МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту

«____» _____ 2023 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., професор

_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

Ріст і продуктивність ячменю ярого залежно від фону живлення та регулятора росту в Правобережному Лісостепу

Виконав: студент ІІ курсу, групи 22 м-а
спеціальності 201 Агрономія
МИРГОРОДСЬКИЙ Валентин
Євгенійович

Керівник: ПОЛТОРЕЦЬКИЙ Сергій,
д. с.-г. н., професор

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП..... 4
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ДОБРИВ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (огляд літератури)..... 6
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 15
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.... 16
3.1 Характеристика ґрунту..... 16
3.2 Кліматичні та погодні умови..... 16
3.3 Схема досліду..... 20
3.4 Технологія вирощування ячменю ярого в досліді..... 20
3.5 Методика проведення досліджень 21
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 24
4.1 Польова схожість насіння 24
4.2 Ефективність використання продуктивної вологи посівами 26
4.3 Формування біометричних показників рослин 29
4.4 Зернова продуктивність ячменю ярого 33
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО..... 37
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА..... 40
6.1. Система управління охороною праці в умовах виробництва..... 40
6.2. Охорона навколишнього природного середовища 43
ВИСНОВКИ..... 47

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... 49
ДОДАТКИ..... 54

ВСТУП

Однією з причин низької реалізації генетичного потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого є недостатня обґрунтованість технологічних заходів адаптації рослин до несприятливих умов вирощування нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу, а особливо, можливість формування зерна відповідної якості.

Нестабільність метеорологічних умов зони спонукає дослідників приділити особливу увагу пошуку технологічних рішень, які б дозволили стабілізувати виробництво зерна ячменю ярого відповідної якості. Вирішити це важливе наукове завдання можна шляхом оптимізації існуючих елементів технології вирощування за рахунок використання регуляторів росту та оптимізації мінерального живлення рослин.

Мета дослідження – науково обґрунтувати існуючі і розробити нові ефективні агробіологічні заходи підвищення зернової продуктивності рослин ячменю ярого з урахуванням зміни погодних факторів, морфобіологічних особливостей сортів, їх реакції на застосування мінеральних добрив і регуляторів росту після різних попередників.

Для досягнення поставленої мети програмою досліджень передбачалось вирішити наступні *задачі*:

– визначити особливості росту, розвитку та формування біометричних показників рослин залежно від мінеральних добрив і регуляторів росту;
– з’ясувати вплив різних агротехнологічних заходів на збереження продуктивної вологи в ґрунті впродовж вегетації ячменю ярого;
– дослідити вплив факторів зовнішнього середовища та елементів агротехніки на формування щільності стеблостою і показників структури врожайності;
– виявити вплив агротехнологічних заходів вирощування на показники якості зерна;

– провести оцінку економічної ефективності вирощування залежно від застосування запропонованих технологічних рішень.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку, формування врожайності та якості зерна різних сортів ячменю ярого залежно від застосування мінеральних добрив, регуляторів росту в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу.

Предмет дослідження – технологічні заходи вирощування, врожайність та якість зерна, економічна ефективність вирощування.

РОЗДІЛ 1
ВПЛИВ ДОБРИВ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (огляд літератури)

Вимогливість ячменю ярого до родючості ґрунту у порівнянні з іншими сільськогосподарськими культурами характеризується коротким періодом споживання основних елементів живлення і слаборозвиненою кореневою системою з низьким рівнем засвоєння важкодоступних форм поживних речовин [1]. З урожаєм 1 т зерна рослини культури виносять азоту – 25 кг, фосфору – 11, а калію – 18 кг. Ячмінь розпочинає споживати поживні речовини відразу ж після появи сходів. Більш інтенсивно на початку вегетації ячмінь використовує азот і калій, тоді як фосфор – повільними темпами. До виходу в трубку використовується основна частина калію (87%) і азоту (74%) від загального виносу, а до фази колосіння – увесь азот і калій. Добрий фосфорний режим необхідний до кінця вегетації [2].

Живлення рослин є одним із дієвих факторів, який впливає на фізіологічні процеси та сприяє розкриттю біологічного потенціалу культури. Відомості про динаміку поглинання і інтенсивність засвоєння окремих елементів живлення характеризують зміни їхнього співвідношення в рослині у процесі росту і дозволяють обґрунтувати заходи для попередження можливої їхньої нестачі. Урожайність визначається рівнем їхнього вмісту, а особливо того, що знаходиться в мінімумі [3].

Ряд авторів зазначають [4], що ефективність дії добрив залежить від умов їх застосування, які складаються по-різному для кожного року і конкретного поля. Ґрунти, залежно від їх типу, по-різному забезпечені окремими елементами живлення. На звичайному чорноземі при основному внесенні під зернові культури добрив у дозі $N_{60}P_{60}$ на полі з низьким вмістом фосфору окупність одиниці діючої речовини добрив приростом врожаю

складає 11,8, а на полі з підвищеним вмістом фосфору – лише 2,3 кг/га. Надбавки врожаю на цих полях теж різні – 1,42 і 0,27 т/га відповідно.

Від внесення добрив у ячменю ярого швидко наростає біомаса та збільшується кущистість, що позитивно впливає на продуктивність культури і приріст врожаю може досягати 1,5–2,0 т/га. Дози мінеральних добрив найбільш доцільно розраховувати на заплановану врожайність або відповідно до зональних рекомендацій. При сівбі ячменю після неудобрених попередників норми мінеральних добрив збільшують на 25–30%. У зоні Степу азотні добрива доцільно вносити одноразово. У роки з тривалою посухою, особливо в першій половині вегетації, підживлення азотом не сприяють збільшенню врожаю зерна ячменю. Азот, що внесений восени не вимивається на важких зв'язаних ґрунтах зони Степу і ефективно використовується рослинами у весняно-літній період вегетації. Допущені помилки при внесені азотних добрив завжди бувають більш істотними. Так, на високих агрофонах, що має місце при розміщенні ячменю ярого після добре удобрених просапних, високі дози азоту, внесені до сівби, викликають інтенсивне кущіння, збільшують його тривалість, що спричиняє вилягання рослин, нерівномірне дозрівання, підвищується ламкість стебел і колосся. При недостатньому азотному живленні, навпаки, зменшується інтенсивність кущіння, посилюється редукція потенційно продуктивних пагонів, колосків, знижується фертильність квіток, формується щупле зерно. Все це призводить до зменшення врожайності [5]. Фосфорні та калійні добрива вносять під основний обробіток ґрунту, азотні – краще локально, одночасно з передпосівною культивацією, на глибину 10–12 см [6]. Під ячмінь на середньозабезпечених елементами живлення ґрунтах в умовах Північного Степу ефективним було внесення мінеральних добрив в дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$, що забезпечувало формування додатково до 0,62 т/га зерна. За відсутності достатньої кількості добрив внесення 30 кг/га азоту під культивацію перед сівбою може забезпечити приріст урожаю до 0,40 т/га [7].

На думку Р. А. Гіржева [8] при комплексному внесенні органічних та мінеральних добрив забезпечується значне підвищення урожайності культур сівозміни, у стерньових культур збільшується вміст білка з 1,8 до 2,0%.

В. І. Кисіль стверджує [9], що головним критерієм управління якістю продукції є оптимізація мінерального живлення рослин. В основу оптимізації живлення сільськогосподарських культур, з метою одержання високоякісної продукції, має бути покладений принцип комфортності живлення, тобто створення таких умов, які забезпечують: відсутність стресів у рослин від нестачі або надмірних концентрацій елементів живлення, позиційну доступність елементів живлення кореневій системі; пролонгованість дії добрив; наявність не тільки макро-, а й мікроелементів та кальцію.

На думку дослідників, формування високих і сталих врожаїв, покращання якості сільськогосподарських культур тісно пов’язане з ефективним використання добрив [10].

Іноді, через відсутність вологи в більш пізній період, добрива можуть негативно вплинути на врожайність, оскільки більш розвинені на удобрених фонах рослини сильніше страждають від її нестачі. Взагалі прирости врожаю від застосування добрив за посухи зменшуються на 25–30% порівняно з приростами в роки зі сприятливими погодними умовами. Нестійкі метеорологічні умови року, зумовлюють коливання врожайності сільськогосподарських культур у межах 40–50% [11]. Дослідженнями зарубіжних учених встановлено [12], що мінеральні добрива підвищують осмотичний тиск клітинного соку і ступінь гідратації колоїдів, збільшують вміст колоїдно-зв’язаної води у листках. Це позитивно позначається на рості вегетативних та генеративних органів і в кінцевому підсумку – на врожайності.

Дія добрив також пов’язана і з кількістю вологи у період максимальної потреби в елементах живлення. Якщо в цей період у ґрунті вологи недостатньо, то внесені добрива, в зв’язку з низькою інтенсивністю їхнього

надходження в рослини та ослабленням через дефіцит вологи всіх фізіологічних процесів, зменшують свою ефективність [13].

Отримання високих урожаїв забезпечують добрива, особливо азотні [14]. Підживлення посівів – додатковий прийом, яким поліпшують умови живлення рослин у період вегетації. Зовнішніми ознаками потреби рослин в азотному живленні можуть бути: затримка росту, пожовтіння та відмирання листків, почервоніння стебел. Синювато-зелений колір листків, що переходить до червоного, свідчить про дефіцит фосфорного живлення, блідо – зелений із буруватими верхівками – калійного [15].

Встановлено, що оптимальна доза азоту, який необхідно вносити у підживлення, на хорошому агрофоні для ячменю ярого становить 3045 кг/га. Після гірших попередників на ґрунтах із відносно низькою родючістю ярі зернові культури удобрюють дозами 60–90 кг/га азоту при основному внесенні фосфорних та калійних добрив у таких же дозах. При цьому, обов'язковим для ярих колосових повинно бути допосівне внесення азотних добрив, не менше 50% загальної дози разом з повною дозою фосфорних та калійних добрив. Решту азоту необхідно вносити на IV етапі органогенезу (фаза колосіння) [16]. Мінеральні добрива вносять також у рядки під час сівби ячменю. Для цього використовують гранульований суперфосфат з розрахунку 10–15 кг/га фосфору. У вологі роки в період кущіння проводять азотне підживлення з розрахунку 20–30 кг/га азоту.

Решту азоту для підвищення озерненості колоса необхідно вносити на IV етапі органогенезу [17].

G. Wilson вказує [18], що для отримання врожаю зерна ячменю ярого сорту Аннабель (до 5 т/га) з пивоварними якостями в північній частині зони Лісостепу доцільно вносити $N_{60}P_{45}K_{45}$ в основне або $N_{30}P_{45}K_{45}$ + N_{30} у прикореневе підживлення при ГТК = 1 і вище, а в роки з ГТК < 1 необхідно вносити $N_{30–60}P_{45}K_{45}$ в основне удобрення, оскільки підживлення за таких умов мало ефективне.

Без достатнього удобрення сільськогосподарських культур їх вирощування стає низькорентабельним, втрачають сенс затрати на насіння, пестициди і весь комплекс польових та збиральних робіт [19].

Наукою та виробничою практикою доведено, що одним з ефективних засобів підвищення білковості і технологічних якостей зерна є позакореневе азотне підживлення в пізні фази розвитку зернових культур, яке усуває дефіцит азоту в самій рослині, а не в ґрунті [20].

Встановлено [21], що позакореневе підживлення азотом збільшує врожай зерна на 11–23% порівняно з допосівним його внесенням і може бути ефективним лише в умовах достатнього зволоження або зрошення. Азотні добрива в дозі 60 кг/га під зернові культури слід вносити вроздріб.

Дослідниками встановлено також і сортову реакцію на внесення мінеральних добрив. Так, сорт ячменю Чарівний формував більшу урожайність на неудобреному фоні, сорт Вакула – за внесеня мінерального добрива дозою N_{30} перед сівбою [22], сорти Здобуток і Аспект найменше реагували на добрива, тоді як сорти Парнас та Доказ виявились більш інтенсивними і забезпечували прибавку урожайності зерна на рівні 0,75 та 0,96 т/га при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ [23].

Дослідженями було встановлено [24], що для сортів ячменю ярого Доказ, Взірець та Парнас оптимальним фоном живлення для вирощування виявився фон із застосуванням післядії гною (30 т/га) + $N_{30}P_{30}K_{30}$ в основне внесення, на якому вони в повній мірі реалізували свій генетичний потенціал врожайності і проявили найбільшу її стабільність.

Дослідження, проведені М. П. Синицьким [25], виконані на Ерастівській дослідній станції вказують на те, що поєднання в технологічному комплексі мінеральних добрив, регуляторів росту і мікробіологічних препаратів покращувало розвиток рослин ячменю ярого різних сортів і сприяло формуванню вищого врожаю зерна за високих показників рентабельності.

