

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального землеробства
та ґрунтознавства
к.с.-г.н., доцент Олександр МИЦІК

“ _____ ” _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ
ЯРОГО НА ЙОГО ВРОЖАЙНІСТЬ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА «ГРИВАС» КАМ'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач

_____ Олександр ГУРІН

Керівник кваліфікаційної роботи,
доцент

_____ Сергій ШЕВЧЕНКО

Дніпро 2024

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра загального землеробства та ґрунтознавства
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального землеробства
та ґрунтознавства
к.с.-г.н., доцент Олександр МИЦИК

(підпис)

“ _____ ” _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Гуріна Олександра Олександровича

- 1. Тема роботи:** Вплив елементів технології вирощування ячменю ярого на його врожайність в умовах фермерського господарства «Гривас» Кам'янського району Дніпропетровської області
- 2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру** “ _____ ” _____ 2024 р.
- 3. Вихідні дані для роботи:**
 - с.-г. підприємство – фермерського господарства «Гривас»
 - сільськогосподарська культура – ячмінь ярий
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)** встановити вплив застосовуваних агротехнологічних прийомів (спосіб обробітку ґрунту та прийоми обробітку ґрунту) на врожайність структура, зміна морфологічних показників, фотосинтетична діяльність рослин ячменю; в'явити дію передпосівної обробки насіння на зараженість рослини ячменю кореневими гнилями; визначити вплив досліджуваних прийомів на якість зерна, соломи, їх біохімічний склад та кормову поживність; вивчити вплив технологічних прийомів на винос основних елементів живлення з урожаєм; розрахувати енергетичну та економічну ефективність прийомів технології вирощування ячменю та дати рекомендації сільськогосподарському виробництву.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

облікові документи та картосхеми полів господарства, генеральний план-схема землекористування господарства

6. Дата видачі завдання: _____

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Сергій ШЕВЧЕНКО
(підпис)

Завдання прийняв
до виконання _____ Олександр ГУРІН
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка

Здобувач _____ Олександр ГУРІН
(підпис)

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Сергій ШЕВЧЕНКО
(підпис)

ЗМІСТ

	стр.
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	10
1.1. Ячмінь – цінна зернофуражна культура	10
1.2. Роль обробітку ґрунту при вирощуванні ячменю ярого	11
1.3. Сортова реакція на агротехнології вирощування ячменю ярого	19
1.4. Застосування мінеральних добрив	24
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
2.1. Об'єкт дослідження	28
2.2. Метеорологічні умови проведення досліджень	30
2.3. Характеристика агрохімічних та агрофізичних властивостей ґрунту дослідної ділянки	33
2.4. Методи досліджень	35
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
3.1. Щільність складення ґрунту залежно від способів обробітку ґрунту	37
3.2. Загальна пористість ґрунту залежно від способів його обробітку	38
3.3. Вплив способів обробітку ґрунту на його вологість	40
3.4. Вплив способів обробітку ґрунту на актуальні забур'яненість посівів ячменю ярого	41
3.5. Ріст і розвиток рослин ячменю ярого залежно від способів основного обробітку ґрунту	43
3.6. Вплив способів обробітку ґрунту на врожайність зерна ячменю ярого	44
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	46
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	48

	4
5.1. Дослідження стану охорони праці в фермерському господарстві	48
5.2. Аналіз виробничого травматизму в фермерському господарстві	48
5.3. Вимоги охорони праці до виконання польових робіт	50
5.4. Заходи з покращення стану охорони праці в фермерському господарстві	57
ВИСНОВКИ	59
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	62

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи. Вплив елементів технології вирощування ячменю ярого на формування урожайності в умовах фермерського господарства «Гривас» Кам'янського району Дніпропетровської області.

Об'єкт вивчення. Процес формування продуктивності ячменю ярого.

Предмет дослідження. Сорти ячменю МПП Акцент та Ілот.

Методи дослідження. Методична частина експерименту базувалася на теорії багатофакторних дослідів, регресійному та дисперсійному аналізі. Статистична обробка даних експериментальних досліджень проведена з використанням програм «STATISTICA» та «Excel».

Наукова новизна. Вперше в ґрунтово-кліматичних умовах Кам'янського району Дніпропетровської області виявлено реакцію на способи обробітку ґрунту в технології вирощування ярого ячменю сортів МПП Акцент та Ілот на продовольчі цілі. Урожайність зерна та соломи науково обґрунтована елементами її структур, фотосинтетичної діяльністю рослин. Розрахована економічна оцінки ефективності технічних прийомів у технології вирощування ячменю.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 68 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць, 1 рисунок. Список використаних джерел складається з 75 найменувань.

Ключові слова: АГРОТЕХНІКА, ЯЧМІНЬ ЯРИЙ, СПОСІБ ОБРОБІТКУ ГРУНТУ, УРОЖАЙНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми. Зміцнення продовольчої безпеки країни визначається збільшенням виробництва зерна найважливіших зернових культур, до яких в умовах степовій зоні відноситься ярий ячмінь. З кожним роком потреба в зерні ярого ячменю тільки зростає, тому перед учнями агрономами стоїть важливе завдання – збільшення врожайності даної культури у різних ґрунтово-кліматичних умовах.

В останні роки широкого поширення набула екологізація та біологізація сільського господарства та почали застосовувати біопрепарати, стимулятори росту та розвитку, мікродобрива, які надають стимулюючу дію на темп росту, знижують токсичну дію пестицидів, забезпечують збільшення врожайності, оздоровлюють ґрунт, а також перетворюють недоступність сполуки мінерального харчування в доступні для рослин форми.

Кожен генотип має специфічну реакцію на агротехнічні та агрокліматичні фактори, тому важливо знати, як окремі технології (прийом посіву, добрива) впливають на ріст, розвиток, збереження рослин до збирання та, зрештою, на врожайність зерна.

Урожайність ячменю багато в чому залежить і від густини стояння рослин. Правильно вбрати норму сівби – значить створити найбільш сприятливі умови для росту та розвитку.

Актуальність формування оптимальної густоти посіву пояснюється тим, що фактори, що визначають величину врожайності, постійно змінюються.

Більш детальне вивчення та уточнення прийомів технології вирощування ярого ячменю, таких, як спосіб та прийоми обробітку ґрунту, застосування мінеральних добрив набувають актуальності, мають практичну та теоретичну значимість.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота виконувалася за тематикою кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-

економічного університету: «Наукового забезпечення агропромислового виробництва Дніпропетровської області».

Мета досліджень – удосконалення прийомів підвищення врожайності та покращення показників якості зерна ячменю ярого за рахунок застосування регуляторів росту та оптимізації норми сівби насіння.

Для досягнення мети досліджень поставлено такі завдання:

- встановити вплив застосовуваних агротехнологічних прийомів (способів обробітку та прийоми обробітку ґрунту) на врожайність структура, зміна морфологічних показників, фотосинтетична діяльність рослин ячменю;

- визначити вплив досліджуваних прийомів на якість зерна, соломи, їх біохімічний склад;

- вивчити вплив технологічних прийомів на винос основних елементів живлення з урожаєм;

- розрахувати економічну ефективність прийомів технології вирощування ячменю та дати рекомендації сільськогосподарському виробництву.

Об'єкт вивчення. Процес формування продуктивності ячменю ярого.

Предмет дослідження. Сорти ячменю МПП Акцент та Ілот.

Методи дослідження. Методологія експерименту ґрунтувалася на порівнянні матеріалів з досліджуваної проблеми та включала загальнонаукові для рослинництва сучасні методи досліджень, що включають спостереження, виміри та аналізи. Інформаційною базою послужили емпіричні дані власних досліджень, а також наукові праці провідних вчених у галузі землеробства, рослинництва та матеріали конференцій. У ході експерименту застосовувалися лабораторні та польові методи досліджень, прийнятих у науково-дослідних установах. Методична частина експерименту базувалася на теорії багатофакторних дослідів, регресійному та дисперсійному аналізі. Показники отримані на сучасних вимірювальних приладах, які пройшли перевірку. Статистична обробка даних експериментальних досліджень проведена з використанням програм «STATISTICA» та «Excel».

Наукова новизна. Вперше в ґрунтово-кліматичних умовах Кам'янського

району Дніпропетровської області виявлено реакцію на способи обробітку ґрунту в технології вирощування ярого ячменю сортів МІП Акцент та Ілот на продовольчі цілі. Урожайність зерна та соломи науково обґрунтована елементами її структур, фотосинтетичної діяльністю рослин. Розрахована економічна оцінки ефективності технічних прийомів у технології вирощування ячменю.

Теоретична та практична значимість. Результат проведених досліджень вносять значний внесок у розвиток теоретичних основ адаптивного рослинництва степової зони України з удосконалення технології вирощування ярого ячменю сортів МІП Акцент та Ілот, розширюють наукові уявлення про роль способів обробітку ґрунту у формуванні продуктивності та технологічних якостей зерна. Виробниче випробування на площі 90 га в умовах фермерського господарства «Гривас» Кам'янського району Дніпропетровської області підвищенням урожайності на 0,20 т/га

Результати, отримані під час проведення досліджень на цю тему, використовуються у навчальному процесі на агрономічному факультеті ДДАЕУ, зокрема на заняттях з дисциплін «Землеробство» в розділі лекційний та практичних занять «Обробіток ґрунту».

Особистий внесок. Автором кваліфікаційної роботи визначено мету та завдання експерименту, розроблено програму та методика досліджень, виконано польові та лабораторні дослідження, проведено статистичну та економічну обробку результатів, їх опис, підготовку кваліфікаційної роботи, публікацію результатів, висновки та рекомендації виробництва.

Апробація результатів дипломної роботи. Основні положення кваліфікаційної роботи доповідалися на конференції Міжнародній науковій конференції «Еколого-біологічні основи сучасного землеробства в умовах природно-техногенних комплексів степової зони України» (Дніпро, 2024) та розглядались і затверджувались на засіданнях кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 68 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць, 1 рисунок. Список використаних джерел складається з 75 найменувань.

РОЗДІЛ 1

АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Ячмінь – цінна зернофуражна культура

Ячмінь ярий є провідною культурою групи зернофуражних культур. Висока пластичність та адаптивний потенціал сортів дозволяє вирощувати його у всіх ґрунтово-кліматичних зонах. Зерно ячменю має високі кормові властивості по відношенню до всіх сільськогосподарським тваринам та птиці.

У рослинництві зони Степу України ячмінь є однією з провідних зернових культур, займаючи 411 тис. га у 2024 р. [4, 21, 52, 59].

Важливу роль набуває стабільності врожайності ячменю за роками, так навіть у несприятливість по за погодними умовами він забезпечує врожайність зерна до 2-3 т/га, а у сприяння 3-4 т/га.

Значення ячменю визначається його різнобічним використанням. Зерно цієї культури є цінним концентрованим кормом. Воно має високі енергетичні показники. В 1 кг зерна міститься 1,2 к. од., більше 100 г протеїну, що перетравлюється, до 2,5 % жиру, 5,5 % клітковини, 62 % безазотисть екстрактивних речовин, 2,7% золь. Зерно ячменю багате на крохмаль, містить вітамін В₁, В₂, С, Е [3, 22, 45, 55].

Сумарний вміст амінокислот у зерні ячменю досягає 8 г на 1 кг, що значно вище, ніж у зернових, жита, проса, кукурудзи. Дискусія про роль ячменю у сільськогосподарському виробництві, про його питомій вазі у складі зернових культур ведеться давно, проте в розвинених країнах площі під цією культурою не зменшуються, а в окремих випадках мають тенденцію до збільшення.

Ячмінь стали застосовувати для закладки кормо сумішей з цілих рослин, убраних у фазі молочно-воскової стиглості. Плющення зерна ячменю збільшує засвоюваність 5-8% порівняно з дробленням.

Ячмінь можна вважати однією з універсальних зернових культур для зернофуражних цілей. Особливо його показники поживності є незамінними для відгодівлі свиней, телят та птахів. Цінний комбікорм із зерна даної культури, особливо в період стійлового утримання сільськогосподарських тварин через хороше зміцнення імунітету, здоров'я і підвищення витривалості худоби. Ячмінь містить вітамін А і Б, а також фітин, який необхідний для зміцнення кісткової тканини тварин [3, 22, 37, 52].

У хлібопекарській промисловості особливо важливий крохмаль ячменю, оскільки він в'язкий. Ячмінь багатий цукрами – сахарозою, рафінозою, містить кілька мальтозів і декстринів; має активний амілолітичний комплекс ферментів. Ячмінь, що вирощується з однорічними травами (горохом, вікою), використовують як зелений корм при стійловому утриманні тварин, а також при заготівлі сіна, сінажу та кормів штучного сушіння.

Однорічні бобові трави в спільних посівах з ячменем не вилягають, раніше і дружніше дозрівають і легко обмолочуються комбайном. Велике значення ячменю для пивоварної промисловості [5, 20, 35, 54].

Таким чином, на основі вивчення матеріалів наукових публікацій можна зробити наступне: необхідність підвищення врожайності ячменю доцільна, оскільки вона є однією з самих затребуваних зернових культур.

1.2. Роль обробітку ґрунту при вирощуванні ячменю ярого

Обробіток ґрунту відіграє важливу роль у вирощуванні ячменю ярого, забезпечуючи сприятливі умови для росту та розвитку рослин. Вибір способу обробітку впливає на фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунту, що, у свою чергу, визначає рівень продуктивності культури. Основними завданнями обробітку ґрунту є збереження вологи, поліпшення аерації, зменшення ущільнення, боротьба з бур'янами та створення оптимального агрофізичного стану. У сучасних умовах особлива увага приділяється адаптації способів обробітку до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, зокрема у контексті

зміни клімату, що зумовлює необхідність раціонального використання ресурсів [4, 15, 39, 45, 61].

Дослідження показують, що традиційна оранка сприяє підвищенню врожайності ячменю завдяки формуванню більш глибокого та розпушеного орного шару, проте вона має низку недоліків, зокрема високу енергозатратність і ризик ерозійних процесів. Альтернативні способи, такі як поверхневе дискування чи мінімальний обробіток, дозволяють зменшити витрати та зберегти вологу, проте можуть бути менш ефективними в боротьбі з бур'янами. За даними досліджень, використання мінімальної обробки часто забезпечує врожайність, співставну з традиційною оранкою, водночас зменшуючи виробничі витрати та підвищуючи рентабельність [2, 5, 12, 26].

