

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
д.с.-г.н., професор Ткаліч Ю.І.

“ _____ ” _____ 2022 р.

**ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА
ВРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ТОВАРИСТВА
З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ПЛОДОРОДІЄ»
ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач вищої освіти: _____ Беліменко Є.О.

Керівник дипломної роботи:
доцент _____ Шевченко С.М.

Консультант з економіки:
професор _____ Приходько І.П.

Консультант з охорони праці:
доцент _____ Деркач О.Д.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
д.с.-г.н., професор Ткаліч Ю.І.

(підпис)

“ _____ ” _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти
Беліменка Євгенія Олександровича

**1. Тема роботи: ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ
ГРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ
ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«ПЛОДОРОДІЄ» ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру “ _____ ” _____ 2022 р.

2. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – товариства з обмеженою відповідальністю
«Плодородіє»

- сільськогосподарська культура – **ячмінь ярий**

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) вивчити особливості росту та розвитку сортів ячменю ярого залежно від прийомів основного обробітку ґрунту; визначити найбільш оптимальний прийом основного обробітку ґрунту для ячменю ярого в зоні Північного Степу України; дати економічну оцінку ефективності різних прийомів основної обробітку ґрунту при обробітку сортів ячменю ярого

4. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень)

книга агронома господарства, схема забур'яненості посівів, сівозмін,
генеральний _____ план
господарства _____

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що їх стосуються

Розділи	Завдання видав	Завдання прийняв
Економіка		
Охорона праці		

6. Дата видачі завдання: _____Керівник _____
(підпис)Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)***КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН***

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Огляд літератури з теми	10.09.2020 25.09.2020	виконано
2.	Умови проведення досліджень	01.09.2020 15.09.2020	виконано
3.	Експериментальна частина	02.11.2021 25.11.2021	виконано
4.	Економіка. Охорона праці в господарстві	01.12.2021 09.12.2021	виконано
5.	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	15.01.2022 20.01.2022	виконано

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)Керівник роботи _____
(підпис)

ЗМІСТ

	стр.
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
1. СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕНЬ)	9
2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	20
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень	20
2.2. Схема польового досліджу	22
2.3. Методика проведення досліджень	23
2.4. Технологія вирощування ячменю ярого на дослідних ділянках	25
2.5. Характеристика сортів ячменю ярого	26
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
3.1. Агрометеорологічні умови проведення дослідів	28
3.2. Щільність складення ґрунту залежно від способів основного обробітку ґрунту	30
3.3. Водний режим ґрунту залежно від способів основного обробітку ґрунту	32
3.4. Актуальна забур'яненість посівів ячменю ярого	34
3.5. Кущистість та біометричні показники ячменю ярого	36
3.6. Врожайність сортів ячменю ярого залежно від способів основного обробітку ґрунту	38
4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	41
5. ОХОРОНА ПРАЦІ	44
5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві	44
5.2. Правила з охорони праці у сільському господарстві	45
5.3. Вимоги охорони праці в організації проведення сільськогосподарських робіт	47
5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві	52

ВИСНОВКИ	54
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	56

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи. Вплив способів основного обробітку ґрунту на врожайність ячменю ярого в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Плодородіє» Дніпровського району Дніпропетровської області.

Об'єкт вивчення. Формування продуктивності сортів ячменю ярого залежно від застосування різних способів основного обробітку ґрунту.

Предмет дослідження. Сорти ячменю ярого Степовик та Бравий.

Методи дослідження. Всі дослідження та спостереження здійснювалися на підставі загальноприйнятих методик, зокрема для визначення вмісту загальної вологи застосовувався термостатно-ваговий метод. Для визначення щільності складення ґрунту використовувався метод ріжучих кілець. За методикою Б.А. Доспехова всі отримані дані під час досліджень результати піддавалися дисперсійному аналізу.

Наукова новизна досліджень. В результаті порівняння трьох способів основного обробітку ґрунту було вивчено особливості формування врожаю сортів ячменю ярого Степовик та Бравий. Визначено найбільш ефективний прийом основного обробітку ґрунту - чизельний обробіток з розпушуванням до 35 см та перемішуванням шару ґрунту на 15 см, що забезпечує найбільшу продуктивність ячменю ярого та найвищу рентабельність. Апробовано новий сорт ячменю Бравий, адаптований до місцевих ґрунтово-кліматичних умов.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 61 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 8 таблиць. Список використаних джерел складається з 63 найменувань.

Ключові слова: ЯЧМІНЬ ЯРИЙ, ВИРОЩУВАННЯ, СОРТ, ОБРОБІТОК ГРУНТУ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ТЕХНОЛОГІЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми. Дніпропетровська область має великі резерви для підвищення виробництва ячменю при постійних посівних площах. Для цього необхідно підняти його врожайність на більш високий рівень, що не залежить сильно від ґрунтово-кліматичних умов, шляхом удосконалення технології обробітку ґрунту, впровадження сучасних сортів, оптимізації захисту посівів від шкідливих організмів. Необґрунтоване використання мінеральних добрив та засобів захисту рослин, особливо у великих кількостях, замість агротехнічних прийомів, є реальною небезпекою для довкілля та зараження сільськогосподарської продукції хімічними препаратами з невідворотними наслідками для здоров'я людей, живих організмів та природи в цілому.

Переорієнтацію на ресурсозберігаючі прийоми ґрунтообробки в сухостепових агроландшафтах необхідно проводити, спираючись на ефективні прийоми основної обробітку ґрунту інноваційними ґрунтообробними знаряддями та робочими органами, що забезпечують не лише зниження енергетичних витрат, а також виконання комплексу агротехнічних заходів щодо контролювання бур'янів та шкідливої мікрофлори.

Переорієнтація на мінімальну ґрунтообробку на ділянках, які мають великі запаси насіння бур'янів у ґрунті, завжди супроводжуватиметься інтенсивним зростанням засміченості посівів сільськогосподарських культур. У зв'язку з цим необхідно переходити на сучасні прийоми обробітку ґрунту, адаптовані під місцеві ґрунтово-кліматичні умови.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Проведенні наукові спостереження та дослідження за темою дипломної роботи включалися в науково-дослідну роботу кафедри загального землеробства та ґрунтознавства, яка виконується за тематикою: «Наукове обґрунтування адаптації систем землеробства в умовах трансформації клімату в зоні Степу».

України». Науково-дослідна тема затверджена в УкрІНТЕІ (реєстраційний номер 0120U007128).

Мета досліджень – визначення оптимального варіанта основний обробітку ґрунту під ячмінь ярий, що забезпечує вологонагромадження, енергозбереження та підвищення врожайності ячменю ярого.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- вивчити особливості росту та розвитку сортів ячменю ярого Степовик та Бравий залежно від прийомів основного обробітку ґрунту;

- визначити найбільш оптимальний прийом основного обробітку ґрунту для ячменю ярого в зоні Північного Степу України;

- дати економічну оцінку ефективності різних прийомів основного обробітку ґрунту при вирощуванні сортів ячменю ярого Степовик та Бравий.

Об'єкт вивчення. Формування продуктивності сортів ячменю ярого залежно від застосування різних способів основного обробітку ґрунту.

Предмет дослідження. Сорти ячменю ярого Степовик та Бравий.

Методи дослідження. Всі дослідження та спостереження здійснювалися на підставі загальноприйнятих методик, зокрема для визначення вмісту загальної вологи застосовувався термостатно-ваговий метод. Для визначення щільності складення ґрунту використовувався метод ріжучих кілець. За методикою Б.А. Доспехова всі отримані дані під час досліджень результати піддавалися дисперсійному аналізу.

Наукова новизна досліджень. В результаті порівняння трьох способів основного обробітку ґрунту було вивчено особливості формування врожаю сортів ячменю ярого Степовик та Бравий. Визначено найбільш ефективний прийом основного обробітку ґрунту - чизельний обробіток з розпушуванням до 35 см та перемішуванням шару ґрунту на 15 см, що забезпечує найбільшу продуктивність ячменю ярого та найвищу рентабельність. Апробовано новий сорт ячменю Бравий, адаптований до місцевих ґрунтово-кліматичних умов.

Практична цінність отриманих результатів. Проведені дослідження виявили, що стійкі врожаї ячменю ярого та найкращі економічні показники

забезпечує чизельний обробіток розпушуванням до 35 см і перемішуванням ґрунту на 15 см, рентабельність на даному варіанті сорту Бравий становила 110,1%, у сорту Степовик 98,1%.

Особистий внесок. Здобувач вищої освіти особисто здійснював постановку проблеми, мети та завдань дослідження, розробляв програмні питання, проводив польові роботи, статистичну обробку одержаних матеріалів. Аналіз та висновки проведено автором з редакцією керівника. Частка особистої участі в виконання дипломної роботи 80%.

Апробація результатів дипломної роботи. Основні результати досліджень були опубліковані в збірнику наукових праць здобувачів, молодих учених та спеціалістів матеріали «Всеукраїнська науково-практична конференції здобувачів, молодих учених та спеціалістів» (Харків, 3 грудня 2021 р.), протягом 2020-2021 рр. матеріали дипломної роботи систематично доповідались, розглядались і затверджувались на засіданнях кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно економічного університету.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 61 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 8 таблиць. Список використаних джерел складається з 63 найменувань.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕНЬ)

Сільське господарство сьогодні є одним із локомотивів розвитку економіки країни. Можна сказати, що Україна повернулася до найголовніших аграрних країн світу. Збільшується не лише площа посівних земель, а й врожайність з 1 га на всіх без винятку територіях [1–3]. Україна стає одним із головних постачальників на міжнародний ринок зерна зернових культур, причому експорт ячменю дорівнює 12,2–19,4 відсотка з усього експорту зерна [1]. Україна займає одне з провідних місць у світі за посівними площами ярого ячменю. Виробництво ячменю в останнє десятиліття в Україні становить 4–6 мільйонів тонн [1, 2].