Вченими проводились дослідження виробництва та застосування

рістрегулюючих препаратів на основі біогумусу – екологічно чистого біологічно активного органічного добрива, що створюється методом переробки органічних відходів за допомогою червоного каліфорнійського черв'яка. Внесення його в ґрунт нормалізує розвиток процесів, властивих здоровому ґрунту [26].

За даними більшості дослідників сировиною для виробництва вермикомпостів можуть служити практично будь-які органічні відходи, що розкладаються за певних умов: підстилковий гній, побутове сміття, осад стічних вод з очисних споруд, відходи переробної целюлозно-паперової і харчової промисловості, рослинні залишки та інші матеріали. Результати цих досліджень свідчать про позитивний вплив верміпрепарататів на оздоровлення ґрунтів та рослин, про зменшення забруднення навколишнього середовища органічними відходами [27].

На основі проведених досліджень встановлено [28], що компостування – важливий прийом, який дозволяє включити в кругообіг речовин у землеробстві додаткові ресурси органічної сировини у вигляді сільськогосподарських, промислових і муніципальних відходів, збільшити вихід органічних добрив, підвищити їх якість, зменшити забруднення навколишнього середовища.

Широке і повсюдне використання препаратів вермікультури в сільському господарстві дозволить землеробам істотно скоротити терміни накопичення гумусу в ґрунті, швидко відродити їх потенційну родючість, зробити ґрунт стійкішим до вітрової і водної ерозії. Таким чином, промислове виробництво біогумусу – це єдиний спосіб швидкого відновлення величезних площ наших полів, після негативного впливу шкідливих для ґрунту хімічних сполук і пестицидів [29].

Експериментально встановлено [30], що внесення верміпрепаратів у ґрунт значно покращує його мікрофлору. Це, в свою чергу, інтенсифікує проходження мікробіологічних процесів у ґрунті і покращує засвоєння

рослинами елементів живлення. Встановлено, що під впливом регуляторів росту істотно зростає чисельність найбільш важливих фізіологічних груп мікроорганізмів.

Крім біогумусу також використовують його похідні – гумінові препарати. В процесі виробництва гумінових препаратів, при якому в результаті руйнування органо-мінеральних взаємодій, гідролізу і окислення, що змінюють будову молекул, останні переходять у хімічно активнішу форму [31].

Експериментальні дослідження свідчать [32], що гумінові препарати впливають на ряд фізіологічних процесів у рослинах, передусім на оптимізацію кореневого живлення рослин. Це відбувається внаслідок безпосереднього надходження поживних речовин і мікроелементів; перетворення сполук фосфору в біодоступні форми; мобілізації і транспорту катіонів перехідних металів; оптимізації властивостей ґрунту; оптимізації позакореневого живлення рослин. Будучи поверхнево-активними речовинами, гумінові кислоти і фульвокислоти знижують поверхневе натягнення водних розчинів клітинних мембран, діючи на фізіологічні процеси рослин. Під час потрапляння гумінових речовин у рослинні клітини в мембранах і ендоплазматичних компонентах посилюється синтез високоенергетичного аденозинтрифосфата (АТФ), який оптимізує дихання.

Крім гумінових препаратів з біогумусу отримують гумінові кислоти, які підвищують проникність клітинних мембран культурних рослин, підвищують активність багатьох ферментів дихання, синтез білків і вуглеводів, активізують обмінні процеси і збільшують проникнення поживних речовин через пори рослин. Особливо помітний вплив гумінових кислот при проростанні насіння (на ранніх стадіях розвитку рослин), а також при дозріванні [33].

Результати досліджень на овочевих культурах із застосуванням гумінового препарату «Дарина-2» [34] дозволили зробити наступні висновки:

«Дарина-2» дає швидкий позитивний ефект, оскільки рослини реагують на підживлення вже на 4–5-у добу після внесення; препарат має лужну реакцію, що дозволяє підвищити доступність азоту, фосфору, калію і мікроелементів для рослин; активізація роботи імунної системи дозволяє рослинам швидко адаптуватися в стресових умовах довкілля; застосування гумінового препарату «Дарина-2» з пестицидами скорочувало витрати на кількість обробок і економило час.

При проведенні досліджень біологічної ефективності і хімічного складу вермикомпосту була встановлена наявність у водних екстрактах біогумусу трьох класів фітогормонів-стимуляторів (ауксинів, цитокінінів, гіберелінів), атомно-емісійним методом проаналізований вміст мікроелементів у складі вермикомпосту. Доведена висока рістстимулююча активність окремих фракцій біогумусу на зернових культурах. На основі вермикомпостів створені комплексні препарати з властивостями регулятора росту, біофунгіциду і мікродобрива [35].

Для отримання регуляторів росту з біогумусу його змішують з водою (гідромодуль 1 : 1) і барботують повітрям протягом 6 годин. Твердий осад відокремлюють ультрафугуванням при 6000 обертів за хвилину. Екстракт концентрують на роторному випарнику при 30 °С і ліофілюють. Ліофілізат екстрагують 40%-вим етанолом і випарюють насухо [36].

На Володимирській державній сортовипробувальній ділянці проводили дослідження по застосуванню стимулятора росту Гумісол.

Дослідження, проведені на зернових культурах, показали, що після інокуляції насіння цим препаратом у дозі 1 л/т підвищувалася врожайність вівса на 0,16–0,28 т/га, а ячменю – на 0,57 т/га. Позакоренева обробка рослин у дозі 0,8 л/га препарату проводилася на початку фази кущіння та колосіння, що сприяло посиленню росту і розвитку рослин і забезпечило прибавку врожаю зерна на 0,28–0,87 т/га [37].

Отже, перехід господарств на біологічне землеробство дозволить

оздоровити навколишнє середовище, підвищити родючість ґрунту і одержати екологічно чисті продути харчування для людини, а також корму для сільськогосподарських тварин і птахів [38].

Результати досліджень багатьох учених дозволяють зробити висновок, що, як сам біогумус, так і препарати на його основі позитивно впливають на поліпшення родючості ґрунтів, на стан та продуктивність сільськогосподарських культур, тобто застосування біогумусу слід вважати першим кроком до екологізації сільськогосподарського виробництва.

Таким чином, застосування добрив є важливим фактором покращення умов росту і розвитку рослин та резервом підвищення врожайності зернових культур. Слід зазначити, що на ефективність добрив значно впливають склад ґрунту, вміст доступних елементів живлення в ньому, погодні умови в період активної вегетації рослин.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сорт ячменю ярого Східний [39]. У Реєстрі сортів рослин України з 2012 року, зернофуражного та продовольчого призначення. Господарсько-цінні ознаки: посухостійкий, степового екотипу; середньостиглий, вегетаційний період 76–78 діб; стійкий до вилягання (79 балів); стійкий до летючої та твердої сажки (7,5–8,0 балів); вирівняність зерна 99%, вміст білка 12,5–13,0%. Апробаційні ознаки: різновидність nutans. Форма куща напівпрямостояча, рослини середньої висоти (65–75 см). Прапорцевий листок – антоціанове забарвлення вушок дуже слабке, восковий наліт на піхві сильний. Остюки мають слабке антоціанове забарвлення кінчиків і довгі, відносно колосу. Колос із помірним восковим нальотом із горизонтальним положенням у просторі, циліндричної форми, середньої щільності, короткий. Стрижень колосу має короткий перший сегмент та помірний вигін. Зернівка плівчаста, має довгі волоски основної щетинки, відсутнє або дуже слабке антоціанове забарвлення жилок зовнішньої квіткової луски, відсутнє або дуже слабке зазублення внутрішніх бічних жилок нижньої квіткової луски, відсутнє опушення вентральної боріздки, фронтальне розташування лодікул. Алейроновий шар зернівки білястий, форма зернівки видовжено-еліптична, поверхня тонкозморшкувата, опушення зовнішньої луски відсутнє. Вушка мають шилоподібну форму верхівки та перекриваючі охоплення соломини. Язичок середній. Маса 1000 зерен 48,0–50,0 г.

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика ґрунту

Продуктивність сільськогосподарських культур залежить від багатьох факторів. Важливе місце серед них належить ґрунтовим-кліматичним умовам, особливо в зоні нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу. Дослідження проводилися в межах польової сівозміни кафедри рослинництва, що входить до складу навчально-виробничого відділу Уманського НУС [55].

Ґрунтовий покрив місця проведення дослідів представлений чорноземом звичайним малоґумусним, середньосуглинковим. Вміст гумусу в орному шарі становить 3,1 %. Валовий вміст основних поживних речовин: N – 0,28–0,31%, P2O5 – 0,16–0,18%, K2O – 1,8–2,0%. Реакція ґрунтового розчину гумусового горизонту чорнозему слабо лужна, близька до нейтральної (pH водної суспензії 6,9).

Взагалі родючість ґрунту, його агрофізичні властивості та кліматичні умови місця проведення дисертаційних досліджень – дослідне поле НВВ УНУС є цілком задовільними для вирощування як озимих, так і ярих форм зернових культур та отримання вагомих врожаїв зерна високої якості.

3.2 Кліматичні та погодні умови

Територія землекористування характеризується в цілому

континентальним кліматом з жарким сухим літом, малосніжною з відлигами зимою. За багаторічними даними середньорічна температура повітря складає 7,6–8,0 °С. Найжаркіший місяць – липень (23,023,3 °С), найхолодніший – січень (-5,6--6,2 °С). Максимальна температура повітря +42 °С, а мінімальна – -39 °С.

Вегетаційний період триває 208 діб, а тривалість періоду з температурою вище +10 °С складає 160–170 діб. Сума позитивних температур за вегетацію – 3010 °С. Безморозний період триває в середньому 150–160 діб, останні весняні заморозки спостерігаються 18–21 квітня, а перші осінні – 11–12 жовтня.

Середньорічна кількість опадів складає 419–433 мм, максимум опадів припадає на червень – липень (107–111 мм), які випадають у вигляді злив, мінімум – на лютий – березень (43–44 мм). Гідротермічний коефіцієнт 0,80,9. Запаси вологи в ґрунті формуються під впливом осінньо-весняних опадів. Взимку частина опадів випадає у вигляді снігу, який захищає ґрунт від сильного промерзання і служить джерелом накопичення вологи. Середня висота снігового покриву 14 см, максимальна – 23 см, а мінімальна – 3 см.

Відносна вологість повітря в літні місяці 58–63%, порівняно низька, що негативно позначається на вегетації рослин. Кількість діб з відносною вологістю повітря 30% і нижче – 60 за рік.

Характерне панування вітрів північно-східного (40%) напрямку. Вони часто носять характер суховіїв і зумовлюють ґрунтову посуху. За період з квітня по вересень буває, в середньому, 79 діб із суховіями, з них 42 доби – слабкої, 24 доби – середньої інтенсивності, 9 діб з інтенсивними і 4 доби з дуже інтенсивними суховіями. Відносна вологість повітря в період суховіїв знижується до 30%, що несприятливо впливає на вегетацію сільськогосподарських культур. Сильні (більше 15 м/с) вітри, які викликають пилові бурі, в середньому спостерігаються 41 добу на рік. Вони видувають поверхневий шар ґрунту та ушкоджують посіви.

Інтенсивне сніготанення, зливовий характер літніх опадів, сильні вітри зумовлюють ерозію ґрунтів. У літній період сільськогосподарські культури відчувають нестачу вологи, що посилюється під час суховіїв. Взагалі характеризуючи кліматичні умови району діяльності станції, слід відмітити, що вони дозволяють вирощувати всі основні польові культури.

В продовж періоду вегетації ячменю ярого у 2023 році температура повітря й опади характеризувалися значними відмінностями від середньобагаторічних даних, що безпосередньо позначилося на рості і розвитку рослин і загальній продуктивності культури (табл. 1–2).

Таблиця 1

Середньодобова температура повітря (2023 р.), *°С*

(за даними метеостанції Умань)

Місяць	декади			Середня за місяць	Середня багаторічна
	I	II	III		
Березень	3,3	4,0	7,9	5,1	2,5
Квітень	7,2	9,4	9,9	8,8	9,7
Травень	11,6	16,3	18,0	15,4	15,4
Червень	18,4	19,5	21,0	19,6	19,0
Липень	21,9	21,6	20,5	21,3	20,9

Так, якщо за температурним режимом з другої декади квітня встановилася стійка тепла погода (+9,4…+9,9 °С), яка була близька до середньобагаторічного значення (+9,7 °С). То на відміну до цього, надходження опадів за квітень місяць (129,6 мм) характеризувалося значним перевищенням середньобагаторічного значення (41 мм). Такі погодні умови негативно позначилися на дружності вирівняності сходів.

За температурним режимом травень характеризувався показниками близькими до середньобагаторічних – від +7,2 до 9,9 °С, порівняно з 9,7 °С.

За надходженням опадів спостерігалася посуха (0,0 мм) впродовж перших двох декад і рясні зливові дощі в третю декаду – 42,4 мм, порівняно з 52 мм середньобагаторічного значення.

