

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально - науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Кафедра селекції, насінництва і генетики

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття ступеня вищої освіти магістр**

на тему:

**«ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОГО
ПОТЕНЦІАЛУ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Насінництво і насіннезнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
Катренко Наталія Русланівна

Керівник: Оксана ЧЕТВЕРИК, к. с. – г. н.,

Рецензент: Світлана ШАКАЛІЙ, к. с. – г. н., доцент

Полтава – 2025 року

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. Значення ячменю в сільському господарстві	
1.1 Значення ячменю у вирішенні проблеми зернового продовольства України	9
1.2. Вплив біопрепаратів на продуктивність ячменю	12
РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень	19
2.1. Загальні відомості про господарство	19
2.2. Ґрунти господарства та їх агрохімічна характеристика	20
2.3. Кліматичні умови розташування господарства	23
2.4. Матеріал та методи дослідження	26
РОЗДІЛ 3. Вплив біопрепаратів на формування врожайності та якості сортів ячменю ярого	30
3.1. Вплив біопрепаратів на формування врожайного потенціалу сортів ячменю ярого	30
3.2. Фізичні показники та урожайність сортів ячменю ярого залежно від біопрепаратів	33
РОЗДІЛ 4. Економічна ефективність вирощування ячменю	38
РОЗДІЛ 5. Екологічна експертиза	41
РОЗДІЛ 6. Охорона праці	45
Висновки та пропозиції	48
Список використаних джерел	49
Додатки	56

ВСТУП

Актуальність теми. Ячмінь — одна з найважливіших зернових культур України, яка має значне продовольче, кормове та технічне значення. Його роль для продовольства України полягає у такому:

1. *Продовольче значення:* використання у харчуванні людей. З ячменю виробляють крупи (ячна та перлова), борошно, яке може бути компонентом у хлібопеченні та кондитерських виробках. Дієтична цінність. Крупи з ячменю багаті на білки, вітаміни групи В, клітковину та мікроелементи, що сприяє здоровому харчуванню. Пивоварна промисловість. Частина ячменю використовується для виробництва солоду — основної сировини для пива та деяких безалкогольних напоїв [1-3].

2. *Соціально-економічне значення:* - ячмінь займає одне з провідних місць серед зернових за посівними площами в Україні, поступаючись лише пшениці та кукурудзі. Є важливим елементом продовольчої безпеки, оскільки дозволяє диверсифікувати виробництво зерна і знижувати ризики, пов'язані з кліматичними умовами. Україна є одним із провідних експортерів ячменю у світі. Це приносить валютні надходження та зміцнює позиції країни на міжнародних ринках.

3. *Аграрне значення:* - культура добре адаптована до різних кліматичних умов України та дозріває швидше за інші зернові, що дає можливість отримувати стабільні врожаї навіть у посушливих районах. Використовується в сівозмінах для покращення структури ґрунту та підвищення ефективності землеробства.

Таким чином, ячмінь має багатофункціональне значення для продовольства України: він є джерелом харчових продуктів для населення, сировиною для харчової та пивоварної промисловості, важливою експортною культурою та складовою продовольчої безпеки [4-6].

Мета і завдання досліджень. Вивчити вплив біопрепаратів на формування продуктивного потенціалу сортів ячменю ярого у виробничих

умовах ФГ «Розвиток», яке розташовано в селі Пришиб центральної частини Кременчуцького району, Полтавської області.

Ми відповідно до поставленої мети, передбачали певні завдання:

- провести дослідження по впливу біопрепаратів на сорти ячменю ярого та оцінити стабільність урожайності у виробничих умовах для Полтавської області;
- оцінити сорти ячменю ярого за показниками якості зерна;
- дати рекомендації господарствам області по вирощуванню ячменю та використання біопрепаратів;
- оцінити економічну ефективність вирощування сортів ячменю ярого.

Об'єкт досліджень. – формування продуктивного потенціалу зерна ячменю ярого залежно від біопрепаратів.

Предмет досліджень: сорти ячменю ярого, біопрепарати.

Методи досліджень. Методи дослідження ярого ячменю охоплюють комплекс польових, лабораторних та статистичних прийомів, які застосовують для оцінки росту, розвитку, продуктивності та якості зерна. Вони дозволяють визначити вплив сортових особливостей, агротехнічних заходів та умов вирощування.

Основні методи досліджень ярого ячменю:

1. Польові дослідження: закладання дослідів у польових умовах за методикою польового дослідництва (сівозміна, повторність, розміщення варіантів, контроль). Облік польової схожості та густоти стояння рослин. Фенологічні спостереження – визначення тривалості фаз розвитку (сходи, кушення, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, досягання). Вимірювання біометричних показників – висота рослин, кількість пагонів, довжина й маса колоса. Визначення елементів структури врожаю – кількість колосків у колосі, кількість зерен з колоса, маса зерна з рослини, маса 1000 зерен. Облік урожайності – збирання врожаю з облікових ділянок, перерахунок на центнери з гектара.

2. Лабораторні дослідження: фізико-хімічний аналіз зерна: визначення

маси 1000 зерен, натури зерна (вага 1 л), вологості; вміст білка, крохмалю, клітковини та жиру; Технологічна оцінка – визначення придатності зерна для круп'яної та пивоварної промисловості. Фітопатологічні дослідження – виявлення хвороб зерна та рослин (борошниста роса, сажкові хвороби тощо).

3. Статистичні методи - математична обробка результатів – визначення середніх значень, дисперсій, коефіцієнтів варіації, кореляцій між показниками. Агрономічна інтерпретація – оцінка ефективності сортів, агротехнічних заходів і впливу погодних умов на врожайність та якість зерна. У комплексі ці методи дозволяють об'єктивно оцінити потенціал ярого ячменю, розробити рекомендації для підвищення його врожайності та поліпшення якості продукції.

Наукова новизна отриманих результатів. У польових та лабораторних умовах ФГ «Розвиток» Полтавської області було досліджено вплив біопрепаратів на формування продуктивного потенціалу сортів ячменю.

Практичне значення одержаних результатів. Нами рекомендовано найбільш врожайний сорт ячменю ярого та біостимулятора, що забезпечить максимальний рівень формування продуктивного потенціалу культури.

Особистий внесок здобувача полягав в тому що нами було закладено та досліджено експеримент, потім проведено аналіз даних, статистична обробка результатів досліджень і публікація отриманих результатів.

Публікації. Вплив біопрепаратів на формування врожайного потенціалу сортів ячменю ярого. *Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, присвячена пам'яті професора Г. П. Жемели: матер. Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.* м. Полтава, 30 вересня 2025 р. С. 22-24.

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 56 сторінок комп'ютерного набору, містить 101 таблиць та 7 додатків, включає вступ, 6 розділів, висновки та пропозиції виробництву. Список використаних літературних джерел налічує 72 найменування.

РОЗДІЛ 1. ЗНАЧЕННЯ ЯЧМЕНЮ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

1.1 Значення ячменю у вирішенні проблеми зернового продовольства України

Ячмінь є однією з провідних зернових культур України та займає важливе місце у формуванні зернового балансу країни. За посівними площами він поступається лише пшениці та кукурудзі, а за експортним потенціалом стабільно входить до числа основних культур, які забезпечують валютні надходження в державу [7-9].

Вирішення проблеми зернового продовольства України значною мірою пов'язане з підвищенням виробництва та ефективного використання ячменю. Ця культура відзначається високою адаптивністю до різних ґрунтово-кліматичних умов, коротким вегетаційним періодом і стійкістю до посухи, що дає змогу отримувати стабільні врожаї навіть у зонах ризикованого землеробства. Саме це робить ячмінь важливим резервом продовольчої безпеки країни.

Зерно ячменю використовується для різноманітних цілей. У харчовій промисловості воно є сировиною для виробництва круп, борошна, дієтичних продуктів, а також має значення у пивоварній галузі завдяки придатності для виготовлення солоду.

Крім того, ячмінь є цінним кормом для тваринництва, що безпосередньо впливає на забезпечення населення м'ясо-молочними продуктами.

Важливим аспектом є і міжнародне значення ячменю: Україна входить до числа світових лідерів з експорту цієї культури, що зміцнює її позиції на глобальному аграрному ринку.

У сучасних умовах, коли продовольча безпека набула особливого значення, саме ячмінь може стати одним із чинників стабільності

внутрішнього ринку зерна та гарантією продовольчої незалежності країни [10].

Таким чином, ячмінь відіграє багатофункціональну роль у вирішенні проблеми зернового продовольства України: він є джерелом харчових продуктів для населення, кормовою базою для тваринництва, важливою експортною культурою та складовою продовольчої безпеки держави.

Ячмінь належить до найбільш пластичних зернових культур, здатних пристосовуватися до різних ґрунтово-кліматичних умов. Завдяки цій властивості він поширений практично на всій території України — від Полісся до Південного Степу.

Однією з головних особливостей ярого ячменю є його короткий вегетаційний період (70–100 днів), що дозволяє культурі уникати впливу високих літніх температур і ґрунтової посухи. Це особливо важливо для степових регіонів України, де спостерігається значний дефіцит вологи у другій половині літа.

Культура характеризується підвищеною холодостійкістю на початкових етапах розвитку.

Ярі сорти добре витримують короточасні весняні приморозки, що робить можливим їх ранній посів. Раннє висівання забезпечує кращу вологозабезпеченість і знижує ризик ураження рослин шкідниками та хворобами.

Ячмінь також демонструє високу стійкість до посушливих умов, оскільки має добре розвинену кореневу систему та здатний ефективно використовувати ґрунтову вологу. У поєднанні з коротким періодом вегетації це робить його надійною культурою у посушливих районах [12-16].

Значну роль відіграє сортова різноманітність ячменю. В Україні виведено чимало сортів, адаптованих до конкретних кліматичних зон: високоврожайні сорти для північних і західних регіонів, посухостійкі — для степових районів, а також сорти з підвищеною якістю зерна для пивоварної промисловості.

