

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та
екології

Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ВНЕСЕННЯ
МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО»

Виконала: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
заочної форми навчання
Довга Марина Володимирівна

Керівник: **Гангур В.В.**, доктор с.-г. наук, ст.
н. с.

Рецензент: **Ласло О.О.**, кандидат с.-г. наук,
доцент

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

Загальна характеристика роботи	ст. 3
РОЗДІЛ 1. Основний обробіток ґрунту та мінеральні добрива як чинники управління продуктивністю посівів ячменю ярого (огляд літературних джерел).....	7
1.1. Господарська цінність ячменю та світові тенденції з виробництва зерна культури	7
1.2. Шляхи управління живленням рослин в технології вирощування ячменю ярого	10
1.3. Ефективність різних способів обробітку ґрунту в технології вирощування ячменю ярого	12
РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень	15
2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	15
2.2. Погодні умови місця проведення досліджень	17
2.3. Методика проведення досліджень	20
2.4. Агротехніка вирощування культури	22
РОЗДІЛ 3. Біометричні параметри та продуктивність посівів ячменю ярого залежно від способів основного обробітку ґрунту та удобрення	26
3.1. Польова схожість та виживаність рослин ячменю ярого залежно від обробітку ґрунту та рівня мінерального живлення	26
3.2. Вплив способів основного обробітку ґрунту та удобрення на висоту рослин	28
3.3. Рясність бур'янів у посівах ячменю ярого залежно від способів основного обробітку ґрунту та доз мінеральних добрив	30
3.4. Формування врожайності ячменю ярого залежно на фоні різних способів основного обробітку ґрунту та рівнів мінерального живлення.....	32
РОЗДІЛ 4. Економічна ефективність різних способів основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення ячменю ярого.....	35
РОЗДІЛ 5. Екологічна експертиза.....	39
РОЗДІЛ 6. Охорона праці.....	43
ВИСНОВКИ	46
РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	48
ДОДАТКИ.....	54

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Ячмінь ярий є цінною сільськогосподарською культурою в Україні, яка відіграє важливу роль у формуванні балансу продовольчого і фуражного зерна. Значущість зерна цієї культури зумовлюється тим, що воно характеризується високими показниками поживної цінності та володіє широким спектром використання. Так, ця культура використовується у зернокруп'яному виробництві, пивоварінні, комбікормовій промисловості [3-5].

Зміни клімату, які спостерігаються впродовж останніх десятиріч, зокрема підвищення середньорічної температури повітря, нерівномірність розподілу атмосферних опадів за періодами, наявність посух спонукає до перегляду типових підходів до набору, виконання окремих технологічних процесів з вирощування ячменю ярого, їх удосконалення, адаптації до поточного кліматичних умов та можливих змін на перспективу [2]. Вище зазначені чинники повинні бути спрямованими на зменшення негативного впливу кліматичних змін на ріст та розвиток рослин, створення умов для щорічної стабільної продуктивності культури.

Актуальність теми. У сучасному землеробстві значна увага приділяється питанням, які пов'язані із запровадженням наукових підходів до обґрунтування систем обробітку ґрунту та удобрення у технологіях вирощування сільськогосподарських культур, зокрема ячменю ярого. Основне їх спрямування – це врахування біологічних вимог рослин щодо глибини обробітку ґрунту, термінів його проведення, забезпеченості ґрунту доступними елементами мінерального живлення та біокліматичного потенціалу зони вирощування. За рахунок технологічних операцій з обробітку ґрунту можна ефективно впливати на щільність, об'єм капілярних і некапілярних пор, структурний стан ґрунту, родючість, ступінь забур'яненості посівів та формування продуктивності сільськогосподарських культур. Роль системи удобрення у формуванні урожайності є не менш

важливою і впливовою. Наявність достатньої кількості елементів живлення в ґрунті у бажаному для культури співвідношенні впродовж періоду вегетації є запорукою створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин.

За кліматичних змін та економічних умов сьогодення важливим напрямом удосконалення основного обробітку ґрунту є його мінімалізація, зокрема зменшення глибини обробітку, заміна поцевих знарядь на безполицеві, використання комбінованих знарядь або технологій No-Till, Mini-Till чи Verti-Till, які передбачають мінімальне порушення ґрунтового покриву та механічне навантаження. У системі удобрення важливим є оптимізація норм добрив, впровадження раціональних способів їх внесення, які забезпечують потреби рослин в елементах живлення впродовж періоду активної вегетації польових культур, зокрема і ячменю ярого. Актуальність вище зазначених питань сприяла обранню наукового напрямку досліджень для написання кваліфікаційної роботи.

Мета і задачі досліджень. Метою досліджень було з'ясувати вплив глибини, способів основного обробітку ґрунту та різних доз мінеральних добрив використаних в технології вирощування ячменю ярого на біометричні параметри рослин, рясність бур'янів у посівах, урожайність зерна культури та показники економічної ефективності.

В завдання польових досліджень входило вивчення впливу способів основного обробітку ґрунту, а також різних доз мінеральних добрив на:

- польову схожість насіння ячменю ярого та виживаність рослин культури;
- кількісний, видовий склад бур'янів у посівах ячменю ярого;
- лінійні розміри рослин;
- елементи структури врожаю ячменю ярого;
- урожайність посівів ячменю ярого та показники економічної ефективності.

Об'єкт і предмет досліджень. Об'єкт досліджень – способи основного обробітку ґрунту та різні дози мінеральних добрив, показники економічної оцінки ефективності елементів технології вирощування ячменю ярого.

Предмет досліджень – особливості формування біометричних параметрів рослин, забур'яненості, структурних елементів та врожайності зерна ячменю ярого сорту Авгур.

Методи досліджень. Основний метод досліджень – польовий, який доповнювали лабораторними визначеннями та економіко-статистичними розрахунками.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах зони Лівобережного Лісостепу України, яка характеризується недостатнім зволоженням, науково обґрунтовано закономірності формування елементів продуктивності ячменю ярого, забур'яненості посівів за мінімалізації основного обробітку ґрунту та різних рівнів мінерального живлення рослин. Встановлено вплив різних способів основного обробітку ґрунту, доз мінеральних добрив на показники економічної ефективності технології вирощування культури.

Практичне значення одержаних результатів. На основі узагальнених результатів польових та лабораторних досліджень сформульовано науково-обґрунтовані висновки та охарактеризовано дієві рекомендації для агроформувань Лівобережного Лісостепу України щодо найбільш доцільних способів основного обробітку ґрунту та доз мінеральних добрив в технології вирощування ячменю ярого. Впровадження таких заходів забезпечить досягнення урожайності зерна культури на рівні 4,33–5,11 т/га та підвищення показників економічної ефективності вирощування культури.

Особистий внесок здобувача. Автор особисто проводив інформаційний пошук та аналіз джерел наукової літератури відповідно до обраного напрямку досліджень. Ним сформульовано мету та визначено основні задачі, які необхідно було вирішити під час проведення польових, лабораторних досліджень для розкриття теми кваліфікаційної роботи.

Автором кваліфікаційної роботи також проведено узагальнення і аналіз одержаних експериментальних даних, обґрунтовано висновки та пропозиції агропідприємствам Лівобережного Лісостепу України.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень та основні висновки, які представлено в кваліфікаційній роботі оприлюднено і обговорено на пленарній частині Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», Полтава, 29 листопада 2024 року.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 1 тези наукових доповідей у матеріалах науково-практичної інтернет-конференції:

1. Гангур В.В., Довга М.В. Урожайність посівів ячменю ярого залежно від рівня мінерального живлення / матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва» (м. Полтава, 29 листопада 2024 року). Полтава, 2024. С. 118-119.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційну роботу виконано на 55 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 6 розділів, висновків і пропозицій. Список використаної літератури налічує 74 найменування. Робота містить 10 таблиць.

РОЗДІЛ 1.

ОСНОВНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ ТА МІНЕРАЛЬНІ ДОБРИВА ЯК ЧИННИКИ УПРАВЛІННЯ ПРОДУКТИВНІСТЮ ПОСІВІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

(огляд літературних джерел)

1.1. Господарська цінність ячменю та світові тенденції з виробництва зерна культури

Ячмінь (*Hordeum vulgare*) є важливою зерною культурою серед зернових злаків завдяки своїй високій поживній цінності. Зерно цієї культури характеризуються унікальним поєднанням макроелементів, мікроелементів і біологічно активних сполук [53]. У зерні ячменю містяться такі макроелементи, як вуглеводи, які є основним джерелом енергії для підтримки фізіологічних процесів рослинного організму. Унікальне поєднання макро- і мікроелементів робить ячмінь важливою промисловою сировиною для комерційного використання [20, 48, 37]. В зерні ячменю містяться складні вуглеводи (80 %), білки (11,5–14,2 %), ліпіди (4,7–6,8 %), β -глюкан (3,7–7,7 %) і зола (1,8-2,4 %). Крохмаль є найпоширенішою поживною речовиною в ячмені, на його частку припадає 70 % загальної сухої маси зерна [22, 19, 38]. Розчинні волокна, особливо β -глюкан, мають цілий рядом корисних властивостей для серцево-судинної системи, в той час як нерозчинні волокна зміцнюють травну систему. Зростаюча зацікавленість до природних антиоксидантів обумовлена тим, що вони володіють здатністю із видалення радикалів, який проявляють фітохімічні речовини, зокрема фенольні сполуки, флавоноїди та дубильні речовини, які в достатній кількості містяться в ячмені [63, 50, 59, 57]. Недавні наукові дослідження підкреслюють необхідність використання цих антиоксидантів. з синергетичної суміші фітохімічних речовин, отриманих із зерен злаків, для протидії шкідливому впливу вільних радикалів, що викликають різні

захворювання [41, 65, 18, 28, 26, 40, 17]. Ячмінне борошно, як оброблене, так і необроблене, має широкі перспективи застосування його в якості замітника пшеничного борошна у деяких функціональних продуктах харчування, хлібобулочних виробках і домашніх рецептах.

Лідерами із світового виробництва зерна ячменю є такі країни, як російська федерація, Австралія, Франція, Німеччина і Канада. У 2019 році було досягнуто максимальне світове виробництво ячменю, яке склало 158,8 млн т, тоді як найнижчий показник спостерігався в 2012 році, коли валовий збір становив 132,4 млн т. Коливання світового виробництва ячменю вказують на вплив різних факторів, включаючи кліматичні умови, ринковий попит і технологічні досягнення в сільському господарстві.

Ячмінь добре росте в прохолодному кліматі, що робить його ідеальною культурою для регіонів з помірним кліматом, таких як Канада, і деякі країни Західної Європи, де кліматичні умови оптимальні для його вирощування. Країни з розвиненим сільськогосподарським виробництвом, що використовують сучасну техніку, ефективне зрошення та інноваційні рішення в управлінні рослинництвом, часто досягають високої врожайності ячменю. Це особливо помітно в таких країнах, як Німеччина, Франція та Канада. Крім того, наявність ячменю в системах сівозміни позитивно впливає на підвищення родючості ґрунту, сприяє у боротьбі з бур'янами і зменшенні чисельності шкідників, що надає перевагу цій культурі у традиційних районах його вирощування. Державні заходи, такі як субсидії та політика підтримки, роблять вирощування ячменю більш привабливим для фермерів, особливо в деяких частинах Європейського Союзу і Канади. Близькість до основних ринків збуту і розвинена експортна інфраструктура, також значною мірою сприяють збільшенню виробництва зерна ячменю. Для окремих Європейських країн стимулом для розширення виробництва і збуту ячменю є їх вигідне стратегічне розташування поблизу ринків з високим попитом на зерно цієї культури, що сприяє одержанню від цього фінансової вигоди. Крім того, країни з потужним потенціалом в області сільськогосподарських

досліджень, такі як Австралія і Канада інвестують кошти в селекційні програми із створення високоврожайних, стійких до хвороб сортів ячменю. Усталені експортні ринки ячменю і продуктів його переробки стимулюють постійне зростання виробництва для задоволення міжнародного попиту, зміцнюючи позиції цих країн як провідних виробників ячменю [68].

Результати наукових досліджень свідчать, що беззмінне вирощування без належного контролю за ґрунтом призводить до його деградації, зниження родючості і врожайності сільськогосподарських культур. Щоб призупинити деградаційні процеси ґрунту та зниження продуктивності польових культур необхідно впроваджувати ефективні агрономічні заходи, такі як науково-обґрунтована сівозміна, вирощування проміжних культур та використання органічних добрив для покращення фітосанітарного стану і відновлення енергетичного потенціалу ґрунтів [13, 67, 51].