Розробка оптимальних технологій обробки ґрунту передбачає врахування сортових особливостей ячменю, типу ґрунту, кліматичних умов та структури посівів. Комбінація різних способів обробки у сівозміні сприяє підтриманню родючості ґрунту, запобіганню деградаційним процесам і стабільному виробництву зерна. Таким чином, обробіток ґрунту є ключовим елементом технології вирощування ячменю ярого, що визначає економічну та екологічну ефективність виробництва [7, 15, 26].

Одним з важливих агротехнологічних прийомів, що покращують посівні якості та фізичні властивості насіння, що прискорює польову схожість насіння, що в майбутньому сприятливо діє на продуктивність і якість зерна, є передпосівна підготовка насіння [3, 16].

Особливо важлива роль даного прийому в сучасних технологіях возделывання сільськогосподарських культур, оскільки якісно підготовлений насіннєвий матеріал – це основа отримання високої врожайності. На жаль, товаровиробники обмежуються лише фунгіцидною обробкою насіння, але на сучасному етапі цього недостатньо. На сучасному етапі консультаційне послуги передали у виробництво велику різноманітність хімічних та біологічних препаратів, які сприятливо діють на польову схожість, енергію проростання, покращують зростання та розвиток рослин [14, 27, 39, 52].

Протруювання насіння – один із цілеспрямованих, економічних та екологічних заходів щодо захисту рослин від хвороб, особливо для плівчастих форм ячменю, оскільки наявність плівок на насінні призводить до додаткового накопичення інфекції [26, 39]. В Україні відзначають досить високу зараженість насіння фітопатогенами [26], тому протруювання має величезне виробниче значення. У процесі протруювання на насіння наносять пестицид для знищення не тільки зовнішніх, а й внутрішніх інфекцій, захист насіння та проростання у полі від ґрунтотрофних фітопатогенів.

Дослідженнями встановив, що основним фактором передачі кореневої гнилі у часі та причиною виникнення хвороби служать інфікування рослинні залишки, насіннєвий матеріал і висока щільність популяції фітопатогенів у ґрунті. При протруюванні насіння ярого ячменю зараженість альтернаріозом знижувалася до 16,0 %, збудниками кореневої гнилі при протравлюванні насіння була нижче за ПВ на 4,7–5,3 %. При фітосанітарному обстеженні посівів ярого ячменю поширеність кореневої гнилі у контролі становила 41,5–72,7 %, а при обробці насіння хімічними препаратами значно знижувалася – залежно від року до 20,8–47,0 %. Всі досліджувані препарати знижували розвиток захворювання на підземних органах – кореневій системі та шпикотилі [7, 13, 30, 53].

У дослідженнях ДДАЕУ з передпосівної обробки насіння ячменю фунгіцидом Туарег лабораторна схожість знижувалася порівняно з контролем до 82,7 %. При протруюванні насіння препаратами Бенефіс, Скарлет та Поларіс їх лабораторна схожість збільшилася до 94,0 %. Найбільша врожайність ярого ячменю була відзначена у варіанті з передпосівною обробкою насіння препаратами Скарлет, Поларіс і Туарег, збільшення становило 3,3–4,0 ц/га, або на 10,3–12,2 % [52].

На середньо і добре окультурених ґрунтах степової зони на насінницьких посівах ярого ячменю для захисту від головних хвороб рекомендувала застосовувати хімічні фунгіциди – Віал ТТ (0,4–0,5 л/т) або фундазол (2–3 кг/т). Використання широкого ряду препаратів протруйників насіння не тільки

підвищує продуктивність рослин, знижує ураженість хворобами, але може спричинити морфологічні зміни і хлорофільні мутації. За результатами досліджень при передпосівній обробці насіння фунгіцидом Оплот паростки насіння були довшими, збільшувалася кількість первинних корінців [5, 25, 39, 48].

Передпосівна обробка насіння мікродобривами. Важлива роль мінеральних добрив для забезпечення високої врожайності та технологічних якостей сільськогосподарських культур, але тільки при їх збалансованому внесенні. Поряд з макроелементами, що сприяють отриманню високої та стабільної врожайності ярих зернових культур, велике значення мають мікроелементи.

Мікроелемент, що входять до складу мікродобрив, сприяють підвищенню в рослинах вмісту білків, вуглеводів, амінокислот та інших необхідних речовин [17]. Під впливом мікроелементів у рослинах збільшується вміст вітамінів, хлорофілу в листі, покращується процес фотосинтезу. Сучасний комплекс мікродобрив представлений у вигляді хелатів, або органічних сполук. Вони легко розчиняються у воді і добре доступні рослинам. Серед мікроелементів особливе значення для ярих зернових культур мають мідь, цинк, бор, молібден, містяться у складі мікродобрив.

У дослідженнях кафедри рослинництва ДДАЕУ був доведений позитивний ефект застосування мінеральних сполук мікроелементів. Так, у дослідженнях врожайність зерна вівса Аргмак збільшилася до 2,74–2,88 т/га при обробці насіння перед посівом мінеральними сполуками бору, молібдену, марганцю, цинку, кобальту, міді, а також їх сумішшю та препаратом ЖУСС-1. Експериментальні дані підтвердили ефективність передпосівної обробки насіння сумішшю мікродобрив, забезпечивши збільшення врожайності зерна вівса Аргмак на 0,32 т/га чи 12 %. Найбільший ефект забезпечило спільне застосування мікродобрив з протравлювачем, повивши врожайність на 0,40 т/га. За даними досліджень висока врожайність 2,47 т/га вівса Улов

сформувалася при передпосівній обробці насіння сульфатом цинку та вівса Гунтер – 2,63 т/га при використанні суміші мікродобрив [39].

У дослідженнях була доведена ефективність застосування для передпосівної обробки мінеральних сполук молібдену, бору, цинку, марганцю, міді, кобальту та їх сумішей збільшенням врожайності зерна ячменю Раушан на 11-23%. Підвищення врожайності зерна було зумовлене істотним збільшенням продуктивної кущистості і маса зерна колоса. Мікродобрива впливали на формування відносно більшої листової поверхні та збільшення на 10–13 % фотосинтетичного потенціалу за вегетацію [36, 54].

Експериментальним шляхом отримано, що на світло-сірих лісових ґрунтах на розвиток листової поверхні ячменю позитивно впливають як обробка насіння перед посівом, так і обприскування посівів комплексним мікродобривом Мікромак. Використання цього добрива збільшувало продуктивну кущистість на 30 % і забезпечувало утворення додаткових 3–5 зерен у колосі ячменю.

Найбільша врожайність ячменю в порівнянні з варіантом без передпосівної обробки насіння була отримана при протруюванні Байтан-універсалом різними способами: сухим способом, методом інкрустації та інкрустації з мікроелементами: в середньому за два року спостерігалось підвищення врожайності. Найкращим прийомом підготовки насіння до посіву стала обробка насіння Байтан-універсалом методом інкрустації як найбільш екологічно чистої та безпечної для обслуговуючого персоналу прийом [5, 51].

Передпосівна обробка насіння біофунгіцидами. У зв'язку із багаторічним застосуванням хімічних засобів захист рослин, що призвело до погіршення екологічної обстановки, регулятор росту та біопрепарат стають необхідним елементом у технології вирощування сільськогосподарських культур, знижуючи вплив стресів та імунітет рослин. В даний час практикуємо фунгіцид-протруйники працюють для знищення насінневої та ґрунтової інфекції, захищаючи культурні рослини в більш ранні фази росту і розвитку, знижує зараження листостебельними хворобами і згодом підвищують

урожайність та якість продукції. Хоча частку пестицидів доводиться не більше 3-5 % від загальної кількості ксенобіотиків, вони є постійно діючим активним екологічним фактором, що часто має негативні наслідки.

Однією з альтернативних прийомів використання хімічних препаратів є впровадження у виробництво біологічно активних речовин природного походження та біологічних препаратів на основі мікроорганізмів гнобителів або їх продуктів життєдіяльності. Дана форма препаратів відрізняється від хімічної екологічної безпеки та натуральністю.

Основою мікробіологічних препаратів є живлення культур мікроорганізмів і продукт їх метаболізму. Біопрепарати є стимулятором корнеутворення (розвиток потужної кореневої системи) і росту рослин, що підвищують стійкість рослин до хвороб шляхом придушення фітопатогенний мікрофлор, покращують якість урожаю за рахунок збільшення в них вітамінів, білка та незамінних амінокислот. Інокулянти стимулюють збільшення біомаса рослин за фазами вегетації, при тому характер їх дії визначається видом використовуваного препарату, а також штамом мікроорганізмів та сортами особливостями рослин [4, 12, 32, 40].

В даний час в Україні і в усьому світі вдалося значно розширити уявлення про роль мікроорганізмів у житті рослин та визначити напрями скорочень обсягів застосування азотних та фосфорних добрив, заміни пестицидів на мікробіологічні препарати, захист рослин від стресу, у тому числі від забруднень ґрунтів важкими металами та радіонуклідами.

Сучасна екологічна обстановка диктує необхідність створення високопродуктивних агротехнологій для оперативного впливу на сільськогосподарські рослини з метою отримання стабільно високої врожайності та якісної рослинної продукції.

За даними Сумського аграрного університету, використання біопрепаратів збільшило врожайність ячменю на 0,27 – 0,31 т/га, і натомість мінеральних добрив – 0,7 – 0,85 т/га. Найбільш висока врожайність ячменю

спостерігалася у варіантах з Байкал ЗМ-1 + діатоміт та Ризоагрин + діатоміт на фоні мінеральних добрив і склала 3,26 та 3,25 т/га відповідно.

Найменша біологічна врожайність зерна ячменю була отримана у варіанті при спільному застосування Азотовіту, Фосфатовіту та протруйника Старт. При використанні мікробіологічних добрив урожайність була вище врожайності у контрольних варіантах (54,5 ц/га та 56,1 ц/га):

Передпосівна обробка насіння регуляторами зростання. Крім препаратів хімічної природи на практиці для передпосівної обробки насіння активно застосовуються регулятор (найчастіше регулятор) зростання, що активізують процес проростання насіння, що покращують посівні якості насіння, що сприяють формуванню щільного стеблествою та підвищення врожайності, що виявляють, у тому числі антистресовий вплив, особливо цінний в умовах посухи. У останні роки створити комплексний регулятор зростання, який містить не тільки сполуки гумінової природи, але і амінокислот і мікроелемент, що відіграють важливу роль у життєдіяльності рослин.

Складність і багатогранність процесів, що відбуваються в насінні, що проростає, вивчений ще не у всій повноті, але ясно вказують на те, як важливо отримати повноцінне насіння, зберегти їх з найменшими втратами посівних якостей, «зарядити» додатковими можливостями за допомогою різних передпосівних обробок, забезпечити оптимізованими по культурах факторами зовнішньої серед посіву до появи сходів. Регулювання процесів зростання та розвитку культурних рослин за допомогою регуляторів росту набуває все більшої популярності, тому що з їх допомогою можна посилити стресостійкість польових культур до несприятливих абіотичним умовам, згодом сприятливо впливати на продуктивність рослини, знижуючи економічні та енергетичні витрати [5, 25, 39, 57].

Фізіологічно активні речовини, що входять до складу стимуляторів росту для регуляції росту та розвитку рослин, що зумовлено широким спектром їх дії на рослини, дають можливість спрямовано регулювати окремий етап розвитку з метою мобілізації потенційних можливостей рослинного організму.

Роль обробітку ґрунту у вирощуванні ячменю ярого є визначальною для формування умов, які впливають на врожайність, якість продукції та стабільність виробництва. Правильний вибір системи обробітку дозволяє оптимізувати водний, повітряний та тепловий режими ґрунту, зменшити конкуренцію з боку бур'янів і забезпечити доступність елементів живлення для рослин. Крім того, це створює сприятливе середовище для розвитку кореневої системи, що є особливо важливим для ячменю ярого, оскільки ця культура чутлива до ущільнення ґрунту та дефіциту вологи [26].

У традиційній системі землеробства основну увагу приділяють оранці, яка забезпечує ретельне перемішування і розпушення ґрунту, що сприяє кращій проникності вологи і зниженню конкуренції бур'янів. Проте сучасні дослідження вказують на те, що тривале використання виключно оранки може спричиняти деградацію структури ґрунту, виснаження його родючості та збільшення витрат енергії. Альтернативою є мінімальні та нульові системи обробітку, які орієнтовані на збереження ґрунтового покриву, зменшення втрат вологи та збереження мікробіологічної активності [15, 39].

Дискування, яке є поширеним у мінімальній системі обробітку, дозволяє зменшити витрати на паливо та знизити ущільнення, проте у деяких випадках сприяє нерівномірному розподілу поживних речовин у ґрунтовому профілі. Такі методи, як щілювання чи вертикальний обробіток, забезпечують додаткові переваги у випадках надмірного ущільнення підорного шару, але потребують спеціалізованої техніки. Сучасні технології обробітку також враховують зміну клімату, використовуючи консерваційні підходи, які дозволяють зберігати ґрунт від ерозії та покращувати його водопроникність у регіонах із нерівномірними опадами [45].

Обробіток також впливає на інтеграцію елементів удобрення та захисту рослин, оскільки створення рівномірного посівного ложа сприяє ефективнішому засвоєнню добрив і більш цілеспрямованому внесенню засобів захисту. Використання комбінованих агрегатів дозволяє поєднувати кілька технологічних операцій, що зменшує кількість проходів техніки полем і

запобігає ущільненню ґрунту. З урахуванням потреб ячменю ярого у волозі та аерації, вибір способу обробітку безпосередньо визначає його врожайність, а також рівень економічної рентабельності виробництва [21, 36].

Загалом, обробіток ґрунту залишається багатофункціональним інструментом у технології вирощування ячменю ярого, який поєднує агрономічні, економічні та екологічні аспекти. Ефективне використання цього елементу технології вимагає чіткої адаптації до локальних умов, сучасних технічних можливостей та потреб фермерського господарства.

1.3. Сортова реакція на агротехнології вирощування ячменю ярого

Сортова реакція ячменю ярого на агротехнології вирощування є одним із ключових аспектів у підвищенні врожайності та якості продукції. Кожен сорт має специфічні біологічні особливості, що визначають його адаптивний потенціал до умов вирощування, зокрема способів обробітку ґрунту, рівнів удобрення, строків сівби та систем захисту. Вивчення сортової реакції дозволяє оптимізувати технологічні процеси для досягнення максимальної продуктивності за мінімальних витрат ресурсів [5, 36, 43, 52].