Отже, адаптаційна здатність ячменю до кліматичних умов України визначає його стратегічну цінність у сільському господарстві. Він забезпечує стабільність виробництва зерна навіть у роки з несприятливими погодними умовами та є важливою культурою для збереження продовольчої безпеки країни.

Ячмінь займає провідне місце серед зернових культур України не лише як продовольча та кормова культура, але й як важливий економічний чинник аграрного виробництва.

Його вирощування забезпечує стабільні надходження до державного бюджету, сприяє розвитку тваринництва та харчової промисловості, а також формує експортний потенціал країни.

По-перше, ячмінь є базовим елементом кормової бази. Близько 60–70 % вирощеного зерна використовується у тваринництві для відгодівлі великої рогатої худоби, свиней і птиці.

Це дозволяє зменшити залежність від імпортних кормів і забезпечити внутрішні потреби у м'ясі, молоці та яйцях.

По-друге, значна частка зерна використовується у харчовій та пивоварній промисловості.

Ячмінні крупи та борошно є доступними продуктами для населення, а виробництво солоду та пива забезпечує стабільний попит як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку.

По-третє, ячмінь має стратегічне значення як експортна культура. Україна входить до трійки провідних світових експортерів ячменю, поступаючись лише Австралії та Франції.

Основними імпортерами українського зерна є країни Близького Сходу, Північної Африки та Азії. Валютні надходження від його реалізації на зовнішніх ринках зміцнюють економіку держави та підвищують її конкурентоспроможність у світі.

По-четверте, вирощування ячменю має позитивний вплив на сільськогосподарське виробництво загалом. Завдяки невибагливості до умов

вирощування та відносно низьким витратам на виробництво, культура є економічно вигідною для більшості господарств, особливо в умовах зростання цін на ресурси [17-19].

Таким чином, економічне значення ячменю для України полягає у формуванні кормової бази тваринництва, забезпеченні продовольчої та харчової промисловості, розвитку експортного потенціалу та підвищенні фінансової стабільності аграрного сектору.

1.2. Вплив біопрепаратів на продуктивність ячменю

У сучасному землеробстві важливим напрямом підвищення врожайності та якості зернових культур є застосування біопрепаратів. Вони являють собою препарати на основі живих мікроорганізмів або продуктів їх життєдіяльності, здатних активізувати процеси живлення рослин, стимулювати їх ріст і розвиток, підвищувати стійкість до несприятливих факторів середовища.

Біологічні препарати мають низку переваг у вирощуванні ярого ячменю:

- поліпшують доступність елементів живлення за рахунок активізації ґрунтової мікрофлори;
- стимулюють розвиток кореневої системи, що підвищує здатність рослин засвоювати вологу й поживні речовини;
- сприяють підвищенню схожості та енергії проростання насіння;
- зменшують негативний вплив стресових факторів (посуха, хвороби, шкідники);
- поліпшують якісні показники зерна (вміст білка, крохмалю, придатність для пивоваріння).

Біологічні препарати (біопрепарати) — це сучасні засоби для сільського господарства, створені на основі живих мікроорганізмів (бактерій, грибів, актиноміцетів) або продуктів їх життєдіяльності, які

використовуються для підвищення продуктивності культурних рослин та захисту їх від хвороб і шкідників [20-22].

Основні групи біологічних препаратів:

- Бактеріальні препарати створені на основі азотфіксуючих та фосфатмобілізуєчих бактерій; приклади: *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Rhizobium*, *Bacillus megaterium*; сприяють підвищенню доступності азоту й фосфору для рослин, стимулюють ріст кореневої системи.

Мікоризні препарати - містять гриби, що утворюють симбіоз із кореневою системою рослин; підвищують здатність рослин засвоювати фосфор, калій та мікроелементи, а також покращують стійкість до посухи.

Біофунгіциди - препарати проти грибкових та бактеріальних хвороб рослин; створюються на основі *Trichoderma*, *Bacillus subtilis* та інших мікроорганізмів; пригнічують розвиток збудників борошнистої роси, іржі, сажкових хвороб тощо.

Біоінсектициди - препарати проти шкідників, містять мікроорганізми або продукти їх життєдіяльності; приклади: препарати на основі *Bacillus thuringiensis*, які ефективні проти багатьох видів комах.

Біостимулятори (рістстимулюючі препарати) - містять фітогормони (ауксини, цитокініни, гібереліни) або речовини, що їх активізують; стимулюють проростання насіння, укорінення, збільшують енергію росту та стійкість до стресів.

Переваги біопрепаратів:

- екологічна безпечність;
- зниження витрат на мінеральні добрива та пестициди;
- підвищення урожайності та якості продукції;
- поліпшення стану ґрунтової мікрофлори й родючості;
- зменшення хімічного навантаження на довкілля.

Приклади використання у вирощуванні ячменю:

- обробка насіння (*Ризобофит*, *Азотобактерин*, *Біофосфорин*);
- внесення у ґрунт для активізації мікробіологічних процесів;

- позакореневі підживлення для підвищення стійкості до стресових факторів.

- Біологічні препарати (біопрепарати) — це сучасні засоби для сільського господарства, створені на основі живих мікроорганізмів (бактерій, грибів, актиноміцетів) або продуктів їх життєдіяльності, які використовуються для підвищення продуктивності культурних рослин та захисту їх від хвороб і шкідників.

- Тобто біологічні препарати — це основа сучасного екологічно орієнтованого землеробства, що поєднує підвищення врожайності із збереженням родючості ґрунтів та охороною довкілля [23-26].

Застосування біопрепаратів у технології вирощування ярого ячменю дозволяє:

1. Підвищити врожайність. За результатами досліджень вітчизняних науковців, приріст урожаю від використання біопрепаратів може становити 0,3–0,6 т/га залежно від сорту і ґрунтово-кліматичних умов.

2. Знизити витрати на мінеральні добрива. Біопрепарати частково компенсують потребу рослин у азотному та фосфорному живленні, що зменшує собівартість виробництва.

3. Підвищити екологічну безпеку. Використання біологічних препаратів сприяє зменшенню хімічного навантаження на ґрунти й агроєкосистеми.

Таким чином, впровадження біопрепаратів у технологію вирощування ярого ячменю є перспективним напрямом інтенсифікації виробництва, що забезпечує одночасно підвищення продуктивності культури та покращення екологічних показників землеробства.

Мінеральні добрива є одним із ключових факторів підвищення продуктивності ярого ячменю. Ця культура характеризується високою вимогливістю до забезпеченості елементами живлення, особливо в початкові етапи росту та розвитку.

Раціональне застосування добрив забезпечує оптимальні умови для формування високого врожаю зерна та поліпшення його якісних показників.

Азотні добрива найбільш суттєво впливають на врожайність ячменю, оскільки азот входить до складу білків і хлорофілу.

Внесення азотних добрив сприяє інтенсивному росту надземної маси, формуванню продуктивних стебел і підвищенню маси зерна. Проте надлишок азоту може знизити якість зерна пивоварних сортів, тому норми внесення повинні бути збалансованими.

Фосфорні добрива забезпечують розвиток кореневої системи, прискорюють проходження фенологічних фаз, підвищують стійкість рослин до посухи та низьких температур. За їх нестачі спостерігається зрідження посівів, затримка колосіння та зниження кількості зерен у колосі [27-30].

Калійні добрива підвищують стійкість ячменю до вилягання, посухи та ураження хворобами. Вони також сприяють кращому наливу зерна та поліпшенню його хлібопекарських і пивоварних властивостей.

Комплексне застосування мінеральних добрив (азотно-фосфорно-калійних) у рекомендованих нормах забезпечує:

- підвищення врожайності ярого ячменю на 20–40 % у порівнянні з контролем без добрив;
- покращення структури врожаю (збільшення кількості продуктивних стебел, маси 1000 зерен, натури зерна);
- підвищення вмісту білка, крохмалю та інших поживних речовин.

Таким чином, мінеральні добрива є важливим елементом інтенсифікації вирощування ярого ячменю.

Їх правильне застосування забезпечує не лише зростання врожайності, але й покращення якісних характеристик зерна, що має велике значення як для харчової, так і для пивоварної промисловості.

Сорт є одним із найважливіших факторів, що визначає рівень урожайності та якість зерна ячменю.

Вибір сорту визначає адаптацію культури до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, стійкість до хвороб і шкідників, придатність зерна для різних напрямів використання — продовольчого, кормового або пивоварного [31-33].

Сорти ярого ячменю значно різняться за потенціалом продуктивності. Високопродуктивні сорти здатні формувати врожаї на рівні 5,0–6,0 т/га, тоді як менш інтенсивні забезпечують 3,0–3,5 т/га.

Врожайність визначається такими сортовими ознаками, як кущистість, кількість продуктивних пагонів, довжина та щільність колоса, кількість зерен у колосі та маса 1000 зерен.

Якісні показники зерна. Сортові особливості суттєво впливають на хімічний склад і технологічні властивості зерна:

- Пивоварні сорти характеризуються пониженим вмістом білка (9–11 %) та підвищеним вмістом крохмалю, що забезпечує високу екстрактивність солоду.
- Кормові сорти мають вищий уміст білка (12–14 %), що робить їх цінними для тваринництва.
- Універсальні сорти поєднують задовільні показники врожайності та якості, придатні як для кормових, так і для харчових потреб.

Адаптаційна здатність. Сорти відрізняються за стійкістю до посухи, вилягання, ураження хворобами (борошниста роса, іржа, сажкові хвороби). Використання сортів, адаптованих до місцевих умов, дозволяє стабілізувати врожай навіть у роки з несприятливими погодними умовами.

Значення сортової політики. Впровадження у виробництво нових високопродуктивних і якісних сортів є стратегічним напрямом розвитку зернового господарства.

Своєчасне оновлення сортового складу дає можливість підвищувати ефективність виробництва ячменю, задовольняти внутрішні потреби країни та формувати конкурентоспроможний експортний ресурс.