Таблиця 2

Сума опадів (2023 р.), *мм*

(за даними метеостанції Умань)

Місяць	Декади			Всього за місяць	Середня багаторічна
	I	II	III		
Березень	0,0	11,6	15,6	27,2	36
Квітень	80,2	35,5	13,9	129,6	41
Травень	0,0	0,0	42,4	42,4	52
Червень	0,6	0,5	14,7	15,8	81
Липень	29,7	1,4	61,4	92,5	68

Впродовж літніх місяців вегетації температурний режим характеризувався перевищенням середньобагаторічного показника (19,0 і 20,9 °С) на 0,6 (червень) і 0,4 °С (липень) відповідно.

Розподіл вологи впродовж червня і липня характеризувався, як гостродефіцитний. Так, в перші дві декади червня випало лише 0,6 і 0,5 мм дощу. Дещо покращилася ситуація в третій декаді – випало 14,7 мм, проте загальний дефіцит за місяць склав 65,2 мм або 81 % від середньобагаторічного значення (81 мм). За наступні дві декади липня випало 40,1 мм дощу. При чому, за другу декаду лише 1,4 мм, що дозволило за оптимальних умов вологозабезпечення зібрати сформований у досліджуваних варіантах врожай зерна.

3.3 Схема досліду

Двофакторний дослід передбачав вивчення впливу фонів живлення (фактор А) та використання регуляторів росту для оброки насіння й обприскування посівів у фазі кущіння (фактор В) на ріст, розвиток і формування врожайності та якості зерна ячменю ярого сорту Східний.

Фактор А – без добрив (контроль), $N_{15}P_{15}$ і $N_{30}P_{30}$.

Фактор В – без регуляторів росту (контроль), обробка насіння (250 г/т) та обприскування посівів у фазі кущіння (250 г/га) препаратом Сезам, обробка насіння (1 л/т) та обприскування посівів у фазі кущіння (3 л/га) препаратом Гумісол Плюс.

Загальна площа ділянки – 50 $м^2$, облікова – 30 $м^2$. Повторність – триразова.

3.4 Технологія вирощування ячменю ярого в досліді

Підготовка ґрунту в передпосівний період була спрямована на максимальне збереження і накопичення вологи у ґрунті та знищення бур’янів.

Сівбу здійснювали сівалкою СЗ–5,4. Спосіб сівби – суцільний рядковий, із шириною міжрядь 15 см. Норма висіву насіння становила 4,5 млн схожих насінин на 1 гектар. Глибина загортання насіння в ґрунт 5–6 см. З метою покращання умов для його проростання проводили ущільнення ґрунту кільчасто-шпоровими котками 3ККШ – 6А.

Технологія вирощування – загальноприйнята для умов Правобережного Лісостепу, крім поставлених на вивчення питань, та відповідала зональним і регіональним рекомендаціям.

Мінеральні добрива вносили згідно схеми досліду перед сівбою сівалкою СЗ-5,4.

Перпаратами, які вивчали, обробляли насіння методом напівсухого протруєння. Обприскування регулятором росту та мікродобривом проводили у фазі кущіння ранцевим обприскувачем.

Регулятор росту рослин *Гумісол Плюс* [40] – це комплекс натуральних екологічно безпечних елементів живлення, гумінових речовин, стимуляторів росту та розвитку рослин. Препарат містить у собі всі компоненти вермикомпосту в розчиненій формі: гумати, фульвокислоти, амінокислоти, вітаміни, природні фітогормони, мікро- та макроелементи, фунгіциди, спори ґрунтових мікроорганізмів.

Мікродобриво *Сизам* [41] – є комплексом солей макро- й мікроелементів, спеціально підібраних для стимулювання роботи грибів-ендофітів у прикореневій зоні або безпосередньо в самій рослині, що призводить до гармонізації процесів росту і розвитку рослини взагалі. Містить мідь (Cu), залізо (Fe), марганець (Mn), кобальт (Co), бор (B), сахарозу. Випускається у вигляді круглих гранул білого кольору діаметром 3–5 мм, які добре розчиняються у воді, не мають запаху.

Догляд за посівами включав при необхідності застосування хімічних препаратів для захисту рослин від шкідників хвороб та бур’янів, згідно з існуючими зональними рекомендаціями. Збирання врожаю здійснювали шляхом прямого комбайнування «Сампо–500». Зібраний з кожної ділянки врожай зерна підлягав зважуванню і перерахунку на стандартну чистоту і вологість зерна.

3.5 Методика проведення досліджень

З метою виявлення впливу досліджуваних факторів на ріст, розвиток та формування продуктивності рослин і якості зерна ячменю ярого в дослідах

виконували наступні спостереження і дослідження:

1. Визначали настання фенологічних фаз (строки появи сходів, кущіння рослин, вихід у трубку, колосіння, молочної, воскової і повної стиглості зерна). Початок фази відмічали при настанні її у 10% рослин, повну – у 75% рослин [42].

2. Густоту стеблостою рослин визначали шляхом підрахунку кількості рослин на фіксованих рядах довжиною 1 метр у двох місцях ділянки, двох несуміжних повторень через 10 діб після появи сходів, а також у фазах повного кущіння, колосіння, а також перед збиранням врожаю. По різниці між кількістю сходів, що з'явилися і кількістю рослин, що збереглися до збирання врожаю, встановлювали рівень виживання рослин протягом вегетації. Для визначення збиральної густоти стояння рослин перед збиранням (у фазі повної стиглості зерна) рослини із закріплених ділянок усіх варіантів досліду викопували, зв'язували у снопи і зберігали для детального лабораторного аналізу з метою визначення структурних елементів урожайності. Пробні снопи брали з кожної ділянки двох суміжних повторень [43].

3. Проводили ретельний біометричний аналіз рослин ячменю ярого на початку та наприкінці вегетації (кількість стебел, зародкових та вузлових коренів на одній рослині, висоту рослин та глибину залягання вузла кущіння (для визначення рівня посухостійкості) [43].

4. Визначення загальної кущистості рослин проводили до фази виходу рослин в трубку, тобто коли процес кущіння вже завершувався. В цей час визначали і загальну кущистість по всіх варіантах досліду. На відібраних рослинних зразках проводили окремо для кожної проби підрахунок рослин і стебел. Коефіцієнт кущіння визначали діленням загальної кількості стебел на кількість рослин у пробі [43]. Визначення продуктивної кущистості проводили у фазі воскової стиглості зерна. Проби, для визначення цього показника, відбирали по всіх варіантах досліду. Продуктивну кущистість обчислювали шляхом ділення загальної кількості нормально розвинутих

колосоносних стебел на загальну кількість рослин у пробі.

5. Відбір зразків для визначення структури врожаю проводили в період настання фази воскової стиглості зерна. З кожного варіанту в трьох місцях ділянки відбирали по два суміжних рядка довжиною 1 м із двох несуміжних повторень. Проби рослин викопували і обережно очищали від землі для того, щоб зберегти цілісність кожного окремого куща. Кожну пару рядків зв'язували в окремі снопики, до яких прикріплювали відповідні етикетки [44].

6. Облік урожайності здійснювали шляхом скошування і обмолоту зерна комбайном «Sampo–500» усієї облікової площі з кожної ділянки окремо у фазі повної стиглості зерна з подальшим його зважуванням. Зерно з кожної ділянки зважували з точністю до 0,05 кг. Разом з цим визначали вологість і засміченість зерна. Отримані дані перераховували на стандартну вологість зерна (14%) та 100% чистоту [44].

7. Отримані дані урожайності зерна ячменю ярого статистично обробляли за методом дисперсійного аналізу [44].

8. Економічну ефективність елементів технології вирощування розраховували, керуючись типовими технологічними картами вирощування зернових культур та «Методичними рекомендаціями оперативного визначення витрат виробництва та формування цін на продукцію сільського господарства і переробної промисловості в умовах інфляції» [45], які розроблені науковцями Інституту аграрної економіки НААН за цінами 2023 року.

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Польова схожість насіння

На ріст і розвиток рослин впливає багато факторів: світло, температура, вологість, поживні речовини. Крім того, знаходячись у фітоценозі, рослини відчувають вплив продуктів життєдіяльності інших рослин (алелопатія), а також фізіологічно активних речовин мікроорганізмів. Саме тому, протягом вегетаційного періоду ячменю ярого ми проводили постійний моніторинг і спостереження за особливостями росту й розвитку рослин.

Сприятливі метеорологічні умови у період сівба – сходи позитивно впливали на появу своєчасних і дружніх сходів, від стану яких суттєво залежала величина майбутнього врожаю.

Слід відмітити, що насіння, яке має високу лабораторну схожість (96–98%), не завжди забезпечує дружні та повноцінні сходи в польових умовах. Зниження польової схожості насіння є причиною не тільки зрідження, а й ослаблення сходів, що призводить до зниження врожайності.

Польова схожість залежала від агротехнічних та екологічних факторів. Результати досліджень свідчать, що зниження польової схожості насіння на 1 % зменшує урожайність зерна на 0,15–0,20 т/га.

Ґрунтові та погодні умови суттєво впливають на польову схожість насіння у період його проростання. Вважається, що оптимальною є вологість посівного шару ґрунту 70% повної вологоємності. Тому, забезпечення оптимальних умов вирощування сприяє підтягуванню вологи до висіяного насіння. Це підвищує його польову схожість на 10–20%, а урожайність зернових культур – на 0,3–0,5 т/га. Тому рекомендовано, для підвищення

польової схожості, розміщувати посіви на родючих ґрунтах після кращих попередників, а також підвищувати загальний рівень агротехніки [3].

Дослідженнями встановлено, що застосування регулятору росту Гумісол Плюс та мікродобрива Сизам на різних фонах живлення позитивно впливало на польову схожість насіння ячменю ярого. Так, найнижча польова схожість 87,8% відмічена на контрольному варіанті на фоні без внесення мінеральних добрив (рис. 1).

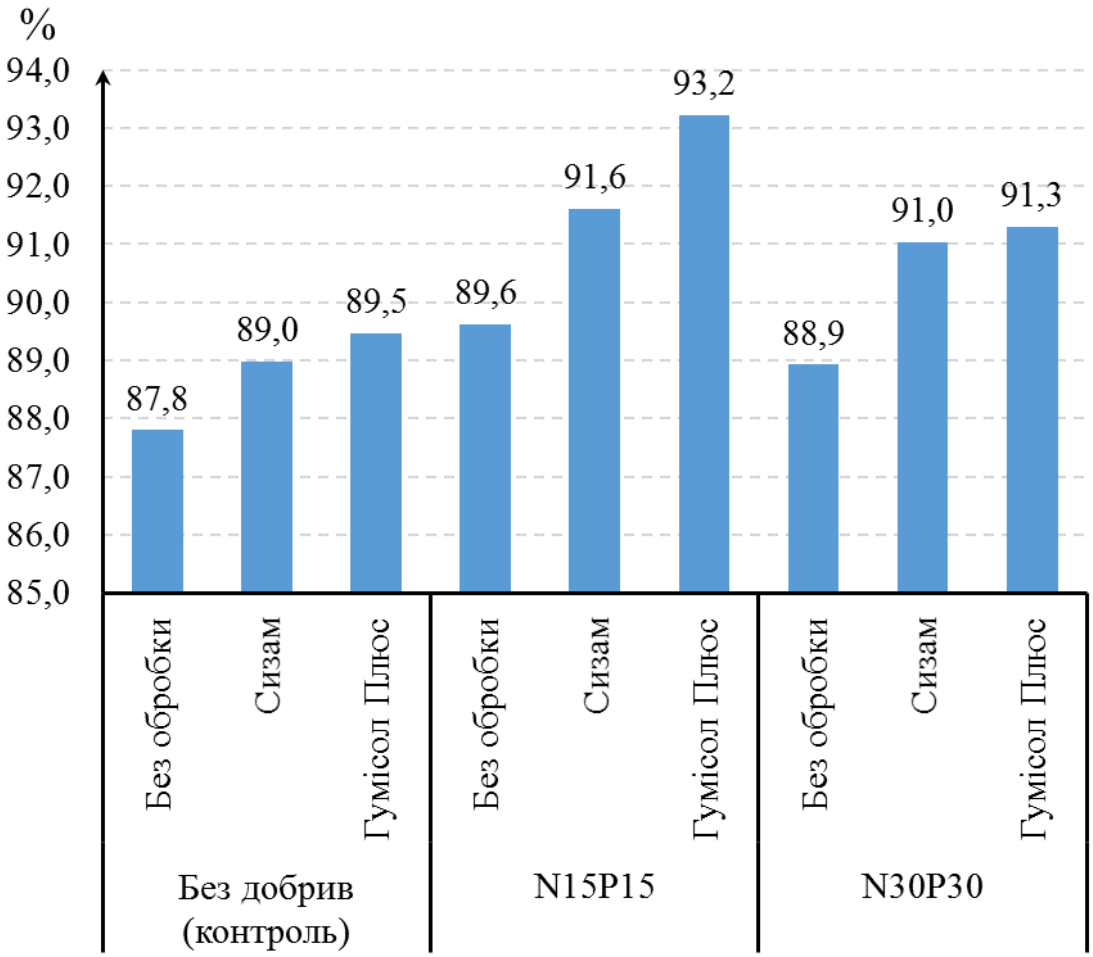


Рис. 1 **Польова схожість насіння залежно від агротехнологічних заходів у посівах ячменю ярого, %**

*Примітка. Тут і в наступних таблицях розділу: Сизам – обробка насіння (250 г/т) та обприскування посівів у фазі кущіння (250 г/га); Гумісол Плюс – обробка насіння (1 л/т) та обприскування посівів у фазі кущіння (3 л/га)

Натомість, при застосуванні мікродобрива Сизам польова схожість насіння зростала. Так, якщо на фоні без добрив цей показник становив 89,0%, то за внесення $N_{15}P_{15}$ схожість насіння зросла на 2,6%, а на фоні $N_{30}P_{30}$ – на 3,2% і склала 91,0%.