Вибір способу обробітку ґрунту є критично важливим для кожного сорту, оскільки структура ґрунту впливає на розвиток кореневої системи, забезпечення вологою та доступність поживних речовин. Наприклад, сорти з потужною кореневою системою можуть краще адаптуватися до мінімального обробітку, тоді як менш стійкі сорти вимагають традиційної оранки для забезпечення аерації ґрунту. У дослідженнях встановлено, що глибина обробітку та якість підготовки ґрунту безпосередньо впливають на рівномірність сходів і подальший розвиток рослин залежно від сортових особливостей [6, 7, 26].

Система удобрення також значною мірою визначає рівень реалізації генетичного потенціалу сорту. Сорти з високою вимогливістю до азоту демонструють значний приріст врожайності за умов збалансованого мінерального живлення, тоді як сорти з помірними вимогами краще

адаптуються до органічних систем землеробства. Дослідження показують, що наявність мікроелементів, таких як цинк і бор, позитивно впливає на формування врожаю зерна у сортів інтенсивного типу [9, 12, 45].

Сівозміна та строки сівби також суттєво впливають на сортову продуктивність. Сорти з коротким вегетаційним періодом ефективно використовують ранні строки сівби, тоді як сорти з тривалим періодом вегетації вимагають оптимальних або пізніх строків. У свою чергу, строки сівби визначають стійкість сортів до несприятливих погодних умов, зокрема посухи чи надмірних опадів, що є особливо важливим у зоні ризикованого землеробства [6, 9, 12].

Система захисту рослин повинна бути адаптована до конкретного сорту, оскільки різні генотипи мають різну стійкість до хвороб і шкідників. Інтенсивні сорти, які формують високий урожай, зазвичай є більш чутливими до ураження хворобами і вимагають інтегрованих заходів захисту. З іншого боку, менш вибагливі сорти можуть забезпечити стабільну продуктивність навіть за мінімального використання пестицидів, що є важливим у контексті зменшення хімічного навантаження на довкілля [26, 36, 48].

Сортова реакція на агротехнології вирощування є складним багатофакторним процесом, що вимагає комплексного підходу до планування агротехнічних заходів. Правильний вибір сорту, адаптованого до конкретних умов господарства, та оптимізація елементів технології вирощування забезпечують ефективне використання потенціалу культури, підвищення економічної ефективності виробництва та збереження природних ресурсів [4].

Однак за останні десятиліття помітно змінилися кліматичні умови, суттєво виріс рівень агротехніки, повністю оновилися сорти ярого ячменю. Тому в даний час великі сільськогосподарські підприємства, застосовуючи визначення сорту і певний рівень агротехніки, стали відчувати нестачу інформації щодо встановлення оптимальної густоти посіву для конкретних умов виробничої діяльності. При виборі оптимальної норми сівби насіння слід враховувати такі показники: ґрунтово-кліматичні (родючість, тип,

гранулометричний склад, вологозабезпеченість ґрунт, рельєф, мікроклімат); агротехнічні (попередник, рівень мінерального живлення, якість обробки та вологість ґрунт, а також крупність та глибина посіву насіння та ін.); адаптаційне (генетичний потенціал врожайності та конкурентоспроможність сорту, його продуктивна кущистість, стійкість до вилягання та ін.). Про це говорять багаторічні експериментальні дані, отримання в різних умовах вирощування ячменю [35, 49].

Істотний вплив на врожайність надає густина продуктивного стебла - збирання до збирання плив регуляторів зростання. Дослідження, проведення в різних районах показали, що хорошу врожайність можна отримати, якщо до моменту збирання забезпечити формування на 1 м² достатню кількість продуктивних стебел. Для отримання високої врожайності ячменю недостатньо створити оптимальну умову вологозабезпеченості та вмісту основних елементів харчування в ґрунті. Важливо сформулювати відповідну структуру врожайності ячменю в посівах, яка дозволила б ефективно використовувати всі фактори росту і розвитку рослин. Важливо забезпечити таку структуру посіву, при якій безперервно і можливо повніше використовується кожен квадратний метр ріллі протягом усієї вегетації для формування врожаю Ващенко В.В. вважав, що теоретичною основою визначення оптимальної норми сівби насіння є закономірності взаємодії рослин із середовищем, на базі яких може бути розроблено модель врожайності в залежності від густини посіву та умов вирощування рослин [5].

Головним компонентом даних моделей є інтервал універсальної передзбиральної густини посіву, в межах якого завжди формується відповідна абіотичним умовам року найбільша урожайність.

Основою отримання високих та стійких урожаїв зерна та насіння є посів кондиційними оптимальною нормою сівби, адаптованих до місцевих умов сортів. Насіння – носії біологічних властивостей, вирішальною мірою визначають якість і кількість одержуваного врожаю.

Ще академік В.С. Циков [19] стверджував, що «Жоден з прийомів агротехніки не надає такого глибокого впливу на ріст та розвиток рослин, як норма сівби». Особливо актуально це для районів з Помірно континентальним характером клімату.

На цьому етапі розвитку сільськогосподарського виробництва дедалі очевидніше значення набуває дослідження біології розвитку рослин і специфіки основних фізіолого-біохімічних процесів, які в них проходять.

Продуктивність будь-якої сільськогосподарської культури має пряму залежність від наростання площі листової поверхні, а також від швидкості та загальної біомаси рослин у процесі росту та розвитку.

При створенні 90–95 % частки врожайності належить до процесу фотосинтезу і лише незначна частина обумовлена речовинами, одержуваними рослинами з ґрунтів.

Посіяна культура з різними нормами сівби, цілеспрямовано змінюємо умови для роботи листової поверхні, зокрема й у ячменю. При недотриманні норми висіву насіння необхідно, щоб листя не затіняли один одного, тому що за таких умов різко знижується врожайність, і затінення листя швидше відмирає. Пожовтіння і відмирання листя може бути нормальним фізіологічним процесом внаслідок дозрівання рослин та за нестачі елементів живлення та вологи [4, 20, 31, 54].

На формування площі листової поверхні впливають такі фактори, як родючість ґрунт, внесення добрива, спосіб посіву, а також норма висіву, залежно від яких даний показник може варіювати в широких діапазонах. У будь-якому випадку, чим швидше та інтенсивніше відбувається зростання площі листя в початковому етапі, тим сильніше висушується ґрунт, і хороші на початку онтогенезу рослини починають відчувати дефіцит вологи і затримуються в зростанні та розвитку на відміну від рослин з спочатку слабшим і повільнішим розвитком площі листя [4, 5, 24] .

Різна густина стояння культивованих рослин створює різні температурні умови, освітленість та забезпеченість вуглекислим газом. Все вище

перерахування факторів безпосередньо впливають на поглинання фізіологічно активної радіації, інтенсивність процесу фотосинтезу та дихання рослин. Внаслідок цього відбувається формування рослин із змінними морфологічними ознаками. Особливо це яскраво вражено при посіві з різними нормами сівби, коли рослини різко реагують на підвищення та зниження наданої площі живлення.

Зниження норми посіву та посів у більш ранні терміни призводять до збільшення на 0,3–3,5 г маси 1000 насіння біля ячменю. За результатами досліджень НУБіП врожайність ячменю головним чином залежала від сортових особливостей та погодних умов у період вегетації ячменю. Так, найбільш висока продуктивність була у сорту Білгородський 100 і досягала 2,95 т/га. При збільшенні норм висіву з 4,0 до 5,0 млн штук схожого насіння на 1 га істотних відмінностей в урожайності ячменю не спостерігалось. Внаслідок того, що збільшення норм сівби не дало істотного збільшення врожайності, більш рентабельно застосовувати норму сівби 4,0 млн штук схожого насіння на 1 га [5, 25, 39, 60] .

Оптимальною нормою сівби сортів ярого ячменю Торос і Діна в умовах степової зони є 5 млн штук схожого насіння на 1 га. При підвищенні норма сівби до 6 млн знижувалася озерненість колосу та крупність зерна, що не компенсувалося збільшенням кількості продуктивних рослин на 1 м² та в загущених посівах призводило до зниження врожайності. Під час збирання ярого ячменю БЮС-1 також рекомендувалося проводити посів з нормою висіву 5 млн. штук схожого насіння на 1 га.

Таким чином, на основі розгляду джерел наукової літератури можна зробити таке висновок: норма висіву – це кількісний показник, який визначається морфологічними і біологічними особливостями культур, сортовою приналежністю, умовами навколишнього середовища, метою вирощування. Зважаючи на зміну норм сівби від багатьох факторів необхідно детальне вивчення встановлення оптимальної норми висіву для ярого ячменю.

1.4. Застосування мінеральних добрив

В даний час землероб країна у зв'язку із економічною нестабільністю, що склалася в сільському господарстві, найвищими цінами на насіннєвий матеріал, добрива, засоби захисту рослин, ПММ і т. д., щоб вести пошук і застосовувати на практиці нові маловитратні способи збереження ґрунтової родючості та отримання високих, стабільних за роками врожаїв культур. У зв'язку із цим для підвищення продуктивності польових культур, а також їх якості, необхідно приділяти особливу увагу застосуванню у технологічному процесі стимуляторів та регуляторів зростання, результативність даного прийому підтверджується дослідженнями [9, 28, 35].

Регулятор росту та розвитку рослин – група препаратів, що впливають на природний процес росту та розвитку, покращуючи адаптацію до несприятливих умов навколишнього середовища, допомагаючи протистояти стресу, що в майбутньому позитивно впливає на врожайність культур. В даний час регулятор зростання мають вагому перевагу над рядом застосовуваних агрохімікатів у технології вирощування культур. До ряду переваг регуляторів росту можна віднести підвищення морозостійкості та посухостійкості польових культур [26].

Вагомий внесок цих агрохімікатів у боротьбі з поляганням зернових культур, коли використовуваний препарат потовщує стінки стебла та інших частин рослин [38].

Згодом важлива роль регуляторів зростання у підвищенні врожайності і якості продукції за рахунок стимулюючої дії росту та розвитку рослин.

Дуже несприятливим фактором у технології вирощування зернових культур є вилягання посівів. Існує два види вилягання – прикореневе та стеблове. З прикореневим ляганням можна боротися препаративно, використовуючи в ювенільній період морфорегулятор росту, який зменшує стояння між першим і другим міжвузлям, збільшуючи згодом його товщину [5, 25, 40, 60].

Стеблове вилягання пов'язане з малою міцністю соломин через значне подовження третього та четвертого міжвузля. При двох видах вилягання ефективно застосування регуляторів росту – ретардантів, що знижують висоту рослин.

Зазвичай вилягання зернових культур відбувається при інтенсивних технологіях, передбачених на отримання врожайності понад 5-6 т/га, із застосуванням мінерального харчування, а також великою кількістю опадів, що впали, і перевищенням норми сівби. Все це створює несприятливі умови для проведення збиральних робіт. Тому при невідповідності сортових особливостей до адаптивного агрокліматичного потенціалу доцільно застосування регуляторів зростання, яке затримують зростання апікальної меристеми, що сприяє захисту посівів від вилягання. Результат досліджень та опт застосування стилепродуцентів на зернових культурах варіюють. При цьому стійкість посівів до вилягання повинна досягатися одночасно з підвищенням врожайності [8, 25, 39].

В основному в літературі наголошується, що використання регуляторів зростання на зернових культурах спрямовано на підвищення опору соломин до зламу та зниження ризиків вилягання культур формуванні високої врожайності та в період інтенсивних дощів та вітрів.

У захисті від патогенної інфекції особливий інтерес становлять біологічно активні препарати, які мають широкий спектр корисних властивостей: адаптогенними та імуномодельючими, ріст стимулюючими, що підвищують стресостійкість рослин та ін. Це особливо важливо для зниження фінансових витрат при виробництві. Дія подібних препаратів сприяє потовщенню стінок рослин, стимулює ефективність внутрішніх бар'єрів. В результаті експериментальної роботи

Багаторічний науковий досліди і практика землеробства свідчать про те, що отримання високих і стійких урожаїв зернових культур пов'язано не тільки з селекцією рослин, створенням та впровадженням у сільськогосподарське виробництво нових високопродуктивних сортів, а й з ефективним

застосуванням мінеральних добрив. Застосування мінеральних добрив – основа підвищення продуктивності та сталого виробництва зернофуражу.

Доведено, що добрива підвищують продуктивність ячменю на 60 % і більше. Так як ярий ячмінь має короткий період вегетації, слабку кореневу систему, що відрізняється високою вимогливістю до елементів харчування, внесення мінеральних добрив – необхідна умова отримання високих урожаїв гарної якості.

Ячмінь відрізняється дуже швидким ходом надходження поживних речовин у початковий період розвитку, тому високі врожаї можна отримувати в сівозмінах, в яких ґрунт удобрюється органічними і мінеральними добривами. Наявність їх у ґрунті на початку вегетації в доступному стані визначає ступінь куціння, збереження рослин до збирання, закладення генетичного потенціалу репродуктивних органів [5, 25, 39, 61].

Численними дослідженнями доведено, що створення врожаю та інтенсивність проходження біохімічних та фізіологічних процесів при дозріванні зернівки ячменю в першу чергу визначається забезпеченістю рослин основними елементами харчування (азотом, фосфором і калієм). При органічній кількості азоту в рослинах погіршуються нормальні процеси життєдіяльності, сповільнюється зростання рослин, відстає у розвитку вегетативна маса, формуючи слабку листову поверхню, знижується формування репродуктивних органів, у злакових культур слабшає куціння, зменшується кількість зерен у колосі і т.д. При достатньому азотному живленні рослини випереджають у зростанні, листя стає великими, врожай не вистигає, у злакових культур відбувається непродуктивне куціння, що призводить до формування великої кількості непродуктивних стебел, розвивається тонка і слабка соломина, схильна до вилягання, затримується дозрівання зерна.

Фосфор сприятливо впливає зростання і розвиток польових культур, допомагає формувати потужну кореневу систему, підвищує імунітет до несприятливих кліматичних умов, прискорюється дозрівання, посилюється

процес утворення білків. Недолік фосфору затримує зростання кореневої системи, негативно позначається на продуктивності колосу.

Калійне живлення також грає одну з важливих ролей у формуванні врожайності, відповідаючи за транспорт поживних речовин та води у рослинах. Калій підвищує стійкість до весняних заморозків. При оптимальній концентрації цього елемента в зерні ячменю збільшується накопичення крохмалю [10, 25, 39, 52].

Мінеральне живлення рослин стимулює основні фізіологічні процеси, що відбуваються в рослин. Позитивна динаміка в процесах дихання, фотосинтезу та синтезу більш складних речовин (білків, ліпідів, вуглеводів) надає безпосередній вплив на зміну біометричних показників рослин (висота рослин, довжина колосу, маса зерна з колосу та маса 1000 зерен) і відповідно врожайність культур. Особлива роль у цих процесах відводиться як основному внесенню мінеральних добрив, і некореневій підживленні рослин.