Отже, сортові особливості ячменю визначають рівень урожайності, якісні властивості зерна та його господарське призначення. Раціональний підбір сортів є основою підвищення продуктивності культури та ефективності її вирощування в Україні [34-37].

Якість зерна ярого ячменю визначається його хімічним складом, фізичними властивостями та технологічними показниками, що визначають придатність зерна для харчових, кормових та пивоварних потреб. Використання біологічних препаратів у технології вирощування безпосередньо впливає на ці показники.

Обробка насіння та ґрунту бактеріальними препаратами, що активізують азотфіксацію та фосфатмобілізацію, підвищує вміст білка та крохмалю у зерні.

Такі показники безпосередньо впливають на харчову цінність зерна та екстрактивність солоду для пивоварної промисловості.

Біопрепарати, що стимулюють ріст кореневої системи та загальний розвиток рослин, сприяють формуванню більшої кількості та крупності зерен. Застосування біостимуляторів росту та мікробних препаратів підвищує масу 1000 зерен на 3–7 % та покращує натуру зерна, що позитивно впливає на якість технологічної обробки та зберігання.

Застосування біофунгіцидів та мікробних препаратів підвищує стійкість рослин до грибкових захворювань, що зменшує ураження зерна і, як наслідок, покращує його якість.

Менший відсоток пошкодженого зерна забезпечує вищу придатність для харчових та промислових потреб.

Використання біологічних препаратів замість хімічних засобів захисту та часткове зниження доз мінеральних добрив дозволяє отримувати зерно з меншим вмістом нітратів і важких металів, що підвищує його екологічну чистоту та безпеку для споживачів [38-40].

Біологічні препарати позитивно впливають на фізико-хімічні та технологічні показники зерна ярого ячменю. Вони забезпечують підвищення

його харчової та кормової цінності, покращення технологічних властивостей для промислової переробки та формування екологічно безпечної продукції. Використання таких препаратів у комплексі з оптимальною агротехнікою сприяє отриманню високоякісного зерна при збереженні родючості ґрунтів та екологічної безпеки агровиробництва [41-43].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальні відомості про господарство

- ФГ «Розвиток» — приватне аграрне підприємство, що спеціалізується на вирощуванні зернових, технічних та овочевих культур.
- Розташоване в селі Пришиб, що знаходиться в центральній частині Кременчуцького району, Полтавської області, площа господарства становить близько 800 га.
- Основна мета господарства: забезпечення внутрішнього ринку якісною сільськогосподарською продукцією та розвиток експортного потенціалу.

Структура посівів:

- Пшениця: 40 % від загальної посівної площі.
- Горох та інші бобові: 20 %.
- Соняшник, ріпак, кукурудза: 40 %.

Технологія вирощування:

- Використання сучасних сортів та гібридів, адаптованих до регіональних кліматичних умов.
- Застосування стимуляторів росту та мінеральних добрив для підвищення врожайності.
- Проведення агротехнічних заходів: обробіток ґрунту, сівозміна, боротьба з бур'янами та шкідниками [44-46].

• *Таблиця 2.1*

• Урожайність основних сільськогосподарських культур

Сільськогосподарські культури	Урожайність, т/га			
	2023 р.	2024 р.	2025 р.	середнє
Пшениця озима	6,54	5,54	5,07	5,68
Ячмінь	4,00	4,35	4,20	4,22
Горох	2,80	2,56	3,01	2,75
Кукурудза	7,6	8,3	7,8	7,78
Соняшник	3,4	3,0	2,6	2,8

- Застосування стимуляторів росту та сучасних технологій дозволяє підвищити врожайність на 5–15 %.

Економічний та соціальний аспект:

- Створення робочих місць для місцевого населення.
- Забезпечення сировиною переробних підприємств.
- Часткова реалізація продукції на експорт, що приносить валютні надходження.

Екологічні та інноваційні заходи:

- Використання безпечних для навколишнього середовища пестицидів та біопрепаратів.
- Впровадження систем точного землеробства та моніторингу стану ґрунтів і посівів.

ФГ «Розвиток» є прикладом сучасного ефективного господарства, яке поєднує традиційні методи ведення сільського господарства з інноваційними технологіями, стимулюючи підвищення врожайності, збереження родючості ґрунтів та розвиток регіональної економіки.

2.2. Ґрунти господарства та їх агрохімічна характеристика

- На території ФГ «Розвиток» переважають чорноземи типові та опідзолені, які є найбільш родючими для вирощування зернових і технічних культур.

- Місцями зустрічаються сірі лісові ґрунти та суглинки, що потребують додаткового удобрення для високої продуктивності.

- • Чорноземи типові – займають більшу частину господарства. Це найбільш родючі ґрунти з високим вмістом органічної речовини, добре утримують вологу та поживні речовини.

- • Опідзолені чорноземи – зустрічаються на піщаних підставах або схилах. Вимагають додаткового удобрення для підтримання родючості.

- Сірі лісові ґрунти – на менш родючих ділянках, характеризуються нижчим вмістом гумусу та середньою водопроникністю.
- Суглинки та важкі суглинки – зустрічаються локально, мають середню водоутримуючу здатність та потребують розпушення для полегшення розвитку кореневої системи [47-49].

Фізичні властивості ґрунтів:

- Структура: пухка, з оптимальною аерацією та водопроникністю.
- Текстура: суглинкова та середньосуглинкова, що забезпечує достатнє збереження вологи.
- Глибина орного шару: 25–35 см, що дозволяє добре розвиватися кореневій системі рослин.

Висновки щодо агротехнічного використання ґрунтів:

- Ґрунти господарства характеризуються високою природною родючістю, що сприяє вирощуванню озимої пшениці, гороху та технічних культур.
- Для підтримання родючості та високої врожайності застосовуються органічні та мінеральні добрива, сівозміни та заходи з охорони ґрунтів від ерозії.

Таблиця 2.2

Агрохімічні показники ґрунтів господарства

№ п/п	Назва типів ґрунтів	Площа, га	Глибина орного шару, см	Механічний склад	Вміст гумусу %	рН (сольове)	Вміст рухомих форм елементів живлення, мг на 100 г ґрунту		
							N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Чорнозем типові	300	0-30	важкий	3,82	6,3	7,0	10,6	11,1
2	Чорноземи малогумусні опідзолені	200	0-40	важкий	3,6	6,1	7,3	13,2	10,9
3	темно-сірі слабо вимиті;	300	20-30	важкий	3,87	6,0	7,3	12,6	12,3

- Чорноземи типові забезпечують стабільні врожаї навіть за умов мінливого клімату, тоді як менш родючі ділянки потребують додаткового удобрення та агротехнічного

Раціональне використання агрохімічного і фізичного потенціалу ґрунтів сприяє збереженню родючості та підвищенню економічної ефективності господарства.

- Органічна речовина: 3,5–5 % – забезпечує родючість, сприяє накопиченню вологи та покращує структуру ґрунту.
- рН: 6,5–7,2 – нейтральна або слабколужна реакція оптимальна для більшості культур.
- Азот (N): середній рівень; рекомендується підживлення для формування високих врожаїв.
- Фосфор (P_2O_5): 10–15 мг/100 г ґрунту; внесення фосфорних добрив покращує розвиток кореневої системи та наливу зерна.
- Калій (K_2O): 12–20 мг/100 г ґрунту; підтримка калійного режиму сприяє стійкості рослин до стресових факторів.
- Мікроелементи: бор, молібден, цинк – присутні в ґрунтах у слідових кількостях, можуть потребувати локального підживлення залежно від культури.

Вплив ґрунтових умов на продуктивність культур:

- Чорноземи типові забезпечують стабільні високі врожаї озимої пшениці та технічних культур.
- Менш родючі ґрунти (опідзолені та сірі лісові) потребують внесення органічних та мінеральних добрив, щоб забезпечити повноцінний розвиток рослин.
- Раціональне використання сівозміни та удобрення дозволяє підтримувати родючість та зменшувати ризики ерозії.

Заходи щодо підвищення родючості та збереження ґрунтів:

- Внесення органічних добрив та мінеральних комплексів.
- Сівозміна та вирощування покривних культур для відновлення азоту та структури ґрунту.
- Розпушення важких суглинків та боротьба з ущільненням ґрунту.

- Використання технологій точного землеробства для оптимального внесення добрив та мінімізації втрат поживних речовин.

Грунти ФГ «Розвиток» характеризуються високим природним потенціалом, особливо чорноземи типові, що забезпечують високу продуктивність зернових культур. Ефективне управління агрохімічним і фізичним станом ґрунтів дозволяє отримувати стабільні врожаї, підвищувати економічну ефективність господарства та зберігати родючість для наступних посівів.

2.3. Кліматичні умови розташування господарства

ФГ «Розвиток» розташоване в селі Пришиб, що знаходиться в центральній частині Кременчуцького району, Полтавської області, який характеризується помірно-континентальним кліматом із чітко вираженими сезонами року. Кліматичні умови значною мірою впливають на вибір культур, строки посіву та агротехнічні прийоми.

1. Температурний режим

- Середньорічна температура становить 8–10 °С.
- Середня температура зимових місяців: –3...–5 °С.
- Середня температура літніх місяців: 18–22 °С, що сприятливо для розвитку зернових культур.

- Безморозний період триває 150–170 днів, що дозволяє вирощувати як озимі, так і ярі культури.

2. Опади

- Середньорічна сума опадів: 450–550 мм, розподіляються нерівномірно.

- Основна частина опадів випадає влітку, що забезпечує водопостачання зернових та технічних культур у період активного росту.

- Весняно-літня посуха можлива, тому важливо використовувати посухостійкі сорти та технології збереження вологи [50].