Ячмінний крохмаль в основному складається з двох полісахаридів: амілози та амілопектину. В'язкість і клейкість ячмінного крохмалю впливають на його придатність для приготування різних харчових продуктів і методи обробки. Він знаходить своє широке застосування в харчовій промисловості та інших галузях завдяки своїм унікальним властивостям і функціональним можливостям. У харчовій промисловості ячмінний крохмаль використовується в якості загусника, стабілізатора і структуроутворювача за виготовлення різних продуктів, зокрема таких як хліб, локшина, супи, соуси, десерти та напої. Це надає харчовим продуктам текстуру, смакові відчуття і стабільність за зберігання, а також сприяє підвищенню якості і смакових властивостей продукту. У непродовольчому секторі ячмінний крохмаль використовується у фармації для скріплення і нанесення оболонки на пігулки, у виробництві паперу для проклеювання і нанесення покриттів на папір, а також у виробництві біоетанолу в якості відновлюваної сировини для ферментації. Універсальність і екологічність ячмінного крохмалю роблять його привабливим інгредієнтом для широкого

спектру застосування, що підвищує економічну цінність та надає екологічні переваги вирощування ячменю [70, 24].

Вміст білка в ячмені коливається від 8 до 13 %, він синтезується в процесі розвитку зерна в ендоспермі і алейроновому шарі [56, 34, 64]. Вміст білка в ячмені має вирішальне значення для оцінки якості солодування та пивоваріння. Більш високий вміст білка призводить до зниження вмісту вуглеводів, що знижує вихід екстракту і активність ферментів. І навпаки, низький рівень білка може негативно позначитися на харчуванні дріжджів, ферментативній активності і виробництві зброджуваного цукру, що також призводить до зниження виходу екстракту. Варіабельність вмісту білка в ячмені залежить від таких чинників, як біологічні особливості сорту, ґрунтово-кліматичні умови та використання добрив [73]. Ячмінний білок знаходить широке застосування в різних галузях промисловості, включаючи харчову, кормову, фармацевтичну, косметичну, і біопластики. Розуміння структури, складу, функціональних можливостей і областей застосування ячмінного білка має вирішальне значення для оптимізації його використання і задоволення зростаючого попиту на поживні та екологічно чисті джерела білка [30].

Ячмінь є хорошим джерелом необхідних вітамінів, включаючи вітаміни групи В (тіамін, рибофлавін, ніацин, пантотенова кислота, піридоксин, біотин, фолієва кислота та кобаламін), Е і К. Поряд з цим вітамін Е є потужним антиоксидантом, який захищає клітини від окисного пошкодження, тоді як вітамін К відіграє вирішальну роль у згортанні крові та метаболізмі кісток [48].

1.2. Шляхи управління живленням рослин в технології вирощування ячменю ярого

Ячмінь є широко адаптованою культурою, яку вирощують на родючих, добре оструктурених ґрунтах, а також на маргінальних землях [49, 44].

Більше того, ця культура є найбільш посухо- та солестійкою культурою серед ярих зернових культур і в окремих регіонах входить до переліку пріоритетних культур. На кількість і кормову цінність зерна ячменю для тварин безпосередньо впливає безліч чинників, серед яких і стан ґрунту [62], передуючі культури, режим вологозабезпечення та родючість ґрунту і доступність елементів живлення [69].

Результати наукових досліджень та передовий практичний досвід свідчать, що зменшення інтенсивності обробітку ґрунту та мульчування сприяють поліпшенню стану ґрунту [58], підвищенню врожайності сільськогосподарських культур та виробництву високоякісних кормів для тварин [12]. Існує прямий зв'язок між способами обробітку ґрунту та мульчуванням і виробництвом кормів для тварин [43]. Встановлено, що надмірно інтенсивний обробіток ґрунту негативно впливає на агрофізичні параметри ґрунту, зменшуючи доступність поживних речовин та обмежуючи ріст сільськогосподарських культур [14]. Мульчування допомагає утримувати ґрунтову вологу та поживні речовини, сприяючи активному росту кормових культур, які є цінними для годівлі, що в кінцевому підсумку позитивно впливає на фізичний стан та продуктивність тварин. Поживні рештки, що залишаються на полі після збирання культури збачають ґрунт органічною речовиною, збільшують її вміст в орному шарі і тим самим покращують поживний режим ґрунту, ефективність використання внесених добрив [27]. Волога та азот є двома основними обмежуючими чинниками урожайності культур у рослинництві за вирощування їх у посушливих регіонах. Ефективне управління вологозабезпеченням у поєднанні з внесенням достатньої кількості азотних добрив має вирішальне значення для оптимізації виробництва сільськогосподарських культур у регіонах посушливим кліматом призвести до вимивання поживних речовин, тоді як внесення азоту без достатньої кількості вологи призводить до обмеженого поглинання поживних речовин рослинами [60, 11].

З усіх макроелементів азот є найважливішою поживною речовиною, що безпосередньо впливає на врожайність та якість більшості сільськогосподарських культур, включаючи ячмінь. Недостатня кількість мінерального азоту призводить до зниження врожайності. З іншого боку, надмірна кількість азоту може негативно позначитися на врожайності зерна (вилягання), а в разі ячменю, вирощуваного для пивоварної промисловості (для приготування солодженого пива), навіть на якості, оскільки ячмінь продовжує використовувати азот навіть під час формування зерна [61], збільшуючи вміст білка в ньому. Надмірна кількість внесеного азоту також пов'язана з фінансовими витратами агроформувань та негативним впливом на ґрунт, воду та підземні води через вимивання азоту [72]. Ячмінь вважається рослиною, яка потребує меншої кількості поживних речовин, ніж пшениця. Як правило, рекомендовані дози внесення азоту варіюють орієнтовно від 30 до 60 кг/га залежно від ґрунтово-кліматичних умов, попередника і призначення (кормове зерно або зерно для пивоваріння). В інших джерелах вказані дози внесення азоту в діапазоні від 30–50 кг/га [25] до 40-80 кг/га [52] і 50-100 кг/га [39], в залежності від раніше згаданих чинників. За сівби після бобових культур чи за внесення органічних добрив, під ячмінь на пивоварні цілі слід використовувати невеликі дози мінеральних добрив дозах або взагалі не вносити їх, в той час як для ячменю, який вирощують на зернофураж, можна вносити більш високі дози.

1.3. Ефективність різних способів обробітку ґрунту в технології вирощування ячменю ярого

В останні роки у питанні обробітку ґрунту спостерігаються деякі позитивні зміни, пов'язані із збільшенням зацікавленості у способах впливу на його стан, які забезпечують зменшення негативних наслідків зумовлених тривалим застосуванням технологій інтенсивного глибокого обробітку ґрунту. Ячмінь є дуже чутливим до надмірного ущільнення ґрунту. У зв'язку

з цим необхідно скоротити кількість проходів тракторів і сільськогосподарської техніки по полю. Оптимальний фізичний та структурний стан ґрунту, а також добра аерація та доступність поживних речовин у ґрунті є передумовами для активного росту та формування високих врожаїв сільськогосподарських культур, зокрема і ячменю ярого [66, 16, 32, 33].

Що стосується ярого ячменю, то можна також використовувати способи мінімального обробітку ґрунту. Такий підхід виправданий, перш за все, біологічними потребами зернових культур, які надають перевагу злегка ущільненим ґрунтам і не потребують більш глибокого розпушування ґрунту. Застосування технологій мінімального обробітку ґрунту залежить як від умов навколишнього середовища, так і від придатності ґрунту до застосування таких технологій.

Найбільш підходящими для мінімалізації, як правило, є середні ґрунти з більш високим ступенем родючості в регіонах, де сконцентровано виробництво основних польових культур. Зменшення глибини та інтенсивності обробітку ґрунту може бути використано також у більш посушливих регіонах з піщаними ґрунтами, головним чином завдяки позитивному впливу технологій мінімального обробітку ґрунту на режим вологості ґрунту [74]. Дослідження свідчать, що впровадження технологій мінімального обробітку ґрунту мало позитивний вплив на рівень економічних показників у фермерських господарствах. Застосування мінімального обробітку ґрунту сприяє зниженню виробничих витрат в технології вирощування культури, а отже забезпечує зменшення собівартості одиниці продукції [53]. Мінімалізація обробітку ґрунту забезпечує не лише економію матеріально-технічних, енергетичних ресурсів, але має позитивний вплив на властивості ґрунту, зокрема його родючість. Тобто цілком очевидно, що ми не можемо лише експлуатувати ґрунт, але ми також повинні зберігати його, збагачувати поживними речовинами, використовувати

ефективні операції з обробітку ґрунту, які забезпечать загальне покращення ґрунтового середовища [46].

Обробіток ґрунту визначається як процес впливу на ґрунт, який забезпечує оптимальні фізичні умови для росту рослин [21], що сприяє підвищенню врожайності сільськогосподарських культур на 20 % [36]. Традиційний обробіток ґрунту зазвичай використовується для зменшення чисельності бур'янів, ступеня поширення хвороб, популяцій комах та інших шкідників, а також для покращення вологості ґрунту в період вегетації. Однак досягнення цієї мети може мати і побічний негативний ефект у зв'язку з тим, що інтенсивний глибокий полицевий обробіток зазвичай призводить до значного пошкодження структури ґрунту, а це в свою чергу супроводжується ущільненням ґрунту та збільшенням ризику прояву ерозійних процесів [45]. Як результат, у всьому світі була прийнята стратегія нульового обробітку ґрунту, яка забезпечує мінімальний вплив на ґрунт та втрату вологи [35]. За порівняно нетривалий період нульовий обробіток ґрунту може підвищити врожайність сільськогосподарських культур [31] та покращити фізичні [15], хімічні [47] та біологічні [23] властивості ґрунту. Однак у деяких дослідженнях повідомлялося, що відсутність обробітку ґрунту не збільшує врожайність сільськогосподарських культур [45]. Крім того, це може призвести до ущільнення ґрунту, зменшення інфільтрації [55], тому вплив природоохоронного землеробства зазвичай залежить від деяких факторів навколишнього середовища [71], а також від характеристик ґрунту, таких як структура ґрунту, механічний склад, родючість, які можуть вплинути на ефективність обробітку ґрунту [42].

Таким чином, проведений аналіз джерел наукової літератури засвідчив вагому роль способів та глибини основного обробітку ґрунту, удобрення у регулюванні умов для росту і розвитку ячменю ярого.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Польові дослідження, відповідно до теми та завдання кваліфікаційної роботи, проведено на Полтавській державній сільськогосподарській дослідній станції ім. М.І. Вавилова, земельні площі якої територіально розміщені не лише у м. Полтава, але й у с. Степне Полтавського району Полтавської області.

Виробнича діяльність дослідної станції спрямована на вирощування насіння високих репродукцій зернових колосових і бобових культур, а також багаторічних злакових і бобових трав. Крім того, на частині земельної площі закладаються вирівнюючі, рекогносціровочні, розвідувальні посіви, які передують закладанню польових дослідів.

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

За результатами чергового агрохімічного обстеження земельних ділянок дослідного поля, що територіально розміщені в с. Степне Полтавського району було встановлено наступні типи і підтипи ґрунтових відмін (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Основні типи ґрунтів представлені на дослідному полі та їх загально площа

№	Назва ґрунту	Площа, га	Частка типів ґрунтів у структурі земельних угідь, %
1.	Чорноземи опідзолені і слабо реградовані	5,0	0,9
2.	Чорноземи типові мало гумусні	543,5	99,1
Разом		548,5	100

Одержані результати агрохімічного обстеження ґрунтів свідчать, що вся земельна площа дослідного поля представлена практично одним типом ґрунту – чорноземом типовим малогумусним, на долю якого припадає 99,1 %. Зовсім невелику частку (0,9 %) у структурі земельних угідь займають чорноземи опідзолені і слабо реградовані, площа цього типу ґрунтів становить лише 5,0 га.

За даними агрохімічного обстеження для орного шару ґрунту земельної площі, де було закладено польовий експеримент характерні наступні показники: вміст гумусу становить 3,53 %, азоту, що легко гідролізується (за Тюріним і Кононовою) – 6,27 мг, рухомого фосфору (за Чириковим) – 17,7 мг, обмінного калію (за Масловою) – 21,4 мг на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину слабокисла, рН сольової витяжки дорівнює 5,9 одиниці.