Борисоник З.Б виходячи з своїх досліджень писав про те, що врожай вирощуваних сільськогосподарських культур безпосередньо залежить від родючості ґрунту [3].

Проте Пабат І.А. вказував на те, що прийоми основного обробітку ґрунту впливають на родючість ґрунту [5].

П.А. Костичев ще у дев'ятнадцятому столітті писав про боротьбу із посухами за допомогою обробітку полів та накопичення на них снігу. З його знаменитого вчення виходило, що правильною обробкою ґрунту можна досягти більшого накопичення снігу в зимовий період, і тим самим протистояти посухи та отримувати стабільні врожаї ярих зернових культур [6].

Примак І. Д. пише про те, що такі фізичні властивості ґрунту, як щільність, порізність, безпосередньо впливають на врожайність зернових культур [6].

Гирка А.Д. в своїх наукових дослідженнях встановив, що зміна агрофізичних властивостей ґрунту завдяки позитивної дії прийомів

основного обробітку ґрунту та застосовуваних добрив і, зокрема, про вплив різних прийомів ґрунтообробки на продуктивність ячменю ярого та на динаміку вмісту макроелементів у рослинах [7].

Лихочвор В. В. та Петриченко В. Ф. наводять теоретичні та практичні основи для складання зональних, адаптованих до місцевих ґрунтово-кліматичних умов, системам обробітку ґрунту та приділяє належну увагу їх мінімізації [8].

Прянишников Д. Н. надавав великого значення зяблевій оранці в умовах чорноземних ґрунтів та вважав глибину оранки сильним фактором підвищення врожайності зернових культур у місцевих ґрунтово-кліматичних умовах [9].

Нетіс І. Т. та Просунько В.П. у 90 роки минулого століття дослідному полі порівнювали ефективність полицевої оранки, плоскорізної та комбінованої (полицевої з плоскорізної) обробітку чорноземних ґрунтів та вивчали різноглибинність основний обробіток у польовій сівозміні. В результаті своїх польових експериментів ці вчені довели, що найефективнішим прийомом ґрунтообробки на чорноземному ґрунті є комбіновані різноглибинні обробки. Причому вони виявили перевагу плоскорізних обробок у сухі роки та перевага відвальних обробок у вологі роки [10–12].

Бараєв А.И. у 70 роки минулого сторіччя розглядав всілякі прийоми ґрунтообробки у системі аридного землеробства, він також прийшов до висновку, що не можна однозначно сказати, який вид обробітку краще, одна має переваги в один рік, інша в іншій [13].

Вінюков О. О. в ході проведення досліджень, щодо фізико-механічних властивостей ґрунтів прийшов до висновку, що вони залежать від застосовуваних прийомів її основного обробітку ґрунту [14].

Ремесло В. Н. в своїх трудах пише про те, як усілякі прийоми ґрунтообробки по-своєму впливають на накопичення продуктивних запасів вологи перед сівбою ячменю ярого й надалі з його врожайність [15].

Жемела Г. П. повідомляє про особливості весняної сівби у Дніпропетровській області з урахуванням складаються погодно-кліматичних умов. У цій статті він пише про те, що у зв'язку швидким наростанням повітряних і ґрунтових температур, необхідно в найкоротші терміни завершити сівбу ячменю ярого, якого в області планувалося посіяти 250 тисяч гектар [16–17].

Вовкодав В. В. встановив вплив строків сівби та рівня мінерального живлення на засміченість посівів ячменю в посушливих умовах південних чорноземів [18].

Трибель С. О. та Листкова В. Н. вважають, що врожайність сортів ярого ячменю залежить від прийомів основного обробітку ґрунту в степовій зоні [19].

Гирка А. Д., Адаменко Т. І., Горщар В.І. рекомендують застосовувати диференційовану обробку ґрунту під ярий ячмінь на різних елементах агроландшафту [20–23].

Е. М. Лебедь, Г. М. Белоус, И. И. Кулик для підвищення якості зернової продукції проводили передпосівну обробку насіння ячменю розчинами біологічно активних речовин у степовій зоні України з 2003 до 2005 року. Ними було встановлено перевагу передпосівної обробки ячменю стимуляторами зростання порівняно з контрольними варіантами [24].

Рудник–Іващенко О. І. в науковому журналі повідомляють про прямий вплив агрофону та умов вирощування ярого ячменю на його продуктивність та якість [25].

Є. М. Лебідь, В. О. Білогуров, О. М. Суворінов, Ю. П. Загорулько, В. Д. Місюра пишуть про вплив застосовуваних гербіцидів та добрив на мікрофлору ґрунту в посівах ячменю [26].

Васильченко Н. Ф. з дослідницького центру вважають, що комплексне органомінеральне добрива Супродіт М надає позитивний вплив на вміст елементів живлення у ґрунті та винесення їх урожаєм ярого ячменю [27].

Сайко В. Ф. розраховали баланс азотних добрив при вирощуванні різних сортів ячменю [28].

Скидан В. О. у журналі «Землеробство» підбили підсумки своїх робіт із селекції ярого ячменю на початок 2014 року. Названо перспективні сорти для різних ґрунтово кліматичних зон країни [29–31].

Шувар І. А. також на сторінках журналу «Землеробство» у 2014 році розповідають про продуктивність ярого ячменю під впливом добрив у кормовій сівоzmіні та про те, як внесення органічних добрив впливає на родючість ґрунту в тривалому стаціонарному досвіді [32].

Сайко В. Ф. аналізують особливості різних сортів ярого ячменю та наводять дані про вплив сортів на врожайність та якість [33].

Балюк С. А. знайомлять читачів із новими сортами ячменю-дворучками, виведеними у Харківській області та адаптованими під умови степової зони України [34].

Про ефективність застосування азотних добрив при вирощуванні ярої пшениці та ярого ячменю повідомляють Hodson D., Novmøller M. У їхніх дослідженнях у науковому центрі встановлено підвищення продуктивності ярого ячменю в порівнянні з варіантами без добрив на 17–35% [35].

Кузнецов В. В. наводить дані про ефективність гербіциду при обробітку ярого ячменю також в умовах лісостепу України. Застосування гербіциду у фазу кушення ярого ячменю збільшувало ефективність гербіцидних обробок проти іншими препаратами на 5–10 % [36–37].

W. Romer, G. Schilling наводять дані своїх дослідів на дослідному полі про ефективність використання добрив з мікроелементами як регулятори зростання при вдосконаленні технологій обробітку ярого ячменю [38].

Carlson, H.L. and C.J.S Wanton. докладно зупиняються на пивоварних якостях ячменю. різні роки проведення досліджень. Вони відзначають, що роки з високою сумою позитивних температур у період вегетації ячменю

збільшується вміст білка в зерні, і тим самим знижується якість пивоварних сортів ячменю [39].

Valboa G., Lagomarsino A, Brandi G., Agnelli A. E., Simoncini S., Papini R., Vignozzi N., Pellegrini S. проводячи дослідження в зрошуваних агроландшафтах відзначає збільшення продуктивності ярого ячменю до 25–30 % при покращенні поживного режиму та оптимізації густоти стояння рослин [40].

Мельничук Д. та ін. знайомлять із сучасними сортами ячменю-дворучками при осінньому посіві в умовах південної зони Дніпропетровської області та розповідають про елементи технологій обробітку таких сортів ячменю при осінній сівбі [3, 25, 41].

Osborne L. D. наводить дані селекційної роботи з ярого ячменю на предмет підвищення стійкості його до посушливих умов [42].

Балюк С. А. вказує параметри адаптивності різних сортів ярого ячменю для східної частини лісостепу України [43–45].

Кулик І. О. наводить дані щодо обробітку ярого ячменю з 2013 по 2015 роки у степовій зоні України та показує врожайність різних сортів ярого ячменю, а також основні параметри їх екологічної пластичності та стійкості. Великий вплив на продуктивність усіх сільськогосподарських культур та ярого ячменю у тому числі надає водний режим ґрунту, на якій вони проростають. У водним режимом чорноземних ґрунтів тривалий час займався Кулик І.О., у своїх дослідженнях докладно вивчив особливості водного режиму зональних ґрунтів та дійшов висновку, що дана зона не дарма вважається зоною нестійкого зволоження. У цій зоні, на його думку, з десяти років лише три-чотири роки можна отримати порівняно високий урожай ярих зернових культур, три-чотири роки - середній або нижчий за середній урожай і три-чотири рази взагалі не отримати жодного врожаю [46–48].

Кернасюк Ю., докладно аналізуючи ґрунтово-кліматичні особливості Степової зони України, переходить до систем ведення сільського господарства у цьому регіоні та повідомляє про те, що ярий ячмінь слід

використовувати як основний страхуючої культури для пересіву загиблих посівів пшениці озимої [49].

Ячмінь – цінна зернофуражна культура. В основному зерно ячменю використовується на кормові цілі, а також як сировину для пивоварної та харчової галузей промисловості [35, 41]. Представляючи агротехніку найважливіших сільськогосподарських культур, докладно зупиняються у своїй книзі на ярому ячмені [25].