• Таблиця 2.3

Подекадна сума атмосферних опадів за роки проведення досліджень

Місяці	Декада	Сума опадів, мм			
		2023 р.	2024 р.	2025 р.	Середньо багаторічні
квітень	1	16,4	5,2	24,6	10,9
	2	21,5	0,9	9,6	11,1
	3	10,5	0,4	14,1	13,2
	За місяць	48,4	5,4	49,2	34,1
травень	1	0,7	0,9	9,2	14,2
	2	0,9	1,6	6,4	16,1
	3	51,3	23,3	31,0	17,1
	За місяць	51,8	24,1	47,1	47,2
червень	1	11,3	43,5	8,1	18,1
	2	2,1	17,4	24,2	20,2
	3	8,6	15,5	65,6	20,1
	За місяць	23,1	76,4	98,0	58,2
липень	1	24,0	3,2	11,4	20,3
	2	42,4	5,0	0,9	19,0
	3	31,5	26,1	2,1	19,5
	За місяць	98,0	34,2	14,2	58,1
серпень	1	9,1	22,0	21,4	20,2
	2	12,2	12,4	21,2	20,1
	3	23,1	12,3	4,3	19,4
	За місяць	45,5	47,4	47,1	59,2
вересень	1	11,1	74,0	1,2	12,1
	2	1,12	41,1	0,9	11,2
	3	25,2	40,1	0,6	11,3
	За місяць	37,3	155,5	2,1	34,1
За весняно – літній період		304,1	343,2	257,1	291,1

3. Сонячна радіація та світловий режим

- Тривалість сонячного сйва влітку: 180–200 годин на місяць, що забезпечує активний фотосинтез.

- Достатній світловий режим сприяє повноцінному наливу зерна та накопиченню білка.

4. Вітровий режим

- Переважають південно-східні та південні вітри.
- Вітрові умови впливають на випаровування вологи та можливість ерозії ґрунту на відкритих ділянках.

5. Вплив клімату на сільське господарство

- Кліматичні умови регіону сприятливі для вирощування озимої пшениці, гороху, соняшника та ріпаку.
- Для забезпечення стабільних врожаїв необхідне регулярне зрошення (за потреби), сівозміни та використання стійких до посухи сортів.
- Сприятливий клімат дозволяє отримувати високі врожаї та зберігати якість зерна.

Кліматичні умови ФГ «Розвиток» є помірно-континентальними, з достатнім тепловим і водним забезпеченням для вирощування основних зернових і технічних культур. Раціональне використання кліматичних ресурсів сприяє стабільності виробництва та підвищенню економічної ефективності господарства.

Таблиця 2.4

Подекадна температура повітря в роки проведення досліджень

Місяці	Декада	Температура, °С			
		2023 р.	2024 р.	2025р.	середньобагаторічні
квітень	1	7,3	9,7	8,3	5,1
	2	13,8	11,2	11,1	8,7
	3	16,3	12,9	14,2	12,0
	За місяць	12,5	11,9	10,2	8,6
травень	1	17,0	16,7	14,3	15,0
	2	21,4	21,0	22,9	16,6
	3	17,8	21,9	22,1	17,8
	За місяць	18,1	21,2	19,8	17,5
червень	1	18,2	18,1	2,4	18,9
	2	23,1	21,5	23,2	19,8
	3	22,3	23,0	19,1	20,6
	За місяць	22,5	22,2	19,6	19,8
липень	1	21,5	24,8	22,2	21,4
	2	23,6	23,5	24,6	22,4
	3	23,6	19,3	23,6	23,0
	За місяць	23,6	22,5	23,8	22,3
серпень	1	25,3	21,5	24,9	22,2
	2	23,1	23,7	25,0	18,8
	3	19,6	21,6	20,0	19,3
	За місяць	23,0	22,3	23,3	18,8
вересень	1	15,8	15,5	18,3	17,0
	2	14,4	15,3	14,4	14,9
	3	15,5	9,9	14,1	12,5
	За місяць	14,2	13,6	15,3	14,8
За весь період		18,0	19,0	16,5	17,1

2.4. Матеріал та методи дослідження

Досліди було нами закладено протягом 2023-2025 рр. в ФГ«Розвиток», що знаходиться в центральній частині Кременчуцького району, Полтавської області в селі Пришиб за 40 км від міста Кременчуг.

Під час проведення досліджень нами було взято три сорти ячменю ярого різних селекційних установ та біопрепарати.

Дослід двофакторний.

Сорт (фактор А):

1. Святогор - Полтавська ДСГДС ім. М.І.Вавилова, м. Полтава.
2. Взірець – Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва Української академії аграрних наук
3. Вінницький 29 - Інститут кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України.

Біопрепарати (фактор В):

1. Без обробки
2. Мікрогумін
3. Бактолайв

Технологія вирощування ярого ячменю включає комплекс агротехнічних заходів, спрямованих на забезпечення високої врожайності та якості зерна, ефективне використання ґрунтово-кліматичних умов і мінімізацію втрат від хвороб, шкідників та бур'янів [51].

Вибір насіння та сорту

- Використовують високоякісне, сертифіковане насіння з високою схожістю (не менше 90 %) та енергією проростання.
- Сорти обирають відповідно до регіональних умов вирощування, напряду використання (пивоварне, кормове, універсальне), стійкості до хвороб і шкідників.

Підготовка ґрунту

- Основна обробка: оранка на глибину 20–25 см у осінній період для ранньої весняної сівби.

- Передпосівна підготовка: боронування, культивація, вирівнювання ґрунту для створення дрібногрудкуватої структури та оптимального контакту насіння з ґрунтом.

- Внесення добрив: комплексні мінеральні добрива (NPK) та органічні добрива враховують попередника і агрохімічний стан ґрунту.

Сівба

- Оптимальні строки сівби: рання весна, після того як ґрунт прогріється до 5–7 °С.

- Густина посіву залежить від сорту та родючості ґрунту (для ярого ячменю зазвичай 4–5 млн насінин/га).

- Глибина загортання насіння: 3–5 см, у легких ґрунтах — трохи глибше для кращої вологоутримувальної здатності.

Догляд за посівами

- Догляд за бур'янами: застосування механічних методів (боронування, міжрядне обробіток) та гербіцидів.

- Підживлення: азотні підживлення у фазі кушіння та виходу в трубку; можливе внесення позакореневих добрив для підвищення маси 1000 зерен та вмісту білка.

- Захист від хвороб і шкідників: обробка фунгіцидами та інсектицидами у разі загрози розвитку хвороб або шкідників; використання біопрепаратів для підвищення стійкості рослин.

Збирання врожаю

- Фаза достигання: зерно твердне, зменшується вологість до 12–14 %.

- Машинне збирання: пряме комбайнування або з попереднім скошуванням і обмолотом.

- Сушіння та зберігання: зерно доводять до вологості ≤ 12 %, зберігають у сухих, вентиляованих складах, сортують за крупністю та якістю.

Особливості інтенсивних технологій

- Використання сортів з високим потенціалом врожайності.

- Сівба з оптимальною густиною та глибоким дотриманням строків.

- Поєднання мінеральних добрив із біологічними препаратами для стимуляції росту та захисту рослин.
- Системи інтегрованого захисту від бур'янів, хвороб і шкідників.

Раціональна технологія вирощування ярого ячменю забезпечує високу продуктивність культури, покращує якість зерна та ефективно використовує природні та ресурсні фактори господарства. Поєднання сортових особливостей, правильного добривного режиму, захисту рослин та сучасних агротехнічних заходів дозволяє підвищити економічну ефективність виробництва.

Методи досліджень

Дослідження ярого ячменю проводяться з метою оцінки продуктивності, якості зерна, впливу агротехнічних прийомів та різних факторів навколишнього середовища на ріст і розвиток культури. Методи досліджень можна умовно поділити на такі групи:

Польові дослідження

- Агротехнічні експерименти: оцінка врожайності залежно від сортів, густоти посівів, строків сівби, внесення добрив та біопрепаратів.
- Фенологічні спостереження: визначення фаз розвитку рослин (сходи, кушіння, колосіння, досягання).
- Визначення продуктивності: підрахунок кількості стебел, колосів, зерен у колосі, маси 1000 зерен, урожайності з одиниці площі.
- Оцінка стійкості до хвороб та шкідників: фіксація ураження рослин у відсотках, визначення інтенсивності розвитку хвороб.

Лабораторні дослідження

- Фізико-хімічні методи: визначення вологості, маси 1000 зерен, натури зерна, вмісту білка, крохмалю та інших поживних речовин.
- Сходознавчі дослідження: оцінка енергії проростання та схожості насіння після передпосівної обробки.
- Мікробіологічні дослідження: оцінка ефективності біопрепаратів, аналіз активності ґрунтової мікрофлори та симбіотичних мікроорганізмів.

- Генетичні та сортові дослідження: визначення сортових відмінностей, стійкості до стресових факторів, врожайного потенціалу.

Економічні методи

- Визначення собівартості та рентабельності виробництва: аналіз витрат на добрива, засоби захисту, насіння, техніку та порівняння з отриманою врожайністю.
- Аналіз ефективності агротехнічних заходів: порівняння впливу різних систем удобрення, застосування біопрепаратів та сортового складу на економічний результат [52-54].

Статистичні методи

- Обробка результатів польових і лабораторних досліджень за допомогою математичної статистики: визначення середніх значень, коефіцієнтів варіації, достовірності відмінностей між сортами.

Комплексне використання польових, лабораторних, економічних і статистичних методів дозволяє оцінити продуктивність, якість зерна та ефективність технологічних прийомів вирощування ярого ячменю. Це дає змогу розробляти науково обґрунтовані рекомендації для підвищення врожайності та економічної ефективності виробництва.

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

3.1. Вплив біопрепаратів на формування врожайного потенціалу сортів ячменю ярого

Сорти з високим потенціалом продуктивності найбільш ефективно реагують на внесення біопрепаратів, реалізуючи свій генетичний потенціал.

Менш продуктивні сорти отримують позитивний ефект у вигляді кращого розвитку кореневої системи та стійкості до стресів, що стабілізує врожайність.

Ефект від застосування біопрепаратів залежить від конкретного сорту, типу ґрунту та кліматичних умов [55-57].