Підсумовуючи вище приведені показники слід зазначити, що тип ґрунту і ґрунтові відміни, якими представлено земельний масив дослідного поля станції, є придатним для культивування основних польових культур, зокрема і ячменю ярого та достатньо забезпечені елементами мінерального живлення для активного росту, розвитку та формування високого врожаю культури.

2.2. Погодні умови місця проведення досліджень

Погодні умови весняно-літнього періоду 2023 року.

Березень 2023 року був значно теплішим, ніж звичайно. Його середньодобова температура повітря становила 5,8 градусів тепла, а норма – лише мінус 1,3° С. Перевищення досягло 7,1°С. Цьогорічний березень за температурними умовами був практично повним аналогом цього ж місяця у попередньому 2022 році.

Забезпеченість теплом, фізична стиглість верхнього шару ґрунту дозволяє масово приступити до виконання весняно - польових робіт у кінці першої на початку другої декади березня. За березень сума опадів становила

41 мм, що на 10 мм більше за норму. Дощі протягом місяця випадали, практично рівномірно.

У квітні продовжувалося наростання температури. Перша декада була теплішою за норму на 6,6 градуса, друга – на 5,6° С, третьої – на 1,2 градуса. Середньодобова температура повітря у квітні становила 11,5° С, середній багаторічний показник 7,0 градусів. Сума середньодобових температур за квітень перевищувала багаторічну норму на 135 градусів або 64 %.

У той же час, депресивний вплив такого температурного режиму на стан посівів озимих і ранніх ярих не спостерігався. До деякої міри це пояснюється і тим, що у квітні випало дощів значно більше за норму на 54 %.

У зв'язку з тим, що у квітні багаторічна середньодобова температура повітря не перевищує 10° С гідротермічний коефіцієнт цього місяця не визначається. Цього року середньодобова температура квітня становила 11,5° С. Тому, ГТК цього місяця визначали, він становив 1,61. Травень, за рахунок першої та другої декад був дещо холоднішим за норму. У першій декаді середньодобова температура була нижчою за багаторічну норму на 2,8 градуса, другої – на 0,4° С. У третій декаді температура помітно підвищилась і становила 18,0, майже на 2 градуси була вищою від норми. Середньодобова температура повітря у травні становила 14 градусів, за середньої багаторічної – 14,9° С. У травні дощі випали 48,3 мм. ГТК становив 1,11 норма – 1,0.

У травні погодні умови негативного впливу на посіви ярих не мали. У той же час, надходження недостатньої кількості тепла в останні дні квітня, всю першу декаду травня та перші дні другої декади зумовили деяке пригнічення росту і розвитку ранніх ярих та одержання своєчасних сходів пізніх ярих культур. Ситуація на цих посівах помітно поліпшилась - після дощів другої декади та суттєвого підвищення температури у третій декаді.

У цілому, погодні умови весняного періоду, судячи за температурним режимом, кількістю опадів, значення ГТК, є підстави вважати оптимальними для посівів сільськогосподарських культур. Весняний період 2023 року, як і попереднього 2022 року був помітно теплішим, ніж звичайно. Сума

середньодобових температур повітря становила 957 градусів, це на 322 градуси більше середнього багаторічного показника. Весняні місяці 2023 р. були багатими на дощі, їх випало на 32,0 мм більш від норми.

Тенденція надходження більшої кількості тепла в осінній, зимовий, весняний періоди збереглася і в літні місяці. У червні середньодобова температура повітря перевищувала норму на 1,1 градуса, у липні – також на 1,1°C, у серпні різниця між цими показниками становила 2,7 градуса. У першій декаді червня було дещо холодніше, ніж звичайно, дощі практично не випадали. Друга декада цього місяця виявилася дуже теплою. Перевищення норми становило 3,1°C. В окремі дні максимальна температура повітря підвищувалась до 31,5 градуса. Половина днів другої декади були з дощами, їх випало 36,3 мм. У третій декаді температура дещо спала. Середньодобова температура була вищою за норму всього на 1 градус. За дні останньої декади червня випав всього один дощ - 0,7 мм. У регіоні, де проводяться дослідження, майже протягом всього року панує антициклонічний режим погоди. Виключення становлять лише два місяці: червень та липень. Найбільше дощів випадає у червні. Багаторічна норма становить 72 мм, а гідро - термічний коефіцієнт – 1,33. Фактично у червні 2023 року випало лише 37,7 мм, гідро - термічний коефіцієнт знизився до 0,66.

У звітному році фактичне забезпечення теплом першої декади липня було аналогічним середній багаторічній нормі. Їх суми середньодобових температур повітря були рівними – 608 градусів. Ця декада виявилася надто дощовою. З 10 днів дощів не випадали лише в трьох. Сума опадів за декаду становила 87,4 мм, що на 20 мм більше за місячну норму. Раннє настання весни, і відповідно раннє відновлення озимих, значно тепліші, ніж звичайно, весняні місяці, а також і червень зумовлювало раннє дозрівання озимих та ранніх ярих зернових і зернобобових культур. Початок їх збирання передбачався на другу половину першої декади липня. Та дощова погода у першій та другій декаді липня змістили цей строк аж на початок третьої

декади. За середньою багаторічною нормою у липні ГТК рівний одиниці, фактично – 1,80.

Погодні умови весняно-літнього періоду 2024 року.

Перша декада березня була холоднішою, ніж звичайно. Середньодекадна температура повітря становила мінус 5,7 градуса за норми мінус 2,8 градуса. Починаючи з другої декади відбувається різке потепління. Середня температура повітря в другій і третій декадах становила, відповідно, 1,7 і 4,2 градуса, за середніх багаторічних показників, відповідно, мінус 0,6 і плюс 3,0 градуси. В березні продовжував спостерігатися дефіцит опадів, випало дощів 12,7 мм, що менше норми на 22,3 мм або 63,7 %. Відновлення весняної вегетації озимих культур відбулося 30 березня.

Так, у квітні середньомісячна температура повітря дорівнювала 14,4 градуса, що на 5,5 градуса вище норми. Температурний режим третьої декади був характерним не для квітня, а для червня місяця. Сума опадів за місяць 6,1 мм, що або лише 15,3 % норми. Слід відмітити, що всі дощі у квітні були агрономічно не ефективними, інтенсивність їх становила 0,5-3,5 мм. Відмічалось скорочення між фазних періодів та прискорене настання фаз розвитку рослин.

Термічний фон травня був значно вищим, ніж звичайно. Середня температура повітря за місяць становила 20,2 градуса, що вище норми на 4,8 градуса. При цьому максимальна температура повітря підвищувалася до 30-33 градусів. Вцілому температурний режим травня був характерним для липня місяця. Травень також був бідним на опади, їх випало 21,2 мм, що становить 41,6 % місячної норми. Слід відмітити низьку агрономічну ефективність дощів, які випадали протягом місяця.

Середньомісячна температура повітря у червні склала 22,2° С тепла, що вище норми на 3,5°С. Найбільш жаркою була друга декаді червня, максимальна температура повітря досягала 32-35°С тепла, на поверхні ґрунту – до 58-62°С тепла. Сума опадів за місяць 41,9 мм або на 18,1 мм менше середньої багаторічної норми.

Перша декада липня, як і попередні декади червня, була аномально жаркою - середні добові температури повітря коливалися від 20-21° тепла на початку періоду до 27-28° тепла у другій половині.

Середня декадна температура повітря склала 24,9-25,4° тепла, що вище норми на 5-6°С. Вцілому середньомісячна температура повітря у липні склала 24,8° С тепла, що вище норми на 4,7°С. Протягом місяця випало лише 14,1 мм опадів при середній багаторічній нормі 71 мм.

2.3. Методика проведення досліджень

Закладання та проведення польових, лабораторних досліджень здійснювали за загальноприйнятими методиками [8].

Схема досліду включала наступні варіанти способів основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення ячменю ярого, які приведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Схема досліду

Способи обробітку ґрунту (фактор А)	Дози мінеральних добрив, кг/га д.р. (фактор Б)
Полицевий на глибину 20-22 см (плуг – ПБЛ-3-35)	контроль (без добрив) N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅
Безполицевий на глибину 20-22 см (плоскоріз глибокорозпушувач – ЧГ-40)	
Безполицевий на глибину 20-22 см (глибокорозпушувач стрілоподібний – ГРС-2)	

Повторність варіантів та повторень в експерименті триразова. На площі розміщення варіантів та повторень здійснювали методом випадкових чисел. Загальна посівна площа елементарної ділянки становила 100 м², а облікової дорівнювала 80 м².

Слід відзначити, що в сівозміні ячменю ярого передувала пшениця озима. На експериментальних ділянках висівали сорт ячменю ярого Авгур,

який створено науковцями провідного селекційного центру із озимих і ярих зернових культур – Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Мінеральні добрива, відповідно до схеми досліду, вносили у передпосівну культивуацію за допомогою розкидача Amazone ZA-M. В досліді азотні мінеральні добрива використовували у вигляді аміачної селітри, фосфорні – у вигляді суперфосфату простого гранульованого, калійні – у вигляді калімагнезії. Сівбу культури в досліді проводили звичайними зерновими сівалками із шириною міжрядь 0,15 м. Норма висіву насіння ячменю ярого дорівнювала 5,0 млн. шт. на гектар схожих насінин.

Набір та послідовність технологічних операцій із вирощування культури загальноприйнятій для сільськогосподарських підприємств регіону, за виключенням агротехнічних заходів ефективність яких з'ясовували під час проведення досліджень.

Спостереження за ростовими процесами посівів ячменю, визначення настання основних фенологічних фаз розвитку рослин та польової схожості насіння проводили відповідно до вимог методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур [10].

Висоту рослин ячменю ярого визначали за допомогою мірної лінійки у фазу наливу зерна.

Актуальну забур'яненість посівів ячменю ярого визначали кількісним методом у два строки: перший – за настання фази кушення; другий – перед збиранням врожаю культури [7].

Структурні елементи врожаю ячменю ярого визначали у снопових зразках відібраних за всіма варіантами досліду із двох несуміжних повторень на площі 0,25 м² у триразовій повторності.

Визначення маси 1000 зерен проводили за загальноприйнятою методикою, яка передбачала відбір із фракції чистого насіння двох проб по 500 насінин у кожній. Потім кожну з них окремо зважували із точністю до 0,01 г. Похибка між масою двох проб не повинна перевищувати 3 % від середньої їх маси. Далі

масу першої та другої проб підсумовували. Одержана сума двох проб і є показником маси 1000 насінин.

Натуру зерна дослідних зразків визначали за допомогою пурки. Зерно в пурці зважували з точністю до 0,5 г. Натурну масу вираховували як середнє арифметичне з двох значень. Розходження між ними допускали не більше 5 г. Якщо розходження було більшим, визначення проводили третій раз.

Облік урожаю зерна ячменю здійснювали методом прямого комбайнування за допомогою селекційного комбайну Сампо-500, з облікової площі ділянок з послідуочим зважуванням. Одночасно відбирали зразки зерна масою 4–5 кг з двох несуміжних повторень для визначення виходу чистого зерна. Вологість зерна визначали термостатно-ваговим методом – висушуванням зразків зерна в термостаті за температури 105 градусів до настання постійної маси. Урожайність зерна з ділянки перераховували на 1 га за стандартної вологості 14 % з урахуванням показника виходу чистого зерна.

Статистичну обробку одержаних експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу [8].

2.4. Агротехніка вирощування культури

Характеристика сорту Авгур. Новий сорт ярого ячменю Авгур, занесено до Державного реєстру сортів рослин України у 2017 році. Це продукт плідної роботи селекціонерів Інституту Рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. За роки випробування добре зарекомендував себе на сортовипробувальних ділянках. Фактична врожайність зерна ячменю ярого сорту Авгур у зоні Полісся становила 7 т/га, а у Лісостепу – 6,8 т/га. Сорт середньостиглий, період вегетації становить 81 день. Позитивно реагує на ранні строки сівби. Залежно від погодних умов, період найбільш доцільної сівби припадає на середину першої декади квітня – середину другої декади місяця. Для сорту Авгур властиві високі показники посухостійкості та стійкості до вилягання, які зумовлені його біологічними особливостями. Завдяки вище зазначеним характеристикам сорт рекомендовано для

виросування у зоні Степу. Наступними позитивними ознаками сорту є генетично обумовлена стійкість до основних хвороб, зокрема борошнистої роси, кам'яної сажки та гельмінтоспориозу.