Велику увагу приділяв обробітку зернових культур у посушливих районах України, і, зокрема, у сухостеповій зоні Дніпропетровській області. Серед зернових культур чільне місце він відводив озимої пшениці та ярого ячменю. Озиму пшеницю пропонував вирощувати по чорному пару, а ярий ячмінь по озимій пшениці [36].

У монографії «Способи обробітку ґрунтів» описали можливі прийоми основного обробітку ґрунту при обробітку озимої пшениці за попередником чорного пара і ярого ячменю за попередником озима пшениця [30].

У Запорізькій області у сухостеповій зоні каштанових ґрунтів у 2007-2009 роки проводила дослідження з впливу мінеральних добрив та біопрепаратів на врожайність ранніх ярих культур, у тому числі ярого ячменю сорту Степовик. В результаті вона дійшла висновку, що максимальна продуктивність отримана в 2007 році сприятливих погодних умов і дорівнювала у ячменю 1,40–1,96 т/га. Надбавка врожаю ячменю від застосування біопрепаратів та добрив була від 0,27 до 0,47 т/га [20].

При сівбі ярого ячменю використовувати передпосівну обробку насіння біопрепаратом Фітоп-Флора С, а також добрива з нормою (N32P10) [21].

Дослідження щодо впливу мінеральних добрив на продуктивність різних сортів ярого ячменю. Найбільша врожайність виходила у сорту Донецький 19 на варіанті з N60P60 і становила 2,93 т/га, сорти Степовик врожайність була на 0,12 т/га менша, на контрольних варіантах без добрив врожайність була на 0,13–0,35 т/га менше [45].

Багато дослідників займалися вивченням та удосконаленням різних елементів технології ярого ячменю. Так, наприклад, із 1991 по 1994 роки у двофакторному досвіді вивчала вплив мінеральних та органічних добрив, а також попередників на врожайність ярого ячменю Донецький 14. Максимальна продуктивність формувалася при вирощуванні ячменю по парі, $N_{60}P_{60}K_{40}$ + гній 30 т/га, врожайність становила загалом 3,21 т/га [37].

Щодо способів, строків сівби, і навіть внесення мінеральних добрив під час вирощування озимого ячменю встановила, що врожайність ячменю була в межах від 2,6 т/га на ділянках без добрив, до 4,0 т/га у разі з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ [16].

Різні способи ґрунтообробки з 2010 до 2012 року, дійшов висновку, що максимальна продуктивність ярого ячменю досягається при використанні глибокої чизельної обробки. Відмінність у врожайності ячменю за досліджуваними сортами місцевої селекції Донецький 14 та Вакула пояснюється тим, що 2010 та 2012 роки відзначаються посухою, тому продуктивність сорту Донецький 14 у ці роки була більшою 2011 виявився більш вологим, тому в цей рік кращу продуктивність [38].

Детально описали базові технології обробітку ярого ячменю з рекомендованими за ґрунтово-кліматичних зонах Дніпропетровської області [33]. Продуктивність ячменю ярого знаходиться у великій залежності від способів основної обробітку ґрунту [12, 13, 14, 25].

Досліди з гербіцидами на зернових культурах, у тому числі на ярому ячмені сорту Вакула. Таким чином, вони встановили, що найбільша продуктивність ячменю відзначалася при внесенні гербіцидів Пріма СЕ 0,6 л/га та на варіанті бакової суміші Пріма СЕ 0,4 л/га + Гумка Екстра 0,8 л/га – відповідно, їх перевищення над контролем становило від 11,9 до 14,8 % [21, 22].

Ряд українських вчених розглядали можливість використання мінімальних обробок при вирощуванні зернових культур сухостеповій зоні Запорізької області. Як знаряддя для проведення ресурсозберігаючих

обробок ними рекомендувалися комбіновані ґрунтові агрегати серії АПК [35].

Проводилися дослідження з обробітку ярого ячменю на каштанових ґрунтах південної зони Дніпропетровської області. У їх дослідках було встановлено підвищення продуктивності ярого ячменю при застосуванні біопрепаратів та гербіцидів [28, 29].

Дрібноділянкові досліді, проведені на Єрастівській дослідній станції ДУ ІЗК НААНУ при вирощуванні ячменю ярого, показали залежність рівня засміченості від глибини заробки добрив. Так, при внесенні на глибину до 5 см, засміченість збільшується на 10–25%, особливо чутливо реагують види пікульників, зірочник середній, ромашка непогана, незабудка польова, а в діапазоні від 5 до 10 см шару ґрунту – лобода біла. До часу кущення ячменю надземна маса бур'янів збільшилася в 2–4 рази, тим самим створюється серйозна конкуренція посівам ячменю, винос на початку вегетації від 18–26% азоту, 23–31% фосфору та 36–45% калію [12].

Польові дослідження вказують на необхідність враховувати вплив мінеральних добрив і пестицидів на негативну зміну екології агроландшафтів та розбалансованість агрофітоценозів. У зв'язку з тим, що багато мінеральних добрив є фізіологічно кислими, вони при мінімальній обробці можуть впливати на видовий склад рослин. За даними досліджень Weber (1987), у США і Канаді на ґрунтах рН = 6,5 переважали лобода біла, щиріця, а на кислих ґрунтах – однодольні бур'яни. В результаті вивчення та формування біомаси бур'янів у посівах зернових культур, було також встановлено зміну біорізноманіття бур'янів на посівах вівса без застосування добрив, що призвело до домінування найбільш пристосованих до цих умов видів [10–13].

У поєднанні з внесеними меліорантами мінеральними добривами змінюють показники ґрунту: реакцію ґрунтового середовища, аніонний, катіонний склад ґрунтів, співвідношення ґрунтових елементів живлення, під впливом яких може змінюватися схожість насіння засмічених рослин і,

відповідно, як кількісний, так і об'ємний склад бур'янів. Проведені дослідження Котта (1969) показали, що насіння ториці проростало краще під дією водних розчинів у дозі 0,025–0,5% гранульованого суперфосфату, сірчаноокислого калію та аміачної селітри. На 1 квадратному метрі кількість насіння ториці звичайної, лободи білої, гірчака шорсткого, пікульників та редьки дикої становила 305 штук, а на фоні NPK та NPK+Ca відповідно 628 та 670 штук. За даними Мусатова А.Г. (2009) в лабораторних умовах мінеральні добрива (NPK) у водному розчині в концентрації 0,5–1% стимулюється проростання лободи білої, щиріці закинutoї, ториці польової, а концентрація понад 5% діє пригнічуючим на проростання. Окремо внесені калійні добрива не впливали на проростання насіння, а суперфосфат надавав слабку стимулюючу дію. Внесення ж повного мінерального добрива (NPK) сприяло проростанню щиріці білої, чистця однорічного, амброзії полиннолистої, гірчака в'юнкового. Застосування калійного добрива також впливало на насіння щиріці. У той же час, на насіння гірчиці польової негативно впливало внесення азотних, калійних добрив і повного (NPK), також на гірчак в'юнковий, лободу білу впливало калійне і NPK, просо куряче пригнічувалося фосфорними і калійними добривами, резеда жовта, К та (NPK) [13–16].

Найкращими попередниками для ярого ячменю багато дослідників вважають пласт багаторічних трав, удобрені просапні, озимі, зернобобові [30, 33]. Обробіток ґрунту під ячмінь починається восени, відразу ж після збирання врожаю попередньої культури. При такій обробці створюються сприятливі умови для заощадження в ґрунті вологи, накопичення поживних речовин, а також очищення полів від бур'янів та численних шкідників. Щоб уникнути заростання бур'янами та ущільнення після дощів рано орані поля протягом літньо-осіннього періоду додатково обробляють [38].

Про дефляційну стійкість верхнього шару каштанових ґрунтів в Дніпропетровської області при найрізноманітніших способи ґрунтообробки. Вони відзначають, що надмірне захоплення дрібними дисковими знаряддями

призводить до сильного розпилення родючого шару та створює передумови виникнення пильних бур [47].

За дослідженнями з обробітку ярого ячменю в умовах степової зони України, для отримання найбільшої врожайності необхідно застосовувати технології з безвідвальними та мінімальними обробітками ґрунту для найбільшого економічного ефективності. Крім того, для утримання засміченості на допустимому рівні застосовуються сучасні засоби захисту рослин [27].

Все-таки, спираючись на проведені в останні роки дослідження з питанням обробітку ґрунту, прийнято вважати одним з актуальних аспектів при розробці адаптованих систем обробітку ґрунту різноглибинність, яка буде враховувати біологічні та морфологічні особливості оброблюваних культур.

Тому, оптимальна система обробки ґрунту, що враховує вимоги зернових культур і є головним завданням зернового комплексу. Зберегти продуктивність ґрунтів, а також покращити захист від ерозії, може допомогти поєднання різних способів обробітку ґрунту: нульової, поверхневої, безвідвальної та відвальної [10, 11].

Технології чизельної обробки ґрунтів є вологонакопичувальних, тому вони дають найбільш якісне збільшення врожаї ярих зернових культур на чорноземних ґрунтах Дніпропетровської області [12, 26].

У більшості посушливих регіонів визнано позитивну роль безвідвальних обробок (за допомогою чизельних робочих органів, плоскорізів, тощо) для снігозатримання, кращого накопичення вологи в осінньо-зимовий період, ефективного захисту від водної та вітрової ерозії, зниження енергетичних та матеріальних витрат та збільшення продуктивності зернових культур [23, 24].