При застосуванні регулятора росту Гумісол Плюс схожість насіння підвищувалась до 89,5–93,2% відносно контролю на фоні без застосування добрив, тобто на 1,7–5,4%. Найвищий відсоток схожості насіння відмічено на фоні $N_{15}P_{15}$ – 93,2%. Обробка насіння регулятором росту Гумісол Плюс на фоні без добрив сприяла збільшенню схожісті насіння і становила 89,5%, а на фоні $N_{30}P_{30}$ цей показник зростав до 91,3 %.

4.2 Ефективність використання продуктивної вологи посівами

Головним лімітуючим фактором, який впливає на ріст та розвиток сільськогосподарських культур в умовах східної частини північного Степу є запаси продуктивної вологи в ґрунті. Тому, перед сівбою та впродовж вегетації рослин ячменю ярого відбирали ґрунтові проби для визначення впливу припосівного внесення мінеральних добрив на динаміку запасів продуктивної вологи в ґрунті протягом вегетації (табл. 3).

Таблиця 3

Динаміка запасів продуктивної вологи під посівами ячменю ярого, *мм*

Застосування препарату	До сівби		Фаза кущіння		Воскова стиглість	
	0–20 см	0–100 см	0–20 см	0–100 см	0–20 см	0–100 см
Контроль (*без добрив*)	34,3	145,7	12,2	83,5	2,0	10,7
$N_{15}P_{15}$	34,3	145,7	14,5	85,2	6,3	29,0
$N_{30}P_{30}$	34,3	145,7	11,3	77,7	4,3	21,0

Запаси вологи в ґрунті перед сівбою на всіх варіантах були однакові, і їх рівень був базовим для визначення коливання досліджуваного фактора за фазами розвитку рослин ячменю ярого.

Дослідженнями було встановлено, що у фазі кущіння ячменю ярого на ділянках, де використовували мінеральні добрива дозою $N_{15}P_{15}$ запаси продуктивної вологи у шарі ґрунту 0–20 см становили 14,5 мм, що на 2,3 мм більше ніж у варіанті без внесення добрив. У шарі ґрунту 0–100 см кількість продуктивної вологи сягала 85,2 мм, що на 1,7 мм більше за контроль.

При внесенні $N_{30}P_{30}$ запаси продуктивної вологи в шарі 0–20 см становили 11,3 мм, що було на 0,9 мм менше ніж у варіанті без внесення добрив, а в 0–100 см – 77,7 мм, це на 5,8 мм менше за контрольний варіант. На фоні $N_{15}P_{15}$ після попередника соняшник запаси продуктивної вологи у шарі ґрунту 0–20 см становили 14,0 мм, що на 2,1 мм більше ніж у варіанті без застосування добрив, при цьому в шарі ґрунту 0–100 см запаси дорівнювали 84,2 мм, це на 2,8 мм більше ніж на контролі. На фоні $N_{30}P_{30}$ продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–20 см виявилося 11,1 мм (на 1,2 мм ніж у варіанті без внесення добрив), а в шарі 0–100 см ці запаси склали 68,0 мм, що на 18,5 мм менше ніж на контролі.

У фазі воскової стиглості зерна використання запасів продуктивної вологи було більш економним і становило на фоні $N_{15}P_{15}$ у шарі 0–20 см – 6,3 мм, а в шарі 0–100 см – 29 мм, що, порівняно з контрольним варіантом, виявилося більше на 4,03 та 18,3 мм відповідно. При внесенні мінеральних добрив $N_{30}P_{30}$ вологазапаси в шарі 0–20 см були 4,3 мм, а в метровому шарі – 21,0 мм, що на 2,3 та 10,3 мм відповідно більше ніж на контролі.

В умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу питання вологозабезпеченості ячменю ярого є найбільш важливим фактором його життєдіяльності, адже за рахунок води проходять найважливіші процеси, які відбуваються в ґрунті, визначається його біологічна активність, поживний, повітряний і тепловий режими.

Згідно статистичних даних нині майже кожен третій рік буває посушливим, що призводить до значного зниження урожайності сільськогосподарських культур, в тому числі і ячменю ярого. Саме тому в такі роки рівень вологозабезпеченості рослин є одним з найголовніших факторів і залежить від застосування різних технологічних заходів. Також рівень вологозабезпеченості рослин у ранньовесняний період є одним з вирішальних факторів, який впливає на отримання своєчасних та дружних сходів зернових культур, визначає їх подальший ріст, розвиток і формування урожайності зерна.

У практиці землеробства досить важливим показником використання водних ресурсів є коефіцієнт водоспоживання, який показує витрату води на утворення одиниці товарної продукції.

За результатами досліджень було встановлено, що у рослин ячменю ярого під впливом фонів мінерального живлення, значно змінювалося сумарне водоспоживання посівами, а отже й коефіцієнт водоспоживання також (табл. 4).

Таблиця 4

Водоспоживання рослин ячменю ярого
залежно від мінерального живлення

Застосування препарату	Опади за період вегетації, мм	Урожайність зерна, т/га	Коефіцієнт водоспоживання, $м^3/т$
Контроль (*без добрив*)	138,7	2,59	1182,6
$N_{15}P_{15}$		3,01	956,8
$N_{30}P_{30}$		3,65	811,0
$НІР_{05}$	–		52,1

Так, найвищим коефіцієнт водоспоживання був на контролі. Внесення мінеральних добрив сприяло зменшенню цього коефіцієнта пропорційно дозі

добрив, тобто зі збільшенням дози до $N_{30}P_{30}$ коефіцієнт водоспоживання знижувався відносно $N_{15}P_{15}$ на 145,8 $м^3$/т, та на 371,6 $м^3$/т відносно контролю.

Таким чином, можна зробити висновок, що наявність та кількість мінеральних добрив, безумовно, впливає на коефіцієнт водоспоживання, адже добрива в такому випадку можуть виступати в якості дієвого засобу регуляції водоспоживання рослин.

4.3 Формування біометричних показників рослин

На початку фази кущіння рослини зернових культур «на генетичному рівні оцінюють» умови свого розвитку: забезпеченість доступними елементами живлення, запасів продуктивної вологи в ґрунті тощо. На основі комплексу факторів, що впливають на рослину в цей період, закладаються зачатки колосу – і це є майбутній потенціал, який необхідно зберегти, застосовуючи регулятори росту.

Саме тому, нами проводились відбори рослинних проб для проведення лабораторного аналізу біометричних показників ячменю ярого наприкінці фази кущіння з метою визначення ефективності впливу попередників, фонів мінерального живлення та використання регулятору росту Гумісол Плюс та мікродобрива Сизам на розвиток рослин сортів ячменю ярого Східний та Степовик.

На посівах ячменю ярого при застосуванні агротехнічних заходів, що вивчались, спостерігалось збільшення кількості вузлових коренів та пагонів на всіх варіантах. Найбільше зростання цих показників відмічали при застосуванні препарату Гумісол Плюс на фоні внесення мінеральних добрив дозою $N_{30}P_{30}$ і становило 1519,7 шт/$м^2$ та 1379,1 шт/$м^2$, відповідно (табл. 5).

Таблиця 5

Біометричні показники рослин ячменю ярого у фазі кущіння

Застосування препарату	Висота рослин, см	Кількість вузлових коренів, шт/м^2	Кількість пагонів, кущіння,шт/м^2
Без добрив *(контроль)*			
Без обробки	32,4	1375,2	974,4
Сизам	33,6	1478,3	1121,1
Гумісол Плюс	34,1	1469,1	1123,4
$N_{15}P_{15}$			
Без обробки	41,5	1384,0	1051,0
Сизам	41,4	1497,6	1238,0
Гумісол Плюс	42,0	1498,0	1245,2
$N_{30}P_{30}$			
Без обробки	43,2	1401,1	1103,1
Сизам	44,7	1510,3	1332,6
Гумісол Плюс	44,5	1519,7	1379,1

При застосуванні регулятору росту і мікродобрива, які вивчались у досліді, відмічалась позитивна тенденція до збільшення габітусу рослин. Так, при внесенні мінеральних добрив $N_{30}P_{30}$ із застосуванням мікродобрива Сизам (обробка насіння та обприскування посівів у фазі кущіння) рослини були найвищими і мали висоту 44,7 см.

За різних фонів живлення (без добрив, $N_{15}P_{15}$ і $N_{30}P_{30}$) препарати, що вивчались, по різному впливали на формування вегетативної маси та кореневої системи рослин ячменю ярого. Так, за фону без добрив, вищими рослини були за використання регулятору росту Гумісолу Плюс (+0,5 см) порівняно із варантом застосування мікродобрива Сизам. При цьому також збільшувалась кількість пагонів (на 2,3 шт/м^2). Проте, передпосівна обробка

насіння мікродобривом Сизам сприяла посиленню розвитку кореневої системи, збільшивши кількість вузлових коренів на 9,2 шт/м^2.

За фону живлення $N_{30}P_{30}$ використання мікродобрива Сизам сприяло підвищенню габітусу рослин ячменю ярого, збільшуючи висоту рослин, порівняно з регулятором росту Гумісол, на 0,2 та 0,1 см відповідно. За кількістю вторинних коренів дещо переважали варіанти, де використовували препарат Гумісол Плюс. Прибавка до варіанту застосування Сизаму склала 9,4 шт/м^2. Більш суттєвий вплив регулятору росту Гумісол Плюс був на утворення пагонів. Так, порівняно з варіантами, де використовували Сизам, цей показник виріс на 46,5 шт/м^2.

Позитивний вплив на формування біометричних показників та ефективність проходження рослинами фаз розвитку має включення в технологію вирощування ярих зернових культур таких елементів, як внесення мінеральних добрив і використання ріст регулюючих препаратів та мікродобрив. Як і використання препаратів, що вивчались, так і створення оптимального фону живлення позитивно вплинуло на ефективність проходження рослинами фаз розвитку. Тому, на початку фази воскової стиглості ячменю ярого з кожної ділянки було відібрано проби для встановлення впливу агротехнологічних заходів на формування біометричних показників наприкінці їхньої вегетації.

На варіантах з використанням мінеральних добрив та препаратів, що вивчались, покращання біометричних показників відбувалось протягом всієї вегетації. Так, у фазі воскової стиглості зерна були отримані наступні біометричні показники (табл. 6).

При проведенні досліджень було встановлено, що найбільша висота (77,6 см) була у рослин на ділянках досліду, які передбачали внесення мінеральних добрив $N_{30}P_{30}$. За використання препаратів, що вивчались, відмічено значне збільшення кількості стебел.

Таблиця 6

Біометричні показники рослин ячменю ярого у фазі воскової стиглості

Застосування препарату	Висота рослин, см	Кількість стебел, шт/м^2		Коефіцієнт кущіння	
		загальна	продуктивна	загальна	продуктивна
Без добрив (контроль)					
Без обробки	72,9	998,0	451,0	2,22	1,00
Сизам	74,6	1089,8	459,7	2,42	1,02
Гумісол Плюс	74,3	1105,2	461,1	2,46	1,02
$N_{15}P_{15}$					
Без обробки	73,5	1166,5	400,0	2,59	1,02
Сизам	75,8	1299,0	463,6	2,89	1,03
Гумісол Плюс	75,9	1320,5	469,3	2,93	1,04
$N_{30}P_{30}$					
Без обробки	75,0	1351,1	464,6	3,00	1,03
Сизам	77,4	1463,5	478,1	3,25	1,06
Гумісол Плюс	77,6	1470,2	483,5	3,27	1,07

Так, при застосуванні регулятору росту Гумісол Плюс на фоні $N_{30}P_{30}$ відмічена найбільша кількість стебел – 1470,2 шт/м^2. При цьому, коефіцієнт кущіння при використанні препаратів у різних варіантах досліду збільшився порівняно з контролем на 0,1–0,4.