Рослини сорту Авгур формують дворядний колос із довгими зазубленими остюками. Колос нещільний, середньої довжини, має слабкий восковий наліт. Форма зернівки видовжено-еліптична, світло-жовтого кольору, плівчаста. Маса 1000 зернин становить біля 50 г. Вміст білку у зерні становить 13 %, а крохмалю 62 %. За своїми господарськими характеристиками, результатами сортовипробування сорт Авгур доцільно вирощувати у посушливих регіонах.

Попередники. Важливим елементом технологічного процесу вирощування ячменю ярого є вибір кращого місця культури в сівозміні, тобто найбільш бажаного попередника. Кращим місцем ячменю ярого в сівозміні є розміщення після буряку цукрового, озимих зерових та круп'яних культур, сої, кукурудзи на силос та зерно. За умови високого насичення сівозмін зерновими культурами умовно допустимим попередником для ячменю ярого є соняшник. У разі розміщення культури у короткоротаційних сівозмінах не варто допускати повторні посіви ячменю після ячменю чи інших ярих зернових колосових.

Завданням основного обробітку ґрунту під ячмінь є забезпечення якісного загортання пожнивних рослинних решток, знищення вегетуючої бур'янистої рослинності та створення сприятливих умов для акумуляції вологи опадів зимового періоду. Для культури прийнятним є обробіток проведений як полицевими, так і безполицевими знаряддями. Слід відзначити, що у разі розміщення ячменю ярого після буряку цукрового, за умови відносної чистоти поля від бур'янів, немає потреби у проведенні оранки, можна обмежитися лише розпушуванням ґрунту чизельними чи плоскорізними культиваторами без попереднього обробітку лушильниками чи дисковими боронами. Полицева оранка більш доцільна за наявності на поверхні поля великої кількості післяжнивних рослинних решток, або як ефективний захід

у боротьбі з багаторічними видами бур'янів. Важливо всі технологічні операції із основного обробітку ґрунту провести в осінній період, а не переносити їх на весну. Це зумовлено тим, що оптимальними строками сівби ячменю є перші дні від початку весняних польових робіт, а веснообробіток призводить як до погіршення його якості, так і зміщення строків сівби до більш пізніх, що в свою чергу зумовлює значний недобір врожаю.

Основним завданням передпосівного обробітку ґрунту під ячмінь ярий є створення оптимальних умов для загортання насіння на задану глибину та одержання своєчасних, вирівняних сходів. Набір технологічних операцій, їх послідовність за передпосівного обробітку ґрунту важливо диференціювати із врахуванням особливостей ґрунтово-кліматичних умов і ступеня окультуреності ґрунту. На важких за механічним складом ґрунтах, за надлишку вологи у верхньому шарі ґрунту, або у разі затяжної прохолодної весняни, у технології передпосівного обробітку ґрунту включають прийоми із розпушування ґрунту на глибину 5–7 см за допомогою важких зубових борін та парових культиваторів. Ці технологічні заходи проводять в міру фізичного дозрівання ґрунту доводячи його стан до придатного для сівби культури. На ґрунтах із легким механічним складом, а також за посушливих умов впродовж весняного періоду, передпосівну підготовку ґрунту спрямовують на збереження вологи, скорочення непродуктивних витрат вологи, використовуючи для цього елементи мінімалізованих технологій, а також комбіновані широкозахватні ґрунтообробні знаряддя.

Система добрив. Ячмінь дуже добре реагує на внесення різних видів добрив. Науковими дослідженнями в умовах Лісостепової зони встановлено, що у разі застосування мінеральних добрив під ячмінь ярий, приривок урожайності зерна може становити біля 1,5–2,0 т/га. Поряд з цим, за внесення надмірних доз добрив або незбалансованості їх за елементами мінерального живлення можливе вилягання рослин, тому з метою уникнення цього небажаного ефекту важливо забезпечити правильне балансування тукоsumішей мінеральних добрив за поживними речовинами.

Середньозваженою дозою мінеральних добрив під ячмінь ярий слід вважати $N_{45-50}P_{30-40}$ та P_{10} у рядки за проведення сівби. Їх вносять восени під основний обробіток ґрунту або весною під передпосівну культивуацію.

Підготовка насіння. Для сівби використовують лише кондиційне насіння ячменю ярого високих репродукцій, із масою 1000 насінин не менше 45 г та енергію проростання не менше 80 %. У технології підготовки насіння до сівби обов'язковим є його протруювання рекомендованими препаратами інсектицидної і фунгіцидної дії. За протруювання насіння препарати вище зазначеного спрямування доцільно комбінувати із мікродобривами, стимуляторами росту.

Сівба. В умовах регіону сівбу ячменю розпочинають у перші дні після початку весняних польових робіт. Тривалість періоду сівби культури не повинна перевищувати 5–6 днів. Спосіб сівби суцільний рядковий. Глибина загортання насіння повинна бути в межах 4-5 см. У технології догляду за посівами культури, у разі перевищення економічних порогів шкідливості, слід передбачити застосування рекомендованих препаратів для контролювання бур'янів, шкідників, хвороб.

Ячмінь збирають прямим комбайнуванням за повної стиглості зерна. Тривалість збирання не більше 4–5 днів.

РОЗДІЛ 3

БИОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ

3.1. Польова схожість та виживаність рослин ячменю ярого залежно від обробітку ґрунту та рівня мінерального живлення

Одержані результати польового дослідження свідчать про помітний вплив способів основного обробітку ґрунту та доз мінеральних добрив на показники польової схожості насіння ячменю ярого (табл. 3.1). В свою чергу кількість одержаних повноцінних сходів має безпосередній вплив на щільність рослин на одиниці площі та базисом для формування майбутнього врожаю. Так, підрахунки сходів рослин свідчать, що польова схожість насіння ячменю ярого була найвищою за проведення основного обробітку ґрунту за допомогою чизельного агрегату ГРС-2 і дорівнювала у середньому за варіантами удобрення 89,4 %. За безполицевого розпушування ґрунту плоскорізом розпушувачем ЧГ-40 із робочими органами плоскорізного типу, відзначено зниження польової схожості насіння культури на 1,0 %, відносно значення попереднього варіанту. Найнижчим було значення вище зазначеного показника у разі проведення полицевого основного обробітку ґрунту із використанням для цього плуга ПБЛ-3-35. При цьому показник польової схожості становив 85,1 %, або був нижчим на 3,3–4,3 %, у порівнянні із варіантами, де проводили під культуру безполицевий обробіток ґрунту.

Що стосується впливу мінеральних добрив, то одержані експериментальні дані демонструють зменшення польової схожості насіння ячменю ярого від більшої до меншої дози як за проведення оранки, так і безполицевих розпушувань ґрунту. Результати досліджень свідчать, що найнижчою була польова схожість на контрольному варіанті без внесення

добрив. На варіантах досліду із використання мінеральних добрив, відзначено стимулюючий їх ефект на проростання насіння, що забезпечило збільшення польової схожості на фоні оранки на 0,3-1,6 %, за плоскорізного обробітку та чизелювання – на 0,5–2,0 %, порівняно з контролем. Більша польова схожість насіння ячменю, за проведення безполицевого обробітку ґрунту, відносно оранки, на нашу думку зумовлена кращим вологозабезпеченням посівного шару ґрунту, що формується завдяки рослинним решткам, які залишаються на поверхні поля та сприяють нагромадженню вологи в осінно-зимовий період і захищають від інтенсивного випаровування із настанням весни.

Таблиця 3.1

**Вплив способів основного обробітку ґрунту та удобрення на польову
схожість насіння, виживаність рослин ячменю ярого,
середнє за 2023–2024 рр.**

Варіанти		Польова схожість, %	Виживаність рослин, %
Способи (фактор А)	Дози добрив, кг/га д.р. (фактор Б)		
Оранка плугом ПБЛ-3-35	контроль (без добрив)	84,5	93,5
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	84,8	93,7
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	85,1	93,8
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	86,1	93,5
Плоскорізне розпушування ЧГ-40	контроль (без добрив)	87,6	91,7
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	88,1	92,5
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	88,4	92,7
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	89,6	93,1
Чизельний обробіток ГРС-2	контроль (без добрив)	88,6	92,8
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	89,1	93,1
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	89,4	93,3
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	90,6	93,1

Спостереження за густиною рослин ячменю ярого впродовж періоду вегетації свідчать, що від сходів до настання повної стиглості цей показник поступово зменшувався через втрату життєздатності частини рослин. Серед можливих причин втрати життєздатності рослин є пошкодження шкідниками

та інфікування збудниками хвороб, дефіцит вологи та розчинених в ній елементів мінерального живлення, а також пригнічення вегетативною масою сегетальної рослинності. Тому, для об'єктивної оцінки дії чинників, що вивчали в досліді на зміну густоти стеблостою ячменю ярого, нами проведено аналіз їх виживаності на час збирання. Експериментальні дані показують, що у разі проведення основного обробітку ґрунту плоскорізом розпушувачем ЧГ-40 найбільшою є різниця між кількістю рослин на час повних сходів і збирання. На варіанті із цим способом основного обробітку ґрунту збереженість рослин становила 92,5 %. Збільшення виживання рослин ячменю ярого спостерігали як на варіанті, де проводили оранку плугом ПБЛ-3-35, так і чизельний обробіток агрегатом ГРС-2, відповідно до 93,6 і 93,1 %.

Що стосується впливу мінеральних добрив на виживаність рослин до часу збирання, то за результатами досліджень відзначено поступове його зростання цього показника у міру збільшення їх дози.

3.2. Вплив способів основного обробітку ґрунту та удобрення на висоту рослин

Висота рослин є важливим морфологічним показником ячменю ярого, який впливає на стійкість рослин до несприятливих метеорологічних чинників впродовж періоду вегетації. Результати проведених нами польових досліджень свідчать про варіювання цього показника залежно від способів основного обробітку ґрунту та рівнів мінерального живлення рослин ячменю (табл. 3.2). Так, у досліді спостерігали практично однакові лінійні розміри рослин культури як на фоні оранки, так плоскорізного обробітку ґрунту, відповідно 59,3 і 59,6 см. Безполицеве розпушування ґрунту глибокорозпушувачем ГРС-2 сприяло покращенню умов для росту рослин, при цьому їх висота була більшою відносно оранки та плоскорізного обробітку, відповідно на 1,2–1,5 см.

Вплив на висоту рослин різних доз мінеральних добрив внесених під ячмінь ярий був більш вираженим, ніж способів основного обробітку ґрунту.

Так, на фоні основного обробітку ґрунту виконаного плугом ПЛН-3-35, за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{45}K_{45}$ висота рослин була більшою на 3,2 см або 5,8 %, відносно контролю. У разі збільшення дози добрив до $N_{45}P_{45}K_{45}$ і $N_{60}P_{45}K_{45}$ лінійні розміри рослин зросли, відповідно на 6,3 і 6,6 см або 11,4 і 11,9 %, порівняно із варіантом без добрив. На варіанті, де під ячмінь проводили плоскорізне розпушування ґрунту, різниця між контролем і удобреними ділянками, за висотою рослин, становила 4,5–6,5 см або 8,1–11,7 %. Результати досліджень свідчать, що максимальна висота рослин ячменю ярого формувалася за внесення різних доз мінеральних добрив на фоні чизельного основного обробітку ґрунту. Внесення мінеральних добрив на фоні чизелювання сприяло збільшенню висоти рослин на 6,1–9,4 см або 11,1–17,0 %, порівняно із варіантом без добрив.

Таблиця 3.2

Вплив способів основного обробітку ґрунту та різних доз мінеральних добрив на висоту рослин ячменю ярого, середнє за 2023–2024 рр.

Варіанти		Висота рослин, см
Способи (фактор А)	Дози добрив, кг/га д.р. (фактор Б)	
Оранка плугом ПБЛ-3-35	контроль (без добрив)	55,3
	$N_{30}P_{45}K_{45}$	58,5
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	61,6
	$N_{60}P_{45}K_{45}$	61,9
Плоскорізне розпушування ЧГ-40	контроль (без добрив)	55,4
	$N_{30}P_{45}K_{45}$	59,9
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	61,2
	$N_{60}P_{45}K_{45}$	61,9
Чизельний обробіток ГРС-2	контроль (без добрив)	55,2
	$N_{30}P_{45}K_{45}$	61,3
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	62,2
	$N_{60}P_{45}K_{45}$	64,6

Таким чином, слід відзначити, що внесення різних доз мінеральних добрив у поєднанні із основним обробітком ґрунту знаряддями чизельного типу забезпечує створення більш сприятливих умов для лінійного росту рослин.

