ярого Грін, а найменшу висоту рослин мав сорт Авгур.

Довжина колоса також є сортовою ознакою ячменю ярого і тому варіювала за роки досліджень у незначних межах, аналогічно попередньому показнику: 2020 рік – 9,1-11,0 см; 2021 рік – 8,8-10,7 см; 2022 рік – 9,6-11,6 см.

За варіантами досліду дана ознака відповідно становила: у 2020 році: контроль – 9,1-10,6 см, обробка препаратом – 9,7-11,0 см; у 2021 році: без обробки – 8,8-10,2 см, обробка Мікрогуміном – 9,2-10,7 см; у 2022 році: контроль – 9,6-11,1 см, обробка препаратом – 10,3-11,6 см.

За середніми даними досліджуваній показник по сортах ячменю ярого варіював відповідно: сорт Подив – 9,7-10,5 см; сорт Аграрій – 9,4-10,1 см; сорт Грін – 9,2-9,7 см; сорт Авгур – 10,6-11,1 см.

Тому, за довжиною колоса можна виділити сорт ячменю ярого Авгур після обробки біопрепаратом – 11,1 см.

Кількість зерен з колоса у ячменю ярого за роки досліджень варіювала наступним чином: 2020 рік – 20,5-27,2 шт., 2021 рік – була найменшою і

складала 18,0-25,6 шт., 2022 рік – мала найбільший прояв і становила 23,7-30,1 шт.

За варіантами досліду дана ознака відповідно дорівнювала: у 2020 році: контроль – 20,5-24,7 шт., обробка препаратом – 22,3-27,2 шт.; у 2021 році: без обробки – 18,0-23,4 шт., обробка Мікрогуміном – 19,6-25,6 шт.; у 2022 році: контроль – 23,7-28,5 шт., обробка препаратом – 25,4-30,1 шт.

У середньому даний показник по сортах ячменю ярого варіював відповідно: сорт Подив – 20,7-22,4 шт.; сорт Аграрій – 25,5-27,6 шт.; сорт Грін – 22,4-24,1 шт.; сорт Авгур – 25,2-26,8 шт.

Отже, за озерненістю колоса можна відмітити сорт ячменю ярого Аграрій після обробки біопрепаратом – 27,6 зерен.

Ознака маси зерна з колоса у ячменю ярого за роки досліджень дорівнювала відповідно: 2020 рік – 0,80-1,22 г, 2021 рік – була найменшою і становила 0,72-1,15 г, 2022 рік – мала найбільший прояв і складала 0,88-1,27г.

За варіантами досліду досліджувана ознака відповідно становила: у 2020 році: контроль – 0,80-1,07 г, обробка препаратом – 0,96-1,22 г; у 2021 році: без обробки – 0,72-0,98 г, обробка Мікрогуміном – 0,89-1,15 г; у 2022 році: контроль – 0,88-1,13 г, обробка препаратом – 1,02-1,27 г.

За середніми даними досліджуваній показник по сортах ячменю ярого складав відповідно: сорт Подив – 0,80-0,96 г; сорт Аграрій – 0,99-1,14 г; сорт Грін – 0,88-1,05 г; сорт Авгур – 1,06-1,21 г.

Таким чином, за масою зерна з колоса можна виділити сорт ячменю ярого Авгур після обробки біопрепаратом – 1,21 г.

Маса зерна з рослини (продуктивність рослини) у ячменю ярого за роки досліджень варіювала відповідно попередній ознаці: 2020 рік – 1,52-2,19 г, 2021 рік – 1,36-2,02 г, 2022 рік – 1,70-2,35 г (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