Використання біопрепаратів є важливим елементом інтегрованої системи агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення врожайності ячменю.

Комплексне застосування біопрепаратів із мінеральними добривами та оптимальною технологією вирощування дозволяє досягти високого рівня продуктивності та стабільності врожаю.

Біологічні препарати позитивно впливають на формування врожайного потенціалу ярого ячменю, сприяючи збільшенню продуктивності рослин, підвищенню маси зерна та стабільності врожаю. Вони є ефективним інструментом для реалізації сортового потенціалу і підвищення економічної ефективності виробництва.

Погодні умови в роки досліджень і агроприйоми, що вивчаються нами вплинули на формування елементів структури врожаю сортів ячменю ярого.

За середньорічними дослідженнями структури врожаю можна зробити висновок, що за довжиною колоса сорт Святогор на контролі становив 6,8 см, за використання біопрепаратів Мікрогумін – 7,4 см та Бактолайв – 7,6 см (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Структура врожаю сортів ярого ячменю залежно від біопрепаратів

Сорт	Біопрепарати	Довжина колоса, см	Кількість зерен в колосі, шт.	Маса зерен з колоса, г
Святогор	Контоль	6,8	12,6	0,54
	Мікрогумін	7,4	13,1	0,57
	Бактолайв	7,6	13,5	0,59
Взірець	Контоль	7,0	13,2	0,56
	Мікрогумін	8,1	14,2	0,68
	Бактолайв	8,0	14,0	0,66
Вінницький 29	Контоль	7,1	13,2	0,60
	Мікрогумін	7,9	13,9	0,63
	Бактолайв	8,0	14,0	0,66

Сорт Взірець мав довжину колоса від 7,0 см (на контролі) до 8,1 см (біопрепарат Мікрогумін). У сорту Вінницький 29 довжина колоса найбільшою була за використання біопрепарату Бактолайв – 8,0 см, найменшим на контролі – 7,1 см.

За показником кількості зерен в колосі сорт Святогор мав дещо нижчі показники чим Взірець та Вінницький 29. На контролі – 12,6 штук, Мікрогумін – 13,1 та 13,5 штук – Бактолайв.

Сорт Взірець мав найвищу кількість зерен в колосі: від 13,2 штук (контроль) до 14,2 штук (Мікрогумін).

Вінницький 29 – кількість зерен від 13,2 до 14,0 штук (відповідно варіанту досліду) (табл. 3.1).

За показником маси зерна з колосу у сортів було найвищим за використання біопрепаратів Мікрогумін та Бактолайв. У сорту Взірець та Вінницький 29 – 0,66 г.

Маса 1000 зернин (г) — це один із головних показників фізичних властивостей зерна, що відображає його розмір, щільність та якість. Вона широко використовується для оцінки врожайності, технологічних властивостей та якості зерна ярого ячменю [58].

Визначає зернову продуктивність: більша маса 1000 зернин часто корелює з високою врожайністю.

Впливає на технологічні властивості зерна, зокрема на екстрактивність солоду для пивоварної промисловості.

Використовується при класуванні зерна та оцінці його відповідності стандартам. Різні сорти ячменю мають різні середні маси зерна. Оптимальна густина посіву і строки сівби забезпечують повноцінне формування колосів. Достатня кількість вологи та сонячного світла під час формування зерна підвищує його масу. Здорові рослини, що менше уражені хворобами та шкідниками, формують важчі зерна.

Найбільша маса 1000 зерен сформувалась в 2024 році по сортах ячменю за використання біопрепарату Бактолайв (табл. 3.2).

В 2023 році маса 1000 зерен була найнижчою по сортах на контролі і становила від 42,0 г (сорт Взірець) до 43,6 г (сорт Вінницький 29). За використання біопрепаратів Мікрогумін у сорту Святогор маса 1000 зерен становила 47,1 г, Взірець – 45,0 г та Вінницький 29 – 47,0 г.

Таблиця 3.2

Вплив біопрепаратів на масу 1000 зерен сортів ячменю ярого, г

Сорт	Біопрепарати	2023 р.	2024 р.	2025 р.	середнє
Святогор	Контоль	42,4	41,4	42,0	41,9
	Мікрогумін	47,1	45,1	48,3	46,8
	Бактолайв	46,0	44,0	50,1	46,7
Взірець	Контоль	42,0	43,5	44,0	43,2
	Мікрогумін	45,0	44,0	50,4	46,5
	Бактолайв	45,5	45,1	49,9	46,8
Вінницький 29	Контоль	43,6	43,0	44,0	43,5
	Мікрогумін	47,0	45,1	48,9	47,0
	Бактолайв	46,4	44,2	48,0	46,2

За використання препарату Бактолайв маса 1000 зерен в 2023 році була від 46,0 г(сорт Святогор) до 46,4 г (сорт Вінницький 29).

Показник маси 1000 зерен в 2024 році не мали великих відмінностей по сортах і становила на рівні 41,4 до 45,1 г.

За показником маси 1000 зерен можна виділити 2025 рік. У сорту Святогор вона була на контролі – 42,0 г, за використання біопрепарату Мікргогумін – 48,3 г та Бактолайв – 50,1 г.

У сорту Взірець вищою маса 1000 зерен була за використання препарату Бактолайв і становила – 49,9 г та за використання Мікрогумін – 50,4 г. Вінницький 29 від 44,0 г (контроль) до 48,9 г (Мікрогумін).

За середніми даними маса 1000 зерен найбільшою була у сорту Вінницький 29 і склала 47,0 г – за використання біопрепарату Мікрогумін та 46,2 г препарат Бактолайв.

Маса 1000 зернин є важливим показником врожайності та якості ярого ячменю. Контроль цього показника дозволяє оцінити ефективність агротехнічних заходів, сортові особливості та вплив добрив і біопрепаратів на формування зерна.

3.2. Фізичні показники та урожайність сортів ячменю ярого залежно від біопрепаратів

Фізичні показники зерна ярого ячменю — це характеристика його розмірів, щільності та маси, які визначають якість зерна та його технологічну придатність. Застосування біопрепаратів безпосередньо впливає на ці показники, сприяючи реалізації врожайного потенціалу сортів.

Натура зерна (г/л): визначає щільність зерна та його однорідність. Біопрепарати сприяють кращому розвитку колосів і повнішому заповненню зернівок, що підвищує натуру. Також стимулюють розвиток колоса та однорідність зерна [44].

Застосування бактеріальних та мікробних препаратів підвищує рівномірність зерен у колосі, зменшуючи частку недорозвиненого зерна.

Сорти з високим генетичним потенціалом більш чутливі до застосування біопрепаратів, що проявляється у збільшенні маси зерна та щільності.

Менш продуктивні сорти отримують стабілізацію показників — зерно стає одноріднішим, зменшується відсоток порожніх зернівок. Контроль

фізичних показників зерна дозволяє оцінити ефективність застосування біопрепаратів.

У сорту Святогор натура зерна за роки досліджень на варіанті контроль була найменшою в 2025 році 650 г/л, 2023 – 660 г/л та в 2024 році – найвища 671 г/л. За використання біопрепарату Мікрогумін натура зерна була від 630 до 650 г/л та за використання Бактолайв від 630 г/л (2025 р.) до 635 г/л (2024 р.).

Сорт Взірець мав натуру зерна найменшу в 2025 році, найбільшу – 2023 року. Вона становила від 635 до 665 г/л, відповідно до варіантів досліду.

Вінницький 29 на контролі мав значення натури зерна від 645 до 688 г/л, варіант Мікрогумін – 630-650 г/л та варіант Бактолайв – від 630 – 639 г/л.

Таблиця 3.3

Натура зерна сортів ярого ячменю залежно від використання біопрепаратів, г/л

Сорт	Біопрепарати	2023 р.	2024 р.	2025 р.	середнє
Святогор	Контроль	660	671	650	660
	Мікрогумін	650	648	630	642
	Бактолайв	635	640	635	636
Взірець	Контроль	650	665	650	653
	Мікрогумін	640	638	640	639
	Бактолайв	640	650	635	642
Вінницький 29	Контроль	660	688	645	664
	Мікрогумін	630	650	630	636
	Бактолайв	630	639	630	633

За середніми даними найбільші показники натури зерна сортів ячменю були на варіантах контролю: 660 г/л (сорт Святогор), 653 г/л (сорт Взірець) та 664 г/л (Вінницький 29).

Вміст білка в ячмені визначається поєднанням генетичних особливостей сорту, умов вирощування та догляду за рослинами. Оптимальне удобрення, правильні строки сівби та застосування біопрепаратів дозволяють підвищити білковий вміст зерна без зниження врожайності [32].

Біопрепарати та стимулятори росту: можуть підвищувати синтез білка, стимулюючи обмін речовин у рослині.

Під час досліджень на сортах ячменю ми отримали слідуєчі дані: сорт Святогор на варіанті контроль мав вміст білку по роках від 9,41 % (2023 р.), 9,60 % (2024 р.) та 9,50 % (2025 р.). За використання Мікрогумін вміст білка був від 10,1 до 11,0 % та Бактолайв – 10,0 – 10,6 % (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Вміст білка в зерні ячменю ярого залежно від використання біопрепаратів, %

Біопрепарати	2023 р.	2024 р.	2025 р.	середнє
Сорт Святогор				
Контроль	9,41	9,60	9,50	9,50
Мікрогумін	10,1	11,0	10,6	10,6
Бактолайв	10,0	10,6	10,4	10,3
Сорт Взірець				
Контроль	9,48	9,50	9,49	9,49
Мікрогумін	10,5	10,4	10,4	10,4
Бактолайв	10,1	10,6	10,6	10,4
Сорт Вінницький 29				
Контроль	9,50	9,48	9,65	9,51
Мікрогумін	10,0	10,5	10,7	10,4
Бактолайв	10,0	10,4	10,5	10,3

У сорту Взірець та Вінницький 29 показник вмісту білка був найменшим на варіантах контролю – 9,48 – 9,65 %. Вищим вміст білка був за використання біопрепаратів і складав на рівні 10,4 – 10,7 %.