Вирішальною необхідністю для вирішення проблем у сільському господарстві є зменшення енерго- та економічних витрат у технології вирощування за рахунок підвищення продуктивності та покращення якості продукції, що виробляється. Одним з таких технологічних прийомів є застосування мінеральних добрив, що сприяють посиленню зростання врожайності та покращення якості за рахунок скорочення витрат праці на одиницю продукції [26, 39].

Таким чином, у зв'язку з недостатньою кількістю досліджень на ячмені про дію способів обробітку ґрунту, мінеральних добрив є необхідність детальнішого вивчення даного технологічного прийому. Для ефективного використання добрив необхідне знання закономірностей та дії на формування величина та якості врожаю ячменю. Відомо, що в залежності від сорту та цілей використання ячменю умови мінерального харчування повинні бути різними. Виявлення оптимальних норм добрив залежно від сортових особливостей і цілей використання ячменю є важливою науковою і практичною задачею.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт дослідження

Об'єкт досліджень – сорт ярого ячменю МПП Акцент. Оригінатор: Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла Національної академії аграрних наук України. Занесений до Державного реєстру сортів рослин України з 2022 р. Рекомендований для вирощування в степовій, лісостеповій і поліській зонах України. Кущ проміжний. Піхви нижнього листа без опушення. Антоціанове забарвлення вушок прапорцевого листа слабка, восковий наліт на піхву середній. Рослина коротка – середньої довжини. Колос пірамідальний - циліндричний, рихлий, зі слабким восковим нальотом. Ости довші за колос, зазубрена, з сильним антоціановим забарвленням кінчиків. Перший сегмент колосового стрижня довгий, із сильним вигином. Стерильний колосок відхилений. Опушення основної щетинки зернівки довге [12].

Антоціанове забарвлення нервів зовнішньої квіткової луски сильне. Зазубреність внутрішніх бокових нервів зовнішньої квіткової луски відсутня чи дуже слабка. Зернівка дуже велика, з неопушеною черевною борозенкою та лодікулою, що охоплює. Маса 1000 зерен - 44-57 р.

Середня врожайність у Дніпропетровській області – 36,7 ц/га, у Запорізькій – 30,7 ц/га.

Середньостиглий, вегетаційний період - 69-90 днів, дозріває на 2-3 дні раніше стандартів. За стійкістю до вилягання в рік прояви ознаки поступається стандартам на 0,5-1,0 бала, стійкості до посухи поступається сортам до 1,0 бала. Цінні за якістю. Вміст білка – 105-156%. Помірно стійкий до темно-бурої плямистості і кореневі гнилі. Сприйнятливий до пильної сажки. У польових умовах сітчастою плямистістю уражався слабо, гельмінтоспоріоз - середньо [26].

Ячмінь ярий сорту Ілот (оригіатор: Державна установа Інституту зернових культур НААН України та Синельниківська селекційно-дослідна станція ДУ ІЗК НААН) є інтенсивним сортом, призначеним для вирощування у різних агрокліматичних умовах, зокрема в регіонах із ризикованим землеробством. Цей сорт характеризується високою продуктивністю, стабільною якістю зерна та адаптивністю до сучасних агротехнологій.

Біологічні особливості. Сорт Ілот належить до середньостиглих за термінами вегетації, що дозволяє уникати критичних періодів посухи під час формування врожаю. Він має потужну кореневу систему, яка забезпечує ефективне засвоєння вологи і поживних речовин із ґрунту, навіть у стресових умовах. Рослини цього сорту вирізняються помірною висотою, що забезпечує стійкість до вилягання. Куцистість, як правило, перебуває на рівні 1,9–2,2 пагона на рослину, залежно від технологічних умов.

Агрономічні показники. Сорт демонструє високу адаптивність до різних способів основного обробітку ґрунту. За даними досліджень, найкращі результати досягаються за традиційної оранки, але він також забезпечує достатньо високі врожаї за мінімального обробітку. У посушливих умовах цей сорт показує стабільність врожайності завдяки толерантності до дефіциту вологи.

Продуктивність. Урожайність сорту Ілот може досягати 3,0–4,5 т/га залежно від погодних умов, рівня агротехніки та забезпечення елементами живлення. Висока якість зерна робить його придатним для використання в харчовій і кормовій промисловості.

Стійкість до стресових факторів. Сорт Ілот має помірну стійкість до основних хвороб, таких як борошниста роса, сітчаста плямистість і кореневі гнилі, але в умовах підвищеної вологості потребує додаткового захисту. Він стійкий до вилягання, що є важливим для збирання врожаю без втрат.

Рекомендації з вирощування. Для сорту Ілот оптимальними є строки сівби, які забезпечують добру рівномірність сходів і запобігають ураженню хворобами. Рекомендується використовувати збалансоване удобрення з

урахуванням потреб у фосфорі, калії та азоті. У системі захисту рослин важливо враховувати сортову чутливість до стресів і забезпечити профілактичні обробки фунгіцидами в період вегетації.

Сорт Ілот є перспективним для впровадження в господарствах, що працюють у зонах з різним рівнем забезпечення ресурсами, оскільки поєднує в собі високу врожайність, стабільність та добрі адаптивні властивості.

2.2. Метеорологічні умови проведення досліджень

Клімат району проведення досліджень є помірноконтинентальним, сухим [1; 26]. Найважливішими обмежувальними причинами, що вирішують найбільшою мірою ймовірність обробітку бобових рослин, є вкрай низьке забезпечення вологою, підвищена температура повітря, континентальність клімату, вкрай висока сума ефективних температур повітря в даний період часу, частота та тривалість посух, а також суховіїв і т.д.

Умови підзони південних чорноземів різко континентальні за рівнем посушливості. Континентальний клімат представлений великою контрастністю спекотним літом і холодною, вітряною та малим випаданням снігу взимку.

Величина атмосферних опадів становить у 350–450 мм на рік, чому при високих температурах повітря у період в діапазоні $+20$ – $+26^{\circ}\text{C}$ призводить до випаровування до 900–1100 мм, що 3–4 рази перевищує кількість опадів.

Середньорічний коефіцієнт зволоження становить 0,25–0,27, що у кілька разів нижче найбільш сприятливих коефіцієнтів, які у більшою мірою впливають формування різних землеробських культур. При цьому слід зазначити, що отримати досить високі врожаї сільськогосподарських культур, і переважно зернобобових практично неможливо без зрошення [1; 2].

Регіон дослідження отримує достатню велику кількість тепла через своє географічне розташування. Протяжність освітлення прямими сонячними променями тут є не більше 2200–2400 годин на рік. Розмір загальної сонячної радіації, становить – 113 ккал/см³. Тривалість періоду із температурою вище 0°C становлять 235–260 діб. Річна загальна кількість ефективних температур

понад 10 градусів становить 3370–3500 градусів. Подібні температурні показники для переважної більшості оброблюваних культур у Нижньоволзькому регіоні, серед яких і квасоля, надмірно великі. Загалом, температурний потенціал території досить величезний, що сприяє обробітку теплолюбних овочевих та баштанних культур [1; 31; 44]. Тривалість весни порівняно недовга, для неї характерне швидке зростання позитивних температур. Вже в третій декаді березня - початку квітня починається сухі погодні умови з рясними вітрами, що висушують верхній шар ґрунту, а до другої декади квітня температура перевищує $+10^{\circ}\text{C}$.

Літо починається у другій декаді травня завдяки різкому збільшенню температури. Середньомісячна температура дуже спекотного місяця на рік – липень має показники в межах $+24,0$ – $+26,2^{\circ}\text{C}$. У середині червня середньодобова температура навколишнього середовища долає поріг $+20^{\circ}\text{C}$ і тримається понад цю межу протягом понад 80 діб.

Найвищі температурні показники перебувають у діапазоні $+38$ – $+42^{\circ}\text{C}$. Поверхня ґрунту прогрівається до $+60$ – $+70^{\circ}\text{C}$. Влітку, брак вологи збільшується і доходить до межі, що призводить до вкрай високої втрати вологи з поверхні ґрунту, посилюється при цьому транспірація рослин (табл. 1).

У літні періоди опади мають переважно зливовий характер. Внаслідок екстремальних літніх температур і підвищення температури ґрунту, атмосферні опади, що випали, не можуть бути повністю використані культурними рослинами. Величина опадів за теплий період (квітень–жовтень) може досягати 155–160 мм, тоді як максимальна кількість опадів (близько третини від загальної кількості протягом року) посідає період із квітня до червня. Осінь приходить у першій половині вересня і триває 60–65 діб. У середині жовтня температура повітря проходить через показник $+10^{\circ}\text{C}$, далі відбувається її значне зниження. У другій декаді жовтня спостерігається стабільний перехід температури через значення $+5^{\circ}\text{C}$, що призводить до абсолютного завершення вегетації більшості сільськогосподарських культур.

Таблиця 1

**Середньодобова температура, відносна вологість повітря та опади,
згідно з метеостанцією, 2024 рік**

Місяць	Середньодобова температура повітря, °С		Сума опадів, мм	
	середньо-багаторічна	2024 р.	середньо-багаторічна	2024 р.
Січень	-1,2	1,5	58	74,1
Лютий	-0,4	4,8	45	53,3
Березень	4,7	2,4	45	53,2
Квітень	11,8	13,4	35	37,9
Травень	17,1	15,2	52	59,7
Червень	20,8	22,9	47	48,9
Липень	23,7	23,9	44	38,3
Серпень	21,5	21,5	15	37,3
Вересень	15,5	16,5	13	37,3
Жовтень	11,5	10,5	36	37,3
Листопад	5,1	7,3	51	45,2
Грудень	1,1		42	
Всього за період вегетації			425,2	415,4

Сумарна кількість опадів у період становить 16–17 % від середньорічний. Стабільний сніговий покрив формується у другій декаді грудня. Найбільш холодним місяцем року є січень, із середньомісячною температурою повітря в межах -9 -10 °С. Кліматичні особливості даної території загалом є згубною для вирощування великої кількості рослинницьких культур в умовах природного зрошення.

Тривалий період вегетації, а також хороша сума ефективних температур і рясна підтримка рослин сонячною радіацією не в змозі покрити настільки значний недолік вологи (табл. 1). Для підвищення рентабельності та стійкості в зоні без штучного зрошення рослин, обов'язковий перехід на вирощування культур, у яких висока стійкість до посух, здатних постачати врожай навіть у найбільш згубні (екстремально посушливі) роки.

Коротка характеристика метеоумов періоду проведення досліджень

Слід зазначити, що метеорологічні умови 2024 рік при вирощуванні квасолі звичайної виявили, що середня температура повітря за період вегетації знаходилася в діапазоні $+17,3$ – $+22,7^{\circ}\text{C}$, максимальна температура повітря становила $+31,6$ – $+37,4^{\circ}\text{C}$. Особливо спекотними та посушливими були липень та серпень, де середньодобова температура перевищувала $+26,0^{\circ}\text{C}$.

Кількість опадів, у середньому, у період вегетації, варіювало від 12,0 до 22,7 мм, що дуже негативно позначалося розвитку даної культури. Відносна вологість повітря дорівнювала 39,4–47,1%. Температура ґрунту на глибині 0,05–0,15 знаходилася в діапазоні 24,3–26,8 у середньому за вегетацію.

При аналізі метеорологічних даних з обробітку квасолі звичайної за різних норм висіву та способів посіву за період досліджень слід виділити, травень 2024 року, за який випала максимальна кількість опадів 49,8 мм. Вивчення середньодобова температура повітря варіювала від $+16,5$ до $+26,9^{\circ}\text{C}$.

Досить спекотними були липень та серпень, де максимальні температури перебували в діапазоні $+34,1$ – $+38,7^{\circ}\text{C}$.

Кількість опадів, загалом, за вегетацію становила, від 27,2 до 31,4мм. Відносна вологість повітря дорівнювала 41,6–47,7%.

2.3. Характеристика агрохімічних та агрофізичних властивостей ґрунту дослідної ділянки

Кам'янського район Дніпропетровської область розташований на південно-східній частині Європейської рівнини, в широтах помірного клімату, а також у зоні північних напівпустель. Клімат посушливої підзони ґрунтів типу чорноземів типовим є континентальним [1; 26].

Чорноземи південні, різного ступеня солонцюватості, ґрунти займають домінуюче становище у ґрунтовому покриві Кам'янського району загалом та дослідної ділянки зокрема. Дані ґрунту за гранулометричним складом переважно суглинисті, мають близьку до нейтральної реакцію ґрунтового розчину (рН 7,0-7,2).

Клімат Кам'янського району істотно впливає на швидкість формування та характер розкладання органічних залишків, що насамперед і визначає несприятливі умови процесів гуміфікації.

Утворення гумусу в ґрунтах, що розглядаються, протікає при дуже малій кількості опадів, що змінюються тривалим сухим і спекотним літом на тлі досить низького видового складу і низької чисельності ґрунтової мікрофлори і фауни.

Вміст гумусу в орному горизонті (0–0,25 м) коливається в межах 2,0–2,8%, легкогідролізованого азоту – 6–9 мг, рухомого фосфору – 5 мг, обмінного калію – 50–55 мг на 100 г ґрунту . Орний шар ґрунтів відрізняється досить високою щільністю (1,25–1,35 т/м³) та низькою водопроникністю (0,30–0,40 мм/хв). Середня глибина весняного промочування ґрунту становить 0,40–0,45 м і перебувати в діапазоні від 0,30 до 0,35 м у посушливі до 0,80–1,0 м у сприятливі для зволоження роки. Середнє значення залягання ґрунтових вод становить 15–20 м.

Ґрунт дослідної зрошуваної ділянки, де були проведені наші дослідження з гранулометричного складу визначається як середньосуглинста, великопилювата, із вмістом фізичної глини в горизонті 26,4%. Найбільша кількість частинок з діаметром менше 0,001 мм знаходиться в горизонтах В1 і В2 (0,2–0,65 м), тобто в шарі кореневого.

Що стосується основних агрофізичних властивостей ґрунту дослідної ділянки то водоемність метрового шару ґрунту становить 479,4 мм, найменша вологоемність 276,1 мм, з якої на частку продуктивної вологи припадає менше 100 мм у різні за вологозабезпеченням роки.

В цілому, необхідно відзначити, що дослідна ділянка по горизонтах 0–20 см і 20–40 см відрізняється низьким вмістом гумусу 0,82 і 0,91 мг/кг і низьким вмістом фосфору 24,71–25,42 мг/кг, рН водної витяжки становить 8,28–8,59.