А.І. Бараєв у другій половині сімдесятих років минулого сторіччя створив ґрунтозахисне землеробство, яке з Казахстану перейшло до нашої країни. В основі цього так званого ґрунтозахисного землеробства лежить

безвідвальна обробка ґрунту, що проводиться плоскорізами-глибококорихлювачами або важкими культиваторами з широкозахватними плоскорізальними лапами, що дозволяє залишати стерню на поверхні ґрунту, запобігати розпилення верхнього шару і тим самим знижувати вітрову ерозію [13].

Про фітосанітарний стан посівів зернових культур на полігоні точного землеробства, де він відзначає збільшення засміченості полів, у тому числі зайнятих ярим ячменем у разі безполицевої і мілкої дискового обробітку [10].

Прийоми основної обробки по-різному впливають на накопичення та вміст вологи у ґрунті. В результаті своїх висновків вони дійшли висновку, що найбільш оптимальним способом обробітку ґрунту в умовах посушливої зони Дніпропетровської області є оранка плугами у вигляді вигнутого леміша, встановленого попереду корпусу [12].

У сухостеповій зоні продуктивність каштанового ґрунту в залежності від умов зволоження при багаторічному впливі методів основної обробки. Ними встановлено ефективність застосування комбінованої різноглибинної обробки ґрунту в польових сівоzmіни, як у дослідах з добривами, так і без них [33].

Ефективності смугової обробки ґрунту при обробітку просапних культур у степовій зоні України за допомогою чизельних робочих органів плоскорізальними бічними лапами, які зменшують енергетичні витрати порівняно з традиційною полицевою обробкою ґрунту до 70% [15].

Досвід обробітку ярих зернових культур ячменю та пшениці в підзоні світло-каштанових ґрунтів у 2010-2012 роках при різних способах основної обробки ґрунту, у тому числі з використанням глибокого чизельного розпушування [33].

Досліджуючи питання мінімізації обробітку ґрунту при обробітку ячменю в умовах чорнозему, прийшов до висновку, що використання дрібних дискових обробок під ячмінь у ланці сівоzmіни озима пшениця –

ярий ячмінь значно зменшує витрати на основну обробку ґрунту без істотного зниження врожайності даної культури [17].

Таким чином, єдиної думки про те, який обробіток ґрунту краще немає. Саме для порівняння різних способів обробітку ґрунту були закладені наші експерименти в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Плодородіє».

РОЗДІЛ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Зона Північного Степу України, в якій розташоване товариство з обмеженою відповідальністю «Плодородіє», характеризується досить бідним рослинним покривом. На степових ділянках, розташованих по вузьких міжбалкових вододілів з крутими схилами, і, рідше, на ширших вододілах з переважанням чорноземних ґрунтів, поширена злаково-полинна асоціація. Злаково-полинний травостій представлений двома характерними групами:

- злаки: типчак, ковили, житняк та інші. Усі ці види вже не займають суцільних просторів, часто зустрічаються місця оголені.

З бур'янів, що зустрічаються на полях та околицях полів, виділяються: амброзія полинолиста, циклахена, осот, лобода біла, щиріця, куряче просо, вівсюг, буркун жовтий і білий.

На старозалежних ділянках, розташованих на рівнинних вододілах та пологих схилах з переважанням чорноземних ґрунтів, поширені різнотравно-полинна, пирійно-полинна і полинно-різнотравно-пирійна асоціація [10].

На міжбалочних вододілах в умовах меншого атмосферного стоку опадів і, отже, кращого зволоження, де відсутня змив ґрунтових частинок,

формуються чорноземи звичайні ґрунти, на похилих та крутих схилах в умовах інтенсивного змиву орного горизонту утворюються малорозвинені ґрунти з незначним гумусовим шаром. Найбільший питомий вага від усієї площі займають чорноземи звичайні ґрунти.

Вміст гумусу в орному шарі ґрунту 0–30 см дорівнює 3,74%, причому вниз по профілю спостерігається зменшення вмісту гумусу. У ґрунті міститься амонійного азоту 13,8 мг/кг, нітратного азоту 128,1 мг/кг рухомого фосфору 129,2 мг/кг та обмінного калію 198,1 мг/кг [52].

Величина рН вважається одним із головних показників ґрунту. Для досліджуваних ґрунтів характерна нейтральне середовище, рН = 7,0.

Водно-фізичні властивості ґрунтів характерні для ґрунтів важкого та середнього механічного складу.

Величина рівноважної щільності складення ґрунту по горизонтах знаходиться в інтервалах 1,12–1,31 г/см³.

Найменша вологоємність по горизонтах змінюється від 25,76% до 18,16%, середня для метрового шару 21,47% до ваги ґрунту. Водопроникність ґрунту становить 0,84 мм/хв.

Ще однією особливістю цих ґрунтів є їхня властивість значно ущільнюватися, і особливо у верхніх горизонтах, причому після розорювання ущільнення відбувається досить короткий термін. Це вкрай погіршує повітряні, водні та інші властивості ґрунту. У зв'язку з цим ґрунти потребують глибокої оранки і частішого розпушування.

Товариство з обмеженою відповідальністю «Плодородіє» розташоване у посушливій зоні. Клімат континентальний. Зима практично відразу переходить у літо, весни майже не буває, одразу йде швидке наростання температур.

Максимальні повітряні температури повітря спостерігаються у літні місяці. Середньодобова температура повітря в ці місяці досягає 27°C, а в окремі дні температура повітря перевищує 40°C.

Середньобогаторічна мінімальна температура в січні становить -12°C . Однак у окремі роки можна спостерігати мінімальну температуру до -26°C .

Таким чином, можна спостерігати велику амплітуду коливань температури повітря в січні, що можна характеризувати як різку континентальність клімату.

Швидке наростання температури повітря навесні, як правило, веде до швидкого танення снігового покриву і, як наслідок, до невеликої кількості загальної та продуктивної вологи в ґрунті, тому що талі води не можуть швидко просочитися в кореневмісний шар, накопичуються на поверхні і потім випаровуються. Великі температури повітря у червні та липні несприятливо впливають на зростання та розвиток багатьох сільськогосподарських рослин і, головним чином зернових культур.

При цьому припиняється налив зерна, настає передчасна стиглість, що призводить до значного зниження врожайності сільськогосподарських культур.

Період із температурою вище $+5^{\circ}\text{C}$ триває 211 діб (з 3 квітня по 1 листопада) і є достатнім для вирощування багатьох сільськогосподарських культур [52].

За рік на території товариства з обмеженою відповідальністю «Плодородіє» випадає в середньому 486,6 мм опадів. У холодний період (листопад-березень) випадає в середньому 257,3 мм. опадів, а в теплий період (квітень-жовтень) 235,4,3 мм.

Висота снігового покриву на території товариства з обмеженою відповідальністю «Плодородіє» невелика.

На відкритих полях, навіть на момент весняного сніготанення, коли висота снігового покриву досягає найбільшого розміру, вона не перевищує 15-20 см.

Відносна вологість повітря протягом року, як правило, становить від 35 до 87%. Крім цього на кліматичні умови території впливає також напрямок та

швидкість вітру. У нашій області переважаючими вітрами протягом року є вітри південно-східного спрямування.

2.2. Схема польового досліджу

Польові дослідження з вивчення способів основного обробітку ґрунту проводилися в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Плодородіє» Дніпровського району Дніпропетровської області.

У досліді вивчалися класична полицева система обробітку ґрунту, виконувана плугом ПЛН-4-35 на глибину 20–22 см, мульчуючий чизельний обробіток глибоко розпушувачем «Gaspardo Artiglio 500» з розпушуванням до 35 см та мілкий дисковий обробіток дисковою бороною БДТ-3 на глибину 10–0,12 см.

Дані прийоми основного обробітку ґрунту вивчалися на сортах ячменю ярого – Степовик та Бравий.

Фактор А

1. Сорт ячменю ярого Степовик;
2. Сорт ячменю ярого Бравий.

Фактор В

Прийоми основного обробітку ґрунту:

1. Полицева оранка ПН-4-35 на 20–22 см (контроль);
2. Чизельний обробіток глибоко розпушувачем «Gaspardo Artiglio 500» з розпушуванням до 35 см та зубчастими котками на 10 см;
3. Мілкий обробіток БДТ-3 на глибину 10–12 см;

Повторність досліджу триразова. Розташування варіантів фактора В рендомізоване, фактор А – методом розщеплених ділянок. Розмір посівних ділянок першого порядку 40 x 14,5 м, площа 580 м², другого порядку 40 x 7,2 м, площа 288 м². Площа облікових ділянок 160 м².

2.3. Методика проведення досліджень

Спостереження та обліки проводилися за загальноприйнятими методиками:

1. Опади, температура та відносна вологість повітря (метеорологічні спостереження) бралися з метеорологічної станції типу Mobile-Alerts, що знаходиться поблизу дослідної ділянки [52, 53].

2. Під час фенологічних спостережень настання фаз відзначалося при входженні до них 75% рослин.

3. Для визначення вмісту загальної вологи застосовувався термостатно-ваговий метод. Для охоплення всіх фенологічних фаз розвитку ячменю для всіх варіантів обробки ґрунту ґрунтові проби відбиралися на глибині до 100 см через кожні 10 см у триразовій повторності.

4. Щільність ґрунту визначали в шарі 0–30 см через кожні 10 см методом ріжучих кілець після основної обробки, після сівби ячменю та перед збиранням [52, 53].

5. Для визначення агрегатного складу ґрунту застосовувався метод Н.І. Ірпінь. Для цього брався середній зразок масою 2,5 кг, який складався з 10 зразків на кожному способі основної обробки після сівби та перед збиранням ячменю ярого.