Маса зерна з колоса і рослини, маса 1000 зерен у ячменю ярого

Сорт (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Рік			
		2020	2021	2022	середнє
Маса зерна з колоса, г					
Подив	контроль (без обробки)	0,80	0,72	0,88	0,80
	обробка Мікрогуміном	0,96	0,89	1,02	0,96
Аграрій	контроль (без обробки)	0,98	0,91	1,07	0,99
	обробка Мікрогуміном	1,13	1,07	1,21	1,14
Грін	контроль (без обробки)	0,87	0,80	0,96	0,88
	обробка Мікрогуміном	1,04	0,98	1,14	1,05
Авгур	контроль (без обробки)	1,07	0,98	1,13	1,06
	обробка Мікрогуміном	1,22	1,15	1,27	1,21
Маса зерна з рослини, г					
Подив	контроль (без обробки)	1,52	1,36	1,70	1,53
	обробка Мікрогуміном	1,78	1,58	1,92	1,76
Аграрій	контроль (без обробки)	1,85	1,68	2,03	1,85
	обробка Мікрогуміном	2,06	1,90	2,21	2,06
Грін	контроль (без обробки)	1,75	1,52	1,91	1,73
	обробка Мікрогуміном	1,96	1,74	2,09	1,93
Авгур	контроль (без обробки)	1,98	1,80	2,17	1,98
	обробка Мікрогуміном	2,19	2,02	2,35	2,19
Маса 1000 зерен, г					
Подив	контроль (без обробки)	38,2	36,8	39,2	38,1
	обробка Мікрогуміном	39,7	38,2	40,8	39,6
Аграрій	контроль (без обробки)	43,3	41,6	45,0	43,3
	обробка Мікрогуміном	44,8	43,2	46,5	44,8
Грін	контроль (без обробки)	40,6	39,2	42,0	40,6
	обробка Мікрогуміном	42,1	40,9	43,4	42,1
Авгур	контроль (без обробки)	44,0	42,3	46,2	44,2
	обробка Мікрогуміном	45,6	44,0	47,5	45,7

За варіантами досліду дана ознака відповідно дорівнювала: у 2020 році: контроль – 1,52-1,98 г, обробка препаратом – 1,78-2,19 г; у 2021 році: без обробки – 1,36-1,80 г, обробка Мікрогуміном – 1,58-2,02 г; у 2022 році: контроль – 1,70-2,17 г, обробка препаратом – 1,92-2,35 г.

За середніми даними продуктивність рослини по сортах ячменю ярого складала відповідно: сорт Подив – 1,53-1,76 г; сорт Аграрій – 1,85-2,06 г; сорт Грін – 1,73-1,93 г; сорт Авгур – 1,98-2,19 г.

Отже, за продуктивністю рослини можна відмітити сорт ячменю ярого Авгур після обробки біопрепаратом – 2,19 г.

Ознака маси 1000 зерен у ячменю ярого за роки досліджень дорівнювала відповідно: 2020 рік – 38,2-45,6 г, 2021 рік – була найменшою і становила 36,8-44,0 г, 2022 рік – мала найбільший прояв і складала 39,2-47,6 г.

За варіантами досліду досліджувана ознака відповідно становила: у 2020 році: контроль – 38,2-44,0 г, обробка препаратом – 39,7-45,6 г; у 2021 році: без обробки – 36,8-42,3 г, обробка Мікрогуміном – 38,2-44,0 г; у 2022 році: контроль – 39,2-46,2 г, обробка препаратом – 40,8-47,5 г.

За середніми даними досліджуваній показник по сортах ячменю ярого складав відповідно: сорт Подив – 38,1-39,6 г; сорт Аграрій – 43,3-44,8 г; сорт Грін – 40,6-42,1 г; сорт Авгур – 44,2-45,7 г.

Тому, крупним і вирівняним зерном характеризувався сорт ячменю ярого Авгур після обробки біопрепаратом – 45,7 г.

Таким чином, за період досліджень за проявом елементів структури врожаю виділено поточний 2022-й рік, а меншим продуктивним потенціалом у рослин ячменю ярого характеризувався 2021-й рік. Тому, відповідно за варіантами досліду можна виділити сорт Авгур із обробкою насіння Мікрогуміном.

Показник урожайності ячменю ярого залежить не лише від погодних умов, сортових властивостей та агротехнічних заходів, а й має тісний зв'язок

із елементами структури врожаю. Тому дана ознака варіювала за роки досліджень аналогічно попереднім показникам.

Так, за роки досліджень урожайність ячменю дворядного ярого була більшою у поточному 2022 році через сприятливіші погодні умови. Відповідно, меншою досліджувана ознака спостерігалася у 2021 році через несприятливі умови у період наливання-достигання зерна.

Тому, за результатами досліджень показник урожайності ячменю ярого у 2020 році становив по сортах відповідно: сорт Подив – 3,25-3,56 т/га; сорт Аграрій – 3,93-4,26 т/га; сорт Грін – 3,55-3,91 т/га; сорт Авгур – 4,24-4,59 т/га.