3.3. Рясність бур'янів у посівах ячменю ярого залежно від способів основного обробітку ґрунту та доз мінеральних добрив

За результатами польового експерименту відзначено варіювання чисельності бур'янів як за впливу способів основного обробітку ґрунту, так і рівнів мінерального живлення на початку фази кущення рослин ячменю ярого (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Кількість бур'янів у посівах ячменю ярого у фазу кущення рослин залежно від способів основного обробітку ґрунту та рівня удобрення, (середнє за 2023–2024 рр.)

Варіанти		Кількість бур'янів, шт./м ²		
Способи (фактор А)	Дози добрив, кг/га д.р. (фактор Б)	всього	малорічних	багаторічних
Оранка плугом ПБЛ-3-35	контроль (без добрив)	41,7	33,6	8,1
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	36,4	31,2	5,2
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	34,5	32,0	2,5
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	32,9	28,0	4,9
Плоскорізне розпушування ЧГ-40	контроль (без добрив)	69,7	66,4	3,3
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	68,9	67,0	1,9
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	64,4	62,1	2,3
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	54,5	52,8	1,7
Чизельний обробіток ГРС-2	контроль (без добрив)	68,6	67,1	1,5
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	58,7	56,9	1,7
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	56,3	54,5	1,8
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	51,1	49,2	1,9

Так, середні за два роки (2023–2024) результати досліджень свідчать, що на початку фази кущення рослин ячменю ярого найменша рясність бур'янів у посівах культури була за вирощування на фоні полицевого обробітку ґрунту, де вона становила 36,4 шт./м². Поряд з цим, на варіантах, де під ячмінь проводили безполицевий обробіток ґрунту за допомогою ґрунтообробних знарядь з різними типами робочих органів відзначено

збільшення чисельності бур'янів у посівах культури на 22,3–28,0 шт./м² або 61,3–76,9 %, порівняно з полицевим обробітком. Слід відзначити, що серед варіантів основного обробітку ґрунту, найбільш забур'яненими були посіви ячменю на час фази початок кушіння за проведення плоско різного обробітку ґрунту. Що стосується впливу різних доз добрив на забур'яненість посівів культури, то слід відзначити зменшення їх чисельності на удобрених варіантах, порівняно з контролем. Найменшу кількість бур'янів нараховували за внесення максимальної дози мінеральних добрив N₆₀P₄₅K₄₅, що зумовлено формуванням щільнішого стеблостою із більш потужною вегетативною масою рослин, які краще конкурували із сегетальною рослинністю.

Проведення обліку бур'янів на час збирання ячменю ярого свідчить, що впродовж періоду вегетації зазнав істотних змін характер забур'яненості посівів залежно від чинників, які вивчали у досліді (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Кількість бур'янів у посівах ячменю ярого перед збиранням залежно від способів основного обробітку ґрунту та рівня удобрення, (середнє за 2023–2024 рр.)

Варіанти		Кількість бур'янів, шт./м ²		
Способи (фактор А)	Дози добрив, кг/га д.р. (фактор Б)	всього	малорічних	багаторічних
Оранка плугом ПБЛ-3-35	контроль (без добрив)	12,4	10,7	1,7
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	11,6	10,5	1,1
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	10,6	9,5	1,1
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	7,8	7,1	0,7
Плоскорізне розпушування ЧГ-40	контроль (без добрив)	37,2	33,9	3,3
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	29,2	26,6	2,6
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	26,8	24,4	2,4
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	14,0	12,7	1,3
Чизельний обробіток ГРС-2	контроль (без добрив)	16,7	14,6	2,1
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	15,3	13,4	1,9
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	14,5	13,2	1,3
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	11,4	10,3	1,1

Так, дослідження свідчать, що на час збирання найбільшу кількість бур'янів спостерігали за проведення плоскорізного обробітку ґрунту, а найменшу – після оранки. Варіант із чизельним основним обробітком за кількістю бур'янів на час збирання займав проміжне положення. Однак слід зазначити, що саме на фоні чизелювання найбільшим є відсоток зменшення рясності бур'янів, порівняно із їх чисельністю на початок фази кушіння. Результати проведених обліків також свідчать, що на час збирання збереглася раніше виявлена тенденція щодо впливу варіантів удобрення на чисельність бур'янів.

3.4. Формування врожайності ячменю ярого залежно на фоні різних способів основного обробітку ґрунту та рівнів мінерального живлення

За результатами аналізу кількісних ознак структури врожаю виявлено, що помітний вплив на їх показники як способів основного обробітку ґрунту, так і різних доз мінеральних добрив (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Вплив способів основного обробітку ґрунту та удобрення на елементи структури врожаю ячменю ярого, середнє за 2023–2024 рр.

Варіанти		Довжина колоса, см	Кількість зерен в колосі, шт.
Способи (фактор А)	Дози добрив, кг/га д.р. (фактор Б)		
Оранка плугом ПБЛ-3-35	контроль (без добрив)	8,4	19,6
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	8,9	20,6
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	9,0	20,8
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	9,0	21,3
Плоскорізне розпушування ЧГ-40	контроль (без добрив)	9,0	21,0
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	9,1	21,3
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	9,2	21,7
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	9,4	22,0
Чизельний обробіток ГРС-2	контроль (без добрив)	8,8	20,6
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	9,2	21,6
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	9,2	21,9
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	9,4	22,2

Так, за результатами досліджень виявлено, що на довжину колоса і кількість зернин в ньому більш позитивним був вплив безполицевого обробітку ґрунту, порівняно з оранкою. Внесення мінеральних добрив на фоні оранки забезпечило збільшення довжини колоса на 6,0–7,1 %, а кількості зернин в колосі – на 5,1–8,7 %, відносно контролю. У разі внесення добрив на фоні плоскорізного обробітку і чизелювання лінійні розміри колоса збільшилися, відповідно на 1,1–4,4 % і 4,5–6,8 %, а кількість зерен – на 1,4–4,8 % і 4,9–7,8 %.

Середні за два роки результати досліджень свідчать, що урожайність зерна ячменю ярого була дещо вищою на фоні безполицевого обробітку ґрунту, зокрема проведення плоскорізного і чизельного розпушування (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Урожайність зерна ячменю ярого за різних способів основного обробітку ґрунту та доз добрив, (2023-2024 рр.)

Варіанти		Урожайність, т/га
Способи (фактор А)	Дози добрив, кг/га д.р. (фактор Б)	
Оранка плугом ПБЛ-3-35	контроль (без добрив)	2,67
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	4,33
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	4,86
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	4,53
Плоскорізне розпушування ЧГ-40	контроль (без добрив)	2,86
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	4,45
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	5,05
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	4,66
Чизельний обробіток ГРС-2	контроль (без добрив)	2,77
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	4,52
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	5,11
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	4,60
НІР _{0,95}	фактор А – 0,20; фактор Б – 0,20; взаємодія АБ – 0,40.	

Найвищий і практично однаковий рівень зернової продуктивності культури відзначено на фоні плоскорізного і чизельного обробітку ґрунту, відповідно 4,25 і 4,26 т/га. Полицевий обробіток, за впливом на урожайність зерна ячменю ярого, поступався безполицевим розпушуванням проведених за

домогою агрегатів із робочими органами плоскорізного і чизельного типу, відповідно на 0,15 і 0,16 т/га або 3,8 %.

Слід відзначити, що більш виразним був вплив різних доз мінеральних добрив на урожайність ячменю ярого. Так, на фоні оранки внесення мінеральних добрив забезпечило збільшення урожайності зерна культури на 62,2–82,0 %, а за проведення плоскорізного і чизельного обробітку ґрунту, відповідно на 55,6–76,6 та 63,1–84,5 %, у порівнянні із варіантом без внесення добрив. Поряд з цим слід зазначити, що найвищу урожайність ячменю ярого забезпечило внесення середньої дози мінеральних добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$ за всіма варіантами основного обробітку ґрунту.

Що стосується маси 1000 насінин за варіантами основного обробітку та удобрення, то за результатами досліджень не виявлено помітного їх впливу на цей показник (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Маса 1000 насінин та натура зерна ячменю ярого залежно від способів основного обробітку ґрунту та удобрення, середнє за 2023–2024 рр.

Варіанти		Маса 1000 зернин, г	Натура зерна, г/л
Способи (фактор А)	Дози добрив, кг/га д.р. (фактор Б)		
Оранка плугом ПБЛ-3-35	контроль (без добрив)	46,1	660,9
	$N_{30}P_{45}K_{45}$	47,1	673,9
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	47,6	674,9
	$N_{60}P_{45}K_{45}$	46,7	671,9
Плоскорізне розпушування ЧГ-40	контроль (без добрив)	46,9	665,7
	$N_{30}P_{45}K_{45}$	46,9	671,7
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	47,5	673,7
	$N_{60}P_{45}K_{45}$	47,1	672,7
Чизельний обробіток ГРС-2	контроль (без добрив)	47,4	665,5
	$N_{30}P_{45}K_{45}$	47,5	671,5
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	47,3	673,5
	$N_{60}P_{45}K_{45}$	46,4	674,5

Відносно натури зерна, то за середніми за два роки даними спостерігається тенденція до деякої переваги безполицевого обробітку ґрунту і дози мінеральних добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$ на її значення.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА РІВНІВ УДОБРЕННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Важливо відзначити, що головною рушійною силою покращення економічних та соціальних показників розвитку сільських територій є впровадження інноваційних технологічних прийомів, які будуть сприяти підвищенню ефективності агропромислового виробництва.

Показники економічної ефективності виробництва дають можливість оцінити ті позитивні наслідки, які одержано під час впровадження як тих чи інших інноваційних прийомів, які поєднують в собі ряд засобів необхідних для реалізації інновації на виробництві, це зокрема застосування матеріальних, технічних та трудових ресурсів.

За середніми дворічними результатами польового дослідження нами було розраховано основні економічні показники ефективності, які дозволять оцінити доцільність впровадження різних способів основного обробітку ґрунту та доз мінеральних добрив у технології вирощування ячменю ярого. Розрахунок загальної суми виробничих витрат на 1 га із технології вирощування ячменю ярого здійснювався за технологічними картами, відповідно до схеми дослідження, за поточними цінами на ресурси на час їх придбання. Для розрахунків брали реалізаційну ціну зерна ячменю ярого, яка сформувалася на елеваторах основних зернотрейдерів регіону.

Розрахунки ефективності різних способів основного обробітку ґрунту та рівнів мінерального живлення ячменю ярого за економічними показниками наведено в таблиці 4.1.

Результати проведених нами економічних розрахунків свідчать, що загальна вартість основної продукції за варіантами дослідження коливалася в досить широких межах від 20271 до 38795 грн./га. Слід відзначити, що у середньому за варіантами удобрення, у разі вирощування ячменю ярого на

фоні оранки на глибину 20-22 см, вартість валової продукції становила 31108 грн./га. Якщо під ячмінь проводили плоскорізний обробіток, то вартість зерна з одного гектара збільшилася на 1196 грн або 3,8 %, а за основного обробітку чизелем глибокорозпушувачем – на 1158 грн або 3,7 %, відносно полицевого обробітку ґрунту. Вище приведені економічні розрахунки свідчать про практично рівноцінний вплив плоскорізного чи чизельного основного обробітку ґрунту на вартість валової продукції із одиниці площі.

Що стосується впливу різних доз мінеральних добрив, то розрахунки свідчать, що закономірно найменшою є сума вартості врожаю основної продукції на варіанті без добрив незалежно від способу основного обробітку ґрунту, а найвищою – за внесення під культуру мінеральних добрив із розрахунку $N_{45}P_{45}K_{45}$.

Проведені економічні розрахунки свідчать, що загальні виробничі витрати за способами основного обробітку ґрунту варіюють у дуже невеликих межах від 17969 до 18195 грн/га. Слід відзначити, що нижнє значення цього показника за проведення безполицевого основного обробітку ґрунту знаряддями з робочими органами чизельного типу, а верхнє – плоскорізного розпушування ґрунту.

Розрахунки свідчать, що більш вагомим був вплив на суму загальних виробничих витрат із технології вирощування ячменю, використання мінеральних добрив. Внесення $N_{30}P_{45}K_{45}$, $N_{45}P_{45}K_{45}$, $N_{60}P_{45}K_{45}$ на фоні оранки супроводжувалося збільшення виробничих витрат, відповідно на 71,9, 80,7 і 89,3 %, а за проведення плоскорізного і чизельного обробітків, відповідно на 67,7, 78,5, 85,3 та 77,6, 88,4, 90,7 %, порівняно із контролем (без добрив).