6. Грудкість верхнього шару враховувалася за допомогою розробки ДУ Інститут зернового господарства НААН різних варіантах досвіду в строки після основної обробки ґрунту восени та перед посівом ячменю навесні.

7. При визначенні різних елементів мінерального живлення використовувалися такі методи: дисульфеноловий і колориметричний для визначення нітратного та аміачного азоту відповідно; методика Ф.В. Чирикова для рухомого фосфору (P_2O_5); полум'яно-фотометричний метод для визначення обмінного калію (K_2O) [52, 53].

8. Засміченість посівів враховували кількісно-ваговим методом визначенням кількості бур'янів за видами, а також загальної кількості бур'янів. Підрахунок проводився накладенням рамки розміром 0,25 м²

десятикратної повторності по діагоналі ділянки у фазах кущіння, виходу в трубку, колосіння ячменю.

9. Потенційна засміченість ґрунту насінневими зачатками бур'янів визначалася за методикою, розробленою кафедрою загального землеробства та ґрунтознавства ДДАЕУ.

10. Біологічна врожайність ячменю та структура врожаю (кількість продуктивних стебел, кількість зерен у колосі, маса зерна в колосі, маса 1000 зерен) визначалася за методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур.

11. Врахування фактичної врожайності ячменю за варіантами дослідів здійснювався методом прямого комбайнування облікових ділянок і селекційним зернозбиральним комбайном «Сампо-500».

12. Отримані дані врожайності зазнавали математичної обробки методом дисперсійного аналізу [59].

13. Методика В.С. Рибки була використана для оцінки економічної ефективності різних прийомів основного обробітку ґрунту [58, 61].

2.4. Технологія вирощування ячменю ярого на дослідних ділянках

Основний обробіток ґрунту в наших дослідах проводилося по трьох варіантах. У контрольному варіанті використовували плуг ПЛН-4-35, у другому варіанті використовувалося чизельний комбінований агрегат «Gaspardo Artiglio 500», у третьому варіанті – дискова борона БДТ-3.

Розпушувач чизельного типу «Gaspardo Artiglio 500» має вигнуту стійку з внутрішньоґрунтовим вигином, на якому розташоване лезо, а у нижній частині закріплений черевик із накладним долотом. На прямій частині стійки з протилежного боку вигину за допомогою пари болтів кріпиться підрізуючий ніж (одностороння лапа, що підрізає). Підрізуючий ніж може переміщатися вздовж стійки з кроком 50 мм, при цьому і долото, і лезо, і лапа можуть змінюватись.

Технологічний процес розпушування ґрунтового шару відбувається за допомогою робочого органу «Gaspardo Artiglio 500» в такий спосіб. Спочатку пласт ґрунту піднімається, згинається та розтягується під дією робочого органу «Gaspardo Artiglio 500». Внутрішні зв'язки між частинками ґрунту руйнуються.

Встановлений з протилежного боку підрізуючий ніж може переміщатися вздовж прямої частини стійки, забезпечуючи задану зону розпушування. Глибина розпушування залежить від культури і може регулюватися від 25 до 40 см. Максимальна глибина розпушування дає зону суцільного розпушування від 13 до 23 см. Мінімальна глибина забезпечує зону суцільного розпушування від 3 до 8 см.

При використанні цього ґрунтообробного органу ґрунт не ущільнюється, а сформований ґрунтовий профіль є розпушений на різній глибині смуги, які мають високу водопроникність, завдяки чому відбувається ефективно вологонакопичення.

Дослід був закладений у трипільній сівозміні чорний пар – пшениця озима – ячмінь. Основний обробіток ґрунту проводилася у серпні. Весною, по мірою досягання ґрунту, зазвичай у третій декаді березня, дослідна ділянка боронувався важкими зубними боронами БЗТС-1. Потім проводилася передпосівна культивування КПС-4 на глибину 6–8 см та посів сівалкою СЗ-3,6.

2.5. Характеристика сортів ячменю ярого

Ячмінь ярий Бравий. Має напівпрямостоячий кущ, неопушені піхви нижніх листків. Прапорцевий листок має слабку антоціанове забарвлення та слабкий восковий наліт. Рослина середньоросла з пухким циліндричним колосом, що має середньо-сильний восковий наліт.

Зазубрені ості мають слабку антоціанове забарвлення кінчиків і кілька довші за колос. Перший сегмент колосового стрижня короткий, зі слабким вигином. Стерильний колос відхилений. Опушення основної щетинки зернівки довге. Антоціанове забарвлення нервів зовнішньої квіткової луски

та зазубреність внутрішніх бічних нервів зовнішньої квіткової луски відсутня чи дуже слабка. Зернівка від середньої крупності до великої, з неопушеною червеною борозенкою та фронтальною лодікулою. Маса 1000 зерен 36-47 г. Середня врожайність у регіоні допуску – 2,9 т/га. Максимальна врожайність 6,25 т/га отримана у Дніпропетровській області у 2019 р. Стійкість до вилягання та посухостійкість на рівні або трохи нижче стандартних сортів. Зернофуражний. Вміст білка 121–157%. Помірно стійкий до головної; сприйнятливий до гельмінтоспориозу [50].

Ячмінь ярий Степовик. Кущ прямостоячий. Рослина середньоросла. Коренева система потужна. Колос слабо звужується до вершини, жовтий, щільний, довжина 5–8 см, остистий. Ості довгі та гладкі, солом'яно-жовті. Зерно великих розмірів, напівподовжений. Щетинка біля основи зерна довговолоса. Пружна та еластична соломина. Вміст білка 13,0–15,0%. Маса 1000 зерен 48–52 г.

Середньостиглий, вегетаційний період 67–89 днів. Потенційна врожайність зерна – 5,5–6,0 т/га. Максимальної врожайності 6,11 т/га досягнуто на ДУ Інституті зернових культур НААН. Посухостійкий сорт. Стійкість до вилягання вища за середню або перевершує стандартні сорти. До корневих гнилів, борошнистої роси середньосприйнятливий. До головної стійкість сильна [50].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Агрометеорологічні умови проведення дослідів

Як відомо, непорушними факторами отримання гарантованих врожаїв будь-яких сільськогосподарських культур виявляються ґрунтово-кліматичні умови. Можна сказати, що частка впливу кліматичних умов на врожайність понад 50%. Особливо важливий вплив на рівень урожайності зокрема ячменю ярого надають агрометеорологічні умови періоду вегетації. До них відносяться температурний режим, вологість ґрунту та повітря, кількість та розподіл опадів за місяцями. Особливо значний вплив на врожайність ячменю виявляє нестачу вологи в ґрунті при проростанні насіння, а також у фазу кущіння і виходу в трубку. Якщо температурні показники повітря та ґрунту, а також кількість опадів, що випали, відхиляються від середніх багаторічних показань, то врожайність варіюється від 20 до 50% у більшу чи меншу бік.

У 2020 році склалися найменш сприятливі агрометеорологічні умови щодо інших років дослідження. Середньомісячні температури повітря квітня

та травня 2020 року були близькі до середньобагаторічних свідчень. В квітні випало 45 мм опадів. У травні випало 52 мм опадів. Опади, що випали за ці місяці у 2021 році перевищували норму відповідно на 13,9 та 18,4 мм (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика метеорологічних умов вегетаційного періоду за 2020–2021 рр.

Місяць	Температура повітря, °С			Опади, мм		
	2020 р.	2021 р.	Середні багаторічні	2020 р.	2021 р.	Середні багаторічні
Березень	1,1	5,6	1,2	44,5	89,5	47,6
Квітень	9,8	11,3	9,7	13,9	101,2	16,7
Травень	15,6	14,6	16,1	44,1	54,2	32,5
Червень	20,4	20,1	20,3	29,8	44,7	50,4
Липень	21,3	22,3	22,1	69,5	49,5	52,4
Серпень	23,5	23,5	21,3	45,3	29,3	57,1
Вересень	16,7	15,3	15,8	38,9	38,5	31,3

Вологість повітря у квітні була від 54 до 65%. Вологість повітря у травні знаходилася в межах від 51% у третій декаді до 78% у першій декаді. Червень характеризувався середньомісячною температурою близькою до норми, але при цьому дуже низькою вологістю та дефіцитом опадів. Вологість була 32% у другій декаді та 50 % у першій декаді. Опадів за червень випало лише 22,6 мм при нормі 41 мм. Причому, у другій декаді під час формування та наливання зерна випало лише 2,3 мм опадів. Саме агрометеорологічні умови червня найбільше негативно вплинули на формування врожаю у 2020 році.

Щодо 2021 року, то, мабуть, це найсприятливіший рік. проведення досліджень. У квітні температура була комфортною для зростання та розвитку ячменю. У другій та третій декадах вона була на рівні 12 °С. Вологість повітря 67–70%. Опадів випало 37 мм. Але враховуючи, що з січня до березень 2021 року випало 142 мм опадів, то вологи у ґрунті у квітні 2021 року було загалом достатньо.

При цьому цей рік був із високою кількістю опадів у травні (202 мм при нормі 39 мм). Вологість повітря у першій декаді травня дорівнювала 64%, у другій декаді травня 80%, у третій декаді травня 84%, що виявилось на 6-33% вище, аналогічних періодів 2020 року.

Саме травневі опади дозволили сформуватися майбутньому високому врожаю ярого ячменю. Слід зазначити, що опади у травні 2021 року випадали у вигляді затяжних дощів по 3–4 дні кілька разів на місяць. Особливо дощовими виявилися друга та третя декада травня, коли випало відповідно 84,9 та 104,7 мм опадів. Тобто відповідальні фази формування зерна – фаза кущення та виходу в трубку було повністю забезпечено вологою.