За сортом (фактор А) по варіанту без обробки сорт Подив за урожайністю (3,25 т/га) знаходився на рівні сорту Грін (3,55 т/га) та істотно був меншим, порівняно із сортами Аграрій і Авгур (3,93 і 4,24 т/га відповідно), що суттєво не відрізнялися між собою.

За варіантом обробки біопрепаратом також істотно меншим за урожайністю був сорт Подив (3,56 т/га), порівняно із сортами Аграрій і Авгур (4,26 і 4,59 т/га відповідно), а також суттєво не відрізнявся від сорту Грін (3,91 т/га).

Між варіантами обробки (фактор В) у сортів Подив і Аграрій суттєвої різниці за урожайністю не виявлено. У сортів Грін і Авгур спостерігалася істотна різниця між варіантами дослідів за даним показником.

Урожайність ячменю дворядного ярого у 2021 році складала по сортах відповідно: сорт Подив – 2,95-3,32 т/га; сорт Аграрій – 3,62-3,94 т/га; сорт Грін – 3,23-3,58 т/га; сорт Авгур – 3,91-4,28 т/га.

За фактором А по контролю сорт Подив за урожайністю (2,95 т/га) знаходився на рівні сорту Грін (3,23 т/га) та істотно був меншим, порівняно із сортами Аграрій і Авгур (3,62 і 3,91 т/га відповідно), що суттєво не відрізнялися між собою.

За варіантом обробки Мікрогуміном також істотно меншим за урожайністю був сорт Подив (3,32 т/га), порівняно із сортами Аграрій і

Авгур (3,94 і 4,28 т/га відповідно), а також суттєво не відрізнявся від сорту Грін (3,58 т/га).

За фактором В у сорту Подив суттєвої різниці за урожайністю не виявлено. У решти сортів спостерігалася істотна різниця між варіантами досліду за даним показником.

Показник урожайності ячменю ярого у 2022 році становив по сортах відповідно: сорт Подив – 3,67-4,05 т/га; сорт Аграрій – 4,32-4,61 т/га; сорт Грін – 3,99-4,30 т/га; сорт Авгур – 4,66-4,98 т/га.

За сортом по варіанту без обробки сорт Подив за урожайністю (3,67т/га) знаходився на рівні сорту Грін (3,99 т/га) та істотно був меншим, порівняно із сортами Аграрій і Авгур (4,32 і 4,66 т/га відповідно), що суттєво не відрізнялися між собою (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Урожайність ячменю ярого, т/га

Сорт (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Рік			
		2020	2021	2022	середнє
Подив	контроль (без обробки)	3,25	2,95	3,67	3,29
	обробка Мікрогуміном	3,56	3,32	4,05	3,64
Аграрій	контроль (без обробки)	3,93	3,62	4,32	3,96
	обробка Мікрогуміном	4,26	3,94	4,61	4,27
Грін	контроль (без обробки)	3,55	3,23	3,99	3,59
	обробка Мікрогуміном	3,91	3,58	4,30	3,93
Авгур	контроль (без обробки)	4,24	3,91	4,66	4,27
	обробка Мікрогуміном	4,59	4,28	4,98	4,62
Середнє по досліді = 3,95					
НІР ₀₅ фактор (А)		0,38	0,33	0,42	
НІР ₀₅ фактор (В)		0,34	0,33	0,35	
НІР ₀₅ взаємодія факторів (АВ)		0,36	0,32	0,40	

За варіантом обробки біопрепаратом також істотно меншим за урожайністю був сорт Подив (4,05 т/га), порівняно із сортами Аграрій і Авгур (4,61 і 4,98 т/га відповідно), а також суттєво не відрізнявся від сорту Грін (4,30 т/га).

Між варіантами обробки у сорту Подив відмічено суттєву різницю за урожайністю. У решти сортів істотної різниці між варіантами досліду за даним показником не виявлено.

Таким чином, за середніми даними за урожайністю можна відмітити сорт ячменю ярого Авгур з варіантом обробки біопрепаратом Мікрогумін (4,62 т/га), який характеризувався також високою продуктивністю за її елементами.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Серед зернових культур створення нових сортів ячменю ярого має особливе значення через наступні причини:

1. Багатоцільове його використання. Ячмінь є найбільш поширеною зернофуражною культурою. Зерно його також завжди широко використовується у харчовій промисловості [15]. Крім того, ячмінь ярий із низьким вмістом білка є основним продуктом виробництва пива та безалкогольних напоїв із низькою собівартістю [42].