За середніми даними перевищує сорт Святогор з показником вміста білку від 9,50 % (контроль), 10,6 % (Мікрогумін) та 10,3 % (Бактолайв).

Врожайність — це кількість зерна, яку отримують з одиниці площі (т/га), і один із ключових показників продуктивності культури. Вона залежить від сорту, агротехнічних заходів, ґрунтово-кліматичних умов та використання стимуляторів росту і біопрепаратів.

Фактори, що впливають на врожайність

○ *Сортові особливості:* - високопродуктивні сорти формують більше продуктивних стебел, колосів та зерен у колосі.

Агротехніка: - оптимальні строки сівби та густота посіву. Внесення мінеральних та органічних добрив. Використання біопрепаратів для стимуляції росту та покращення засвоєння поживних речовин. Ефективний захист від бур'янів, хвороб і шкідників [18].

Ґрунтово-кліматичні умови: - оптимальна волога під час фази кушіння і формування зерна. Достатнє сонячне освітлення і родючий ґрунт.

Застосування біопрепаратів: - покращує розвиток кореневої системи, стимулює ріст стебел і колосів. Підвищує масу 1000 зернин і загальну врожайність на 0,3–0,6 т/га залежно від сорту.

Таблиця 3.5

Вплив біопрепаратів на урожайність сортів ячменю ярого, т/га

Сорт	Біопрепарати	2023 р.	2024 р.	2025 р.	середнє
Святогор	Контоль	3,48	3,30	3,50	3,43
	Мікрогумін	3,91	3,51	3,99	3,80
	Бактолайв	4,01	3,48	4,11	3,86
Взірець	Контоль	3,46	3,56	3,48	3,50
	Мікрогумін	4,02	3,70	4,20	3,97
	Бактолайв	3,98	3,68	4,10	3,92
Вінницький 29	Контоль	3,39	3,40	3,52	3,44
	Мікрогумін	3,99	3,69	4,01	3,89
	Бактолайв	3,87	3,70	4,11	3,89
Нір ₀₅ А		0,2	0,1	0,2	
В		0,1	0,2	0,2	
АВ		0,2	0,2	0,1	

В нашому господарстві урожайність сортів ячменю ярого в 2025 році була найвищою по району. На це мали суттєвий вплив використання біопрепаратів Мікрогумін та Бактолайв.

Найменшою врожайністю виділено 2024 рік та варіанти на контролі від 3,30 т/га до 3,70 т/га.

В 2023 році врожайність була найбільшою у сорту Святогор за використання біопрепарату Бактолайв – 4,01 т/га та у сорту Візірець за

використання Мікрогумін -4,02 т/га. Вінницький 29 мав урожайність від 3,39 т/га (контроль) до 3,99 т/га (Мікрогумін).

2023 рік сприяв підвищенню врожайності на варіантах з використанням біопрепаратів. У сорту Взірець була найбільша врожайність за використання препарату Мікрогумін і становила – 4,20 т/га, за використання Бактолайв – 4,10 т/га. Вінницький 29 мав дещо нижчу урожайність: 4,01 та 4,11 т/га, відповідно.

За середніми даними можна виділити сорт Взірець (Мікрогумін) – 3,97 т/га та 3,92 т/га (Бактолайв). У сорту Вінницький 29 – 3,89 т/га за використання біопрепаратів.

Врожайність ярого ячменю є результатом взаємодії сортових особливостей, технології вирощування, умов середовища та застосування біологічних та мінеральних стимуляторів росту. Раціональне поєднання цих факторів забезпечує максимальне використання потенціалу культури та стабільне отримання високих врожаїв.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Економічна ефективність вирощування ярого ячменю визначається співвідношенням отриманого прибутку до витрат на його виробництво. Аналіз ефективності дозволяє оцінити доцільність використання певних агротехнічних заходів, сортів та добрив, а також планувати економічні показники господарства [58-60].

Основні складові витрат:

- Насіння: закупівля сертифікованого насіння високоякісних сортів.
- Добрива: мінеральні (азотні, фосфорні, калійні) та органічні добрива, біопрепарати.
- Засоби захисту рослин: гербіциди, фунгіциди, інсектициди.
- Паливно-мастильні матеріали та електроенергія: для обробки ґрунту, сівби, збирання врожаю.
- Оплата праці: витрати на механізовані та ручні роботи.
- Інші витрати: оренда техніки, послуги з сушіння та зберігання зерна.

Доходи від реалізації

- Продаж зерна: основний джерело доходу, ціна залежить від сорту, якості зерна та ринкової кон'юнктури.
- Експортні поставки: частка зерна, що реалізується на зовнішніх ринках, приносить валютну виручку.
- Кормове використання: частина врожаю використовується у господарстві для тваринництва, що зменшує витрати на закупівлю кормів.

Показники економічної ефективності

- Собівартість виробництва 1 т зерна: включає всі витрати на вирощування і збирання.
- Рентабельність (%): співвідношення прибутку до витрат, яке визначає економічну доцільність виробництва.

- Приріст доходу від застосування агротехнічних прийомів: наприклад, застосування біопрепаратів або мінеральних добрив підвищує врожайність, що збільшує валовий дохід [59].

Фактори, що впливають на економічну ефективність

- Сортові особливості: високопродуктивні та стійкі сорти забезпечують більшу врожайність і менші втрати.

- Внесення добрив і біопрепаратів: оптимальна система удобрення та використання стимуляторів росту підвищує масу 1000 зерен та загальний врожай.

- Оптимальні строки сівби та густина посіву: впливають на повноцінне використання світла, вологи та поживних речовин.

- Захист від хвороб і шкідників: зменшує втрати врожаю, підвищує якість зерна [61].

- Оптимізація витрат: застосування інтегрованих систем захисту, зменшення витрат на енергоносії та використання ресурсозберігаючих технологій.

Економічна ефективність вирощування ярого ячменю визначається співвідношенням отриманого прибутку до витрат на його виробництво. Вона залежить від багатьох факторів: сортових особливостей, рівня інтенсивності технології, застосування добрив, біопрепаратів, системи захисту рослин та інших факторів.

Ціна на зерно ячменю станом на 23 жовтня 2025 року становила 9250 грн/т, тоді вартість валової продукції склала залежно від урожайності та варіантів дослідів від 36907,5 грн до 38850 грн по сорту Взірець з урожайністю 4,2 т/га.

Виробничі затрати за варіантами дослідів були від 15764,9 до 15766,1 грн/га (табл. 4.1).

Прибуток найбільший отримано по варіанту сорту Взірець за використання стимулятора росту Мікрогумін – 23384,0 грн. Дещо меншими показники прибутку були по інших сортах та варіантах обробки.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сортів ячменю в 2025 році

Показники	Святогор		Взірець		Вінницький 29	
	Мікро-гумін	Бактолайв	Мікро-гумін	Бактолайв	Мікро-гумін	Бактолайв
Урожайність, т/га	3,99	4,11	4,20	4,10	4,01	4,11
Затрати праці, люд-год. на 1 га	20,4	20,5	20,5	20,5	20,4	20,5
на 1 т	0,52	0,48	0,45	0,51	0,51	0,48
Ціна, грн./т	9250	9250	9250	9250	9250	9250
Виробничі затрати на 1 га, грн.	15764,9	15765,6	15766,1	15765,0	15765,1	15765,6
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	36907,5	38017,5	38850,0	37925,0	37092,5	38017,5
Собівартість 1 т продукції, грн.	395,1	383,6	375,4	384,0	393,1	383,6
Чистий дохід, грн.	21143,0	22252,5	23384,0	22160,2	21327,5	22252,5
Рівень рентабельності, %	134	141	148	141	135	141

Рівень рентабельності по вирощуванню ячменю були від 134 до 148 %.

Економічна ефективність вирощування ярого ячменю значною мірою залежить від поєднання сортових особливостей, інтенсивності технології, застосування добрив і біопрепаратів, захисту рослин та раціонального використання ресурсів. Раціональна агротехнологія забезпечує високу врожайність, покращує якість зерна та підвищує рентабельність виробництва в агропідприємствах України. Раціональна технологія вирощування ярого ячменю, що включає використання високоякісного насіння, оптимальні строки сівби, внесення добрив та біопрепаратів, а також ефективний захист рослин, забезпечує високу економічну ефективність. Зниження витрат на виробництво та підвищення врожайності дозволяє досягти стабільного прибутку і підвищити рентабельність господарства.

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза — це вид державного або незалежного контролю, метою якого є оцінка відповідності запланованої або діючої діяльності вимогам екологічної безпеки.

У сфері сільського господарства така експертиза є обов'язковою для ряду проектів і заходів, що можуть вплинути на стан довкілля [62].

Чому це важливо у сільському господарстві

Сільське господарство має прямий і значний вплив на екосистеми:

- Порушення структури та хімічного складу ґрунтів.
- Забруднення водотоків добривами та пестицидами.
- Зниження родючості земель.
- Зменшення біорізноманіття.
- Викиди парникових газів із ферм і техніки.

Сільське господарство — це одна з головних форм використання природних ресурсів. Воно впливає на екосистеми як позитивно, так і негативно, особливо при інтенсивному або нераціональному веденні.

Негативні наслідки для екосистем

1 Хімічне забруднення

- Використання пестицидів, гербіцидів та мінеральних добрив призводить до забруднення ґрунтів, вод і зниження чисельності корисних комах (наприклад, бджіл) [63-65].

- Нітрати потрапляють у ґрунтові води, що може бути шкідливо для здоров'я людини.

2 Виснаження ґрунтів

- Надмірне використання орних земель без сівозміни призводить до втрати родючості, ерозії, ущільнення та засолення ґрунту.

3 Забруднення водних ресурсів

- Стоки з полів і ферм (гній, хімікати) потрапляють у річки та озера, викликаючи евтрофікацію — бурхливий ріст водоростей і загибель

риби.