Червень 2021 року відзначався температурним режимом та кількістю опадів близькими до норми. У першій декаді відмічено 25,4 мм опадів. У другій декаді опадів було 8,1 мм, а третій декаді опадів було 6,3 мм. Вологість повітря цього місяця теж була досить висока. У першій декаді червня 68%, другий декаді 54% та у третій декаді 52%, що виявилось відповідно вище на 18 %, ніж у першій декаді 2020 року, і вище відповідно на 22 %, ніж у другий декаді 2020 року. Ще 18,4 мм опадів випало у першій декаді липня. Ці опади також додатково йшли на формування врожайності та якості зерна ярого ячменю у 2021 році. В результаті у 2021 році випало 276,6 мм опадів, що виявилось на 157 мм. більше, ніж у 2020 році.

3.2. Щільність складення ґрунту залежно від способів основного обробітку ґрунту

Одним з найголовніших агрофізичних показників, який суттєво визначає багато режимів ґрунту, є його щільність складення. Щільність складення ґрунту – це маса сухого ґрунту природного складення в одиниці об'єму (г/см^3). Вона залежить від гранулометричного складу ґрунту, його структури, водопроникності та механічної міцності. Це дуже динамічна величина, вона змінюється в просторі та часу. За щільністю складення орного шару можна судити про окультурення ґрунту [44]. Щільність необхідна для

розрахунків запасів води, солей, поживних речовин і т.п. у шарі ґрунту. Таким чином, щільність складення ґрунту - це одне з найважливіших агрофізичних властивостей, що регулює спрямованість та інтенсивність процесів, що відбуваються в орному шарі [37].

Численні спостереження за щільністю складення в різних ґрунтово-кліматичних зонах в Україні, показали, що оптимальні її значення практично для всіх зернових культур розташовуються в межах $1,1-1,3 \text{ г/см}^3$ [15, 26, 35].

Складання ґрунту або його пористість визначає необхідний або оптимальний прийом обробітку ґрунту. При оптимальному проведенні основної обробітку ґрунту створюються такі умови для зростання та розвитку культурних рослин, які дозволяють нівелювати несприятливі особливості місцевих ґрунтово-кліматичних умов [15].

На думку О.І. Цилюрика, який тривалий час займався агрофізикою ґрунтів, встановлено, що не допустимо переносити прийоми основного обробітку ґрунту з однієї місцевості до іншої. У кожному регіоні існують свої нюанси, які визначають рівень урожаю [38].

Для вирощування зернових культур найбільш оптимальною вважається щільність складення орного шару $1,15-1,20 \text{ г/см}^3$. Дуже важливо, що цей показник стану ґрунту можна змінити механічним обробітком. Як правило, чим глибше основний обробіток орного шару, тим менша щільність, але незалежно від глибини та способу обробки в поверхневому шарі ґрунт завжди ущільнюється слабше [38].

При щорічному визначенні щільності ґрунту восени після обробки ґрунту, навесні перед сівбою, влітку після збирання та восени перед обробітком, нами зазначалося, що такі погодні фактори, як рясні весняні опади в 2021 року впливають на збільшення ущільнення ґрунту за всіма варіантами основного обробітку ґрунту, але особливо значно на ділянках мілкового дискового обробітку БДТ-3.

Щільність орного шару після основного обробітку була в межах від $1,01 \text{ г/см}^3$ на ділянках глибокої чизельної обробки до $1,09 \text{ г/см}^3$ на варіанті

дискового дрібного розпушування. Внаслідок щорічного визначення щільності орного шару було встановлено, що після осіннього мілкового дискового обробітку ґрунту об'ємна маса виявлялася набагато більше, ніж інших випадках. Швидше за все, це залежало від невеликої глибини розпушування ґрунтового шару.

У поверхневому шарі до 12 см особливої різниці у щільності після проведення осіннього основного обробітку ґрунту не виявлялося.

Перед сівбою ячменю ярого навесні за всі роки досліджень щільність складення орного шару опинялася в межах оптимальних значень на усіх ділянках. При цьому на ділянках чизельної обробки «Gaspardo Artiglio 500» щільність була 1,03 г/см³.

На варіанті полицевої оранки щільність складення ґрунту була трохи більшою і склала 1,09 г/см³. Найбільша щільність складення орного шару 1,12 г/см³ спостерігалася на ділянках мілкового обробітку ґрунту (табл. 2).

Таблиця 2

Щільність складення ґрунту при різних способах основного обробітку ґрунту (середнє за 2020–2021 рр.)

Спосіб обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Після основного обробітку	Перед сівбою	Після збирання
Оранка	0–10	0,98	1,04	1,26
	10–20	1,03	1,09	1,31
	20–30	1,16	1,14	1,39
	0–30	1,06	1,09	1,32
Чизельний	0–10	0,99	1,00	1,22
	10–20	1,06	1,02	1,21
	20–30	1,05	1,07	1,27
	0–30	1,03	1,03	1,23
Дисковий	0–10	0,98	1,06	1,32
	10–20	1,13	1,13	1,40
	20–30	1,16	1,17	1,43
	0–30	1,09	1,12	1,38

Під час вегетаційного періоду ячменю ярого від посіву до збирання щільність складення ґрунту на всіх ділянках помітно збільшувалася. Проте на ділянках полицевого, чизельного обробітку, щільність у орному шарі була встановлена вище оптимальних значень.

На ділянках з полицевим обробітком після збирання ячменю ярого щільність складення становила $1,32 \text{ г/м}^3$, на ділянках з чизельним обробітком ґрунту щільність після збирання ячменю складала $1,23 \text{ г/см}^3$.

На ділянках мілкового дискового розпушування щільність складення орного шару була $1,38 \text{ г/см}^3$, тобто була поза оптимальних значень.

3.3. Водний режим ґрунту залежно від способів основного обробітку ґрунту

Як відомо, однією з найважливіших умов життя рослин є наявність води, тому воду можна зарахувати до одного з визначальних факторів родючості ґрунту. Водний режим ґрунту складається з процесів надходження вологи, її пересування та витрати з ґрунту. Джерела надходження вологи в ґрунт розрізняються і за кількістю води, і за способом надходження. Безперечно, основне джерело – це атмосферні опади, причому значення має не тільки кількість опадів, що випали, але і їх розподіл протягом року.

У зоні Північного Степу України, кількість опадів, що випадають на рік, коливається від 380 до 510 мм. Причому, приблизно 8 місяців випаровування

перевищує всю суму опадів. Ще 70-ті роки 20 століття вченим А.Н. Роді були проведено дослідження з випаровування ґрунтової вологи, внаслідок яких було встановлено, що протягом усього весняно-літнього періоду втрати вологи на випаровування походять з метрового шару ґрунту [19].

Оскільки опади вегетаційного періоду, як правило, не забезпечують глибокого промочування, то основним завданням агротехніки є максимальне накопичення та збереження вологи в кореневмісному шарі ґрунту [20].

Наші дослідження дозволили визначити ті прийоми основного обробітку ґрунту, при яких щільність складання орного шару дозволили найбільш повно засвоїти талі води.

У 2020 році максимальний запас продуктивної вологи до посіву ячменю 130,8 мм формувався на ділянках з чизельним основним обробітком ґрунту «Gaspardo Artiglio 500» (табл. 3).

Таблиця 3

Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту перед сівбою ячменю ярого, мм

Спосіб обробітку ґрунту	2020	2021	Середнє
Оранка	120,6	147,5	134,1
Чизельний	130,8	159,8	145,3
Дисковий	111,6	136,3	123,9

У 2021 році продуктивної вологи до сівби ячменю ярого накопичувалося на 25,4-35,4 мм більше, ніж у 2020 році. Максимальна кількість вологи встановлено на ділянках чизельного обробітку ґрунту глибокородпушувачем «Gaspardo Artiglio 500» 159,8 мм. На ділянках при застосуванні полицевої оранки продуктивної вологи накопичувалося на 11,2–13,7 мм менше. На ділянках мілкового дискового обробітку ґрунту продуктивної вологи було 14,8 мм менше, ніж у варіанті оранки, на 28,5 мм менше, ніж на ділянках обробки робочими органами «Gaspardo Artiglio 500».

Таким чином, було встановлено, що максимальний запас продуктивної вологи формувався на ділянках чизельного обробітку ґрунту «Gaspardo Artiglio 500», що становило в середньому за 2020–2021 роки 145,3 мм. На ділянках з полицевою оранкою на час сівби ячменю формувалося 134,1 мм продуктивної вологи, а на ділянках мілкового дискового обробітку ґрунту продуктивної вологи було також найменшим і становило лише 123,9 мм, що виявилось на 19,2 мм менше полицевого обробітку і на 29,0 мм менше чизельного обробітку «Gaspardo Artiglio 500».

3.4. Актуальна забур'яненість посівів ячменю ярого

Бур'яни проявляють на культурні сільськогосподарські рослини дуже негативний вплив. Вони безпосередньо погіршують умови життя культурних рослин, конкуруючи з ними у боротьбі за воду, світло, мінеральні речовини [17].

Деякі бур'яни витрачають вологи навіть більше, ніж культурні, знижуючи вологість ґрунту в кореневмісному шарі. Коріння деяких бур'янів досягають великих глибин (наприклад, коріння вівсюга - 2 м), знижуючи таким чином вологість ґрунту та погіршення мінеральне живлення культурних рослин [25].