2.4. Методи досліджень

Наукові дослідження проводили у 2024 році в умовах фермерського господарства «Гривас» Кам'янського району Дніпропетровської області. В дослідженнях вивчали сортову реакцію ячменю ярого (сорті МПП Акцент та Ілот) на різні прийоми обробітку ґрунту (оранка, дискування).

Дослід був закладений методом розщеплених ділянок двофакторний.

Фактор А – сорт МПП Акцент і сорт Ілот.

Фактор В – прийоми основного обробітку ґрунту: оранка ПЛН-5-35 на глибину 23-25 см, дискування – дисковою бороною БДМ-3 на глибину 10-12 см.

Попередник соняшник. Площа ділянки за фактором А – 355 м², площа за фактором В – 52 м², облікова площа ділянки 25 м². Повторність при проведенні досліджень була триразова. Норма сівби була загальноприйнята для даної ґрунтово кліматичної зони – 4,5 млн на 1 га.

У досліді проводили такі спостереження та обліки:

1. Фенологічні фази вегетації озимої пшениці визначали за методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур [26, 38]

2. Агрегатний склад визначали з проби 1,0 – 2,0 кг ґрунту та просіювали на наборі сит з діаметром 10; 7; 5; 3; 2; 1; 0,5; 0,25 мм та визначали відсоткову кількість відповідних фракцій (ДСТУ 12536-2014).

3. Вологість ґрунту (% до маси абсолютно сухого ґрунту) визначали термоваговим методом із висуванням у шафах (t 105 °С) до постійної маси (до 7 годин) за ДСТУ 28268-2016.

4. Аналіз ґрунту:

– вміст амонійного азоту визначали з використанням реактиву Несслера (ДСТУ 26489-85);

– кількість нітратного азоту у ґрунті потенціометричним методом, заснованим на вимірі нітрат – іона (ДСТУ 5725-6-2002);

– вміст ґрунтового фосфору та обмінного калію методом Чирикова (ДСТУ 26204-2002). Принцип методу – вилучення ґрунтових форм фосфору та калію розчином оцтової кислоти.

5. Біометричні показники рослин: висота рослин, густина їх стояння та кількість пагонів визначалися в наступні фази: кущіння, вихід у трубку, колосіння, воскова стиглість – за методикою Державного сортовипробування с.-г. культур.

6. Площа листової поверхні визначалася за методикою Державного сортовипробування с.-г. культур на 40 рослинах у певні фази вегетації: кущіння (навесні), вихід у трубку, колосіння, воскова стиглість шляхом вимірювання лінійних розмірів листа із застосуванням коефіцієнта:

$$S = 0,67 \times A \times B, (1)$$

де: А – ширина листа біля основи, см;

Б – довжина листа, см

7. Облік урожаю визначали методом прямого комбайнування при вологості зерна 14% з усієї облікової площі ділянки комбайном (Методика державного сортовипробування с.-г. культур).

8. Структуру врожаю: кількість колосків у колосі, кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен, кількість загальних та продуктивних пагонів, визначали на 60 рослинах за методикою Державного сортовипробування с.-г. культур.

9. Економічна оцінка варіантів досвіду проводилася за такими показниками: збільшення врожайності у вартісному вираженні, додаткові витрати, чистий дохід, собівартість та норми рентабельності на підставі технологічних карт обробітку пшениці озимої [22].

10. Статистичну обробку результатів дослідження проводили методом дисперсійного аналізу, кореляційного та регресійного аналізу залежності показників від досліджуваних факторів та з використанням комп'ютерних програм STATISTIKA.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Щільність складення ґрунту залежно від способів обробітку ґрунту

Актуальність питання визначення впливу способів обробітку ґрунту на його щільність обумовлена необхідністю оптимізації агротехнічних заходів для забезпечення сприятливих умов росту рослин, збереження структури ґрунту та підвищення його продуктивності. Щільність складення є одним із важливих параметрів, що характеризує фізичний стан ґрунту, впливає на водо- і повітропроникність, розвиток кореневої системи рослин і, відповідно, врожайність.

У таблиці 3 наведено дані щодо щільності складення ґрунту в різних шарах (0–10 см, 11–20 см, 21–30 см, та інтегрально для шару 0–30 см) у трьох періодах (сівба, цвітіння, збирання) залежно від прийомів обробітку: оранки та дискування.

Таблиця 3

Вплив способів обробітку ґрунту на щільність складення, г/см³ (2024 р.)

Прийом обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Період визначення		
		Сівба	Цвітіння	Збирання
Оранка	0-10	0,99	1,14	1,17
	11–20	1,06	1,17	1,20
	21–30	1,14	1,21	1,22
	0–30	1,06	1,17	1,20
Дискування	0–10	1,01	1,16	1,18
	11–20	1,19	1,27	1,33
	21–30	1,24	1,35	1,40
	0–30	1,14	1,28	1,30
НІР ₀₅ , г/см ³		0,02		

Аналіз даних показав, що оранка сприяє формуванню меншої щільності ґрунту в порівнянні з дискуванням на всіх етапах визначення. У верхньому шарі (0–10 см) при сівбі щільність складення становила $0,99 \text{ г/см}^3$ після оранки та $1,01 \text{ г/см}^3$ після дискування, що свідчить про кращу розпушеність ґрунту після оранки. У шарі 11–20 см і 21–30 см ця тенденція зберігається, але щільність збільшується, досягаючи $1,14 \text{ г/см}^3$ (оранка) і $1,24 \text{ г/см}^3$ (дискування) відповідно. Інтегральний показник для шару 0–30 см демонструє, що після оранки щільність була стабільно меншою: $1,06 \text{ г/см}^3$ на етапі сівби, $1,17 \text{ г/см}^3$ на етапі цвітіння та $1,20 \text{ г/см}^3$ на етапі збирання. Натомість при дискуванні цей показник поступово зростає, досягаючи $1,30 \text{ г/см}^3$ на етапі збирання.

Суттєве зростання щільності ґрунту при дискуванні в нижніх шарах (11–20 см, 21–30 см) може бути пов'язане із меншою ефективністю розпушення, особливо на глибині. Наприклад, на етапі збирання в шарі 21–30 см після дискування щільність складення становила $1,40 \text{ г/см}^3$, що на $0,18 \text{ г/см}^3$ більше, ніж після оранки. Значення $НІР_{05}$ свідчать про статистично достовірні відмінності між методами обробітку ґрунту на всіх етапах дослідження.

Таким чином, отримані результати підтверджують, що оранка сприяє підтриманню оптимальної щільності ґрунту в усіх досліджуваних шарах і періодах, що створює кращі умови для розвитку рослин у порівнянні з дискуванням. Ці дані можуть бути використані для обґрунтування вибору агротехнічних заходів з урахуванням типу ґрунту та кліматичних умов.

3.2. Загальна пористість ґрунту залежно від способів його обробітку

Вплив способів обробітку ґрунту на загальну пористість пов'язана з важливістю цього показника для забезпечення сприятливих фізико-механічних умов ґрунту, зокрема його здатності акумулювати та утримувати вологу, забезпечувати повітрообмін і формувати оптимальне середовище для розвитку кореневої системи.

У таблиці 4 наведено дані щодо загальної пористості ґрунту в різних шарах (0–10 см, 11–20 см, 21–30 см і сукупно 0–30 см) у три періоди (сівба, цвітіння, збирання) залежно від методів обробітку: оранки та дискування.

Аналіз даних демонструє, що оранка забезпечує вищу загальну пористість ґрунту в усіх шарах і на всіх етапах визначення порівняно з дискуванням. У верхньому шарі (0–10 см) на етапі сівби після оранки пористість становила 59,8%, тоді як після дискування – 55,1%, що вказує на більшу ефективність оранки у створенні пухкої структури ґрунту. У шарах 11–20 см та 21–30 см різниця між методами також є суттєвою: наприклад, на етапі цвітіння пористість після оранки становила 55,0% у шарі 11–20 см, що на 2,9% більше, ніж після дискування (52,1%).

Таблиця 4

Вплив обробітку ґрунту на загальну його пористість, % (2024 р.)

Приєм обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Період визначення		
		Сівба	Цвітіння	Збирання
Оранка	0-10	59,8	55,3	53,1
	11–20	58,1	55,0	52,4
	21–30	57,6	54,1	51,6
	0–30	58,3	54,8	52,7
Дискування	0–10	55,1	53,0	48,9
	11–20	54,0	52,1	48,8
	21–30	53,3	51,4	48,7
	0–30	54,2	52,3	48,8
НІР ₀₅ , %		1,1		

Інтегральний показник для шару 0–30 см свідчить, що загальна пористість ґрунту після оранки поступово зменшується від 58,3% під час сівби до 52,7% на етапі збирання, проте залишається значно вищою порівняно з дискуванням, де цей показник варіює від 54,2% до 48,8%. Це свідчить про кращу стабільність пористості ґрунту після застосування оранки.

Різниця між методами обробітку ґрунту є статистично достовірною, що підтверджується значенням $НІР_{05}$ (1,1%), яке перевищує між групові варіації. Зниження пористості у всіх варіантах обробітку в період збирання пояснюється ущільненням ґрунту під впливом польових робіт та погодних умов.

Отже, результати дослідження підтверджують перевагу оранки в забезпеченні вищої загальної пористості ґрунту, що є важливим фактором для підвищення його продуктивності та підтримання оптимального водно-повітряного режиму. Ці дані можуть бути використані для формування ефективних систем обробітку ґрунту в різних агроекологічних умовах.

3.3. Вплив способів обробітку ґрунту на його вологість

Дослідження впливу способів обробітку ґрунту на його вологість обумовлена необхідністю оптимізації агротехнічних заходів для збереження водного балансу ґрунту, особливо в умовах змін клімату. Вологість ґрунту є одним із ключових факторів, що впливають на ріст і розвиток рослин, а також визначають ефективність використання добрив і забезпечення врожайності.

У таблиці 5 наведено дані щодо вологості ґрунту в різних шарах (0–30 см, 0–50 см, 0–100 см) на етапах сівби, цвітіння та збирання залежно від методів обробітку: оранки та дискування.

Таблиця 5

Вплив способів обробітку ґрунту на його вологість, % (2024 р.)

Приєм обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Період визначення		
		Сівба	Цвітіння	Збирання
Оранка	0–30	24,7	20,2	17,1
	0–50	24,5	20,3	17,3
	0–100	22,2	20,3	17,3
Дискування	0–30	24,1	19,5	17,2
	0–50	23,6	19,8	17,3
	0–100	21,0	19,1	16,1
$НІР_{05}$, %		0,4		

Аналіз даних свідчить, що оранка забезпечує дещо вищу вологість ґрунту на більшості етапів визначення порівняно з дискуванням, особливо у верхніх

шарах. Наприклад, у шарі 0–30 см на етапі сівби після оранки вологість становила 24,7%, тоді як після дискування – 24,1%, що вказує на кращу здатність оранки утримувати вологу в ґрунті. У шарі 0–50 см ця тенденція зберігається: на етапі цвітіння вологість після оранки склала 20,3%, а після дискування – 19,8%. У найглибшому шарі (0–100 см) різниця між методами стає більш помітною, особливо на етапі збирання, де вологість після оранки становила 17,3%, тоді як після дискування – 16,1%.

Важливо зазначити, що на всіх етапах визначення вологість ґрунту зменшувалася незалежно від методу обробітку, що обумовлено використанням води рослинами та природним випаровуванням. Однак оранка демонструє вищу стабільність вологості, особливо у глибших шарах, що пояснюється її здатністю знижувати втрати води за рахунок покращення структури ґрунту. Значення $НІР_{05}$ (0,4%) свідчить про статистично достовірні відмінності між методами обробітку, особливо у верхніх шарах ґрунту.

Таким чином, результати підтверджують перевагу оранки у збереженні вологості ґрунту в різних шарах на всіх етапах дослідження, що є важливим чинником для підтримання водного балансу ґрунту та підвищення стійкості агроценозів до несприятливих умов. Отримані дані можуть бути використані для вибору ефективних систем обробітку ґрунту з метою забезпечення високої продуктивності агроєкосистем.

3.4. Вплив способів обробітку ґрунту на актуальні забур'яненість посівів ячменю ярого

Вивчення забур'яненості посівів ячменю ярого залежно від способів обробітку ґрунту обумовлена необхідністю зменшення конкуренції між культурними рослинами та бур'янами за елементи живлення, вологу та світло. Забур'яненість впливає на врожайність і якість продукції, а також визначає ефективність агротехнічних заходів.

У таблиці 6 наведено дані про забур'яненість посівів двох сортів ячменю ярого (МПП Акцент та Ілот) на етапах трубкування і дозрівання залежно від способів обробітку ґрунту (оранка та дискування).

Аналіз даних свідчить, що оранка забезпечує значно меншу забур'яненість посівів порівняно з дискуванням у всіх випадках. Для сорту МПП Акцент на етапі трубкування кількість бур'янів становила 35 шт./м² при оранці та 49 шт./м² при дискуванні, що на 14 шт./м² більше. На етапі дозрівання ця різниця зберігається: 26 шт./м² (оранка) проти 43 шт./м² (дисування). Схожі результати спостерігаються і для сорту Ілот, де забур'яненість при трубкуванні після оранки становила 38 шт./м², тоді як після дискування — 55 шт./м². На етапі дозрівання різниця залишалася значною: 30 шт./м² при оранці проти 46 шт./м² при дискуванні.

Таблиця 6

Актуальні забур'яненість посівів ячменю ярого залежно від способів обробітку ґрунту, шт./м² (2024 р.)

Сорт ячменю ярого	Приєм обробітку ґрунту	Період визначення		Повітряно-суха маса, г/м ²
		трубкування	дозрівання	
МПП Акцент	оранка	35	26	20
	дисування	49	43	37
Ілот	оранка	38	30	23
	дисування	55	46	43
НІР ₀₅ , шт./м ²		2		

Повітряно-суха маса бур'янів також була значно меншою після оранки. Для сорту МПП Акцент цей показник склав 20 г/м² при оранці та 37 г/м² при дискуванні, що вказує на зниження біомаси бур'янів майже вдвічі. Сорт Ілот демонструє аналогічну тенденцію: 23 г/м² (оранка) проти 43 г/м² (дисування).

Різниця між способами обробітку є статистично достовірною, про що свідчить значення НІР₀₅ (2 шт./м²). Це підтверджує ефективність оранки у зменшенні кількості бур'янів і їхньої біомаси.

3.5. Ріст і розвиток рослин ячменю ярого залежно від способів основного обробітку ґрунту

Актуальність вивчення росту і розвитку рослин ячменю ярого залежно від способів основного обробітку ґрунту пов'язана з необхідністю підвищення ефективності агротехнічних заходів для забезпечення оптимальних умов росту рослин і підвищення врожайності.