4 Знищення природних середовищ

- Освоєння нових земель (вирубка лісів, осушення боліт) призводить до втрати біорізноманіття.

- Будівництво агрооб'єктів (ферм, складів, теплиць) змінює природні ландшафти.

5 Втрата запилювачів

- Інтенсивне використання хімії скорочує популяції бджіл, джмелів та інших комах, необхідних для запилення сільськогосподарських культур [66].

6 Викиди парникових газів

- Тваринництво (особливо велике) є джерелом метану — потужного парникового газу, що сприяє зміні клімату.

Позитивний вплив (у разі сталого ведення господарства)

- Збереження ґрунтів завдяки органічному землеробству та сівозміні.

- Підвищення біорізноманіття через екологічно чисті методи вирощування.

- Підтримка локальних екосистем — наприклад, утримання пасовищ, лісосмуг і польових ставків.

- Компостування та використання біодобрив знижує потребу в хімії.

Як зменшити негативний вплив

- Перехід на органічне землеробство.
- Використання крапельного зрошення для економії води.
- Мінімізація застосування отрутохімікатів.
- Впровадження агроекологічних практик — мульчування, сидерація, сівозміна.

- Відновлення природних буферних зон — лісосмуг, луків, водойм.

Екологічна експертиза дозволяє попередити небажані наслідки ще до початку реалізації проектів [67].

Що підлягає екологічній експертизі

Приклади об'єктів:

- Використання пестицидів і добрив, зрошення, розорювання нових земель.
- Будівництво свиноферм, корівників, птахофабрик, утилізація гною.
- Елеватори, молокозаводи, м'ясокомбінати.
- Меліоративні системи, склади засобів захисту рослин.
- Забори води для поливу, осушення боліт, дренаж.

Основні етапи проведення екологічної експертизи

1. Подача проєктної документації.
2. Проведення попередньої оцінки впливу на довкілля (ОВД).
3. Аналіз фахівцями (екологами, гідрологами, агрономами тощо).
4. Громадські слухання (за потреби).
5. Надання експертного висновку.

Що оцінюється в процесі експертизи

- Зміни ґрунтового покриву (ерозія, засолення, забруднення).
- Рівень забруднення повітря та вод.
- Наявність небезпечних речовин (нітрати, пестициди, важкі метали).
- Ризики для людей і тварин.
- Потенційна небезпека для природних територій (лісів, річок, заповідників).

Результати експертизи

- Позитивний висновок — дозвіл на реалізацію проекту.
- Умовно позитивний — дозволяється після внесення змін.
- Негативний висновок — проект заборонено через екологічні ризики.

Законодавча база в Україні

Основні документи:

- Закон України "Про екологічну експертизу"
- Закон "Про оцінку впливу на довкілля" (ОВД)
- Закон "Про охорону навколишнього природного середовища"

Приклади негативного впливу без експертизи

- Забруднення річок стоками з ферм.
- Отруєння ґрунтів хімікатами.
- Зникнення бджіл після обробки полів.
- Пересихання водойм через меліорацію [68].

Що дає екологічна експертиза

- Захист довкілля.
- Безпека для людей (вода, їжа, повітря).
- Раціональне використання ресурсів.
- Підвищення якості продукції.
- Стійке сільське господарство.

Екологічна експертиза — це не перешкода для аграрного бізнесу, а інструмент відповідального управління. Вона дозволяє об'єднати економічні інтереси з охороною природи, що є надзвичайно важливим у сучасних умовах.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, технічних, санітарно-гігієнічних і профілактичних заходів, що забезпечують безпеку, збереження здоров'я та працездатності працівників у процесі виробничої діяльності [69].

1. Основні завдання охорони праці в аграрному секторі:

- Забезпечення безпечних умов праці під час робіт у полі, на фермах, складах, майстернях;
- Профілактика травматизму та професійних захворювань;
- Контроль за виконанням техніки безпеки;
- Навчання та інструктаж працівників;
- Дотримання вимог законодавства України з охорони праці.

2. Законодавча база

Основні нормативні документи:

- Закон України «Про охорону праці».
- Кодекс законів про працю України (КЗпП).
- Правила охорони праці в галузі рослинництва, тваринництва, на транспорті тощо [70].
- ДСТУ та накази Держпраці.

3. Основні напрями охорони праці в господарстві:

- Інструктажі з охорони праці - Первинний, повторний, цільовий, позаплановий інструктаж;
- Засоби індивідуального захисту - Одяг, взуття, респіратори, захисні окуляри, рукавиці, каски;
- Медичні огляди - Попередні (при прийомі на роботу) та періодичні;
- Навчання та перевірка знань - Безпека при роботі з технікою, хімікатами, електрикою;
- Організація робочих місць - Обладнання техніки, освітлення, вентиляція, прибирання робочих зон;

- Техніка безпеки- Робота з машинами, пестицидами, паливом, електрообладнанням;
- Санітарно-гігієнічні умови - Водопостачання, харчування, душові, місця для відпочинку;
- Пожежна безпека - Вогнегасники, пожежні щити, інструктажі, евакуаційні виходи;

Перша медична допомога - Аптечки, навчання основам домедичної допомоги [71].

4. Особливості охорони праці у сільському господарстві:

- Роботи проводяться на відкритому повітрі — залежність від погодних умов:
- Використання сільськогосподарської техніки – ризик травмування:
 - Робота з пестицидами, гербіцидами – отруйні речовини:
 - Контакт із тваринами, інфекціями, пилом – санітарна безпека:
 - Часто сезонні працівники – потребують швидкого інструктажу.

Обробка поля трактором

Справність техніки, інструктаж, ЗІЗ, заборона сторонніх на полі.

Обприскування пестицидами - Протигази, спецодяг, інструктаж, заборона входу на поле після обробки [72].

Робота з тваринами - Навчання поводженню, огорожі, спецодяг.

Зернозбиральні роботи - Захист органів дихання, дотримання дистанції до техніки.

Робота на висоті (ремонт дахів, елеваторів) - Страхівка, шолом, дозвіл на висотні роботи.

б. Ефективність охорони праці

- Зменшення виробничого травматизму;
- Зниження витрат на лікування, лікарняні;
- Підвищення продуктивності праці;
- Дотримання законодавства відсутність штрафів;

- Створення позитивного іміджу господарства.

Система охорони праці в сільському господарстві — це не формальність, а необхідна умова безпеки, здоров'я і стабільного виробництва. Її ефективність залежить від:

- компетентного фахівця з охорони праці,
- постійного навчання персоналу,
- фінансування заходів безпеки [71].

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

За результатами досліджень по впливу біопрепаратів на структуру врожаю сортів ячменю ярого та показники якості насіння, урожайність в залежності від використання цих біопрепаратів можна зробити наступні висновки.

Використання біопрепаратів Мікрогумін та Бактолайв має суттєвий вплив на підвищення структурних показників сортів ячменю ярого. Сорти ячменю ярого за використанні біопрепаратів мали підвищену кількість зерен в колосі та масу зерна з колоса. За середніми даними маса 1000 зерен найбільшою була у сорту Вінницький 29 і склала 47,0 г – за використання біопрепаратів Мікрогумін та 46,2 г Бактолайв.

Під час досліджень вмісту білка ми отримали наступні дані: сорт Святогор на варіанті контроль мав вміст білку по роках від 9,41 % (2023 р.), 9,60 % (2024 р.) та 9,50 % (2025 р.). За використання Мікрогумін вміст білка був від 10,1 до 11,0 % та Бактолайв – 10,0 – 10,6 %

Застосування біопрепаратів позитивно впливає на фізичні показники ярого ячменю: підвищує масу 1000 зернин, натуру зерна, рівномірність колосів та стійкість до стресових факторів. Це сприяє більш повному використанню врожайного потенціалу сортів та покращує якість зерна для промислового та кормового використання.

Нашою пропозицією для господарства є подальше використання біопрепаратів на посівах ячменю ярого.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Щербаков В.Я. Система заходів посівного комплексу для польових культур: Навч. пос. / В.Я. Щербаков, П. Н. Лазер, Т. М. Яковенко та ін. Херсон: Айлант, 2006. 396 с.
2. Сайко В.Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні. Землеробство. 2010. Вип.3. С. 3-11.
3. Красиловець Ю.Г., Кузьменко Н.В. Зміна клімату і оптимізація строку сівби озимої пшениці. Агроном, №4.-2010. С.48-51.
4. Русанов В.І. Строки сівби у високоефективній технології вирощування озимої пшениці. Агроном. 2012. №2. С. 66-72
5. Жердевський І.М. Застосування хелатів. Агроном. 2010. №4. С. 20-22.
6. Лихочвор В.В. Зерновиробництво: Навч. пос. В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, П.В. Іващук. Львів: НВФ "Українські технології", 2008. 624 с.
7. Крисяк Ю.П., Коваленко А.М. Зміни та коливання клімату в південно-степовій зоні України та його можливі наслідки для зернового господарства. Зб. Зрошене землеробство. 2015. Вип.63. С.86-89.
8. Рябчун В.К. Генетичні ресурси рослин та їх роль у селекції. Теоретичні основи селекції польових культур. Зб. До 100-річчя створення Інституту рослин ім.В.Я.Юр'єва. Харків.,2007. С.363-398.
9. Лифенко С.П. Які строки сівби оптимальні. Насінництво. 2009. №11. С.3-5.
10. Касаткіна Т. О., Гамаюнова В. В. Перспективи та особливості вирощування ячменю ярого на Півдні України. Наукові горизонти, «Scientific horizons». Житомир, 2018. №7-8 (70). С. 131-138.
11. Гамаюнова В. В., Дворецький В. Ф., Касаткіна Т. О., Глушко Т. В. Формування поживного режиму чорнозему південного під впливом мінеральних добрив за вирощування ярих зернових культур. Наукові горизонти, «Scientific horizons». Житомир, 2019. №1(74). С. 18-24.
12. Гамаюнова В. В., Касаткіна Т. О. Вплив оптимізації живлення

ячменю ярого на формування якості зерна в умовах Південного Степу України. Наукові горизонти, «Scientific horizons». Житомир, 2019. №10(83). С. 3-12.