Що стосується такого важливого економічного показника оцінки ефективності технології як собівартість одиниці зерна ячменю, то розрахунки свідчать що найнижчим був цей показник за внесення середньої дози мінеральних добрив ($N_{45}P_{45}K_{45}$), відповідно 4036–4171 грн/т. Найвища собівартість зерна формувалася за внесення максимальної дози мінеральних добрив, зокрема 4538–4688 грн/т.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування ячменю ярого залежно від способів та глибини основного обробітку ґрунту, (2023–2024 рр.)

Показники ефективності	Варіанти обробітку ґрунту											
	Оранка ПБЛ-3-35				Плоскорізне розпушування ЧГ-40				Чизельний обробіток ГРС-2			
	контроль (без добрив)	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	контроль (без добрив)	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	контроль (без добрив)	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅
Урожайність, т/га	2,67	4,33	4,86	4,53	2,86	4,45	5,05	4,66	2,77	4,52	5,11	4,60
Реалізаційна ціна, грн./т	7592	7592	7592	7592	7592	7592	7592	7592	7592	7592	7592	7592
Вартість основної продукції, грн./га	20271	32873	36897	34392	21713	33784	38340	35379	21030	34316	38795	34923
Виробничі витрати, грн./га	11215	19278	20270	21235	11526	19325	20575	21357	10946	19435	20624	20874
Собівартість 1 т зерна, грн.	4200	4452	4171	4688	4030	4343	4074	4583	3952	4300	4036	4538
Умовний чистий прибуток, грн./га	9056	13595	16627	13157	10187	14459	17765	14022	10084	14881	18171	14049
Рівень рентабельності, %	80,7	70,5	82,0	62,0	88,4	74,8	86,3	65,7	92,1	76,6	88,1	67,3

Важливим економічним показником, який свідчить про ефективність використання різних видів ресурсів в технології вирощування культури є рентабельність виробництва. На підставі проведених економічних розрахунків встановлено, що серед способів основного обробітку ґрунту, найвищий рівень рентабельності 81,0 % відзначено на варіанті, де проводили безполицевий обробіток ґрунту глибокорозпушувачем ГРС-2 на глибину 20–22 см. На варіанті, де технологією було передбачено проведення плоскорізного обробітку на вище зазначену глибину рентабельність вирощування ячменю становила 78,8 % або була нижчою відносно попереднього варіанту на 2,2 %. У разі проведення зяблевої оранки плугом ПБЛ-3-35 рентабельність вирощування ячменю була найменшою і становила 73,8 %, що на 5,0–7,2 % менше, ніж на варіантах безполицевого основного обробітку ґрунту.

Серед варіантів удобрення найвищий рівень рентабельності 82,0–88,1 % одержано за весення $N_{45}P_{45}K_{45}$. Цей варіант удобрення забезпечував максимальний рівень рентабельності вирощування ячменю ярого за всіх способів основного обробітку ґрунту, які вивчали в досліді.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

В умовах сьогодення розв'язання питань пов'язаних із станом екологічної ситуації, вийшло на передові позиції як в Україні, так і на планетарному рівні. Впродовж десятків років, через відсутність контролю з боку держави, більшість існуючих технологій у різних сферах народно-господарського комплексу, зокрема промисловості, сільськогосподарському виробництві велись без належного врахування негативних наслідків впливу на навколишнє природне середовище. Легковажне ставлення до питання охорони оточуючого середовища, відсутність своєчасного вирішення проблем пов'язаних із його станом призвело до повномасштабного ускладнення екологічної ситуації [1].

Інтенсивні і енергонасичені технології, які використовуються в сучасному сільськогосподарському виробництві мають надзвичайно сильний вплив на стан довкілля. Зокрема це зумовлює інтенсивний механічний обробіток ґрунту, який призводить до порушення структури ґрунту, розвитку деградаційних процесів ґрунтового покриву. Осушування або штучне зниження рівня ґрунтових вод призводить до порушення цілісності природних комплексів, які формувалися впродовж мільйонів років і які є середовищем існування притаманної таким територіям флори і фауни. З іншого боку зрошення зумовлює засолення ґрунтів, зниження їхньої родючості та розвитку водної площинної ерозії. Найбільш потужний негативний вплив на стан природного середовища мають агрохімікати, зокрема мінеральні добрива, отрутохімікати, синтетичні регулятори росту, а також органічні добрива тваринного походження. Найбільш виражений негативний вплив на екологічний стан агрофітоценозів зумовлює неконтрольоване, надмірне використання вище зазначених ресурсів або порушення регламентів внесення передбачених виробником. Тому, головним завданням агроекології є орієнтування керівників сільськогосподарських

підприємств на часткову або повну відмову від використання синтетичних агрохімікатів в технологіях вирощування польових культур та розроблення пропозицій стосовно їх використання з найменшою шкодою для довкілля [9].

Що стосується повітря то найбільшими його забруднювачами в Україні є теплові електростанції, металургійна і обробна промисловість. Шкідливі гази, які утворюються внаслідок роботи підприємств цих галузей, насичують повітря та проникають в рослини у процесі газообміну, а також з атмосферними опадами і при осадженні туману й пилу. Тривалість токсикації та рівень шкідливого впливу залежить від концентрації забруднювача в повітрі та поверхні рослин. Очевидними проявами негативної дії повітря забрудненого шкідливими викидами промисловості є порушенням росту рослин, зниження активності фотосинтетичних процесів, підвищення чи зниження активності певних ферментів тощо [6].

Що найбільшим мотивом для непокою є нагромадження у вегетативних органах та рослинній продукції важких металів та радіонуклідів. Найбільш поширеними джерелами надходження важких металів, за сільськогосподарського виробництва можуть бути агрорудні меліоранти, мінеральні добрива та отрутохімікати, а також побутові і промислові стічні води, які часто використовують для зрошення. Важкі метали можуть нагромаджуватися у всіх органах рослини. Однак найбільша їх концентрація зосереджена переважно кореневій системі, дещо менше у стеблах, далі в листі і найменше в зерні, а також у корене- і бульбоплодах. Серед сільськогосподарських культур, які найбільш поширені в аграрному виробництві найкращими природними накопичувачами свинцю є бобові. Ця біологічна особливість бобових забезпечує більш інтенсивну детоксикацію території на важкі метали, зокрема свинець. Тому на угіддях з високим вмістом свинцю доцільно створювати посіви люцерни серповидної, конюшини гібридної і повзучої, мишачого горошку та інших зернобобових культур [6].

Провівши екологічну експертизу на Полтавській державній сільськогосподарській дослідній станції ім. М. І. Вавилова можна зробити наступні висновки:

1. На Полтавській державній сільськогосподарській дослідній станції ім. М. І. Вавилова доцільним є їх оптимізація структури посівних площ. Необхідно зменшити площу просапних культур, зокрема соняшнику. Звільнені площі зайняти культурами суцільної сівби, а також створити на них насінники багаторічних бобових трав, зокрема люцерни, оригінальними сортами яких є науково-дослідна установа. Це забезпечить покращення структурного стану ґрунту, нагромадження в ньому біологічного азоту за рахунок симбіотичної азотфіксації, захист ґрунту від прояву деградаційних процесів.

2. Весь земельний масив, на якому здійснюється вирощування сільськогосподарських культур, а також допоміжні господарські приміщення та об'єкти знаходяться на нормативній відстані від місця компактного проживання населення, не порушують меж охоронних зон. Поля розмежовані полезахисними лісосмугами, які закладені з урахуванням напрямку панівних вітрів.

3. На станції обладнано приміщення для зберігання добрив, отрутохімікатів та тари з під них, відповідно до вимог природоохоронного законодавства. Утилізація тари з під мінеральних добрив, отрутохімікатів, або невикористаних залишків чи препаратів у яких закінчився строк придатності, здійснюється спеціалізованими підприємствами на основі попередньо заключених договорів.

4. У системі обробітку ґрунту доцільно здійснити поступовий перехід від полицевих різноглибинних розпушувачів до безполицевих мінімалізованих технологій. Це буде супроводжуватися послабленням прояву та шкодочинної дії водної і вітрової ерозії, а також забезпечить зменшення енерговитрат, захист ґрунтів та збереження їх родючості.

5. Для захисту ґрунтів від ерозії, перегрівання і переохолодження, покращення умов для нагромадження та використання вологи, підвищення

родючого потенціалу ґрунту потрібно залишати на полі всю побічну продукцію сільськогосподарських культур сівозміни у подрібненому і рівномірно розподіленому по поверхні поля стані.

6. Для покращення ефективності дії мінеральних добрив та зменшення їх негативного впливу на оточуюче середовище потрібно перейти від розкидного способу їх внесення до локального. Строки внесення добрив за позакореневого підживлення посівів повинні бути максимально наближені до періоду найбільшої потреби рослин у тих чи інших елементах мінерального живлення.

7. З метою зменшення внесення синтетичних азотних добрив потрібно практикувати сівбу проміжних культур із обов'язковим включення до сумішки бобового компоненту.

8. Дотримуватись науково-обґрунтованих регламентів внесення добрив, застосування засобів захисту рослин в технологіях вирощування польових культур.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Комплексна організація дієвих заходів з охорони праці, які сформовані і прийняті на підприємстві спрямовані на створення безпечних умов праці, а також забезпечення працездатного стану працівника під час його виробничої діяльності.

Управління системою з охорони праці на суб'єктах господарської діяльності здійснюється на основі Конституції України та Закону України “Про охорону праці”, перша редакція якого прийнята постановою Верховної Ради України в 1992 р. Зміни до нього закону внесені впродовж 2002–2021 рр., у зв'язку із прийняттям інших законів. Поряд з цим, організація системи управління охороною праці здійснюється також на основі кодексів законів України про працю та іншими нормативними актами, зокрема постановами Кабінету Міністрів України, Указами і розпорядженнями Президента України.

Важливою складовою структурною частиною системи управління охороною праці в умовах дослідної станції є щорічна організація та проведення навчань з безпечних умов роботи, інструктажів, якими охоплюються всі працівники впродовж всього періоду їх перебування на підприємстві. Навчання працівників станції з питань охорони праці здійснюється згідно із типовим положенням про навчання, інструктаж і перевірку знань. У разі прийняття працівників на роботу, з ними проводять курс навчання, а також передбачені положенням всі види інструктажів, зокрема вступний, первинний на робочому місці, позаплановий, цільовий. Про проведене навчання і інструктажі, працівник особистим підписом засвідчує про це у журналах інструктажів з охорони праці та техніки безпеки.

Діючі нормативні акти засвідчують, що вступний інструктаж з питань охорони праці здійснюється як для працівників щойно прийнятих на роботу,

так і тим, які тимчасово, за відрядженням, знаходяться на підприємстві та особисто беруть участь у технологічних процесах.

На дослідній станції, для працівників, яких лише було прийнято на роботу, а також для тих, яким планується доручити виконання нової, раніше невідомої для них роботи, проводить первинний інструктаж перед початком роботи безпосередньо на новому місці роботи.

У разі введення прийняття до виконання нових нормативних і правових актів, або внесенні змін до діючих положень, а також впровадження нових технологічних процесів, технічних засобів, обладнання також обов'язковим є проведення і позапланових інструктажів з працівниками безпосередньо на робочому місці. В системі управління охороною праці станції також існує форма треступінчатого контролю. Він є основною формою інспектування як осіб, що виражають інтереси працедавця, так і трудового колективу за станом і дотриманням умов та безпеки праці на робочих місцях.

Для покращення умов праці і підвищення рівня безпеки та охорони праці на дослідній станції пропонується:

1. Необхідно постійно здійснювати огляд та технічне обслуговування тракторів і самохідних сільськогосподарських машин, які залучені до виконання технологічних операцій з вирощування сільськогосподарських культур для безпечності їх експлуатації. У кабінах тракторів повинні витримуватися усі параметри мікроклімату, які відповідають санітарним нормам, а також забезпечують комфортні умови для механізатора. З метою попередження виникнення пожеж всі трактори потрібно обладнати та укомплектувати засобами пожежогасіння.

2. До безпосередньої роботи в полі, для виконання агротехнічних прийомів, які передбачені технологією вирощування сільськогосподарських культур, допускаються лише технічно справні машини і знаряддя, експлуатація яких є цілком безпечною для працівника.