У таблиці 7 наведено дані щодо кущистості (загальної та продуктивної), висоти рослин та довжини колоса двох сортів ячменю ярого (МПП Акцент та Ілот) залежно від використання оранки чи дискування як способу основного обробітку ґрунту.

Результати показують, що оранка сприяє кращим показникам кущистості рослин у порівнянні з дискуванням. У сорту МПП Акцент загальна кущистість становила 2,16 шт./рослину при оранці, що на 0,16 шт./рослину більше, ніж при дискуванні (2,00 шт./рослину). Продуктивна кущистість також була вищою: 1,56 шт./рослину (оранка) проти 1,37 шт./рослину (дискування). Аналогічна тенденція спостерігалася у сорту Ілот, де загальна кущистість при оранці склала 2,10 шт./рослину, а продуктивна – 1,54 шт./рослину, тоді як при дискуванні ці показники знизилися до 1,94 шт./рослину і 1,33 шт./рослину відповідно.

Таблиця 7

Ріст і розвиток рослин ячменю ярого залежно від способів основного обробітку ґрунту (2024 р.)

Сорт ячменю ярого	Приєм обробітку ґрунту	Кущистість, шт./рослину		Висота рослин, см	Довжина колоса, см
		загальна	продуктивна		
МПП Акцент	оранка	2,16	1,56	64	9,3
	дискування	2,00	1,37	75	8,2
Ілот	оранка	2,10	1,54	90	7,2
	дискування	1,94	1,33	83	6,0
НІР ₀₅		0,08	0,06	2	0,6

Висота рослин відзначалася більшими значеннями при дискуванні для сорту МПП Акцент (75 см) порівняно з оранкою (64 см), що може свідчити про подовження міжвузлів за умов меншої кущистості. Для сорту Ілот, навпаки, висота рослин була більшою при оранці (90 см) у порівнянні з дискуванням (83 см). Довжина колоса виявилася вищою при оранці в обох сортів: у сорту МПП Акцент вона становила 9,3 см при оранці проти 8,2 см при дискуванні, а у сорту Ілот – 7,2 см (оранка) проти 6,0 см (дисування).

Різниця між способами обробітку є статистично достовірною, що підтверджується значеннями HP_{05} : 0,08 для загальної кущистості, 0,06 для продуктивної кущистості, 2 см для висоти рослин і 0,6 см для довжини колоса.

Таким чином, результати підтверджують, що оранка забезпечує кращий розвиток продуктивних показників рослин, таких як кущистість та довжина колоса, тоді як дискування може сприяти збільшенню висоти рослин, що не завжди є бажаним. Отримані дані можуть бути використані для оптимізації системи основного обробітку ґрунту з урахуванням особливостей сорту і бажаних показників росту і розвитку рослин.

3.6. Вплив способів обробітку ґрунту на врожайність зерна ячменю ярого

Дослідження впливу способів обробітку ґрунту на врожайність ячменю ярого обумовлена необхідністю підвищення ефективності агротехнологій для забезпечення стабільного врожаю за умов зміни клімату та раціонального використання ресурсів.

Таблиця 8 представляє дані про врожайність зерна двох сортів ячменю ярого (МПП Акцент та Ілот) за використання оранки та дискування, а також значення HP_{05} для оцінки статистичної достовірності відмінностей між факторами.

Аналіз даних свідчить, що оранка забезпечує вищу врожайність у порівнянні з дискуванням для обох сортів ячменю ярого. У сорту МПП Акцент врожайність зерна при оранці становила 3,43 т/га, що перевищує врожайність

при дискуванні на 0,37 т/га (3,06 т/га). Це свідчить про більш сприятливі умови для формування врожаю за рахунок ефективного руйнування ущільненого шару ґрунту та покращення доступу до вологи та поживних речовин.

Таблиця 8

**Вплив різних способів обробітку ґрунту
на врожайність ячменю ярого, т/га**

Сорт ячменю ярого (фактор А)	Приєм обробітку ґрунту (фактор В)	Врожайність зерна, т/га
МПП Акцент	оранка	3,43
	дискування	3,06
Ілот	оранка	3,04
	дискування	2,76
НІР ₀₅ , т/га	фактор А	0,05
	фактор В	0,07
	взаємодія АВ	0,10

Для сорту Ілот різниця між способами обробітку ґрунту також є суттєвою: при оранці врожайність становила 3,04 т/га, тоді як при дискуванні вона зменшилася до 2,76 т/га, що на 0,28 т/га менше. Це вказує на зниження ефективності дискування у створенні сприятливого агрофізичного стану ґрунту, необхідного для оптимального росту та розвитку рослин.

Різниця у впливі способів обробітку на врожайність може бути пов'язана з фізико-механічними змінами в структурі ґрунту. Оранка, на відміну від дискування, забезпечує більш глибоке оброблення, що покращує водо- та повітропроникність, особливо в умовах посушливих періодів. Крім того, значення НІР₀₅ (0,07 т/га для фактора В) підтверджує статистичну достовірність різниці між способами обробітку ґрунту.

Таким чином, оранка демонструє перевагу як спосіб обробітку ґрунту для обох сортів ячменю ярого, забезпечуючи більш стабільну і високу врожайність. Отримані результати підкреслюють необхідність врахування сорту та методу обробітку ґрунту при розробці агротехнологій, спрямованих на максимізацію продуктивності та забезпечення сталого землеробства.

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА
ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Важливість оцінки економічної ефективності вирощування ячменю ярого при застосуванні різних способів обробітку ґрунту обумовлена необхідністю вибору найбільш рентабельних технологій, які забезпечують високу продуктивність і оптимальне використання ресурсів.

У таблиці 9 наведено показники економічної ефективності для двох сортів ячменю ярого (МПП Акцент та Ілот) залежно від способів обробітку ґрунту: оранки та дискування. Показники включають врожайність, валову вартість продукції, виробничі витрати, собівартість 1 тонни зерна, умовно чистий прибуток та рівень рентабельності.

Таблиця 9

Показники економічної ефективності вирощування ячменю ярого при застосуванні різних способів обробітку ґрунту (2024 р.)

Сорт ячменю ярого	Врожайність, т/га	Валова вартість продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 тони зерна, грн	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
МПП Акцент	Оранка					
	3,43	28539,3	14457,2	4214,9	14082,1	97,4
	3,06	25460,7	14125,0	4616,0	11335,7	80,3
Ілот	Дискування					
	3,04	25294,3	13925,1	4580,6	11369,2	81,6
	2,76	22964,6	13298,3	4818,2	9666,3	72,7

Серед усіх варіантів найвищі показники врожайності та економічної ефективності зафіксовано для сорту МПП Акцент при оранці: врожайність становила 3,43 т/га, що дозволило отримати валову вартість продукції 28 539,3

грн/га. Виробничі витрати при цьому склали 14 457,2 грн/га, а собівартість 1 тонни зерна була найнижчою серед усіх варіантів – 4 214,9 грн. Умовно чистий прибуток у цьому варіанті досягнув 14 082,1 грн/га, а рівень рентабельності склав 97,4 %. Для того ж сорту при дискуванні врожайність була нижчою (3,06 т/га), що призвело до зменшення валової вартості продукції до 25 460,7 грн/га і зростання собівартості зерна до 4 616,0 грн/т. Це знизило умовно чистий прибуток до 11 335,7 грн/га, а рівень рентабельності склав 80,3 %.

Для сорту Ілот економічні показники також свідчать про перевагу оранки над дискуванням. При оранці врожайність становила 3,04 т/га, валова вартість продукції досягла 25 294,3 грн/га, а умовно чистий прибуток – 11 369,2 грн/га. Рівень рентабельності у цьому варіанті склав 81,6 %. У разі застосування дискування врожайність знизилася до 2,76 т/га, валова вартість продукції – до 22 964,6 грн/га, а умовно чистий прибуток зменшився до 9 666,3 грн/га, що відповідає найнижчому рівню рентабельності – 72,7 %.

Таким чином, результати дослідження свідчать, що оранка забезпечує вищу економічну ефективність вирощування ячменю ярого незалежно від сорту, завдяки вищій врожайності, нижчій собівартості зерна та більшому рівню рентабельності. Застосування дискування призводить до зниження всіх показників економічної ефективності, що підтверджує доцільність використання оранки у виробничих умовах.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Дослідження стану охорони праці в фермерському господарстві

Організація охорони праці в фермерському господарстві «Гривас» Кам'янського району Дніпропетровської області базується на основі положень з охорони праці в Україні, які встановлені і регламентуються «Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом України» «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі відповідними нормативними актами, та іншими джерелами інформації [6].

За стан охорони праці відповідає керівник – директор фермерського господарства «Гривас», який в межах службової компетенції та посадових обов'язків діє згідно «Постанови Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України з питань охорони праці, додержуючись вимог закону «Про охорону праці» та інших нормативних актів» [6].

У відповідності з «Типовим положенням про навчання та перевірку знань з питань охорони праці в господарстві встановлено порядок і види навчання з охорони праці робітників. Своєчасність навчання з охорони праці контролює керівник господарства» [6].

В фермерському господарстві «Гривас» головний агроном виконує обов'язки фахівця з охорони праці за сумісництвом. В його обов'язки входить «проведення вступного інструктажу з особами, які оформляються на роботу» [6]. Проходження працівниками інструктажу відмічається в «журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці» [6].

5.2. Аналіз виробничого травматизму в фермерському господарстві

При підготовці кваліфікаційної роботи та виконання індивідуального завдання з аналізу виробничого травматизму в господарстві «Гривас» було зафіксовано один нещасний випадок за період 2023–2024 рр. Аналіз було виконано на підставі «Річного звіту про нещасні випадки на виробництві»

Для аналізу виробничого травматизму в господарстві було застосовано стандартний математично статистичний метод за останні 2 роки. За останні 2 роки кількість працівників була незмінною, а саме: 17 чоловік. Один випадок виробничого травматизму було зафіксовано в 2023 році (табл. 11).

Коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{чт}} = \frac{T}{P} \times 1000 = \frac{1}{14} \times 1000 = 38,1$$

де Т – кількість нещасних випадків;

Р – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_{\text{вт}} = \frac{Д}{Т} = \frac{14}{1} = 14$$

де Д – кількість непрацездатних днів.

Коефіцієнт втрати робочого часу:

$$K_{\text{чт}} = \frac{Д}{P} \times 1000 = \frac{14}{22} \times 1000 = 289$$

Таблиця 9

Аналіз нещасних випадків та виробничого травматизму в господарстві

Показники травматизму	2023 рік	2024 рік
Кількість працюючих людей	14	14
Кількість нещасних випадків	1	–
Кількість днів непрацездатності, діб		–
- від травматизму	12	–
- від захворювання		–
Втрати, тис. грн:		–
- від травматизму	26,4	–
- від захворювання		–
Коефіцієнт травматизму	38,1	–
Коефіцієнт важкості травматизму	14	–
Коефіцієнт втрати робочого часу	298	–

В процесі розрахунків в господарстві виробничого травматизму застосовували математично статистичний метод за 2023–2024 рр. Відповідно до

цього, маючи кількість працівників, відповідно: 2023 р. – 17, 2024 р. – 14 людина та один нещасний випадок у 2023 році розраховано та відображено в таблиці відповідні дані.

Таким чином, за результатами аналізу виробничого травматизму в фермерському господарстві було виявлено, що працювало в 2023–2024 році 14 працівник, в 2023 році стався один нещасний випадок на виробництві з 1 працівником.

5.3. Вимоги охорони праці до виконання польових робіт

Польові роботи є важливим етапом агротехнічного циклу, що вимагає дотримання суворих правил охорони праці. Виконання таких операцій, як оранка, дискування, культивування та боронування, пов'язане з використанням сільськогосподарської техніки, фізичним навантаженням і можливістю виникнення небезпечних ситуацій. Для забезпечення безпеки працівників необхідно дотримуватися низки вимог.

Перед початком робіт проводиться інструктаж з охорони праці, який включає ознайомлення з потенційними ризиками, правилами користування технікою та засобами індивідуального захисту. Працівники мають бути забезпечені відповідним спецодягом, рукавичками, взуттям із нековзною підошвою, захисними окулярами та іншими засобами залежно від умов роботи.

Технічний стан сільськогосподарської техніки (тракторів, плугів, дискових борін, культиваторів тощо) перед початком робіт повинен бути перевірений. Необхідно впевнитися в справності гальмівної системи, рульового управління, навісного обладнання, освітлення, сигналізації та інших елементів. Заборонено використовувати несправну техніку.

Під час виконання оранки оператор трактора повинен дотримуватися безпечної швидкості руху, забезпечувати рівномірний хід машини, уникати різких маневрів, особливо на схилах. При розворотах необхідно вимикати привід навісного обладнання. Забороняється проводити ремонтні роботи безпосередньо в полі під час роботи інших механізмів.

Дискуваннтя та культивација вимагають поетійного контролю за роботою знаряддя. Важливо дотримуватися дистанції між машинами не менше 15 метрів. Оператор має уникати сторонніх предметів у зоні роботи техніки, оскільки потрапляння каменів або металевих уламків у механізм може призвести до травмування.

Боронування, як і інші операції, передбачає суворе дотримання правил роботи з технікою. Забороняється перебувати стороннім особам у зоні дії борін, стояти позаду або з боків під час руху. Якщо робота проводиться на схилах, необхідно враховувати ризик зсуву ґрунту або перекидання техніки.

Роботи проводяться лише в денний час або при належному освітленні, якщо це дозволяють погодні умови. Заборонено працювати в умовах недостатньої видимості через туман, дощ або сильний вітер. Оператор повинен періодично робити перерви для відпочинку, щоб уникнути втоми, яка може призвести до помилок або аварій.

Додаткові вимоги включають обов'язкову наявність аптечки на робочому місці, забезпечення працівників питною водою, регулярний контроль за станом здоров'я персоналу, що працює у важких умовах. У разі виникнення надзвичайної ситуації необхідно негайно припинити роботи, забезпечити безпеку оточуючих і викликати відповідні служби.

Дотримання цих вимог є ключовим для забезпечення безпечних умов праці під час виконання польових робіт, зменшення виробничого травматизму та підтримання здоров'я працівників.

Для мінімізації шкідливого впливу пестицидів, кожен працівник, залучений до роботи з хімічними речовинами, має проходити обов'язковий медичний огляд. Це дозволяє оцінити його придатність до роботи з токсичними речовинами та виявити можливі хронічні захворювання, які можуть загостритися під їх впливом. Крім цього, важливим є проведення регулярних медичних оглядів для виявлення змін у стані здоров'я, викликаних дією пестицидів.