Крім того, бур'яни можуть знижувати освітленість посівів, а березкоподібні (гірчак березкоподібний, берізка польова) ще й надають фізичний вплив, викликаючи вилягання посівів. Непрямий негативний вплив бур'янів виявляється у тому, що можуть служити резервуарами хвороб і шкідників, що вражають культурні сільськогосподарські рослини.

Бур'яни ускладнюють прибирання культури та підвищують витрати, пов'язані з очищенням та зберіганням зерна. Насіння деяких бур'янів дуже важко відокремити від обмолоченого зерна, вони знижують якість зерна і надають продуктам неприємний смак [24].

Для кожної групи культурних рослин є свої, так звані супутні бур'яни – супутники, у яких морфологія, фенологія схожа з морфологією, фенологією культурних рослин. У ячменю ярого – це ярі бур'яни та багаторічники.

Чисельність бур'янів визначають по кожному виду безпосереднім підрахунком їх стебел на пробних майданчиках, що виділяються за допомогою квадратної рамки (табл. 4).

Таблиця 4

Актуальна забур'яненість посівів ячменю ярого, шт./м²
(середнє за 2020–2021 рр)

Спосіб обробітку ґрунту	Фаза розвитку		Повітряно суха маса, г/м ²
	Вихід в трубку	Повна стиглість	
Оранка	42	30	27

Чизельний	57	45	36
Дисковий	71	50	43

Втрати врожаю, спричинені бур'янами, можна знизити не лише хімічними методами, а й агротехнічними, наприклад, оптимальним проведенням основної обробки [17].

З таблиці 4 видно, що найменша кількість бур'янів на 1 м² виявилася на варіанті з полицевого обробітку ґрунту та становило 42 шт./м² в фазу вихід в трубу і 30 шт./м² при повній стиглості ячменю ярого.

На варіанті з чизельним основним обробітком ґрунту актуальна забур'яненість виявилася на 15 шт./м² більше порівняно з полицевою оранкою. Найбільше бур'янів 71 шт./м² в фазу виходу в трубу і 50 шт./м² при повній стиглості ячменю ярого виявилось на варіанті мілкого дискового розпушування знаряддям БДТ-3.

Ми вважаємо, що найменша засміченість при ділянках полицевого обробітку ґрунту пояснюється тим, що при цьому обробітку більша кількість бур'янів загортається в ґрунт і не проростає, а на ділянках мілкого розпушування БДТ-3 насіння бур'янів зароблялося лише на 10–12 см, тобто на глибину, з якою вони легко за наявності вологи могли проростати.

3.5. Кущистість та біометричні показники ячменю ярого

Важливим показником зрештою впливає на господарську врожайність є продуктивною кущистістю, яка визначається лише кількістю колосоносних стебел. На величину цього структурного елемента врожайності впливають як норма сівби, сортові особливості, так і зовнішні умови зростання, зокрема, забезпечення вологою.

Нестача вологи в період кущення призводить до зменшення кущистості, тому в посушливий 2020 рік спостережень цей показник був найменшим за порівняно з більш вологим 2021 роком.

Крім цього, загальна і продуктивна кущистість відносяться до показників, що відносяться до сортових особливостей зернових культур, в тому числі і ячменю ярого [14, 29, 37].

Висота рослин, хоч і не відноситься безпосередньо до елементів продуктивності, але з нею пов'язана. Низка спостережень показала, що високорослі сорти мають вихід зерна нижче, ніж короткостеблові. Крім того, високорослі сорти менш стійкі до вилягання [5, 11].

Аналізуючи вплив способів основного обробітку ґрунту на елементи структури врожаю, необхідно відзначити, що у сорту Бравий загальна кущистість ярого ячменю знаходилася в межах від 1,77 стебел на одній рослині на варіанті мілкового розпушування БДТ-3, до 2,15 стебел на одній рослині на варіанті чизельного обробітку глибоко розпушувачем

Продуктивна кущистість у сорту Бравий знаходилась у межах від 1,24 стебел на одній рослині та на варіанті мілкового розпушування БДТ-3 до 1,52 стебел на одній рослині на варіантах чизельного обробітку ґрунту.

Найбільша висота рослин сорту Бравий була на ділянках чизельного обробітку і дорівнювала 91 см, найменша висота рослин сорту Бравий була на ділянках мілкового розпушування бороною БДТ-3 і дорівнювала 66 см.

Найбільша довжина колосу у сорту Бравий була на ділянках чизельного обробітку і дорівнювала 9,3 см, найменша довжина колосу у сорту Бравий встановлена на ділянках мілкового розпушування БДТ-3 і дорівнювало 7,1 см (табл. 5).

Таблиця 5

Кущистість та біометричні показники сортів ячменю ярого
(середнє за 2020–2021 рр.)

Сорт	Обробіток ґрунту	Кущистість		Висота рослин, см	Довжина колоса, см
		загальна	продуктивна		
Бравий	Оранка	1,95	1,33	74	80
	Чизельний	2,15	1,52	91	94
	Дисковий	1,77	1,24	66	71
Степовик	Оранка	1,89	1,32	79	55
	Чизельний	2,05	1,48	88	69

	Дисковий	1,70	1,21	61	47
--	----------	------	------	----	----

Найбільша загальна кущистість 2,05 стебла на одній рослині у сорту ячменю Степовик була на ділянках чисельного обробітку ґрунту, тобто була практично такою самою, як і у сорту Бравий.

Найменша загальна кущистість у сорту Степовик встановлена на варіанті мілкового розпушування БДТ-3 і дорівнювала 1,70 стебла на одній рослині, тобто була на 0,07 стебла однією рослині менше, ніж у сорту Бравий. Найбільша продуктивна кущистість 1,48 стебла на одній рослині встановлена на ділянках чизельного обробітку ґрунту, тобто була на 0,04 стебла менше, ніж у сорту Бравий.

Найменша продуктивна кущистість сорту Степовик була на ділянках мілкового розпушування БДТ-3 і дорівнювало 1,21 стебла на одній рослині, тобто була на 0,03 стебла менше, ніж у сорту Бравий.

Максимальна висота рослин сорту Степовик була на ділянках чизельного обробітку і дорівнювала 87 см, тобто на 0,4 см менше, ніж у сорту Бравий. Найменша висота рослин сорту Прерія встановлена на ділянках дрібного розпушування БДТ-3 і дорівнювала 6,1 см, тобто на 0,5 см менше, ніж у сорту Бравий.

Найбільша довжина колосу у сорту Степовик була на ділянках чизельного обробітку, і дорівнювала 6,9 см, тобто на 2,4 см менше, ніж у найкращого варіанта сорту Бравий. Найменша довжина колосу у сорту Степовик була на ділянках дрібного обробітку дисковою бороною та дорівнювала 4,7 см, тобто на 2,4 см менше, ніж у сорту Бравий.

3.6. Врожайність сортів ячменю ярого залежно від способів основного обробітку ґрунту

Разом з підрахунком елементів структури врожаю та біологічної врожайності сортів ярого ячменю Степовик та Бравий, нами проводилося щорічне визначення врожаю прямим комбайнуванням ділянок селекційним

комбайном Сампо-500. Визначення врожаю методом прямого комбайнування підтверджує дані, отримані в результаті підрахунку елементів структури та впливає їх біологічної врожайності. У нашому досліді у всі роки досліджень жодних протиріч між отриманими даними щодо структури врожаю, біологічної врожайності сортів ярого ячменю Степовик, Бравий та їх господарською врожайністю не наголошувалося. У 2020 році максимальна врожайність у сорту Бравий формувалася на ділянках чизельного обробітку ґрунту глибоко розпушувачем «Gaspardo Artiglio 500» та становила 3,23 т/га. На ділянках полицевої оранки врожайність сорту Бравий була на рівні 2,95 т/га (табл. 6).

Таблиця 6

Врожайність сортів ячменю ярого при різних способах обробітку ґрунту (середнє за 2020–2021 рр.)

Сорт (А)	Обробіток ґрунту (В)	Роки		Середня
		2020	2021	
Бравий	Оранка	2,95	3,98	3,46
	Чизельний	3,23	4,36	3,79
	Дисковий	2,65	3,59	3,12
Степовик	Оранка	2,75	3,71	3,23
	Чизельний	3,02	4,08	3,55
	Дисковий	2,53	3,42	2,97
НІР _{0,05}	фактор А	0,08	0,09	
	фактор В	0,09	0,10	
	взаємодія АВ	0,12	0,14	

Найменша врожайність у сорту Бравий у 2020 році отримана на ділянках мілкового дискового обробітку БДТ-3 та становила 2,65 т/га, тобто була на 0,30 т/га менше, ніж урожайність на контрольному варіанті і на 0,58 т/га менше порівняно з урожайністю на ділянках чизельним обробітком глибоко розпушувачем «Gaspardo Artiglio 500».

У 2021 році максимальна врожайність у сорту Бравий формувалася на ділянках чизельного обробітку ґрунту глибоко розпушувачем «Gaspardo Artiglio 500» та становила 4,36 т/га. На ділянках полицевої оранки врожайність сорту Бравий була на рівні 3,98 т/га.

Найменша врожайність у сорту Бравий у 2021 році отримана на ділянках мілкового дискового обробітку БДТ-3 та становила 3,59 т/га, тобто була на 0,31 т/га менше, ніж урожайність на контрольному варіанті і на 0,59 т/га менше порівняно з урожайністю на ділянках чизельним обробітком глибоко розпушувачем «Gaspardo Artiglio 500».