2. У жорстких ринкових умовах та загальної конкуренції єдиним способом виживання як великих холдингових агрофірм, так і селянських (фермерських) господарств є зниження собівартості виробленої рослинницької продукції, передусім, на основі використання нових сортів із високими потенційними показниками [15].

3. У час науково-технічного, інформаційного прогресу та загальної цифровізації агропромислового комплексу дуже важливим є відкриття постійно діючого сайту, на якому висвітлювалися б сортова база сільськогосподарських культур, складові ринку та економічні показники ефективності придбання суперелітного й елітного насіння тих чи інших сортів сільськогосподарських культур, разом із основною зернофуражною культурою – ячменем ярим [17].

4. Необхідно акцентувати увагу виробників на створенні не тільки високоврожайних сортів даної культури, а й технологічних, придатних для прямого збирання врожаю, що знижує витрати майже в 2 рази, порівняно з роздільним збиранням [34].

Тому, складність розрахунку економічних показників вирощування ячменю ярого полягає в тому, що зерно цієї культури може бути використано на кормові цілі для господарства або ж на пряму реалізацію вирощеної продукції [40].

Одним із раціональних екологічних та економічних способів захисту від хвороб, що передаються насінням, є правильне протруювання насінневого матеріалу [17]. У зв'язку з цим, одним з основних напрямів досліджень стало оздоровлення насінневого матеріалу ячменю шляхом розроблення захисно-стимулюючих сполук [34].

У даному досліді для вирощування сортів ячменю дворядного ярого, які вивчалися, відповідно, була застосована єдина технологія. Розрахунки проводили за варіантом досліді обробки препаратом Мікрогумін на прикладі сорту ячменю ярого Подив (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сортів ячменю ярого

Показники	Сорт			
	Подив	Аграрій	Грін	Авгур
Урожайність, т/га	3,64	4,27	3,93	4,62
Затрати праці, люд.-год. на 1 га	5,0	5,2	5,1	5,3
на 1 т	1,4	1,2	1,3	1,2
Виробничі витрати на 1 га, грн	11352,7	11547,3	11440,0	11663,3
Собівартість 1 т продукції, грн	3118,9	2704,3	2911,0	2524,5
Вартість валової продукції на 1 га, грн	21840,0	25620,0	23580,0	27720,0
Чистий дохід на 1 га, грн	10487,3	14072,7	12140,0	16056,7
Рівень рентабельності вироб- ництва, %	92,4	121,9	106,1	137,7

Виробничі витрати на 1 га відповідно для вирощування даного сорту становили 11352,7 грн.

Вартість валової продукції ячменю ярого сорту Подив дорівнював відповідно 21840,0 грн.

Чистий дохід на 1 га для сорту Подив складав:

21840,0 грн. – 11352,7 грн. = 10487,3 грн.

Собівартість 1 т продукції сорту Подив становив відповідно:

3118,9 грн. (11352,7 грн. / 3,64 т/га)

Рівень рентабельності виробництва зерна ячменю ярого сорту Подив дорівнював відповідно:

$10487,3 / 11352,7 * 100\% = 92,4 \%$

Таким чином, за даними експерименту було встановлено, що найбільшу ефективність вирощування ячменю ярого на зерно мав відповідно сорт Авгур за варіантом дослідження обробки насіння препаратом Мікрогумін, у якого за урожайності 4,62 т/га спостерігалася найбільша рентабельність (137,7 %).

Отже, вирощування сорту ячменю дворядного ярого Авгур за використання даного біопрепарату в умовах Полтавської області дає можливість отримати досить високі і стабільні врожаї зерна.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза є, відповідно, екологічним дослідженням, оцінюванням та аналізуванням результатів сільськогосподарської діяльності, що, в свою чергу, можуть негативно впливати на оточуюче середовище [18].

Екологічна експертиза попереджає появу нових, обмеження та ліквідацію існуючих суттєвих негативних джерел взаємодії на навколишнє середовище та здоров'я людини і тварин [43].

Особливо небезпечним є використання пестицидів, їх накопичення у навколишньому середовищі, що викликають необхідність розробки нових підходів до організації методів захисту. Такими є інтегровані системи захисту рослин [19].

Їх планують із врахуванням особливостей розвитку шкідливих організмів і пошкоджених ними рослин, а також зональних особливостей їх використання [43].

Виконання комплексу профілактичних прийомів, що входять до даної системи, повинно створювати умови для пригнічення шкідників [18].