Найбільше зростання коефіцієнта загального кущіння відмічено при застосуванні регулятору росу Гумісол Плюс із внесенням мінеральних добрив дозою $N_{30}P_{30}$ і склав 3,27.

Застосування мікродобрива Сизам на ячмені ярому сорту Східний також позитивно впливало на формування біометричних показників, але меншою мірою. Так, при використанні цього препарату на фоні $N_{30}P_{30}$ були зафіксовані найбільша висота рослин (77,4 см), кількість стебел (1463,5 шт/м^2) та коефіцієнт кущіння (3,25).

4.4 Зернова продуктивність ячменю ярого

Сучасні технології вирощування ячменю ярого розроблені та спрямовані на отримання високих і стабільних врожаїв зерна і передбачають створення оптимальних умов для росту й розвитку рослин. Використання різнофункціональних регуляторів росту та збалансованих фонів живлення дозволяє покращити структурні показники врожаю, і, як наслідок, підвищити зернову продуктивність ячменю ярого при менших затратах економічних та трудових ресурсів.

Дослідженнями встановлено, що застосування агротехнологічних прийомів вирощування ячменю ярого суттєво впливало на структуру врожайності зерна: довжину та озерненість колоса, масу 1000 зерен, а також натуру зерна (табл. 7).

Використання препаратів, що вивчались, та внесення мінеральних добрив дозою $N_{30}P_{30}$ після попередника горох позитивно впливало на формування довжини колосу. Так, при застосуванні регулятора росту Гумісол Плюс була найбільша довжина колоса – 11,6 см, в той час як за використання мікродобрива Сизам довжина колоса була на 0,2 см меншою і склала 11,4 см.

Найбільша кількість зерен у колосі ячменю ярого відмічалась у варіантах, де застосовували регулятор росту Гумісол Плюс за дози внесення мінеральних добрив $N_{30}P_{30}$ та $N_{15}P_{15}$ і склала на обох варіантах по 17,8 шт.

Перепарати, що вивчались, позитивно впливали на формування маси 1000 зерен. Так, на фоні мінеральних добрив $N_{30}P_{30}$, при застосуванні регулятора росту Гумісол Плюс маса 1000 зерен становила 53,7 г, а при застосуванні Сизаму – 53,2 г.

Таблиця 7

Елементи структури урожаю залежно від агротехнологічних заходів на посівах ячменю ярого

Застосування препарату	Довжина колоса, см	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л
Без добрив *(контроль)*				
Без обробки	9,1	11,6	49,5	654,2
Сизам	9,6	14,5	50,0	659,2
Гумісол Плюс	9,8	15,0	50,9	660,0
$N_{15}P_{15}$				
Без обробки	9,6	13,0	50,4	658,9
Сизам	9,9	16,4	51,3	662,1
Гумісол Плюс	10,0	17,8	51,1	660,2
$N_{30}P_{30}$				
Без обробки	10,2	15,4	51,0	666,4
Сизам	11,4	16,9	53,2	669,8
Гумісол Плюс	11,6	17,8	53,7	670,3

За даними досліджень встановлено, що препарати, які вивчались із внесенням мінеральних добрив $N_{30}P_{30}$, найбільш позитивно впливали на формування натури зерна. Так, при обробці насіння та посівів у фазі кущіння рослин ячменю ярого регулятором росту Гумісол Плюс натура зерна становила 680,1 г/л, а при застосуванні Сизаму – 675,0 г/л.

Найбільш істотним був вплив фонів живлення. Використання $N_{30}P_{30}$ збільшувало довжину колоса порівняно з фоном $N_{15}P_{1}5$ та фоном без добрив на 6,3 та 12,1%, відповідно.

Кількість зерен у колосі також найбільше зростала на фоні внесення $N_{30}P_{30}$. Порівняно з $N_{15}P_{15}$ прибавка склала 18,5%, а з фоном без добрив – 32,8%. Найменшим вплив фону живлення був на масу 1000 зерен. На фоні

внесення $N_{30}P_{30}$ збільшенню цього показника було на 1,2% ($N_{15}P_{15}$) та на 3,0% (на фоні без добрив).

Покращання показників структури врожайності зерна ячменю ярого за рахунок використання фонів живлення та регуляторів росту сприяло закономірному збільшенню зернової продуктивності рослин (табл. 8, додаток Б).

Таблиця 8

Вплив елементів технології виощування на урожайність зерна ячменю ярого, *т/га*

Фон удобрення (А)	Застосування препарату (В)	Рівень показника, т/га	Приріст урожаю	
			±	%
Без добрив (контроль)	Без обробки	2,59	—	—
	Сизам	3,33	0,74	28,6
	Гумісол Плюс	3,52	0,93	35,9
$N_{15}P_{15}$	Без обробки	3,01	—	—
	Сизам	3,90	0,89	29,6
	Гумісол Плюс	4,27	1,26	41,9
$N_{30}P_{30}$	Без обробки	3,65	—	—
	Сизам	4,30	0,65	17,8
	Гумісол Плюс	4,62	0,97	26,6
$НІР_{05}$	*А*	*0,15*	—	
	В	*0,15*		
	АВ	*0,26*		

Щодо регуляторів росту, то незалежно від фону живлення, найвищі показники забезпечував препарат Гумісол Плюс. Так, на фоні без добрив приріст до контролю склав 0,93 т/га, а до Сизаму – 0,19 т/га відповідно. На помірному фоні живлення приріст врожайності зерна до контролю склав 1,26 т/га, а до Сизаму – 0,37 т/га, а на фоні живлення $N_{30}P_{30}$ – 0,97 т/га, а також 0,32 т/га, відповідно.

Найнижчою врожайність зерна була на фоні без добрив – 2,59–3,52 т/га, що істотно поступалася фону $N_{15}P_{15}$ на 0,42–0,75 т/га ($НІР_{05\ АВ}$ = 0,26 т/га). Порівняння результатів, отриманих на фоні без добрив та на фоні внесення $N_{30}P_{30}$ демонструє істотну перевагу останнього на 1,26 т/га або 41,9%.

Таким чином, можна зробити висновок, що оптимізація умов живлення дає можливість стабілізувати рівень зернової продуктивності, забезпечуючи підвищення ефективності вирощування ячменю ярого.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Аграрний сектор економіки будь-якої країни займає особливе місце і має низку особливостей. Найважливішою з них є те, що ведення виробництва органічно пов’язане з використанням землі та природного середовища. Сільське господарство засноване на використанні біологічних факторів рослин, що зумовлює розбіжність періоду виробництва з робочим періодом. Виробництво агропродукції дуже залежить від кліматичних умов і відрізняється децентралізацією виробництва, що виражено в більшій мірі, ніж в інших галузях. Тобто, по суті, рівень розвитку сільського господарства багато в чому визначає рівень економічної безпеки країни. Важко знайти іншу галузь господарства, яка б так широко і багатовекторно впливала на економіку, соціальні відносини і стан навколишнього середовища.

Порівняння продукції з ресурсами і витратами характеризує його результативність, яка виражається категорією – економічна ефективність виробництва.

Підвищення ефективності виробництва означає, що на кожну одиницю витрат і застосованих ресурсів одержують більше продукції і доходу, що має значення для кожного окремо взятого сільськогосподарського підприємства та для населення країни загалом [45].

По-перше, чим менше праці і ресурсів витрачається на одиницю продукції, тим більше її можна одержати тими ж самими засобами, і продукція буде дешевшою. Отже, підвищення ефективності сприяє збільшенню обсягів виробництва продукції і повнішому задоволенню потреб населення.

По-друге, ефективність сільськогосподарського виробництва безпосередньо впливає на рівень роздрібних цін на продукти харчування та

товари широкого вжитку, виготовлені із сільськогосподарської сировини. Адже рівень цін тісно пов’язаний із суспільно необхідними витратами на виробництво продукції. Підвищення ефективності та зниження собівартості створюють умови для зниження роздрібних цін на ринку.

По-третє, підвищення ефективності виробництва впливає на збільшення доходів та рентабельності сільськогосподарських підприємств. Чим більше вони виробляють і продають продукції, чим дешевше вона їм обходиться, тим вищі їхні прибутки, тим більше коштів вони зможуть виділити для розвитку виробництва, підвищення оплати праці та поліпшення соціальних умов.

Розрахунки вказують на те, що вирощування ячменю ярого без добрив лише на фоні застосування препарату Сизам дозволяє підвищити рентабельність виробництва від 93,5 до 144,6 (табл. 9).

Таблиця 9

Економічна ефективність застосування агротехнічних заходів на посівах ячменю ярого

Застосування препарату*	Урожайність, т/га	Собівартість 1 т зерна, грн	Чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Без добрив (контроль)				
Контроль	2,59	1808,5	4381,0	93,5
Сизам	3,33	1430,6	6891,0	144,6
Гумісол Плюс	3,52	1357,7	7541,0	157,8
$N_{15}P_{15}$				
Контроль	3,01	1888,4	4851,0	85,3
Сизам	3,90	1477,9	7886,0	136,8
Гумісол Плюс	4,27	1353,4	9166,0	158,6
$N_{30}P_{30}$				
Контроль	3,65	1831,2	6091,0	91,1
Сизам	4,30	1573,0	8286,0	122,5
Гумісол Плюс	4,62	1467,3	9391,0	138,5

Найнижчу собівартість 1 т зерна забезпечувало використання препарату Гумісол Плюс за фону живлення $N_{15}P_{15}$ після гороху – 1353,4 грн (що нижче за контроль на 535 грн, а після соняшнику цей варіант сприяв зниженню собівартості, порівняно з контролем, на 69,7 гривні.

При обробці насіння та обприскуванні посівів регулятором росту Гумісол Плюс рентабельність виробництва зростала від 138,5 до 157,8%.

На фоні $N_{15}P_{15}$ найбільша рентабельність вирощування ячменю ярого отримана при внесенні Гумісолу Плюс (158,6%), що виявилося на 85,9% більше за контроль.

Фон живлення $N_{30}P_{30}$ забезпечував найвищі показники чистого прибутку, які кращими були при використанні препарату Гумісол Плюс – 9391,0 грн/га та відповідало найбільшій рентабельності за рахунок суттєвого підвищення врожайності зерна.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Система управління охороною праці в умовах виробництва

Проведення реформ в Україні впливає на зміну ролі й функції основних суб'єктів підприємницької діяльності: держави, роботодавця і працівника. Цей процес неминуче охоплює й охорону праці – невід'ємну частину будь-якого виробництва, а відтак і систему управління охороною праці [46].

Держава створює законодавчу базу з питань охорони праці; комплекс органів, що здійснюють нагляд за виконанням прийнятих нормативно – правових актів про охорону праці; інфраструктуру виробничо-технічного, інформаційного, наукового та фінансового забезпечення діяльності в галузі охорони праці.

Роботодавець (власник підприємства) економічно зацікавлений в тому, щоб люди, які працюють на його підприємстві не травмувались та не хворіли, і тому забезпечує виконання нормативно-правових актів про охорону праці.

Істотне значення у системі управління охороною праці на підприємстві відіграють громадські інституції в особі профспілок, уповноважених трудових колективів та комісії з питань охорони праці.

Працівники повинні відповідальне ставитись до охорони праці, знати та виконувати вимоги, визначені нормативною документацією. В сучасних умовах кожному працівнику необхідно постійно підтримувати високий фізичний, психологічний та фаховий рівень, програмувати шляхи здорового довголіття, запобігати виникненню випадків травматизму та профзахворювань. Інакше у працівника буде значно менше шансів отримати роботу на ринку праці.

Отже, у сучасних ринкових умовах лише комплексне управління охороною праці з боку держави, роботодавця та працівників здатне забезпечити підвищення ефективності у цій сфері. В той же час, як показала практика на підприємствах, окремі розрізнені заходи з охорони праці не дають необхідного ефекту, тому в даному питанні потрібний системний підхід, при якому заходи з охорони праці застосовуються продумано, взаємопов'язане, комплексно. З цією метою на підприємстві, з урахуванням його особливостей, розробляється система управління охороною праці.

Система управління охороною праці (СУОП) – це сукупність органів управління підприємством, які на підставі комплексу нормативної документації проводять цілеспрямовану, планомірну діяльність щодо здійснення завдань і функцій управління з метою забезпечення здорових, безпечних і високопродуктивних умов праці, запобігання травматизму та профзахворювань, а також додержання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці.

До основних функцій управління охороною праці належать: прогнозування і планування робіт, їх фінансування; організація та координація робіт; облік показників стану умов і безпеки праці; аналіз та оцінка стану умов і безпеки праці; контроль за функціонуванням СУОП; стимулювання діяльності з охорони.