3. Комплектування машинно-тракторних агрегатів доцільно доручати безпосередньо трактористу-машиністу. У разі коли механізатор недостатньо

досвічений і не може самостійно виконати цю роботу, то доцільно залучати допоміжних більш навчених працівників під обов'язковим контролем наукового співробітника. Довільна зміна машин або порядку їх агрегування не допускається без дозволу вище зазначених посадових осіб.

4. За роботи з обслуговування машин для протруювання насіння або польових обприскувачів, у яких можуть залишатися невикористані отрутохімікати, які небезпечні для здоров'я людини, потрібно працювати в спеціальному одязі, гумових рукавичках, респіраторях.

5. У всіх господарських приміщеннях, біля стаціонарних виробничих площадок, де виконуються певні види робіт потрібно оформити куточки з охорони праці та техніки безпеки, а також укомплектувати їх сучасними засобами наочного сприйняття.

6. З метою мінімізації контактів працівників з протруєним насінням, порошкоподібними мінеральними добривами, потрібно механізувати технологічний процес завантаження посівних агрегатів.

7. На роботах з шкідливими умовами праці, зокрема внесенні пестицидів, обприскувачі потрібно обладнати автоматизованими системами контролю якості виконання технологічного процесу, що забезпечить своєчасне виявлення та усунення можливих технічних поломок та недопущення неконтрольованого виливу робочої рідини.

8. За виконання робіт із внесення мінеральних добрив, пестицидів потрібно чітко дотримуватись нормативів тривалості робочої зміни, а також передбачених інструкцією виробника особливостей їх використання, що буде запорукою безпечного виконання таких видів робіт.

9. Щорічно проводити навчання та медичне обстеження персоналу, який буде працювати із засобами захисту рослин.

10. Щомісячно на засіданні бюро профспілки розглядати питання, що стосуються стану з охорони праці, зокрема і забезпечення працівників засобами індивідуального захисту.

ВИСНОВКИ

1. Дослідженнями встановлено, що польова схожість насіння ячменю ярого була найвищою за проведення основного обробітку ґрунту за допомогою чизельного агрегату ГРС-2 і дорівнювала у середньому за варіантами удобрення 89,4 %.

2. Одержані експериментальні дані демонструють зменшення польової схожості насіння ячменю ярого від більшої до меншої дози як за проведення оранки, так і безполицевих розпушувачів ґрунту.

3. Виявлено, що внесення різних доз мінеральних добрив у поєднанні із основним обробітком ґрунту знаряддями чизельного типу забезпечує створення більш сприятливих умов для лінійного росту рослин.

4. Встановлено, що способи безполицевого обробітку ґрунту призводять до збільшення рясності бур'янів у посівах, порівняно з оранкою, а внесення різних доз мінеральних добрив навпаки сприяє зменшенню їх чисельності, порівняно з контролем.

5. Встановлено, що найвищий і практично однаковий рівень зернової продуктивності культури відзначено на фоні плоскорізного і чизельного обробітку ґрунту, відповідно 4,25 і 4,26 т/га. Полицевий обробіток, за впливом на врожайність зерна ячменю ярого, поступався безполицевим розпушуванням. Серед варіантів удобрення найвищу урожайність ячменю ярого забезпечило внесення середньої дози мінеральних добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$.

6. За результатами оцінки економічної ефективності встановлено, що найвищі значення умовного чистого прибутку, рівня рентабельності та найменшої собівартості 1 т зерна забезпечує проведення основного обробітку ґрунту чизелем глибокорозпушувачем ГРС-2 та внесення мінеральних добрив в дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою підвищення продуктивності праці, скорочення термінів підготовки ґрунту, зменшення витрат пально-мастильних матеріалів та покращення показників економічної ефективності технології вирощування ячменю ярого господарствам усіх форм власності рекомендується:

- у системі основного обробітку ґрунту замість оранки застосовувати розпушування ґрунту знаряддями з робочими органами чизельного типу;

- на чорноземних ґрунтах найбільш доцільним є внесення мінеральних добрив під ячмінь ярий в дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Агроекологія: Посібник / А.М. Фесенко, О.В. Солошенко, Н.Ю. Гаврилович, Л.С. Осипова, В.В. Безпалько, С.І. Кочетова; за ред. О.В. Солошенка, А.М. Фесенко. Харків: 2013. 291 с.
- 2 Гангур В. В. Урожайність і якість зерна гороху залежно від попередників та насиченості різноротаційних сівозмін в умовах лівобережного Лісостепу України. *Зернові культури*. 2017. Том 1. № 1. С. 129–133.
- 3 Гангур В. В., Лень О. І., Гангур М. В. Вплив мінімалізації обробітку ґрунту на вологозабезпечення та продуктивність ячменю ярого в зоні Лівобережного Лісостепу України. *Вісник ПДАА*. 2021. № 1. С. 128–134. doi: 10.31210/visnyk2021.01.15
- 4 Гангур В.В., Гангур М.В. Варіювання твердості ґрунту за різних систем його обробітку під ячмінь ярий. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 130. С. 29–35. doi: [10.32851/2226-0099.2023.130.5](https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.5)
- 5 Гангур В.В., Гангур М.В., Хорошун М.Г. Формування продуктивності ячменю ярого залежно від способів основного обробітку ґрунту. *Актуальні напрямки та проблеми у технологіях вирощування продукції рослинництва: матеріали XI науково-практичної інтернет-конференції (25 листопада 2021 року, м. Полтава)*. ПДАУ, 2021. С. 13–17.
- 6 Горб О.О., Писаренко П.В., Калініченко В.М. Аграрна екологія: Навчальний посібник (конспект лекцій). ПДАА, 2008. 204 с.
- 7 Довідник з гербології. Навчальний посібник. За ред. І.Д. Примака. Київ: Кондор, 2006. С. 133–163.
- 8 Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В, Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
- 9 Куценко О.М., Писаренко В.М. Агроекологія. Навчальне видання. Київ: Урожай, 1995. 256 с.
- 10 Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Державної комісії України по випробуванню та охороні сортів рослин. За ред. В.В. Волкодава. К. 2000. 100 с.
- 11 Al-Menaie H.S., Al-Ragom O., Al-Shatti A., McCann I., Naseeb A., El-Hadidi M., Babu M.A. Impact of different irrigation and nitrogen treatments on barley yield, yield components and water use efficiency. *Asian Journal of Agricultural Research*. 2021. Vol. 15. P. 7-19.
- 12 Al-Samin B., El-Hendawy S., Refay Y., Tola E., Mattar M.A., Mare, S. Integrating tillage and mulching practices as an avenue to promote soil water storage, growth, production and water productivity of wheat under deficit irrigation in arid countries. *Agronomy*. 2022. Vol. 12. P. 2235.
- 13 Al-Shammary A.A.G., Al-Shihmani L.S.S., Fernandez-Galvez J., Caballero-Calvo A. Optimizing sustainable agriculture: A comprehensive review of agronomic practices and their impacts on soil attributes. *J. Environ. Res*. 2024. Vol. 364. P. 121487.
- 14 Angon P.B., Anjum N., Akter M., Shreejana K.C., Suma R.P., Jannat S. An

- 4 overview of the impact of tillage and cropping systems on soil health in
 . agricultural practices, *Advances in Agriculture*. 2023. Article ID 8861216. 14
 pages.
- 1 Anikwe M.A.N. & Ubochi J.N. Short-term changes in soil properties under
 5 tillage systems and their effect on sweet potato (*Ipomea batatas* L.) growth and
 . yield in an Ultisol in south-eastern Nigeria. *Soil Research*. 2007. Vol. 45(5). P.
 351–358.
- 1 Arshad M. A. Tillage practices for sustainable agriculture and environmental
 6 quality in different agroecosystems. *Soil & Tillage Research*. 1999. Vol. 53. P.
 . P. 1–3.
- 1 Asghar M., Younas M., Arshad B., Zaman W., Asma A., Rasheed S., Shah
 7 A.H., Ullah F., Saqib S. Bioactive potential of cultivated *Mentha arvensis* L. for
 . preservation and production of health-oriented food. *J. Animal Plant Sci*. 2022.
 Vol. 32. P. 835–844.
- 1 Baba W.N., Rashid I., Shah A., Ahmad M., Gani A., Masodi F.A., Wani I.A.,
 8 Wani S.M. Effect of microwave roasting on antioxidant and anticancerous
 . activities of barley flour. *J. Saudi Soc. Agric. Sci*. 2016. Vol. 15. P. 12–19.
- 1 Baik B.K., Ullrich S.E. Barley for food: Characteristics, improvement, and
 9 renewed interest. *J. Cereal. Sci*. 2008. Vol. 48. P. 233–242.
- .
- 2 Boukid F. Comprehensive review of barley dietary fibers with Emphasis on
 0 arabinoxylans. *Bioact. Carbohydr. Diet. Fibre*. 2024. Vol. 31. P. 100410.
- .
- 2 Busari M.A., Kukal S.S., Kaur A., Bhatt R. & Dulazi A.A. Conservation tillage
 1 impacts on soil, crop and the environment. *International Soil and Water
 . Conservation Research*. 2015. Vol. 3. P. 119–129.
- 2 Chibbar R.N. Barley grain constituents, starch composition, and structure affect
 2 starch in-vitro enzymatic hydrolysis. *J. Agric. Food Chem*. 2011. Vol. 59. P.
 . 4743–4754.
- 2 Cookson W.R., Murphy D.V. & Roper M.M. Characterizing the relationships
 3 between soil organic matter components and microbial function and
 . composition along a tillage disturbance gradient. *Soil Biology and Biochemistry*.
 2008. Vol. 40. P. 763–777.
- 2 Devi R., Singh A., Dutta D., Sit N. Physicochemical properties of barley starch
 4 and effect of substitution of wheat flour with barley starch on texture and
 . sensory properties of bread. *eFood*. 2024. Vol. 5. P. e132.
- 2 Dostálová Y., Hřivná L., Kotková B., Burešová I., Janečková M.,
 5 Šottníková V. Effect of nitrogen and sulphur fertilization on the quality of
 . barley protein. *Plant Soil Environ*. 2015. Vol. 61. P. 399–404.
- 2 Dvorakova M., Douanier M., Jurkova M., Kellner V., Dostalek P. Comparison
 6 of antioxidant activity of barley (*Hordeum vulgare* L.) and malt extracts with
 . the content of free phenolic compounds measured by high performance liquid
 chromatography coupled with CoulArray detector. *J. Ins. Brew*. 2008. Vol. 114.
 P. 150–159.

- 2 El-Beltagi H.S., Basit A., Mohamed H.I., Ali I., Ullah S., Kamel E.A.R.,
7 Shalaby T.A., Ramadan K.M.A., Alkhateeb A.A., Ghazzawy H.S. Mulching as
. a sustainable water and soil saving practice in agriculture: A review. *Agronomy*.
2022. Vol. 12. P. 1881.
- 2 Gani A., Wani S.M., Masoodi F.A., Hameed G. Whole-Grain Cereal Bioactive
8 Compounds and Their Health Benefits: A Review. *J. Food Process. Technol.*
. 2012. Vol. 3. P. 146.
- 2 Gao R., Pan Z., Zhang J., Chen X., Qi Y., Zhang Z., Chen S., Jiang K., Ma S.,
9 Wang J., Huang Z., Cai L., Wu Y., Guo N., Xu N. Optimal cooperative
. application solutions of irrigation and nitrogen fertilization for high crop yield
and friendly environment in the semi-arid region of North China. *Agricultural
Water Management*. 2023. Vol. 283. P. 108326.
- 3 Guo T., Horvath C., Chen L., Chen J., Zheng B. Understanding the nutrient
0 composition and nutritional functions of highland barley (Qingke): A review.
. *Trend Food Sci. Technol.* 2020. Vol. 103. P. 109–117.
- 3 Hemmat A. & Eskandari I. Dryland winter wheat response to conservation
1 tillage in a continuous cropping system in northwestern Iran. *Soil & Tillage
. Research*. 2006. Vol. 86. P. 99–109.
- 3 Hula J. et al. *Dopad netradičních technologií zpracování půdy na půdní
2 prostředí*. Uplatněna certifikovaná metodika. Praha: Vyzkumný ústav
. zemědělské techniky, v.v.i. 2010.
- 3 Hula J., Prochazkova B. et al. *Minimalizace zpracování půdy*. Praha: Profi
3 Press, s. r. o. 2008.
- .
3 Jaeger A., Zannini E., Sahin A.W., Arendt E.K. Barley protein properties,
4 extraction and applications, with a focus on brewers' spent grain protein. *Foods*.
. 2021. Vol. 10. P. 1389.
- 3 Kassam A., Friedrich T., Derpsch R. & Kienzle J. Overview of the Worldwide
5 Spread of Conservation Agriculture. *Field Actions Science Reports* [Online].
. 2015. Vol. 8 URL: <http://journals.openedition.org/factsreports/3966>
- 3 Khurshid K., Iqbal M., Arif M.S. & Nawaz A. Effect of tillage and mulch on
6 soil physical properties and growth of maize. *International Journal of
. Agriculture and Biology*. 2006. Vol. 5. P. 593–596.
- 3 Lazaridou A., Kotsiou K., Biliaderis C.G. Nutritional and technological aspects
7 of barley β -glucan enriched biscuits containing isomaltulose as sucrose replacer.
. *Food Hydrocoll. Health*. 2022. Vol. 2. P. 100060.
- 3 Li J.H., Vasanthan T., Rossnagel B., Hoover R. Starch from hull-less barley: II.
8 Thermal, rheological and acid hydrolysis characteristics. *Food Chem.* 2001.
. Vol. 74. P. 407–415.
- 3 Malecka I., Blecharczyk A. Effect of tillage systems, mulches and nitrogen
9 fertilization on spring barley (*Hordeum vulgare*). *Agron. Res.* 2008. Vol. 6. P.
. 517–529.
- 4 Manzoor M., Ahmad M., Zafar M., Gillani S.W., Shaheen H., Pieroni A., Al-
0 Ghamdi A.A., Elshikh M.S., Saqib S., Makhkamov T., et al. The local