Поряд з тим, системи повинні передбачати використання стійких сортів і гібридів сільськогосподарських культур, а також активні методи боротьби із шкідливими організмами шляхом раціонального застосування пестицидів, мікробіопрепаратів та ефективних ентомофагів [25].

Обов'язковою умовою успішного функціонування інтегрованих систем захисту рослин є дотримання закономірностей формування шкідливої і корисної фауни та збудників хвороб у конкретному агробіоценозі [43].

Тому, інтегровані системи захисту відповідно включають методи боротьби із шкідниками так, щоб максимально зберегти взаємодію корисних чинників зовнішнього середовища і виключити можливість забруднення оточуючого середовища шкідливими речовинами [18].

Так, агротехнічний метод є одним із основних методів інтегрованої системи захисту рослин і раціонально поєднує вимоги захисту рослин та охорони навколишнього середовища [25].

Застосування цього методу базується на взаємовідносинах між рослинами, шкідниками і середовищем. За допомогою даного заходу можна створювати несприятливі умови для розвитку і розмноження шкідливих організмів та відповідно сприятливі фактори для росту і розвитку пошкоджених ними рослин і тварин. За допомогою селекції створено сорти рослин, стійкі до шкідників [43].

Більшість агротехнічних заходів мають профілактичний характер, тобто вони попереджають розмноження шкідливих організмів. Але деякі заходи можуть повністю знищувати шкідників [18].

Так, інтенсивність розмноження шкідників залежить від багатьох чинників зовнішнього середовища, серед яких переважають кліматичні. Саме за допомогою агрозаходів та селекції можливі зміни умов існування шкідників [19].

Одним із таких заходів є підготовка насіння. Так, за допомогою очищення і сортування насіння сільськогосподарських культур, у тому числі і ячменю, можна значно знизити кількість шкідників, а також збудників хвороб. Наприклад, інкрустація насіння знижує необхідність використання пестицидів у період вегетації рослин [43].

Зниженню норм витрати протруйників і захисту навколишнього середовища і людини сприяє інтенсивно впроваджений метод інкрустації насіння [25].

Скорочення використання у сільському господарстві мінеральних і органічних добрив загострило проблему постачання рослин азотом, оскільки без нього неможливі стійкі врожаї зерна доброї якості [18].

Пошук методів виробництва рослинницької продукції за одночасного зниження доз мінеральних добрив і покращення екологічної ситуації обумовило, в свою чергу, цікавість до препаратів, створених на основі

високоєфективних штамів асоціативних мікроорганізмів, що застосовуються для передпосівної обробки насіння злакових культур, у тому числі і ячменю [43].

Підвищення стабільності, зменшення витрат на ресурси у рослинництві та зменшення процесів порушення кругообігу основних біогенних елементів у штучних агроценозах можна досягти відповідно шляхом екологізації рослинництва [25].

За нераціонального природовикористання не лише збільшується забруднення навколишнього середовища, але й зростає енергоємність виготовленої продукції рослинництва за рахунок необґрунтованого застосування агрохімікатів. При цьому спостерігається відповідно погіршення якості продукції [18].

Тому, мобілізація біологічних чинників набуває все більшої актуальності і є однією із основних ланок сільськогосподарського виробництва. Це, в свою чергу, дозволяє отримати стабільні врожаї, поліпшуючи при цьому родючість ґрунтів [43].

Великі можливості має використання екологічно чистих біологічних препаратів, що сприяють підвищенню стійкості до несприятливих умов і фітопатогенів, а також збільшують урожайність та поліпшують якість зерна [25].

Суттєвою перевагою біопрепаратів відповідно є те, що їх основою є мікроорганізми, виділені із природних об'єктів, що володіють канцерогенною, тератогенною та кумулятивною дією [43].

На даний час актуальним є впровадження біологічних препаратів на посівах, розміщених поблизу переробних підприємств, які потребують екологічно чистої сировини для виробництва дієтичного та дитячого харчування [18].

Таким чином, для умов даного підприємства необхідно відповідно дотримуватися проведення наступних заходів:

1. Згідно Законодавства України потрібно в умовах підприємства посилити контроль за виконанням, а також дотриманням вимог у сфері охорони навколишнього середовища.

2. Необхідно створити відповідні умови для зберігання добрив та засобів захисту рослин у складах і сховищах підприємства.