Основні завдання управління охороною праці: навчання працівників безпечним методам праці та пропаганда питань охорони праці; забезпечення безпеки технологічних процесів, виробничого устаткування, будівель і споруд; нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці; забезпечення працівників засобами колективного та індивідуального захисту; забезпечення оптимальних режимів праці та відпочинку; організація лікувально-профілактичного та санітарно-побутового обслуговування працівників; професійний відбір працівників з окремих професій; удосконалення нормативної бази підприємства з питань охорони праці.

Функція планування, в основі якої лежить прогнозтичний аналіз, має вирішальне значення в системі управління охороною праці. Планування роботи з охорони праці поділяється на перспективне, поточне та оперативне.

Перспективне планування охоплює найбільш важливі, трудомісткі й довгострокові за терміном виконання заходи з охорони праці. Дійове управління охороною праці можна здійснювати тільки при наявності повної, своєчасної і точної інформації про стан охорони праці на об'єкті. Одержати таку інформацію, виявити можливі відхилення від норм та правил з охорони праці, перевірити додержання вимог законодавства про охорону праці та виконання відповідних планів, програм, приписів, прийнятих рішень можна тільки на підставі регулярного та об'єктивного яких, як правило, вимагає сумісної роботи кількох підрозділів підприємства. Можливість виконання заходів перспективного плану повинна бути підтверджена обґрунтованим розрахунком необхідного матеріально-технічного забезпечення і фінансових витрат із зазначенням джерел фінансування. Основною формою перспективного планування роботи з охорони праці є розроблення комплексного плану підприємства (на 3-5 років) щодо покращення стану охорони праці.

Поточне планування здійснюється у межах календарного року шляхом розроблення та включення відповідних заходів до розділу «Охорона праці» колективного договору.

Оперативне планування роботою з охорони праці здійснюється за підсумками контролю стану охорони праці в структурних підрозділах і на підприємстві в цілому або перевірок органів державного нагляду. Оперативні заходи щодо усунення виявлених недоліків зазначаються у наказі роботодавця.

Роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці з метою створення на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно -правових актів, а також додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

6.2. Охорона навколишнього природного середовища

Негативний вплив агрохімікатів (добрив, хімічних меліорантів) на навколишнє середовище в основному полягає у: погіршенні властивостей і зниженні родючості ґрунту; забрудненні підземних і поверхневих вод, повітря хімічними елементами та сполуками; зниженні якості продукції (складу органічних речовин, зольних елементів, накопиченні нітратів і нітритів, погіршенні смакових якостей) [47].

Все це в кінцевому підсумку позначається на здоров'ї людини.

Погіршення властивостей ґрунту виявляється у зміні реакції ґрунтового розчину, складу ґрунтового вбирного комплексу, умов життєдіяльності корисних тварин і мікроорганізмів, накопиченні токсичних речовин, що є одним із чинників, який визначає забруднення води й повітря. На інших причинах цього забруднення і заходах протидії їм слід зупинитися детальніше.

Забруднення води – надходження у водний об'єкт фізичних, хімічних, біологічних речовин або енергії, що спричинює погіршення якості води.

Евтрофування води – підвищення біологічної продуктивності водних об'єктів унаслідок накопичення у воді біогенних елементів під дією антропогенних чи природних чинників. Одним із проявів евтрофування є *цвітіння води* – масовий розвиток фітопланктону, що змінює її забарвлення. Результатом евтрофування є значне зменшення вмісту у воді кисню, що згубно позначається на рибах та якості води, яка стає непридатною навіть для купання. Основними біогенними елементами, які призводять до цих змін, є азот у нітратній формі, фосфор і меншою мірою – калій.

Оптимальною для водяних рослинних організмів є концентрація нітратів у воді 0,9 – 3,5 мг/л, фосфору – 0,09 – 1,80 мг/л. Для людини допустимий вміст нітратів у питній воді – 45 мг/л, а нешкідливий вміст поліфосфатів – до

7 мг/л, при цьому небезпечним вважають співвідношення фосфору і калію за межами 1 : 1...1,5.

Якщо підвищена кількість біогенних елементів перестане надходити у водний об’єкт, він може повернутися у вихідний стан.

Біогенні елементи надходять у водотоки (річки, струмки) та водойми (озера, ставки тощо) з поверхневим стоком із сільськогосподарських угідь інфільтрацією з ґрунту та зі зворотною водою.

Води зворотні – води, що повертаються за допомогою технічних споруд і засобів із господарської ланки колообігу води до його природних ланок у вигляді дренажних, скидних і стічних вод.

Води дренажні – води, які профільтрувалися у дренаж з тіла гідротехнічної споруди або її основи, а також з осушуваного (зрошуваного) земельного масиву.

Води скидні – води, які відводять зі зрошуваних сільськогосподарських угідь та забудованих поливних територій, а також води, які відводять з ділянок, де застосовується гідромеханізація.

Води стічні – різновид зворотних вод, що утворилися у процесах господарсько-побутової і виробничої діяльності, а також під час відведення із забудованих територій вод, які утворюються внаслідок випадання атмосферних опадів.

Переважна частина азоту, який надходить у водні об’єкти (понад 80%), – це азот ґрунту, а не мінеральних добрив. Фосфор малорухливий у ґрунті і втрачається переважно не з поверхневим стоком, а в результаті ерозії ґрунту. Калій в основному вимивається з ґрунту.

Забруднення атмосфери в разі застосування добрив зумовлене в основному надходженням сполук азоту, фосфору і сірки. ГДК аміаку в повітрі робочої зони виробничих приміщень становить 20 мг/м^3, хлориду калію – 10 мг/м^3. Основне забруднення повітря азотом відбувається за рахунок втрат його газоподібних сполук (NH_3, N_2O, N_2 та ін.) з ґрунту та

добрив. Причинами цього можуть бути як порушення правил зберігання й застосування органічних добрив (зокрема, безпідстилкового гною, гнойових стоків), внесення безводного аміаку та аміачної води, так і природні процеси, що відбуваються в ґрунті, – амоніфікація, денітрифікація (до ЗО% азоту мінеральних добрив), взаємодія азотних добрив з карбонатами тощо.

Причини погіршення властивостей ґрунту, забруднення вод і повітря пов'язані із застосуванням агрохімікатів. Основними з них є такі: недосконаліть технологій транспортування, зберігання, підготовки і внесення добрив, хімічних меліорантів, слабка матеріально-технічна база; недостатній науковий рівень системи удобрення в сівозміні, порушення технологічної дисципліни; недосконаліть властивостей добрив і хімічних меліорантів; використання як добрив промислових і побутових відходів з підвищеним вмістом шкідливих речовин.

Недосконаліть технологій транспортування, зберігання, підготовки і внесення добрив та хімічних меліорантів, слабка матеріально-технічна база. Недостатня кількість спеціалізованих транспортних засобів, застосування перевалочної схеми доставки мінеральних добрив, і хімічних меліорантів від заводу до складу і поля, перевезення і зберігання їх незатареними призводить до втрат внаслідок знесення вітром чи змивання водою.

Проблеми створює і недостатня місткість типових сховищ, які відповідають вимогам природоохоронних нормативів щодо розміщення й обладнання з урахуванням відстані до водних об'єктів, населених пунктів та тваринницьких приміщень, гідрологічних умов, рози вітрів, механізації навантажувально-розвантажувальних робіт, технології підготовки добрив до внесення (подрібнення, змішування).

Несприятливими чинниками є також велика нерівномірність розкидного внесення агрохімікатів існуючими машинами (не повинна перевищувати 15%), низька забезпеченість машинами для внутрішньоґрунтового внесення твердих і рідких мінеральних добрив.

Основним заходом, спрямованим на зменшення негативних наслідків, пов’язаних із названими причинами, може стати застосування контейнерної технології доставки агрохімікатів, змішувачів, розтарювачів-змішувачів, автомобільних транспортувальників. Особливу увагу слід приділяти можливим технологічним проблемам при заготівлі, приготуванні та внесенні органічних добрив. Недосконаліть систем видалення гною та техніки для рівномірного його внесення, недостатні місткість сховищ органічних добрив, розрахованих на зберігання їх протягом 6 міс, та площа полів зрошення для використання гнойових стоків, неналежна увага, яку приділяють компостуванню, – ось головні причини забруднення вод і повітря й одночасно орієнтири для поліпшення екологічної ситуації.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що найбільш сприятливі умови для проростання складаються за обробки насіння ячменю ярого мікродобривом Сизам та регулятором росту Гумісол Плюс, позитивно впливаючи на польову схожість, яка підвищувалась на 1,2% (без добрив), на 2,9% (на фоні $N_{15}P_{15}$) та на 2,2% (за внесення $N_{30}P_{30}$).

2. Найбільший позитивний вплив на формування біометричних показників ячменю ярого впродовж вегетації здійснювало комплексне застосування регулятора росту Гумісол Плюс (передпосівна обробка насіння та обприскування вегетуючих посівів) на фоні N30P30, забезпечуючи формування максимального габітусу (висота рослин сягала 77,6 см), коефіцієнта загального кущіння – 3,27, а продуктивного – 1,07.

3. Застосування мінеральних добрив при вирощуванні ячменю ярого сприяло більш економному водоспоживанню рослинами ґрунтової вологи. Так, коефіцієнт водоспоживання рослин на фоні внесення мінеральних добрив дозою $N_{30}P_{30}$ становив 811,0 $м^3/т$.

4. Стимуляція розвитку вторинної кореневої системи рослин ячменю ярого за внесення мінеральних добрив і застосування регулятору росту сприяє оптимізації процесів водоспоживання рослин і, як наслідок, поліпшує значення біометричних показників рослин. Так, найбільшу кількість вторинних коренів (1519,7 $шт/м^2$) рослини ячменю ярого формували у варіанті комплексного застосування мінеральних добрив дозою $N_{30}P_{30}$ та препарату Гумісол Плюс.

5. Встановлено суттєвий позитивний вплив обробки насіння та посівів ячменю ярого сорту Східний регулятором росту Гумісол Плюс на поліпшення елементів структури колоса, забезпечивши формування колоса довжиною 11,6 см. Найбільшу ж озерненість колоса мали рослини, які

вирощували у варіантах внесення $N_{30}P_{30}$ та $N_{15}P_{15}$, де ці показники становили по 17,8 шт. зерен у колосі.

6. Найнижчою врожайність зерна була на фоні без добрив – 2,59–3,52 т/га, що істотно поступалася фону $N_{15}P_{15}$ на 0,42–0,75 т/га ($НІР_{05\ АВ}$ = 0,26 т/га). Порівняння результатів, отриманих на фоні без добрив та на фоні внесення $N_{30}P_{30}$ демонструє істотну перевагу останнього на 1,26 т/га або 41,9%.

7. Оптимізація агротехнологічних заходів вирощування підвищувала рівень рентабельності від 85,3 до 158,6%. Фон живлення $N_{30}P_{30}$ забезпечував найвищі показники чистого прибутку, які кращими були при використанні препарату Гумісол Плюс – 9391,0 грн/га та відповідало найбільшій рентабельності за рахунок суттєвого підвищення врожайності зерна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Коноваленко Л. І., Коробова О. М. Науково-методичні засади отримання якісної і екологічно безпечної рослинницької продукції в умовах промислового регіону. Київ: Голден Арт Принт, 2018. 94 с.

2. Горщар В.І. Вплив мінеральних добрив і регуляторів росту рослин на врожайність пивоварного ячменю в північній підзоні Степу України. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2014. № 1. С. 50--52.

3. Скидан В. О. Реакція нових сортів ячменю ярого на систему удобрення та способи основного обробітку ґрунту. Селекція і насінництво. Харків, 2019. Вип. 98. С. 257–263.

4. Дубовик О. О. Особливості формування продуктивного стеблестою сучасних сортів ячменю ярого залежно від норм висіву насіння. Селекція і насінництво. 2018. Вип. 101. С. 272–278.

5. Лінник Ю. А., Рожков Р. В., Манзюк Ю. О. Вплив сортових особливостей ячменю ярого на схожість насіння та його витривалість до чинників зберігання. Аграрний вісник Причорномор'я. Біологічні та сільськогосподарські науки. Одеса, 2019. Вип. 50. С. 151–157.

6. Лихочвор В. В. Зерновиробництво. Львів: НВФ Українські технології, 2008. 624 с.

7. Науково-обгрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області. Кіровоград: ПП Ліра ЛТД, 2015. 266 с.

8. Гіржев Р. А. Вплив різних систем удобрення на врожайність сільськогосподарських культур та якість продукції. Агрохімія і ґрунтознавство. Харків, 2011. Вип. 62. С. 105–108.

9. Кисіль В. І. Вплив добрив на якість продукції. Вісник аграрної науки. 2009. Вип. № 5. С. 12–15.

10. Лопушняк В. І. Продуктивність ярого ячменю залежно від рівня удобрення грунтів. Хімія. Агрономія. Сервіс. 2015. Вип. № 7. С. 48–51.