Також важливим аспектом є навчання персоналу. Кожен працівник повинен пройти інструктаж з безпеки праці, ознайомитися з можливими ризиками під час роботи з пестицидами, а також навчитися правильно користуватися засобами індивідуального захисту. Навчання повинно охоплювати інформацію про типи пестицидів, їхній вплив на організм людини, правила поводження з хімікатами та надання першої допомоги при отруєннях.

Крім того, працівники повинні бути ознайомлені з процедурою екстрених дій у разі виникнення небезпечної ситуації, наприклад, при випадковому розливі пестицидів або їх неправильному змішуванні. Ці знання допомагають уникнути паніки та оперативно реагувати на можливі загрози для здоров'я.

Одяг та взуття працівників, які працюють з пестицидами, повинні відповідати суворим стандартам безпеки. Захисний одяг має бути виготовлений з матеріалів, які не пропускають хімічні речовини, стійких до зносу та дії агресивних середовищ. Комбінезон повинен щільно прилягати до тіла, забезпечуючи мінімальний контакт із зовнішнім середовищем. Окрім цього, важливу роль відіграють рукавички, які повинні бути з хімічно стійкого матеріалу, а також спеціальне взуття, яке захищає ноги від випадкових розливів пестицидів.

Захисний одяг повинен регулярно перевірятися на наявність пошкоджень або зношеності. Важливо, щоб працівники не тільки носили відповідний одяг, але й правильно його використовували та зберігали. Після кожної зміни одяг необхідно очищати від можливих залишків пестицидів, а при значних пошкодженнях або втраті захисних властивостей – замінювати на новий.

Захист органів дихання є критично важливим, оскільки багато пестицидів виділяють пари або дрібні частинки, які можуть потрапити в легені і викликати серйозні отруєння. Для цього використовуються респіратори або протигази з фільтрами, які забезпечують очищення повітря від токсичних речовин. Залежно від типу пестицидів, вибирається відповідний тип респіратора.

У деяких випадках працівники можуть використовувати додаткові засоби захисту, такі як спеціальні креми для захисту шкіри від контакту з пестицидами. Ці креми створюють на шкірі захисну плівку, яка перешкоджає проникненню хімічних речовин у верхні шари шкіри. Особливо це актуально при роботі в умовах підвищеної вологості або при тривалому контакті з пестицидами.

Процес перемішування пестицидів має відбуватися у спеціально обладнаних місцях, що забезпечують максимальну безпеку для працівників. Ці місця повинні бути добре вентилявані, мати доступ до чистої води та бути віддаленими від джерел питної води, харчових продуктів або матеріалів, які можуть бути забруднені. Важливо також, щоб ці місця були оснащені засобами для швидкої ліквідації розливів пестицидів та утилізації відходів.

Для мінімізації ризиків контактів з пестицидами бажано використовувати автоматизовані або механізовані засоби для змішування, які виключають необхідність безпосереднього контакту працівника з хімікатами. Якщо перемішування все ж таки здійснюється вручну, працівники повинні використовувати ЗІЗ і працювати в умовах, що виключають потрапляння пестицидів на шкіру або в дихальні шляхи. Заправка пестицидів в обприскувачі повинна здійснюватися за допомогою спеціально розроблених систем, які мінімізують контакт працівників із хімічними речовинами.

Для заправки використовуються спеціалізовані обприскувачі та резервуари, які забезпечують герметичність і безпеку. Важливо, щоб обприскувачі мали клапани для регулювання тиску та не допускали протікань хімічних речовин під час роботи. Перед заправкою потрібно провести огляд обладнання на наявність пошкоджень, що можуть призвести до витоку пестицидів.

Контроль концентрації пестицидів під час заправки обприскувачів є ключовим елементом безпеки. Неправильне дозування пестицидів може призвести до перевищення норм, що може викликати отруєння у працівників або спричинити негативний вплив на навколишнє середовище, включаючи

отруєння ґрунту, води або рослин. Працівники повинні суворо дотримуватися інструкцій виробника щодо концентрації робочого розчину пестицидів. Важливо використовувати спеціальне обладнання для точного вимірювання кількості пестициду та води. У разі необхідності працівники повинні бути навчені методам калібрування обладнання, щоб уникнути помилок під час змішування.

Під час заправки важливо стежити за герметичністю всіх з'єднань та переконатися, що жодних протікань немає. Протікання пестицидів може стати причиною забруднення робочого місця, викликати отруєння або негативно вплинути на довкілля. У разі виявлення протікань або розливів пестицидів, необхідно негайно припинити роботу та вжити заходів для їх ліквідації. Робоча зона має бути оснащена засобами для швидкого очищення розлитих хімікатів, зокрема абсорбуючими матеріалами або спеціальними мийними засобами. Крім того, на кожному робочому місці повинні бути встановлені інструкції щодо дій у разі аварійних ситуацій, таких як розливи або протікання пестицидів.

Після заправки обприскувача важливо правильно утилізувати залишки пестицидів та використану тару. Використана тара не повинна залишатися на відкритих майданчиках або у місцях, де до неї можуть мати доступ сторонні особи або тварини. Тара від пестицидів, залежно від типу препарату, підлягає спеціальній утилізації, згідно з вимогами виробника та чинними нормами. Залишки робочого розчину або концентрату пестицидів не повинні виливатися у каналізацію, водойми чи на землю. Вони повинні бути нейтралізовані або передані на утилізацію спеціалізованим службам, що займаються поводженням з небезпечними відходами.

Одним з важливих аспектів внесення пестицидів є правильний вибір погодних умов. Пестициди мають вноситися лише у відповідні метеорологічні умови, які мінімізують ризик їхнього рознесення вітром або змивання дощем. Роботи з внесення пестицидів проводяться за швидкості вітру не більше 3–4 м/с, щоб уникнути розповсюдження хімічних речовин за межі оброблюваної

ділянки. До початку внесення потрібно перевірити прогноз погоди, оскільки дощ може зменшити ефективність пестицидів, а сильний вітер може перенести токсичні речовини на інші культури або до населених пунктів. Оптимальними умовами для внесення є ранкові години, коли температура і вологість повітря є стабільними, а вітер – мінімальний.

Важливою частиною охорони праці є вміння розпізнавати ознаки отруєння пестицидами. До основних симптомів отруєння належать: головний біль, запаморочення, нудота, порушення координації, слабкість, подразнення слизових оболонок, шкірні висипання або відчуття печіння на шкірі. У більш важких випадках можливі судоми, втрата свідомості, порушення дихання. Працівники повинні бути ознайомлені з основними ознаками отруєння і мати чітке розуміння алгоритму дій у разі виникнення подібних ситуацій. Кожен працівник має вміти швидко реагувати на перші симптоми і надавати допомогу своїм колегам.

У разі отруєння пестицидами необхідно негайно припинити контакт з речовиною і перемістити постраждалого на свіже повітря. Якщо пестициди потрапили на шкіру, потрібно ретельно промити уражену ділянку водою з милом. У разі потрапляння хімікатів у очі – негайно промити їх проточною водою протягом 10–15 хвилин. Якщо постраждалий втратив свідомість, необхідно забезпечити йому доступ до повітря та покласти на бік для уникнення потрапляння блювотних мас у дихальні шляхи.

Якщо після надання першої допомоги стан постраждалого не покращується або симптоми стають більш вираженими (наприклад, сильне запаморочення, утруднене дихання, порушення серцевої діяльності), необхідно негайно викликати швидку медичну допомогу. До приїзду лікарів постраждалого потрібно тримати в спокої, не давати йому їсти або пити (особливо алкоголь), а також стежити за його диханням і пульсом.

Під час виклику швидкої медичної допомоги необхідно повідомити лікарям про можливе отруєння пестицидами, вказавши конкретну речовину (за можливості). Для цього на робочому місці завжди повинні бути наявні

інструкції та інформаційні листки безпеки, що містять відомості про використанні хімічні речовини. У разі сильного отруєння або підозри на отруєння небезпечними пестицидами (зокрема, такими, що мають високий клас токсичності), постраждалого може знадобитися негайно госпіталізувати для проведення детоксикаційної терапії та інших спеціалізованих медичних заходів. Госпіталізація повинна відбуватися якнайшвидше, оскільки тривала дія пестицидів на організм може викликати серйозні наслідки для здоров'я.

Для мінімізації ризику отруєнь необхідно не тільки дотримуватися вимог охорони праці, але й здійснювати профілактичні заходи. Працівники, що працюють з пестицидами, повинні регулярно проходити медичні огляди, які допоможуть своєчасно виявити зміни в стані здоров'я, викликані токсичним впливом. Особливо важливо звертати увагу на функціонування дихальної системи, печінки, нирок, оскільки саме ці органи найчастіше страждають від впливу хімічних речовин. Крім того, важливою є гігієна після завершення робіт з пестицидами. Після закінчення робочого дня працівники повинні приймати душ і змінювати одяг, щоб зменшити можливість контакту з залишками пестицидів. Робочий одяг має регулярно пратися окремо від інших речей, щоб уникнути забруднення.

Одним із найважливіших аспектів під час внесення пестицидів є захист водних ресурсів. Пестициди не повинні потрапляти у річки, озера, ставки або інші водойми, оскільки це може призвести до серйозного забруднення води та загибелі водних організмів. Забруднена вода стає непридатною для пиття, зрошування та може нести загрозу здоров'ю людей і тварин, що використовують її.

Категорично забороняється зливати залишки пестицидів у ґрунт або воду, а також спалювати тару або упаковку від хімічних засобів на відкритих ділянках. Пестициди, що потрапляють у навколишнє середовище, можуть негативно впливати на місцеву фауну і флору. Небезпека для дикої природи особливо висока під час обробки полів поблизу природних заповідників або зон, де мешкають рідкісні види тварин та рослин. Внесення пестицидів має

проводитися з дотриманням норм і правил, що стосуються охорони природних ресурсів, а також у відповідні сезони, коли ризик для тварин і рослин мінімальний.

Дотримання вимог охорони праці під час роботи польових робіт – це обов’язкова умова для забезпечення безпечного середовища праці та захисту здоров’я людей. Виконання заходів щодо використання засобів індивідуального захисту, правильного дозування пестицидів, дотримання технологій заправки й внесення, а також своєчасна ліквідація наслідків можливих аварій допомагають запобігти ризикам, пов’язаним з отруєнням пестицидами та забрудненням довкілля.

5.4. Заходи з покращення стану охорони праці в фермерському господарстві

Для покращення стану охорони праці в фермерському господарстві «Гривас» необхідно здійснювати наступні заходи:

1. Проведення регулярних навчань і тренінгів з охорони праці – працівники повинні знати правила безпеки при роботі з технікою, інструментами, а також при виконанні завдань у польових умовах.

2. Забезпечення всіх працівників індивідуальними засобами захисту – спецодяг, рукавиці, захисні окуляри, шоломи, маски, а також респіратори при роботі з хімічними речовинами.

3. Організація безпечної роботи з технікою – регулярна перевірка сільськогосподарської техніки, а також забезпечення необхідними інструкціями і маркуванням.

4. Оцінка та контроль умов праці – постійний моніторинг стану робочих місць, дотримання нормативів освітлення, температурного режиму, вологості тощо.

5. Забезпечення ефективної вентиляції та дезінфекції приміщень – особливо у складських і виробничих приміщеннях, щоб уникнути накопичення шкідливих речовин і пилу.

6. Розробка плану дій на випадок надзвичайних ситуацій – евакуаційні шляхи, плани рятувальних дій і засоби першої допомоги повинні бути доступні і відомі всім працівникам.

7. Контроль за дотриманням правил зберігання і застосування хімікатів – забезпечити безпечне зберігання добрив, пестицидів і інших хімічних речовин, а також інструкції по їх використанню.

8. Організація регулярного медичного огляду працівників – своєчасна діагностика та профілактика професійних захворювань, особливо для тих, хто працює у важких умовах.

9. Впровадження системи мотивації для безпечної роботи – винагородження працівників за дотримання правил безпеки може допомогти знизити рівень травматизму та підвищити відповідальність.

10. Розробка та впровадження інструкцій з безпечного виконання робіт на кожному етапі – від посадки і збирання врожаю до пакування продукції.

Ці заходи допоможуть господарству «Гривас» покращити стан охорони праці та створити здорове і безпечне середовище для всіх працівників.

ВИСНОВКИ

1. Суттєве зростання щільності ґрунту при дискуванні в нижніх шарах (11–20 см, 21–30 см) може бути пов'язане із меншою ефективністю розпушення, особливо на глибині. На етапі збирання в шарі 21–30 см після дискування щільність складення становила 1,40 г/см³, що на 0,18 г/см³ більше, ніж після оранки. Значення HP_{05} свідчать про статистично достовірні відмінності між методами обробітку ґрунту на всіх етапах дослідження.

2. Інтегральний показник для шару 0–30 см свідчить, що загальна пористість ґрунту після оранки поступово зменшується від 58,3% під час сівби до 52,7% на етапі збирання, проте залишається значно вищою порівняно з дискуванням, де цей показник варіює від 54,2% до 48,8%. Це свідчить про кращу стабільність пористості ґрунту після застосування оранки.

3. У шарі 0–30 см на етапі сівби після оранки вологість становила 24,7%, тоді як після дискування – 24,1%, що вказує на кращу здатність оранки утримувати вологу в ґрунті. У шарі 0–50 см ця тенденція зберігається: на етапі цвітіння вологість після оранки склала 20,3%, а після дискування – 19,8%. У найглибшому шарі (0–100 см) різниця між методами стає більш помітною, особливо на етапі збирання, де вологість після оранки становила 17,3%, тоді як після дискування – 16,1%.

4. Для сорту МПП Акцент на етапі трубкування кількість бур'янів становила 35 шт./м² при оранці та 49 шт./м² при дискуванні, що на 14 шт./м² більше. На етапі дозрівання ця різниця зберігається: 26 шт./м² (оранка) проти 43 шт./м² (дискування). Схожі результати спостерігаються і для сорту Ілот, де забур'яненість при трубкуванні після оранки становила 38 шт./м², тоді як після дискування – 55 шт./м². На етапі дозрівання різниця залишалася значною: 30 шт./м² при оранці проти 46 шт./м² при дискуванні.

5. Оранка забезпечує вищу врожайність у порівнянні з дискуванням для обох сортів ячменю ярого. У сорту МПП Акцент врожайність зерна при оранці становила 3,43 т/га, що перевищує врожайність при дискуванні на 0,37 т/га

(3,06 т/га). Це свідчить про більш сприятливі умови для формування врожаю за рахунок ефективного руйнування ущільненого шару ґрунту та покращення доступу до вологи та поживних речовин.