3. Крім того, потрібно постійно контролювати використання і утилізацію хімічних речовин на території господарства.

4. Необхідно якісно і в оптимальні строки проводити всі агрозаходи по вирощуванню сільськогосподарських культур з метою подальшого зниження негативної дії на ґрунтовий покрив господарства.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Аграрний сектор України є важливою галуззю, що визначає життєвий рівень населення, його благоустрій, продовольчу безпеку країни [9].

У сільському господарстві вироблена продукція використовується у багатьох сферах народного господарства, забезпечуючи відповідно для держави додаткову зайнятість [50].

Важливим є специфічні особливості даної галузі, що визначають економічні, організаційні та юридичні відносини під час виробництва сільськогосподарської продукції, а саме:

- у сільському господарстві поряд із економічними законами діють біологічні, що не залежать від людини і дають помітний слід на правове регулювання даної галузі;
- основним засобом виробництва є відповідно земля, яка є просторово обмеженою, незамінною, володіє здатністю за правильного використання збільшувати її родючість;
- в аграрному секторі не співпадають процеси виробництва і кінцеві продукти праці;
- у сільському господарстві використовують такі засоби, як живі організми і рослини;
- виробництво сільськогосподарської продукції поширене на чималій території, що відрізняється за природно-кліматичними умовами;
- вироблена продукція часто є проміжною і використовується знову у сільському господарстві у переробній промисловості;
- участь населення у аграрному секторі має сезонний характер [9-10].

Ці особливості відповідно мають помітний вплив на правове регулювання трудових відносин, на складання і використання правил по

техніці безпеки у сільському господарстві та охорони прав працівників у даній галузі [28].

Тому, умови праці – це зовнішнє середовище, виробнича ситуація, конструктивно експлуатаційні характеристики техніки, що впливають на людину, її діяльність та якість праці [9].

Важливим у сільськогосподарському виробництві є створення оптимальних умов праці та контроль за їх виконанням. Це дає змогу тривалий час зберігати високу працездатність робітників, що базується на турботі за психофізичне здоров'я людини [50].

Крім того, це сприяє помітному росту виробництва на сільськогосподарському підприємстві, що впливає на економічну ефективність всього сільськогосподарського виробництва [10].

Контроль за дотриманням нормальних умов праці виконують наступні служби: державна інспекція, санітарна інспекція, технічна інспекція [9].

Державна інспекція слідкує за дотриманням керівником і працівниками трудового законодавства, проводить атестацію робочих місць, вирішує конфлікти на виробництві між начальником і підлеглими [50].

Санітарна інспекція слідкує відповідно за виконанням на підприємстві санітарно-гігієнічних норм [9].

Технічна інспекція слідкує за дотриманням техніки безпеки, що є важливим на сільськогосподарських роботах під час контакту працівників із різними механізмами, машинами, хімічними речовинами, тваринами тощо [10].

За виробництва сільськогосподарської продукції багато робіт виконують вручну, що має слід у подальшому на характер праці. Не завжди виконуються деякі обмеження щодо умов праці, особливо для жінок [28].

Часто багато робіт виконуються досить швидко, що обумовлено сезонністю виробництва і впливом біологічних факторів [50].

Зовнішні чинники умов праці такі, як техногенні, природно-кліматичні та інші, визначають санітарно-гігієнічні умови. До них належать відповідно:

освітлення (природне, штучне, змішане світло та ін.), відносну вологість повітря (понад 90 % - недопустима), температуру повітря, рух повітря, загазованість, пил, шум, вібрацію, радіоактивне опромінення тощо [10].

Для сільського господарства будівництво приміщень і виробничих споруд повинне проводитися із врахуванням будівельних норм і правил [9]. Також обов'язковим є проведення комплексу профілактичних заходів, забезпечення працівників необхідними засобами індивідуального захисту, аптечками тощо [50].

За виконання сільськогосподарських робіт за шкідливих умов, збільшення тривалості робочої зміни у важкі періоди працівники отримують доплати та отримують додаткові вихідні [10].

Отже, для дотримання правил з техніки безпеки в умовах даного господарства треба виконувати дані заходи:

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

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведених експериментальних досліджень в умовах ФГ «Тристан О.І.» Полтавської області можна зробити наступні висновки:

1. За період досліджень за проявом рівня продуктивності виділено поточний 2022-й рік, а меншим продуктивним потенціалом у рослин ячменю ярого характеризувався 2021-й рік.