11. Роль добрив у підвищенні ефективності землеробства в посушливих умовах. Вісник аграрної науки. 2020. Вип. № 5. С. 11–15.

12. Kennedy Ann C., Gewin Virginia L. Soil microbial diversity: Present and future considerations. Soil Sci. 2017. V. 162. № 9. P. 607–617.

13. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських культур та стратегії удобрення. / за ред. М. М. Городнього. Київ: Логос, 2014. 140 с.

14. Лісовал А. П. Система використання добрив. Київ: Вид-во АПК, 2002. 350 с.

15. Тимошенко Л. М. Достатнє удобрення озимих зернових – основа високої зимостійкості та врожаїв. Агроном. 2014. Вип. № 3. С. 58–61.

16. Конопольський О. Технологічні аспекти вирощування ярого ячменю. Пропозиція. 2019. Вип. №4. С. 60–68.

17. Вплив підживлень на продуктивність зернових культур в північній частині Лісостепу України. Наукові доповіді НАУ, 2018. Вип. №1. С. 26–29.

18. Wilson G. (2020). Agriculture fertilizer and the environment. 261 p. Available at www.yara.com.

19. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Коноваленко Л. І., Коробова О. М. Вирощування екологічно безпечної рослинницької продукції в умовах промислового регіону. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. 104 с.

20. Varvel G. E. Crop Rotation and nitrogen effects on normalized grain yield in a long-term study. Agron. J, 2020. V. 92. p. 938–941.

21. Коробова О. М., Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Коноваленко Л. І., Чугрій Г. А. Застосування елементів органічної технології вирощування ячменю ярого в умовах техногенного навантаження Донбасу. Миронівський

вісник. Миронівка, 2018. Вип. 6. С. 138-147.

22. Скидан В. О. Реакція нових сортів ячменю ярого на систему удобрення та способи основного обробітку грунту. Селекція і насінництво. Харків, 2019. Вип. 98. С. 257–263.

23. Манько К. М. Екологічна пластичність сучасних сортів ячменю ярого залежно від фонів живлення. Селекція і насінництво. Харків, 2017. Вип. 101. С. 264 – 271.

24. Цехмейструк М. Г., Стрельцова І. Б., Скидан В. О. Урожайність сортів ячменю ярого в умовах східного Лісостепу. Селекція і насінництво. 2016. Вип. 99. С.172–177.

25. Синицький М. П. Агротехнологічні основи формування продуктивності сучасних сортів ярого ячменю в Північній підзоні Степу України: дис. кандидата с.-г. наук: 06.01.09. Дніпропетровськ, 2016 р. 282 с.

26. Вінюков О. О., Коробова О. М., Бондарева О. Б., Коноваленко Л. Використання біо- і рістрегулюючих препаратів для підвищення продуктивності та якості зерна ячменю ярого. Збалансоване природокористування. 2017. № 3. С. 43–50.

27. Вінюков О. О., Коробова О. М., Пархомюк К. М., Моргунова Л. Я., Прокопенко Л. А. Ефективність застосування мінерального мікродобрива Сизам при вирощуванні сільськогосподарських культур. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. Харків, 2019. Вип. 17. С. 201–208.

28. Вінюков О. О., Коробова О. М., Бондарева О. Б., Коноваленко Л. І. Використання біо- і рістрегулюючих препаратів для підвищення продуктивності та якості зерна ячменю ярого. Збалансоване природокористування. 2017. № 3. С. 43-50.

29. Коробова О. М. Вплив біологізації технології вирощування ячменю ярого на підвищення зернової продуктивності. «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур": зб. IV Міжнародної наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів. Миронівський інститут

пшениці ім. В. М. Ремесла, 2016. С. 40-41.

30. Городній М. М. Агроекологія. Київ. 1993. 260 с.

31. Денисенко А. І. Використання технології вермикомпостування для утилізації побутових відходів. Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. Луганськ: Елтон – 2, 2018. № 86. С. 478.

32. 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 науково-інноваційного забезпечення виробництва зерна в контексті сучасних ринкових умов: матеріали Всеукраїнської наук. – практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (Дніпро, 30-31 травня, 2019 р.). НААН, ДУ Інститут зернових культур. Дніпро, 2019. С. 6-7.

33. Каленська С. М., Шевчук О. Я., Дмитришак М. Я.та ін. Рослинництво. Київ: НАУУ, 2005, – 502 с.

34. Гирка А. Д., та ін. Реалізація потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого в умовах зміни клімату. А. Д. Гирка, Ю. Я. Сидоренко, О. В. Ільєнко, Т. В. Гирка // Бюлетень Інституту зернового господарства. 2017. № 40. С. 114–119.

35. Лихочвор В. В. Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ "Українські технології", 2016. 730 с.

36. Горщар В.І. Вплив біопрепарату альбіт на розвиток хвороб в період вегетації ячменю ярого та його врожайність. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2015. № 92. С. 30–35.

37. Волкодав В. В. Вплив сучасних сортів на стійкість землеробства.: Землеробство XXI століття – проблеми та шляхи вирішення. мат. міжнародн. наук. – практ. конф. Київ, Чабани, 2009. С. 227–228.

38. Коробова О. М., Вінюков О. О. Вплив попередників та систем

живлення на рівень продуктивності рослин ячменю ярого. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2018. № 103. С.75–81.

39. Сорт Східний: Аграрії разом (опис, характеристика). Режим доступу станом на 01.10.2023: https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/shidniy.

40. Гумісол Плюс. Гуміплюс – комплексні гумінові добрив. Режим доступу станом на 01.10.2023: https://humi-plus.com/product/gumisol-plyus-universalnyj.

41. Регулятори росту рослин СИЗАМ–НАНО. Режим доступу станом на 01.10.2023: https://agrarii-razom.com.ua/preparations/sizam-nano.

42. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: НІЧЛАВА, 2003. 320 с.

43. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. за ред. В.В. Вовкодава. К., 2001. 69 с.

44. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; За ред. В.О. Єщенка, К.: Дія. 2014. 288 с.

45. Шпичак О. М., Маслюков Є. О., Протасов В. Ю. та ін. Методичні рекомендації оперативного визначення витрат виробництва та формування цін на продукцію сільського господарства і переробної промисловості в умовах інфляції. Ін-т аграр. економіки. Київ, 2015. 58 с.

46. Пожарова О. В. Охорона праці : навчальний посібник. Одеса, 2022. 86 с.

47. Бердій Я. І. Промислова екологія. Навчальний посібник. Я. І. Бердій, Б. О. Білінський, Р. М. Івах, М. М. Козяр. Видання 4-е, перероблене. К.: Кондор, 2010. 374 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

ЗБІРНИК
СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ
УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА



приурочений 100-річчю від дня народження
українського вченого в галузі агрономії, професора
Івана Маркіяновича Карасюка

Факультет агрономії

Умань 2023

УДК 330(063)

Рекомендовано до друку вченою радою факультету агрономії Уманського національного університету садівництва, протокол №6 від 27 квітня 2023

Редакційна колегія:

Полторецький С. П. – д. с.-г. н., професор (відповідальний редактор);
Рябовол Л. О. – д. с.-г. н., професор (заступник відповідального редактора);
Третьякова С. О. – к. с.-г. н., доцент, (відповідальний секретар);
Господаренко Г. М. – д. с.-г. н., професор;
Єщенко В. О. – д. с.-г. н., професор;
Копитко П. Г. – д. с.-г. н., професор;
Яценко А. О. – к. с.-г. н., професор;
Рябовол Я. С. – д. с.-г. н., доцент;
Карнаух О. Б. – к. с.-г. н., доцент;
Кравченко В. С. – к. с.-г. н., доцент;
Накльока Ю. І. – к. с.-г. н., доцент;
Сержук О. П. – к. с.-г. н., доцент.

*Автори вміщених матеріалів висловлюють свою думку,
яка не завжди збігається з позицією редакції.*

Збірник студентських наукових праць Уманського національного університету садівництва. Факультет агрономії / Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. Умань: 2023. 89 с.

Збірник містить доповіді студентів ОР молодший бакалавр і бакалавр та магістрів, які були розглянуті на Всеукраїнській студентській науковій конференції, яка приурочена 100-річчю від дня народження українського вченого в галузі агрономії, професора Івана Маркіяновича Карасюка, що відбулася 20 квітня 2023 року в м. Умань.

Розраховано на студентів, аспірантів, викладачів, наукових співробітників та фахівців, які працюють у АПК України.

ECONOMIC VALUE OF SPRING BARLEY

Миргородський Валентин студент 11-м-за групи факультету агрономії
Керівник – кандидат с.-г. наук, доцент Полторецька Н. М.

At the current level of agricultural development, it is possible to obtain high grain yields every year. The problem of providing the population with food grains is mainly solving by increasing the production of winter wheat and other grain crops. At the same time, there is a need for high-quality fodder grain. Spring barley is one of the important forage crops that can fill this gap.

Barley is one of the most common agricultural crops in world agriculture and has been cultivated since prehistoric times. Excavations show that it, along with wheat, was knowning even in the Stone Age. Barley spread to Europe from Asia Minor in the 4th – 3rd millennia BC. e. In the same period, barley began to be growning on the territory of modern Ukraine.

Wild barley (*Hordeum vulgare* L.) is an important fodder, food and technical crop. The chemical composition of the grain is characterizing by high fodder qualities and is using as a concentrated feed for all types of farm animals and especially for fattening pigs. In terms of nutrition, 1 kg of barley grain corresponds to 1.2 fodder units, which includes 100 g of digestible protein. On average, grain contains, in percentages: proteins – 12.2%, carbohydrates – 77.2%, fats – 2.3%, ash – 2.8%. Protein is valuable for its amino acid composition, especially for its lysine and tryptophan content. Barley straw and chaff are valuable roughages. In the south of Ukraine, barley is used for green fodder and hay mixed with legumes (veca, peas).

From vitreous and coarse-grained double-row barley, which contains 9–11% protein, 82–85% starch. Due to low-quality gluten, flour is not suitable for baking bread. If necessary, it is adding as an admixture to wheat or rye flour when baking higher quality, whole grain bread.

Two-row barley grain is the best raw material for brewing. Brewing grain should be large and leveled with a low protein content (9.0–12.5%) and a high starch content (63–65%). Barley grain is also using for the production of coffee substitutes and malt extracts. Brewing waste (beer grits) is used for animal feed.

In the world structure of sown areas, barley ranks fourth after wheat, rice and corn, and in Ukraine, it is second only to winter wheat and corn. Such a wide distribution of barley is connecting with its universal use.

Ukraine ranks among the five most powerful global producers of barley along with the European Union (27 countries), Russia, Australia and Canada in terms of cultivated area and volume of barley grain production. These same countries are also leading exporters. If we talk about the main consumers, Turkey, Saudi Arabia and the United States should be adding to the already mentioned countries, of which Turkey

and the USA cover their needs at the expense of their own production, and Saudi Arabia is the world's largest importer of fodder barley. China (the world's second largest importer of barley) is a major consumer with a high share of imports.

According to the FAO, 42–48% of the annual gross harvest of barley is using for industrial processing (including compound feed), 6–8% for beer production, 15% for food and 16% for fodder purposes.

In general, the productivity of spring barley depends on such basic elements as number of ears per plant, grain size, weight of ear and weight of 1000 grains. Some authors note that one of the most important signs of productivity of spring barley is the number of grains in an ear. Others insist on a greater influence of the root system. Thus, it has not been clarified which of the elements of productivity is decisive in increasing the yield of this crop and which combination of agrotechnical measures achieves the highest level of grain productivity of spring barley plants.

Varieties of barley of different subspecies belong to various ecological biotypes of culture. They are characterizing by different reactions to changes in the external environment and differ in different rates of growthing and development.

The importance of varieties in technology is determining, first, by their ability, as active biological factors, in the process of self-regulation of ecological systems to effectively counteract the adverse effects of other factors, which to one degree or another are capable of disrupting the balance of natural ecosystems and initiating processes of environmental pollution.

Among the agricultural practices in spring barley cultivation technology, the share of the variety accounts for 20–28% of the yield increase, and in extreme weather conditions, it has a decisive role. The variety remains not only a means of increasing productivity, but also a factor without which it is impossible to realize the achievements of science and technology. In agriculture, the variety acts as a biological system that cannot be replacing by anything.

According to scientific research, it is possible to increase the productivity of all agricultural crops by 30–50% due to the introduction of new varieties. Intensification of agricultural production requires a complex combination of productivity, high grain quality, resistance to pathogens and pests, as well as adverse environmental conditions in one variety. It is necessary to grow not a random set of varieties, but one that will allow the most comprehensive and effective use of the variety of environmental conditions.