- . medicinal plant knowledge in KashmirWestern Himalaya: A way to foster ecological transition via communitycentred health seeking strategies. *J. Ethnobiol. Ethnomed.* 2023. Vol. 19. P. 56.
- 4 Matsumura Y., Kitabatake M., Kayano S., Ito T. Dietary Phenolic Compounds: 1 Their Health Benefits and Association with the Gut Microbiota. *Antiox.* 2023. . Vol. 12. P. 880.
- 4 Mhazo N., Chivenge P. & Chaplot V. Tillage impact on soil erosion by water: 2 Discrepancies due to climate and soil characteristics. *Agriculture, Ecosystems & . Environment.* 2016. Vol. 230. P. 231–241.
- 4 Molata T.R., Mosebi P., Ikeolu O., Oluremi A., Molapo S. Evaluation of tillage 3 and mulch practices on the growth of selected cereal and legume crops in the . foothills agroecological zone of Lesotho. *Asian Journal of Research in Crop Science.* 2023. Vol. 8. P. 39-48.
- 4 Newton A.S., Flavell A.J., George T.S., Leat P., Barry M., Ramsay L., 4 Revoredo-Giha C., Russell J., Steffenson B., Swanston J.S., Thomas W., Waugh . R., White P.J., Bingham I. Crops that feed the world 4. Barley: A resilient crop? Strengths and weaknesses in the context of food security. *Food Security.* 2011. Vol. 3. P. 141-178.
- 4 Novak P., Kovaricek P., Hula J. & Buric M. Surface water runoff of different 5 tillage technologies for maize. *Agronomy Research.* 2019. Vol. 17(3). P. 754– . 760.
- 4 Prochazrova B., Dovrtel J., Hula J. Minimalizační technologie zpracovani půdy 6 k obilninam. *Uroda.* 2004. Vol. 52(2). P. 46–49.
- . 4 Rahman M.H., Okubo A., Sugiyama S. & Mayland H.F. Physical, chemical and 7 microbiological properties of an Andisol as related to land use and tillage . practice. *Soil & Tillage Research.* 2008. Vol. 101. P. 10–19.
- 4 Raj R., Shams R., Pandey V.K., Dash K.K., Singh P., Bashir O. Barley 8 phytochemicals and health promoting benefits: Acomprehensive review. *J. . Agric. Food Res.* 2023. Vol. 14. P. 100677.
- 4 Randhawa J.S., Sharma R., Chhina G.S. and Kaur M. Effect of integrated 9 nutrient management on productivity and quality of malt barley (*Hordeum* .
- 5 Razzaq H.A.A., Pezzuto M., Santagata G., Silvestre C., Cimmimo S., Larsen N., 0 Duraccio D. Barley β -glucan-protein based bioplastic film with enhanced . physicochemical properties for packaging. *Food Hydrocoll.* 2016. Vol. 58. P. 276–283.
- 5 Rodriguez B.C., Duran-Zuazo V.H., Rodriguez M.S., Garcia-Tejero I.F., Ruiz 1 B.G., Távira S.C. Conservation Agriculture as a Sustainable System for Soil . Health: A Review. *Soil Syst.* 2022. Vol. 6. P. 87.
- 5 Sainju U.M., Lenssen A.W., Barsotti J.L. Dryland malt barley yield and 2 quality affected by tillage, cropping sequence, and nitrogen fertilization. . *Agron. J.* 2013. Vol. 105. P. 329–340.
- 5 Salar R.K., Purewal S.S., Sandhu K.S. Relationships between DNA damage

- 3 protection activity, total phenolic content, condensed tannin content and
 . antioxidant potential among Indian barley cultivars. *Biocatal. Agric. Biotechnol.*
 2017. Vol. 11. P. 201–206.
- 5 Šarapatka B. et al. *Agroekologie: vychodiska pro udržitelne zemědělske*
 3 *hosподаření*. Olomouc: Bioinstitut. 2010.
- .
- 5 Schwartz R.C., Baumhardt R.L. & Evett S.R. Tillage effects on soil water
 5 redistribution and bare soil evaporation throughout a season. *Soil & Tillage*
 . *Research*. 2010. Vol. 110. P. 221–229.
- 5 Senarathna S., Mel R., Malalgoda M. Utilization of cereal-based protein
 6 ingredients in food applications. *J. Cereal Sci.* 2024. Vol. 116. P. 103867.
- .
- 5 Shahidi F., Nackz M. Food Phenolics: Sources, Chemistry, Effects and
 7 Applications; Technomic Publishing Company Inc.: Lancaster, PA, USA, 1995.
 . P. 281–319.
- 5 Sharma R., Bhardwaj S. Effect of mulching on soil and water conservation - A
 8 review. *Agricultural Reviews*. 2017. Vol. 38(4). P. 311-315.
- .
- 5 Shewry P.R. Chapter 7–Minor Components of the Barley Grain: Minerals,
 9 Lipids, Terpenoids, Phenolics, and Vitamins. In *Barley*, 2nd ed.; Chemistry and
 . Technology American Associate of Cereal Chemists International: St. Paul,
 MN, USA, 2014. P. 169–192.
- 6 Shirazi S.M., Yusop Z., Zardari N.H., Ismail Z. Effect of irrigation regimes and
 0 nitrogen levels on the growth and yield of wheat. *Advances in Agriculture*.
 . 2014. Vol. 1-6. P. 10.1155/2014/250874.
- 6 Shrestha R.K., Lindsey L.E. Agronomic management of malting barley and
 1 research needs to meet demand by the craft brew industry. *Agron. J.* 2019.
 . Vol. 111. P. 1570–1580.
- 6 Silver W.L., Perez T., Mayer A., Jones A.R. The role of soil in the contribution
 2 of food and feed. *Philosophical Transactions Royal Society London Biological*
 . *Science*. 2021. Vol. 376. P. 20200181.
- 6 Singh A., Izydorczyk M., Koxsel F. Pilot scale air classification of flours from
 3 hulled and hull-less barley for the production of protein enriched ingredients. *J.*
 . *Cereal. Sci.* 2024. Vol. 117. P.103880.
- 6 Sullivan P., Arendt E., Gallagher E. The increasing use of barley and barley by-
 4 products in the production of healthier baked goods. *Trend Food Sci. Technol.*
 . 2013. Vol. 29. P. 124–134.
- 6 Sun W., Shahrajabian M.H. Therapeutic Potential of Phenolic Compounds in
 5 Medicinal Plants–Natural Health Products for Human Health. *Molecule*. 2023.
 . Vol. 28. P.1845.
- 6 Swanton C.J., Shrestha A., Roy R.C., Ball-Coelho B.R. & Knezevic S.Z. Effect
 6 of tillage systems, N, and cover crop on the composition of weed flora. *Weed*
 . *Sci.* 1999. 47. 454–461.
- 6 Tahat M.M., Alananbeh K.M., Othman Y.A., Leskovar D.I. Soil Health and

- 7 Sustainable Agriculture. *Sustainability*. 2020. Vol. 12. P. 4859.
- .
- 6 Tricase C., Amicarelli V., Lamonaca E., Rana R.L. Chapter-2 Economic
8 analysis of the barley market and related uses. *Grasses Food Feed*. 2018. Vol.
. 10. P. 25–46.
- 6 Ul-Allah S., Khan A.A., Fricke T., Buerkert A., Wachendorf M. Fertilizer and
9 irrigation effects on forage protein and energy production under semi-arid
. conditions of Pakistan. *Field Crops Research*. 2014. Vol. 159. P. 62-69.
- 7 Vasanthan T., Hoover R. Chapter 16-Barley Starch: Production, Properties,
0 Modification and Uses. In *Starch*, 3rd ed.; Chemistry and Technology Food
. Science and Technology; Academic Press: Cambridge, MA, USA, 2009. P.
601–628.
- 7 Yang X., Zheng L., Yang Q., Wang Z., Cui S. & Shen Y. Modelling the effects
1 of conservation tillage on crop water productivity, soil water dynamics and
. evapotranspiration of a maize-winter wheat-soybean rotation system on the
Loess Plateau of China using APSIM, *Agricultural Systems*. 2018. Vol. 166. P.
111–123.
- 7 Zebarth B.J., Drury C.F., Tremblay N., Cambouris A.N. Opportunities for
2 improved fertilizer nitrogen management in production of arable crops in
. eastern Canada: A review. *Can. J. Soil Sci.* 2009. Vol. 89. P. 113–132.
- 7 Zhang G., Li C. Genetics and Improvement of Barley Malt Quality; Springer:
3 New York, NY, USA, 2009.
- .
- 7 Zimolka J. et al. *Ječmen – formy a užitkové směry v ČR*. Praha: Profi Press, s. r.
4 o. 2006.
- .

ДОДАТКИ

АНОТАЦІЯ

Довга М. В. Вплив обробітку ґрунту та внесення мінеральних добрив на врожайність ячменю ярого.

Кваліфікаційна робота на здобуття СВО Магістр.

Кваліфікація: магістр з агрономії за освітньо-професійною програмою Еколого-економічне рослинництво.

Обсяг магістерської роботи: 55 с., 10 табл., 1 додаток, 74 літературних джерела.

Об'єкт досліджень: способи основного обробітку ґрунту та різні дози мінеральних добрив, показники економічної оцінки ефективності елементів технології вирощування ячменю ярого.

Мета роботи: з'ясувати вплив глибини, способів основного обробітку ґрунту та різних доз мінеральних добрив використаних в технології вирощування ячменю ярого на біометричні параметри рослин, рясність бур'янів у посівах, урожайність зерна культури та показники економічної ефективності.

Результати та їх новизна: у вступі підкреслюється актуальність розробки і наукового обґрунтування впливу способів основного обробітку ґрунту та добрив на продуктивність ячменю ярого.

Основні наукові та практичні результати: Вперше в умовах зони Лівобережного Лісостепу України, яка характеризується недостатнім зволоженням, науково обґрунтовано закономірності формування елементів продуктивності ячменю ярого, забур'яненості посівів за мінімалізації основного обробітку ґрунту та різних рівнів мінерального живлення рослин. Встановлено вплив різних способів основного обробітку ґрунту, доз мінеральних добрив на показники економічної ефективності технології вирощування культури.

На основі узагальнених результатів польових та лабораторних досліджень сформульовано науково-обґрунтовані висновки та охарактеризовано дієві рекомендації для агроформувань Лівобережного Лісостепу України щодо найбільш доцільних способів основного обробітку ґрунту та доз мінеральних добрив в технології вирощування ячменю ярого. Впровадження таких заходів забезпечить досягнення урожайності зерна культури на рівні 4,33–5,11 т/га та підвищення показників економічної ефективності вирощування культури.

Значення роботи та висновки: підвищення врожайності зерна ячменю ярого та зменшення енегозатрат.

Перелік ключових слів: ячмінь ярий, способи основного обробітку, добрива, забур'яненість посівів, урожайність, економічна ефективність.