13. Гамаюнова В. В., 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, плодоовочівництво і зберігання». Харків, 2019. №2. С. 87-98.

14. Гамаюнова В.В., Панфілова А.В., Кувшинова А.О., Касаткіна Т.О., Бакланова Т. В., Нагірний В.В. Збільшення зерновиробництва в зоні Степу України за рахунок вирощування ячменю та оптимізації його живлення. «Наукові горизонти», «Scientific horizons». Житомир, 2020. №2(87). С. 15- 23.

15. Мерленко І.М. Застосування стимуляторів росту рослин та біопрепаратів, як один з факторів біологізації с.г. виробництва. Охорона родючості ґрунтів. Матеріали міжнародної конференції: «40 років від агрохімічної служби до служби охорони родючості ґрунтів. К.: Аграрна наука, 2004. С.105-114.

16. Корхова М.М., Чеботарев І.А., Лясковський Д.В. Урожайність сортів ячменю озимого під час післяреєстраційного сортовивчення в Миколаївській області. матеріали доповідей міжнародної науково – практичної конференції: «Вплив змін клімату на онтогенез рослин» (3-5 жовтня 2018р.) Миколаїв, 2018. С.91-92.

17. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навчальний посібник. За ред. В. В. Кириченка. Харків: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України, 2010. 462 с.

18. Бігуляк С. П. Формування посівів ярого ячменю за параметрами кількості рослин залежно від впливу технологічних факторів. Новітні агротехнології. 2013. № 1 (1). С. 18–26.

19. Біднина І.О., Влашук О.С., Козирев В.В., Томницький А.В. Ефективність сумісного застосування добрив та мікробних препаратів при вирощуванні сільськогосподарських культур на півдні України. Зрошуване

землеробство. 2013. № 60. С. 54–56.

19. Білітюк А. П. Біологізація, технологія – засіб підвищення урожайності і якості зерна. Вісник Полтавської аграрної академії. Полтава, 2007. №3. С. 10-13.

20. Бондарева О. Б., Дмитренко П. П., Логвиненко Ю. В., Мамєдова Е. І. Напрямки і результати селекції ячменю ярого в Донецькій ДСД станції НААН. Стратегічні напрями сталого виробництва сільськогосподарської продукції на сучасному етапі розвитку аграрного комплексу України: всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (Дніпропетровськ, квітень 2014 р.). Дніпропетровськ, 2014. С. 5–7.

21. Васько Н. І. та ін Технологія та ефективність вирощування ячменю ярого, придатного для пивоваріння. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. Харків, 2014. Вип. 16. С. 26–38.

22. Вінюков О. О., Логвіненко Ю. В., Коробова О. М. Особливості реалізації потенціалу продуктивності сортів ячменю ярого в агрокліматичних умовах Південно-східного Степу України. Актуальні проблеми науковоінноваційного забезпечення виробництва зерна в контексті сучасних ринкових умов: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (Дніпро, 30-31 травн. 2019 р.). Дніпро, 2019. С. 6-7.

23. Волкогон В. Мікробіологи прогнозують змінити стратегію удобрення сільгоспкультур. Пропозиція. 2009. №5. С. 17-21.

24. Волкогон К. І. Агроекологічне обґрунтування застосування біологічного препарату мікрогуміну при вирощуванні ячменю ярого: автореф. дис. ... канд. с.-г.наук: 03.00.16. Умань, 2009. 20 с.

33. Воронянська О. В. Економічна ефективність виробництва зерна і шляхи її підвищення в господарствах півдня України: автореф. дис... канд. екон. наук: 08.07.02. Дніпропетровськ, 2000. 17 с.

34. Гамаюнова В. В. Зміна родючості ґрунтів південного степу України під впливом добрив та підходи до їх ефективного застосування у сучасному землеробстві. Агрохімія і ґрунтознавство. Харків, 2014. С. 38-47.

35. Гамаюнова В. В., Дворецький В. Ф. Підвищення продуктивності ярих зернових культур шляхом оптимізації живлення рослин в умовах Степу України. Вісник ЖНАЕУ. 2016. №1 (53). Т. 1. С. 74-80.

36. Гирка А. Д. Агробіологічні основи формування продуктивності озимих та ярих зернових культур у північному Степу України: дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.09. Дніпропетровськ, 2015. 353 с.

37. Гирка А. Д., Бокун О. І., Мамєдова Е. І. Вплив попередників, мінеральних добрив і біопрепаратів на формування елементів структури врожайності ячменю ярого в Північному Степу України. Зернові культури. Дніпро, 2017. Т. 1. № 1. С. 51–55.

38. 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.

39. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>.

40. Диченко О. Ю. Урожайність та якість зерна ячменю ярого залежно від норм добрив за беззмінного вирощування. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2008. № 1. С. 165–167.

41. Дмитришак М. Я., Філь Т. П. Урожайність ячменю ярого залежно від застосування стимуляторів росту. Агрономія. Наукові доповіді НУБіП України. Київ, 2017. № 4 (68).

42. Домарацький Є.О. Агроекологічне обґрунтування системного застосування багатофункціональних рістрегулюючих препаратів при вирощуванні польових культур у Південному Степу: дис. ... докт. с.-г. наук: 06.01.09 / Херсонський державний аграрний університет. Херсон, 2019. 423 с.

43. Єщенко В. О. Сівозмінні проблеми сьогодення. Сучасні аграрні технології. Умань, 2013. №4. С. 12-18.

44. 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.

45. Каленська С. М., Токар Б. Ю Урожайність ячменю ярого залежно від рівня мінерального живлення. Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур: IV міжнар. наук.-прак. конф.,(Київ, 24 квітня 2015 р.). Київ, 2015. 30-33с.

46. Каленська С., Холодченко Р., Токар Б. Вплив мінеральних добрив та ретардного захисту на урожайність ячменю ярого пивоварного. Агробіологія. 2015. Вип. 1 (117). С. 56-58.

47. 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.

48. Клопота Т. В. Вплив норм мінеральних добрив на урожайність ячменю ярого: матеріали студентської наукової конференції (м. Полтава, квітень 2012 р.). Полтава, 2012. С. 42–44.

49. Бескровна А. О., Маліцький Р. Р., Гамаюнова В.В. Значення сучасних біопрепаратів у формуванні врожаю зерна сортів ячменю озимого на півдні України. Ефективне функціонування екологічно-стабільних 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.

50. 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, квіт. 2017 р.). Дніпро, 2017. С. 117–119.

51. Лень О.І., Вавилова М.І. Забезпеченість рослин ячменю ярого основними елементами живлення залежно від варіантів удобрення. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2010. № 4. С. 182-185.

52. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво.

Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.

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

54. Лісовал А. П., Макаренко В. М., Кравченко С. М. Система застосування добрив: підручник. Київ: Вища школа, 2002. 317 с.

55. Мамєдова Е. І. Вплив агротехнологічних заходів вирощування на формування надземної маси рослин ячменю ярого в умовах Північного Степу України. Зернові культури. Дніпро, 2018. Т. 2. № 1. С. 61–66.

56. Манько К., Музафаров Н. Ячмінь ярий: сучасні технології вирощування. Агробізнес сьогодні. 2012. Вип. 9. С. 33–37. URL:<http://dspace.ksau.kherson.ua/bitstream/handle/123456789/1711/23.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата звернення 21.03.2019)

57. Марков І., Дмитришак М., Мокрієнко В. Ярий ячмінь. Сучасні технології АПК. Вирощування основних сільськогосподарських культур. Київ: ТОВ «Видавничий дім «Імпєрс – Медіа», 2011. С. 32 – 55.

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

59. Кернасюк Ю. Ринок ячменю: потенціал розвитку. Економічний гектар. 2016. №24. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-151-hektar/item/7950-rynok-iachmeniu-potentsial-rozvytku.html> (дата звернення: 17.06.2016)

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

61. Черенков А. В. та ін. Економіка виробництва зерна в зоні Степу України (з основами організації і технології виробництва): монографія. Дніпропетровськ, 2015. 300 с.

62. Цілі сталого розвитку: веб-сайт. Global Compact. Network Ukraine. URL: <https://globalcompact.org.ua/pro-nas/tsili-stijkogo-rozvytku/> (дата звернення: 20.10.2022).

63. Ходаківська О.В. Екологізація аграрного виробництва: монографія. Київ: ННЦ ІАЕ, 2015. 350 с.
64. Безус Р.М., Антонюк Г.Я. Ринок органічної продукції в Україні: проблеми та перспективи. Економіка АПК. 2011. № 6. С. 47–52.
65. Курман Т. В. Екологізація традиційного сільськогосподарського виробництва як засіб забезпечення його сталого розвитку: правові аспекти. Актуальні проблеми вітчизняної юриспруденції. № 4. 2018. С. 95-99.
66. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 № 1264-ХІІ. Відомості Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 20.10.2022).
67. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України від 28.02.2019 № 2697- VIII. Відомості Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text> (дата звернення: 23.10.2022).
68. Кравець Н. В. Екологізація аграрного виробництва як принцип аграрного права: дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.06 / Нац. юрид. ун-т ім. Ярослава Мудрого. Харків, 2015. 187 с.
69. Звіт про страхову діяльність Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України та використання страхових коштів у 2015 році / К.: Держкомстат України. 8.04.2016.
70. Пістун І.П. Охорона праці в сільському господарстві (рослинництво): навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2009. 368 с.
71. Сліпачук О. А. Особливості охорони праці при утриманні тварин у сільському господарстві. Інформаційний бюлетень з охорони праці. 2010. №1. С. 505
72. Виробничий травматизм в Україні/ Електронний ресурс/ Режим доступу: <https://www.sop.com.ua/news/2424-virobnichiy-travmatizm-v-ukrani-za-2019-rk>