2. За дружністю проростання насіння ячменю ярого виділено сорт Авгур з варіантом дослідів – обробка препаратом (93,0 %). За лабораторною схожістю насіння ячменю ярого можна відмітити також сорт Авгур з варіантом дослідів – обробка Мікрогуміном (99,7 %). За польовою схожістю рослин ячменю ярого виділено сорт Авгур з варіантом дослідів – обробка препаратом (87,7 %).

Таким чином, за посівними якістьми насіння ячменю ярого можна виділити сорт Авгур з варіантом дослідів – обробка насіння біопрепаратом Мікрогумін.

3. Найбільш високорослим виділено сорт ячменю ярого Грін, а найменшу висоту рослин мав сорт Авгур. За довжиною колоса можна виділити сорт ячменю ярого Авгур після обробки біопрепаратом – 11,1 см. За озерненістю колоса можна відмітити сорт ячменю ярого Аграрій після обробки біопрепаратом – 27,6 зерен. За масою зерна з колоса можна виділити сорт ячменю ярого Авгур після обробки біопрепаратом – 1,21 г. За продуктивністю рослини можна відмітити сорт ячменю ярого Авгур після обробки біопрепаратом – 2,19 г. Крупним і вирівняним зерном характеризувався також сорт ячменю ярого Авгур після обробки біопрепаратом – 45,7 г.

4. За середніми даними за урожайністю можна відмітити сорт ячменю ярого Авгур з варіантом обробки біопрепаратом Мікрогумін (4,62 т/га), який характеризувався також високою продуктивністю за її елементами.

5. Найбільшу ефективність вирощування ячменю ярого на зерно мав відповідно сорт Авгур за варіантом досліду обробки насіння препаратом Мікрогумін, у якого спостерігалася найбільша рентабельність (137,7 %).

6. Для виробничих умов Полтавської області рекомендовано відповідно вирощувати сорт ячменю дворядного ярого Авгур із варіантом досліду – обробка біопрепаратом Мікрогумін, що характеризується високим продуктивним потенціалом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко С., Машинник С., Машинник О. Мікроелементи для зернових культур. Агроексперт. *Український журнал з питань агробізнесу*. Київ : ТОВ Компанія Юнівест Маркетинг, 2011. № 4. С. 24–26
2. Анішин Л.А. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поле України. *Пропозиція*. Київ, 2004. № 10. С. 48–50.
3. 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.
4. Бігуляк С.П. Формування посівів ярого ячменю за параметрами кількості рослин залежно від впливу технологічних факторів. *Новітні агротехнології*. 2013. № 1 (1). С. 18–26.
5. 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.
6. 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.
7. Влох В.Г., Дубковецький С.В., Кияк Г.С., Онищук Д.М. Рослинництво : підручник. Київ : Вища школа, 2005. 382 с. : іл
8. Гаврилюк М.М. Насінництво й насіннезнавство польових культур. К.: Аграрна наука, 2007. С. 54-56.
9. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Каравела, 2003. 408 с.
10. Геврик Є.О. Охорона праці. К.: Ельга; Ніка-Центр, 2003. 280 с.

11. Гирка А.Д., Кулик І.О., Вінюков О.О., Андрейченко О.Г. Вплив біопрепаратів і регуляторів росту на продуктивність рослин ячменю ярого голозерного та півчастого в умовах Північного Степу. *Бюлетень Інституту сільського 124 господарства степової зони НААН України*. Дніпропетровськ, 2012. № 3. С. 65–68.
12. Гораш О.С. Вплив норм висіву, мінерального удобрення на ріст і розвиток ячменю. *Вісник аграрної науки*. Київ, 2006. № 9. С. 32–35.
13. 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.
14. 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.
15. Долежал Я., Бовсуновський О. Сучасні ячмені та технологія їх вирощування. *Пропозиція*. Київ, 2003. № 2. С. 47–52.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Агропромиздат. 1985. 351 с.
17. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / Бойко В.І. та ін. Київ : ННЦ ІАЕ, 2008. 400 с.
18. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". 1991.
19. Закон України "Про екологічну експертизу". 1995. № 8. С. 54-55.
20. Заярна О.Ю. Ефективність застосування біопрепаратів і регуляторів росту рослин проти корневих гнилей ячменю ярого. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2011. № 2. С. 174–177.
21. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво : підручник. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с. : іл.
22. Клопота Т.В. Вплив норм мінеральних добрив на урожайність ячменю ярого : *Матеріали студентської наукової конференції*. Полтава,

2012. С. 42–44.