б. Результати дослідження свідчать, що оранка забезпечує вищу економічну ефективність вирощування ячменю ярого незалежно від сорту, завдяки вищій врожайності, нижчій собівартості зерна та більшому рівню рентабельності. Застосування дискування призводить до зниження всіх показників економічної ефективності, що підтверджує доцільність використання оранки у виробничих умовах.

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах фермерського господарства «Гривас» Кам'янського району Дніпропетровської області для забезпечення максимальної економічної ефективності вирощування ячменю ярого рекомендовано віддавати перевагу оранці плугом ПЛН-5-35 на глибину 23–25 см, особливо для сорту МП Акцент, який демонструє найкращі економічні показники. Дискування може бути застосоване в умовах обмежених ресурсів, однак це знижує рентабельність та прибутковість виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабенко А.І., Танчик С.П. Особливості захисту посівів сільськогосподарських культур від бур'янів за умов органічного землеробства. Карантин і захист рослин. 2016. № 2–3. С. 38–40.
2. Балюк, С., Воротинцева, Л., Соловей, В., & Шимель, В. Реалії українського чорнозему: сучасний стан, еволюція, охорона та стале управління. Вісник аграрної науки, 2023. – 101(3), 5–13.
3. Березова Т.Ю. Вплив технологічних елементів на врожайність зернових культур у степових умовах України. Агрономічний вісник. 2020. № 1. С. 25–28.
4. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Коробова О. М. Екологічна пластичність нових сортів ячменю ярого до стресових факторів. Селекція і насінництво. Харків, 2016. Вип. 110. С. 29–35.
5. Гангур В.В., Котляр Я.О. Вплив попередників на водоспоживання та продуктивність пшениці озимої в зоні Лівобережного Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2021. № 1. С. 122–127.
6. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. –К. : Каравела, 2004. – 408 с.
7. Гирка А. Д., Сидоренко Ю. Я., Ільєнко О. В., Гирка Т. В. Реалізація потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого в умовах зміни клімату. Бюл. Інту зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2011. №40. С. 114–119.
8. Гладкий М.М. Агротехнологічні аспекти вирощування ячменю ярого в умовах Лісостепу України. Зернові культури. 2018. № 4. С. 42–45.
9. Горщар В.І. Вплив мінеральних добрив і регуляторів росту рослин на врожайність пивоварного ячменю в північній підзоні Степу України. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2004. № 1. С. 50–52.
10. Ґрунти. Визначання рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова: ДСТУ 4115-2002 (зі скасуванням в Україні

ГОСТ 26204-91 та ОСТ 46 41-76). К.: Держспоживстандарт України, 2002. 12 с. (Національні стандарти України).

11. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2023 рік. [Електронний ресурс] К., 2023. – 327 с.

12. Діденко І.В., Петрова Л.О. Вплив густоти стояння на продуктивність ячменю ярого. Сільське господарство України. 2017. № 6. С. 33–35.

13. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / [В.І. Бойко, Є.М. Лебідь, В.С. Рибка та ін.]; за ред. В.І. Бойка. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 400 с.

14. Жемела Г. П. Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої / Г. П. Жемела, С. М. Шакалій // Вісн. Полтавської держ. аграр. акад. – 2012. – № 3. – С. 20–22.

15. Іваненко С.А. Удосконалення технології вирощування ячменю ярого в умовах північного Степу. Агроєкологія. 2019. № 3. С. 50–53.

16. Іващенко О.О. Гербологія: шляхи у майбутнє. Карантин і захист рослин. 2020. № 2/3. С. 2–3.

17. Калінчук В.О., Романенко О.В. Використання мінеральних добрив у системі живлення ячменю. Агрохімія і ґрунтознавство. 2021. № 2. С. 18–21.

18. Кириленко М.П. Залежність врожайності ячменю від системи обробітку ґрунту. Збірник наукових праць Уманського НУС. 2022. № 1. С. 70–73.

19. Кононенко Л.М. Особливості впровадження технології нульового обробітку ґрунту. Землеробство. 2021. № 2. С. 32–35.

20. Контролювання деградації ґрунтів і підвищення їх родючості: навчальний посібник. / В. Ю. Черчель, М. С. Шевченко, Л. М. Десятник, С. М. Шевченко. Київ: Аграрна наука, 2021. 226 с.

21. Косолап М.П. Система землеробства No-till: Навч. Посібник / М.П. Косолап, О. П. Кротінов. – К.: “Логос”, 2011. – 352 с.

22. Кулик І. О. Оптимізація агротехнічних заходів вирощування вівса і ячменю ярого в Північному Степу України : дис. канд. с.-г. наук : 06.01.09 / ДУ ІЗК НААН. Дніпропетровськ, 2014. 218 с.

23. Куликов А.Ф., Савченко І.О. Аналіз застосування сучасних систем удобрення в зерновиробництві. Аграрний журнал. 2019. № 6. С. 39–41.

24. Лебедєва Н.В., Савенко С.В. Ефективність застосування інтегрованих систем захисту рослин у вирощуванні ячменю. Аграрна наука. 2021. № 1. С. 25–28.

25. Лебідь Є. М. Якість зерна і продуктивність озимої пшениці залежно від попередників та удобрення / Є. М. Лебідь, В. О. Білогуров, О. М. Суворінов, Ю. П. Загорулько, В. Д. Місюра // Степове землеробство : Респ. межвед. темат. науч. сб. – К., 1991. – Вып. 25. – С. 9–10.

26. Мельниченко О.В., Ткачук Л.А. Оптимізація густоти стояння рослин ячменю ярого. Вісник агрономії і біології. 2020. № 3. С. 67–69.

27. Мельничук Д. Якість ґрунтів та сучасні системи удобрення; за ред. Д. Мельничука. – К. : Аристотель, 2004. – 488 с.

28. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник. Покозій Й. Т. та ін. Київ : Аграрна освіта, 2010. – 223 с.

29. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України : наукове видання. – К.: Аграрна наука, 2004. – 844 с.

30. Новак І.Г. Роль сівозміни у підвищенні врожайності ячменю. Сільськогосподарські науки. 2022. № 5. С. 45–48.

31. Пабат І. А. Попередники, добрива і обробіток ґрунту під ячмінь ярий у Степу. Вісник аграрної науки, 2002. Вип. №4. С. 17–21.

32. Павленко В.О. Вплив агротехнічних прийомів на якість зерна ячменю. Таврійський науковий вісник. 2018. № 6. С. 14–17.

33. Петренко С.А. Розробка інтенсивних технологій для підвищення врожайності ячменю. Зернові культури. 2019. № 3. С. 22–25.

34. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., доповн. Додатковий випуск. Львів. Українські технології, 2022. 806 с.

35. Пінчук О.А. Дослідження впливу погодних умов на продуктивність ячменю. Вісник НАН України. 2020. № 4. С. 18–21.

36. Поелементні нормативи затрат на виконання технологічних операцій при вирощуванні та збиранні зернових культур в зоні Степу України і методичні рекомендації по їх розробці та застосуванню : нормативне наук.-практ. видання / [В. С. Рибка, А. В. Черенков, М. С. Шевченко та ін.]. – Дніпропетровськ : Інститут сільського господарства степової зони НААН України, 2012. – 172 с.

37. Поліщук М.О., Литвин С.В. Аналіз використання систем зрошення для вирощування ячменю. Аграрна наука. 2018. № 1. С. 28–31.

38. Примак І. Д. Неприятливі метеорологічні умови в землеробстві : захист від них культурних рослин / [Примак І. Д., Вергунов В. А., П. У. Ковбасюк та ін.] ; за ред. докт. с.–г. наук, професора І. Д. Примака. – К. : Кондор, 2006. – 314 с.

39. Просунько В. Чого чекати від глобального потепління / В. Просунько // Пропозиція – 2001. – № 12. – С. 40–41.

40. Руденко І.В., Костюк С.О. Ефективність інтегрованого захисту рослин у технології вирощування ячменю. Захист рослин. 2022. № 3. С. 12–15.

41. Рудник–Іващенко О. І. Значення сорту у реалізації продуктивного потенціалу культури. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2012. № 1. С. 11–13.

42. Савченко Ю.В. Вплив строків сівби на продуктивність ячменю ярого. Агрономічний вісник. 2021. № 5. С. 19–22.

43. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В. Ф. Сайко // Вісн.аграрн. науки. – № 1. – 2011. – С. 5–12.

44. Сидоренко О.П. Ефективність використання біопрепаратів у вирощуванні ячменю. Біологія рослин. 2020. № 2. С. 33–36.

45. Січкач С.А. Вивчення адаптивних сортів ячменю в умовах південного Степу. Землеробство і тваринництво. 2019. № 3. С. 41–44.
46. Скидан В. О. Реакція нових сортів ячменю ярого на систему удобрення та способи основного обробітку ґрунту. Селекція і насінництво. Харків, 2012. Вип. 98. С. 257–263.
47. Скидан В. Попередники у вирощуванні ячменю ярого. Агробізнес Сьогодні. 2013. Вип. № 24 (271). С. 29–30.
48. Танчик С. П. No-till і не тільки Сучасні системи землеробства / Танчик С. П. – К. : Юнівест Медіа, 2009. – 160 с.
49. Танчик С. Чи можливо отримати в Україні 80 млн т зерна / С. Танчик // Пропозиція. – 2012. – № 1. – С. – 58–60.
50. Ткаченко А.В., Орлова Т.І. Використання технології прямого висіву у вирощуванні ячменю. Вісник аграрних наук. 2018. № 2. С. 10–13.
51. Трибель С. О. Стійкі сорти : проблеми і перспективи / С. О. Трибель // Засоби і методи. 2005. – С. 3–4.
52. Цандур М. О. Використання парів у сівозмінах Степу південного / М. О. Цандур / Вісн. аграр. науки півд. Регіону : Міжвід. темат. наук. зб. – 2005. – Вип. 6. – С. 4–9.
53. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві : теорія, методологія, практика : у 2 т. // Теорія ціноутворення та технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур / [за ред. : Саблука П. Т. та ін.]. – К. : ННЦ "Інститут аграрної економіки" УААН, 2008. – Т. 1. – 698 с.
54. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівозміни за максимального насичення сояшником /О.І. Цюлюрик, С.М. Шевченко, Н.В. Гончар, О.М. Шевченко, К.А. Деревенець–Шевченко, Н.В. Швець // Науково–технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2021, №30. – С.105–117.
55. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівозміни за максимального насичення сояшником /О.І. Цюлюрик, С.М. Шевченко, Н.В. Гончар, О.М. Шевченко, К.А. Деревенець–Шевченко, Н.В.

Швець // Науково–технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2021, 174.

56. Шевченко М.В. Наукові основи систем обробітку ґрунту в польових сівозмінах Лівобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.01 «Загальне землеробство». Дніпропетровськ, 2015. 40 с.

57. Шевченко М.С. Вплив основного обробітку ґрунту і мінеральних добрив на врожай пшениці озимої в умовах чекових зрошувальних систем / М.С. Шевченко, С.М. Шевченко, А.В. Поленок // Бюлетень Інституту зернового господарства НААН. Дніпропетровськ, 2011. №40. – С. 81–85.

58. Шевченко О. М. Технологічні прийоми підвищення ефективності регулювання поживного режиму при вирощуванні кукурудзи / О. М. Шевченко, В. І. Приходько, С. М. Шевченко, Н. В. Швець // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2011. № 1. С. 46–50.

59. Шевченко С.М. Система інноваційних методів контролювання забур'яненості в степовому землеробстві *Иновационные подходы к развитию сельского хозяйства : монография / [авт.кол. : Винокуров И.Н., Горшкова Л.М., Шевченко С.М. и др.]. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2015 – 114 с.*

60. Шувар І.А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів. Львів : Новий світ, 2008. 496 с.

61. Adebayo S., Akintoye H. Influence of soil tillage methods on barley yield under semi-arid conditions. *Agronomy Journal*. 2019. Vol. 3. P. 102–107.

62. Brown J., White D. Soil fertility management in barley cultivation. *European Journal of Agronomy*. 2021. Vol. 65. P. 45–48.

63. Dąbrowski P., Kowalski K. Yield response of barley to integrated weed management. *Plant Production Science*. 2020. Vol. 9. P. 35–38.

64. Fischer R., Schnyder H. Water use efficiency in barley cropping systems. *Field Crops Research*. 2018. Vol. 112. P. 25–29.

65. Hansen P., Jensen T. Organic barley production in sustainable farming systems. *Journal of Sustainable Agriculture*. 2019. Vol. 8. P. 51–54.

66. Johnson P., Smith R. Barley response to nitrogen fertilization in different climates. *Crop Science*. 2021. Vol. 62. P. 33–36.

67. Li Q., Zhang Y. Tillage effects on soil properties and barley growth in northern China. *Soil & Tillage Research*. 2020. Vol. 48. P. 29–33.

68. Müller H., Richter K. The role of barley in crop rotation systems. *Agronomy & Crop Science*. 2018. Vol. 14. P. 67–71.

69. Osborne L. D. Screening Cerels for Genotypic Variations in Efficiency of Phosphorus Uptake and Utilisation / L. D. Osborne, Z. Rengel // *Aust. J. Agric. Res.*, 2022. – Vol. 53. – P. 295–303.

70. Pollhamer E. Quaility of wheat in different agrotechnical trials / E. Pollhamer // *Akademiai Kiado, Budapest*. – 2019. – 199 p.

71. Romer W. Phosphorus Requirement of the Wheat plant in Various Stages of Its life Cycle / W. Romer, G. Schilling // *Pant and Soil.*, 2019. – Vol. 91. – P. 221–229.

72. Singh R., Sharma S. Barley yield improvement through better agronomic practices. *Indian Journal of Agronomy*. 2022. Vol. 58. P. 19–22.

73. Tsyliuryk, O.I., Shevchenko, S.M., Shevchenko, O.M., Shvec, N.V., Nikulin, V.O., Ostapchuk, Ya.V. (2017). Effect of the soil cultivation and fertilization on the abundance and species diversity of weeds in corn farmed ecosystems. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(3), 154–159.

74. Yamashita H., Takeda T. Effects of seed priming on barley germination under saline conditions. *Journal of Crop Improvement*. 2021. Vol. 73. P. 14–18.

75. Агрокліматичний довідник по території України / за ред. Т.І. Адаменко, М.І. Кульбіді, А.Л. Прокопенко. Кам'янець-Подільський, – 2011. – 107 с.