The annual increase in air temperature, which exceeds the long-term indicators, against the background of a significant lack of productive precipitation, forces scientists to search and develop effective technological techniques to increase the drought resistance of spring barley plants and introduce modern varieties into production.

The biological feature of the variety, the place and growing conditions determine the value of its grain. In view of climate change, not only varieties with maximum potential yield are important, but also those that combine a high level of productivity with resistance to adverse environmental conditions, that is, have increased adaptive potential. Average yields of spring barley in Ukraine, if the growing technology is following, can be increasing to more than 4.0 t/ha, but intensive-type varieties realize their yield potential by only 20-50%.

The peculiarity of the new varieties is also the special characteristics of grain quality, which must be laid down by the breeder and implemented in the production process using appropriate growing technologies. Requirements for varieties of different quality categories are often diametrically opposed, which excludes the existence of barley varieties of so-called "universal" use. Cultivation of intensive type varieties allows obtaining high yields of barley, but at the same time, a careful approach to the technology of their cultivation is necessary.

Modern technologies for growing agricultural crops are basing on the widespread use of a large number of chemicals; therefore, the ecological stability of varieties and their stability remain important factors in the intensification of grain production.

The potential of spring barley can be successfully realizing due to the application of intensive growing technologies, and therefore new varieties must be suitable for them, provide high economic efficiency of grain production, be adapted to a certain level of agriculture, and be resistant to stress factors.

Scientists note that grain yield and productivity components depend precisely on the biological characteristics of varieties. More resistant to the influence of biotic factors are the six-row varieties of the brewing direction of use. Bare- grain barley samples have lower germination and are less resistant to acceleration of physiological processes than membranous ones.

Its quality indicators depend on the morphotype and variety of spring barley, in particular, the content of protein, starch, sugar, lipids, fiber and ash, and it is 13.7 for membranous barley; 58.2; 3.0; 2.2; 20.2; 2.7, and 14.1 for whole grains, respectively; 63.4; 2.9; 3.1; 13.8; 2.8 g/100 g of dry matter. From the given data, it is clear that bare lake barley is inferior to film barley only in terms of fiber content, but exceeds it in terms of protein and starch content.

According to the literature data, in order to obtain high yields of spring barley, it is necessary to introduce high-yielding varieties that have economic and valuable characteristics and are adapted to the specific soil and climatic conditions of the growing zone.

Додаток Б

Результати дисперсійного аналізу

Кількість факторів 2

Середнє по досліду 3,69

Розсіювання		Сума квадратів	Ступінь вільності	Дисперсія	Критерій Фішера (F)	
					фактичний	0,05
Загальне		10,75	26			
Повторень		0,04	2			
Варіантів		10,35	8			
Факторів	A	4,93	2	2,46	108,19	3,63
	B	5,31	2	2,66	116,63	3,63
Взаємодії	AB	0,11	4	0,03	1,24	3,01
Залишку		0,36	16	0,02	t	2,12

Характеристика впливу та НІР

Показник	Сила впливу	$НІР_{05}$	
		абсолютна	відносна
Фактор A	45,82%	0,15	4,09%
Фактор B	49,39%	0,15	4,09%
Взаємодія AB	1,05%	0,26	7,08%
Повторення	0,36%		
Помилка	3,39%		
Всі фактори	100,00%		

Похибки, точність і коєфіцієнт варіювання

Узагальнена	*E*	0,09
Різниці	*Sd*	0,12
Відносна	*Sx%*	2,36%
Точність	*T%*	97,64%
Коефіцієнт варіювання	*V%*	17,81%

Комплексний норматив витрат на вирощування ячменю ярого **Розрахункова площа 100 га** **Додаток В**

Урожай основної продукції, ц/га 2,59 (контроль) Вал основної продукції, ц 259

Урожай побічної продукції, ц/та 5,18 Вал побічної продукції, ц 518

№ п/п	Види робіт	Од. Виміру	Об'єм роботи			Марка і склад агрегату		Обслугов. персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати людино-годин		Тарифний коефіцієнт		Оплата за весь об'єм робіт						Нарахування на ОП	Всього оплат	ПММ			Добрива, ядохімікати та гербіциди				Автотранспорт		Насіння		Електроенергія	Амортизація, грн	Поточний ремонт, грн	Інші затрати		Всього затрат
			в фізичних одиницях	В умовних сталонних га	Коефіцієнт переводу	Трактори чи автомашини	С-г. машини та інвентар	механізатори	інші робітники			механізатори	інші робітники	механізатори	інші робітники	По тарифу механізатори	По тарифу інші робітники	Доплата За клас-ність 18%	Доплата Посів трактористом 50%	За шкідливість ЯДИ !!! 100%	За шкідливість Мілдобрива 30%			на одиницю роботи, кг	на весь об'єм, ц	вартість, грн	Назва препарату	Витрата на 1га, кг	Витрата на всю площу, кг, т	вартість, грн	т-км	вартість, грн	Витрата на всю площу, ц	вартість, грн				Вид затрат	Вартість, грн	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
1	Лущення стерні в 2 сліди	га	200	36	11,6	Т-150	ЛДГ-15	1	0	63,3	3,2	22	0	1,55	0	132,23	0,00	23,80	0,00	0,00	0,00	41,19	197,22	2,7	5,4	2700			0	0	0	0				432	360			3689,22
2	Підготовка мінеральних добрив	т	39,4	0	0	Вручну	-	0	1	8	4,9	0	34	0	1,2	0,00	153,66	27,66	0,00	0,00	46,10	60,04	287,45	0	0	0	амічна селітра	88	8,8	83600	0	0				0	0	Обіди 1.5	168	84055,44
3	Навантаження мінеральних добрив	т	39,4	2	4,2	ЮМЗ-6	ПЭ-08	1	0	90	0,4	3	0	1,35	0	15,96	0,00	2,87	0,00	0,00	4,79	6,23	29,85	3	1,182	591	суперфосфат	306	30,6	290700	0	0				24	20	МШП	100	291464,85
4	Вивіз і внесення міндобрив	га	100	19	4,9	МТЗ-80	1-РМГ-4	1	0	26	3,8	27	0	1,09	0	113,19	0,00	20,37	0,00	0,00	33,96	44,23	211,75	1,6	1,6	800	калійна сіль	0	0	0	0	0				228	190			1429,75
5	Оранка	га	100	143	11,6	Т-150	ПЛП 6-35	1	0	8,1	12,3	86	0	1,80	0	600,00	0,00	108,00	0,00	0,00	0,00	186,91	894,91	13,5	13,5	6750			0	0	0	0				1716	1430			10790,91
6	Боронування	га	200	27	11,6	Т-150К	21БЗТС-1.0	1	0	85,2	2,3	16	0	1,35	0	85,56	0,00	15,40	0,00	0,00	0,00	26,65	127,62	1,6	3,2	1600			0	0	0	0				324	270			2321,62
7	Культивація	га	200	45	7,7	ДТ-75М	2КПГ-4, С-11У	1	0	34,2	5,8	41	0	1,35	0	213,16	0,00	38,37	0,00	0,00	0,00	66,40	317,93	2,9	5,8	2900			0	0	0	0				540	450			4207,93
8	Вирівнювання площі	га	100	13	7,7	ДТ-75М	ШБ-2,5+ЗОР-07	1	0	57,1	1,8	12	0	1,35	0	63,84	0,00	11,49	0,00	0,00	0,00	19,89	95,21	7,3	7,3	3650			0	0	0	0				156	130			4031,21
9	Навантаження насіння	т	10	0	0	Вручну	-	0	1	5,0	2,0	0	14	0,00	1,35	0,00	70,20	12,64	0,00	0,00	0,00	21,87	104,70	0	0	0			0	0	0	0				0	0			104,70
10	Вивіз насіння	т/км	100	0	0	ГАЗ-53А	-	0	0	0,0	0,0	0	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0			0	0	100	50				0	0			50,00
11	Заправка агрегату	т	10	0	0	Вручну	-	0	1	2,0	5,0	0	35	0,00	1,2	0,00	156,00	28,08	0,00	0,00	46,80	60,95	291,83	0	0	0			0	0	0	0				0	0			291,83
12	Сівба	га	100	34	11,6	Т-150	3 СЗ-3.6	1	3	33,7	3,0	21	62	1,55	1,35	124,18	312,46	78,60	31,34	0,00	0,00	144,30	690,88	2,9	2,9	1450			0	0	0	0	84	268800		408	340			271688,88
13	Коткування	га	100	15	7,7	ДТ-75М	С-11 У, ЗКВГ-1,4 (3)	1	0	51,5	1,9	14	0	1,2	0	62,91	0,00	11,32	0,00	0,00	0,00	19,60	93,84	1,9	1,9	950			0	0	0	0				180	150			1373,84
14	Підготовка мінеральних добрив	т	0	0	0	Вручну	-	0	1	8	0,0	0	0	0	1,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	амічна селітра	0	0	0	0	0				0	0			0,00
15	навантаження мінеральних добрив	т	0	0	4,2	ЮМЗ-6	ПЭ-08	1	0	90	0,0	0	0	1,35	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0	0			0	0	0	0				0	0			0,00
16	Вивіз і внесення міндобрив	га	100	40	4,9	МТЗ-80	КРН-4,2	1	0	12,1	8,3	58	0	1,09	0	243,22	0,00	43,78	0,00	0,00	72,97	95,03	455,00	4,5	4,5	2250			0	0	0	0				480	400			3585,00
17	Підготовка мінеральних добрив	т	0	0	0	Вручну	-	0	1	8	0,0	0	0	0	1,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	амічна селітра	0	0	0	0	0				0	0			0,00
18	навантаження мінеральних добрив	т	0	0	4,2	ЮМЗ-6	ПЭ-08	1	0	90	0,0	0	0	1,35	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0	0			0	0	0	0				0	0			0,00
19	Вивіз і внесення міндобрив	га	100	40	4,9	МТЗ-80	КРН-4,2	1	0	12,1	8,3	58	0	1,09	0	243,22	0,00	43,78	0,00	0,00	72,97	95,03	455,00	4,5	4,5	2250			0	0	0	0				480	400			3585,00
20	Скошування у валки	га	100	0	0	СК-5	ЖРБ-4.2	1	1	14,2	7,0	49	49	1,55	1,55	294,72	283,80	104,13	0,00	0,00	0,00	180,22	862,88	4,7	4,7	2350			0	0	0	0				2000	1800			7012,88
21	Обмолот валків	га	100	0	0	СК-5	ПУН-5	1	1	6,5	15,4	108	108	1,8	1,8	747,69	720,00	264,18	0,00	0,00	0,00	457,22	2189,09	11,7	11,7	5850			0	0	0	0				2500	2000			12539,09
22	Транспортування зерна на тік	т/км	259	0	0	ГАЗ-53А	-	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0			0	0	259	129,5				0	0			129,50
23	Транспортування соломи	га	100	66	4,2	ЮМЗ-6	2-ПТС-4-887Б	1	0	6,4	15,6	109	0	1,35	0	569,53	0,00	102,52	0,00	0,00	0,00	177,42	849,47	1,6	1,6	800			0	0	0	0				792	660			3101,47
24	Подача соломи	га	100	20	4,9	МТЗ-80	СНУ-0.5	1	0	25	4,0	28	0	1,55	0	167,40	0,00	30,13	0,00	0,00	0,00	52,15	249,68	1,2	1,2	600			0	0	0	0				240	200			1289,68
25	Укладання в скирту	га	100	0	0	Вручну	-	0	1	10	10,0	0	70	0	1,35	0,00	351,00	63,18	0,00	0,00	0,00	109,34	523,52	0	0	0			0	0	0	0				0	0			523,52
	РАЗОМ	х	х	464	94,2	х	х	х	х	х	111,99	630,5	372,8	х	х	3544,59	2047,13	1006,51	31,34	0,00	277,58	1823,49	8730,63	х	65,58	32791,00	х	х	х	374300	359	180	84	268800	0	10068	8440	х	268	**707266,33**

Зведена по затратах, грн

Оплата праці, всього	9189,15	Засоби захисту	
в т.ч. оплата основна	5591,72	Автотранспорт	179,5
- за шкідливість	277,58	Амортизація	10068
- доплата за класність 18%	1006,51	Ремонти	8440
- доплата за продукцію	31,34	ПММ	32791,00
- відпускні (8,2%)	458,52	Обіди, МБП	267,986794
Нарахування на оплату праці 2,5%	1823,49	Електроенергія	0
Насіння	268800,00	Затрати на 1 га	311,22
Добрива	374300,00	С.в. 1 ц осн. прод., грн	**1808,50**
Страхування продукції	8190,875	С.в. 1 ц дод прод., грн	**1203,10**
Орендна плата + зем податок	27000	**Разом затрат**	**31122,00**
		Вартість продукції грн/га	**24050**
		Затрати на 1 га	**311,22**
		Прибуток на 1 га грн.	**4381,00**
		Рентабельність,%	**93,5**