23. Коноваленко Л.І., Моргунов В.В., Петренко К.В. Ефективність різних регуляторів росту рослин та біопрепаратів в умовах Степу. *Агроекологічний журнал*. Київ, 2013. № 2. С. 51–56.

24. Кутилкин В.Г. Удосконалення технології вирощування ячменю. *Зерновое хозяйство*. 2006. № 4. С. 14–15.

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

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

27. Лень О.І. Продуктивність ячменю ярого залежно від технології вирощування. *Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах змін клімату : Міжнародна наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів*. Дніпро, 2017. С. 117–119.

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

29. Лиман П.Б., Григор'єва Т.М. Ефективність мікробних препаратів при вирощуванні зернових культур в Північному Степу України. *Вісник Степу: науковий збірник*. Кіровоград: Кіровоградський інститут агропромислового виробництва УААН, 2009. Вип. 6. С. 53–55.

30. Лихочвор В.В. Практичні поради з вирощування зернових та зернобобових культур в умовах Західної України. Львів : НВФ Українські технології, 2001. 128 с.

31. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів : НВФ Українські технології, 2006. 730 с.

32. Мамедова Е.І. Вплив гідротермічних умов та агротехнологічних заходів вирощування на особливості росту й розвитку рослин ячменю ярого в Північному Степу. *Зернові культури*. Дніпро, 2017. Т. 1. № 2. С. 300–306.

33. Мамедова 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.

34. Манько К.М., Музафаров Н.М. Ячмінь ярий: сучасні технології вирощування. *Агробізнес сьогодні*. Київ, 2012. № 9. С. 33–37.

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

36. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Випуск другий. (Зернові, круп'яні та зернобобові культури.) / за ред. В.В. Волкодава. Київ, 2001. 112 с.

37. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Вип. перший. К., 2000. 100 с.

38. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 344 с.

39. Москальова В.М. Основи охорони праці. К.: Професіонал, 2005. 671с.

40. 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.

41. Мусатов А.Г., Рибка В.С., Бочевар О.В. Продуктивність і ефективність вирощування різних сортів ярого ячменю в умовах південно-західного регіону України. *Зрощуване землеробство*. Херсон : Айлант, 2006. Вип. 46. С. 78–84.

42. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Зубець М. В. та ін. Київ : Аграрна наука, 2010. 986 с.

43. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Агроекологія. Полтава, ІнтерГрафіка, 2003. 323 с.
44. Реєстр сортів рослин України на 2022 рік. К., 2022.
45. Свидинюк І.М., Шморгун О.В., Віннічук Т.С., Дмитрашак М.Я. Вплив технологічних факторів на формування елементів продуктивності та фітосанітарний стан посівів ярого ячменю. *Науковий вісник НАУ*. Київ, 2002. № 47. С. 50–57.
46. Свидинюк І.М., Юла В.М., Шморгун А.В. Ефективність вирощування ярих зернових культур у північному Лісостепу України. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН»*. Київ, 2001. Вип. 4. С. 73–75
47. Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України / за ред. В.Т. Колючого, В.А. Власенка, Г.Ю. Борсука. Київ : Аграрна наука, 2007. 800 с.
48. Скидан В., Скидан М., Попов С. Попередники у вирощуванні ячменю ярого. *Агробізнес сьогодні*. Київ, 2013. № 24 (271). С. 29–30
49. Титова Е.М. Продуктивність сортів ячменю залежно від систем удобрення. Київ, 2007. № 4 (18). С. 94–95.
50. Федотов М.І., Лапенко Т.Г., Дрожчана О.У. Охорона праці в галузі. Полтава, Інтер Графіка, 2005. 297 с.
51. Чабан В.І., Крамарьов С.М., Подобед О.Ю. Урожай і якість зерна ячменю ярого при використанні мікродобрив у Північному Степу України. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. Дніпропетровськ, 2013. № 2 (32). С. 32–36.
52. 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.
53. Шевчук О.Я. Рослинництво: Підручник. К.: НАУУ, 2005. С. 143-147.

54. Ященко Л.А., Терещенко А.В. Вплив оптимізації живлення ячменю ярого на його продуктивність в умовах Лісостепу України : *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених*. Умань, 2010. С. 186–188.