У 2020 році максимальна врожайність у сорту Степовик формувалася на ділянках чизельного обробітку ґрунту глибоко розпушувачем «Gaspardo Artiglio 500» та становила 3,02 т/га. На ділянках полицевої оранки врожайність сорту Бравий була на рівні 2,75 т/га.

Найменша врожайність у сорту Степовик у 2020 році отримана на ділянках мілкового дискового обробітку БДТ-3 та становила 2,73 т/га, тобто була на 0,29 т/га менше, ніж урожайність на контрольному варіанті і на 0,57 т/га менше порівняно з урожайністю на ділянках чизельним обробітком глибоко розпушувачем «Gaspardo Artiglio 500».

У 2021 році максимальна врожайність у сорту Степовик формувалася на ділянках чизельного обробітку ґрунту глибоко розпушувачем «Gaspardo Artiglio 500» та становила 4,08 т/га. На ділянках полицевої оранки врожайність сорту Бравий була на рівні 3,71 т/га.

Найменша врожайність у сорту Степовик у 2021 році отримана на ділянках мілкового дискового обробітку БДТ-3 та становила 3,42 т/га, тобто була на 0,29 т/га менше, ніж урожайність на контрольному варіанті і на 0,57 т/га менше порівняно з урожайністю на ділянках чизельним обробітком глибоко розпушувачем «Gaspardo Artiglio 500».

Урожайність ячменю ярого за всі роки досліджень 2020-2021 найбільшою формувалася на ділянках чизельного обробітку ґрунту глибоко розпушувачем «Gaspardo Artiglio 500». У сорту Степовик вона була 3,55 т/га, у сорту Бравий господарська врожайність ячменю ярого виявилася на 0,24 т/га більше і дорівнювала в середньому за два роки 3,79 т/га.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва визначається не лише рівнем урожайності, а й сукупними матеріальними витратами, які забезпечили цей рівень. Вона характеризує результативність всього виробничого процесу і виявляється у співвідношенні досягнутого результату до витрат, що були зроблені на його досягнення.

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва тим вище ніж менше витрат на виробництво одиниці продукції. При однакових виробничих витратах сорт Бравий формував урожайність на ділянках чизельного обробітку «Gaspardo Artiglio 500» на 0,23 т/га більше у порівнянні з урожайністю у сорту Степовик. На ділянках мілкового розпушування БДТ-3 урожайність сорту Бравий була на 0,25 т/га більша, ніж у сорту Степовик.

Враховуючи, що виробничі витрати при застосуванні чизельного обробітку ґрунту «Gaspardo Artiglio 500» менше, ніж на витраті при полицевому обробітку ґрунту, це дозволяє підвищити рентабельність виробництва.

Ціна реалізації зерна ярого ячменю на всіх варіантах, що вивчаються в нашому досліді була однаковою і становила 8120 грн за тонну.

Вартість валової продукції у сорту Бравий була максимальною на варіанті з чизельним обробітком ґрунту агрегатом «Gaspardo Artiglio 500» і дорівнювала 30775,2 грн./га. Мінімальна вартість валової продукції була на ділянках мілкового обробітку і становила 25334,7 грн./га.

Найменша собівартість 1 тони зерна ячменю ярого Бравий відзначена на варіанті чизельного обробітку агрегатом «Gaspardo Artiglio 500» та становила 3864,9 грн. за тонну. Найбільша собівартість була на ділянках мілкового розпушування БДТ-3 і дорівнювала 4685,5 грн. за тонну.

Економічна ефективність вирощування сортів ячменю ярого при різних способах основного обробітку ґрунту наведені в таблиці 7.

Таблиця 7

Економічна ефективність вирощування сортів ячменю ярого при різних способах обробітку ґрунту (середнє за 2020–2021 рр.)

Сорт	Обробіток ґрунту	Врожайність, т/га	Валова вартість продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Собівартість 1 тони зерна, грн.	Умовно чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Бравий	Оранка	3,46	28095,5	15335,2	4432,1	12760,4	83,2
	Чизельний	3,79	30775,2	14648,1	3864,9	16127,0	110,1
	Дисковий	3,12	25334,7	14618,9	4685,5	10715,8	73,3
Степовик	Оранка	3,23	26227,9	15161,0	4693,8	11067,0	73,0
	Чизельний	3,55	28826,4	14552,3	4099,2	14274,1	98,1

	Дисковий	2,97	24116,7	14523,7	4890,1	9593,0	66,1
--	----------	------	---------	---------	--------	--------	------

Максимальний чистий дохід у сорту Бравий формувався на варіанті чизельного обробітку ґрунту знаряддям «Gaspardo Artiglio 500» і дорівнював 16127,0 грн./га.

Найменший чистий дохід встановлений на ділянках мілкового розпушування БДТ-3 та дорівнював 10715,8 грн./га.

Максимальна рентабельність під час вирощування сорту Бравий встановлена на варіанті чизельного обробітку ґрунту знаряддям «Gaspardo Artiglio 500» та становила 110,1%.

Мінімальна рентабельність при вирощуванні сорту Бравий встановлена на ділянках мілкового розпушування БДТ-3 і дорівнювала 73,3 відсотків.

Вартість валової продукції ячменю ярого у сорту Степовик була максимальною на варіанті чизельного обробітку ґрунту знаряддям «Gaspardo Artiglio 500» і дорівнювала 28826,4 грн./га. Мінімальна вартість валової продукції ячменю ярого у сорти Степовик отримана на варіанті мілкового дискового обробітку та складала 24116,7 грн./га.

Найменша собівартість однієї тони зерна у сорту Степовик формувалася на варіанті чизельного обробітку «Gaspardo Artiglio 500» та становила 4099,2 грн за 1 тонну. Найбільша собівартість однієї тони зерна ярого ячменю у сорту Степовик отримана на ділянках мілкового обробітку дисковою бороною БДТ-3 та становила 4890,1 грн.

Максимальний чистий дохід у сорту Степовик у розрахунку на 1 га посівів був на варіанті чизельного обробітку «Gaspardo Artiglio 500» і дорівнював 14274,1 грн./га. Мінімальний чистий дохід у розрахунку на 1 га посівів ячменю ярого у сорту Степовик отримано на варіанті мілкового обробітку ґрунту і дорівнював 9593,0 грн./га.

Максимальна рентабельність при вирощуванні ячменю ярого сорту Степовик встановлена на варіанті чизельного обробітку «Gaspardo Artiglio 500» та дорівнювала 98,1%. Мінімальна рентабельність була на варіанті мілкового обробітку та дорівнювала всього 66,1 відсотків.

Таким чином, при порівнянні ефективності вирощування сортів Бравий та Степовик, слід зазначити наступне. Максимальна вартість валової продукції у сорту Бравий, отримана у нашому досліді на варіанті чизельного обробітку «Gaspardo Artiglio 500» була на 1948,8 грн. більше, ніж у сорту Степовик.

Максимальна рентабельність при вирощуванні ячменю ярого сорту Бравий встановлено на варіанті чизельного обробітку «Gaspardo Artiglio 500» і становила 110,1%. Максимальна рентабельність у сорту Степовик була на 12 відсотків менше.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві

Організація охорони праці в товаристві з обмеженою відповідальністю «Плодородіє» Дніпровського 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.

За стан охорони праці відповідає керівник – директор товариства з обмеженою відповідальністю «Плодородіє», 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» [62].

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» [62].

Спеціалісти господарства свою роботу з охорони праці виконують відповідно до існуючого «законодавства з охорони праці, наказів, розпоряджень вищих органів і керівника господарства, відповідають за стан охорони праці в галузях, які їм підпорядковані. Вони забезпечують здорові і безпечні умови праці відповідно до вимог правил і норм з охорони праці; спрямовують всю роботу на запобігання аваріям, пожежам, травмам і захворюванням на виробництві, розробляють і здійснюють відповідні заходи; організовують придбання необхідних захисних засобів та забезпечення ними працюючих» [62].

В товаристві з обмеженою відповідальністю «Плодородіє» 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. Проходження працівниками інструктажу відмічається в журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці.

5.2. Правила з охорони праці у сільському господарстві

Загальні положення

Правила з охорони праці сільському господарстві (далі - Правила) встановлюють державні нормативні вимоги охорони праці при організації та проведення основних виробничих процесів з обробітку, збиранню та післязбиральній обробці продукції рослинництва, утримання та догляду за

сільськогосподарськими тваринами та птицею, меліоративних робіт та робіт з очищення стічних вод виробництва та первинної переробки сільськогосподарської продукції (далі – сільськогосподарські роботи). Вимоги Правил обов'язкові для виконання роботодавцями юридичними особами незалежно від їх організаційно-правових форм та фізичними особами (за винятком роботодавців - фізичних осіб, є індивідуальними підприємцями), які здійснюють сільськогосподарські роботи.

Дотримання Правил обов'язково при проектуванні нових та розробці проектів реконструкції діючих об'єктів виробництва сільськогосподарської продукції, зміні існуючих виробничих процесів проведення сільськогосподарських робіт

Роботодавець повинен забезпечити безпечну експлуатацію виробничих будівель, споруд, машин, інструментів, обладнання, безпека виробничих процесів, сировини та матеріалів, що використовуються при проведенні сільськогосподарських робіт та їх відповідність державним нормативним вимогам охорони праці, включаючи вимоги Правил. Відповідно до вимог Правил роботодавцем має бути організовано розробку інструкцій з охорони праці для професій та видів виконуваних робіт, що затверджуються локальними нормативними актами роботодавця з огляду на думку відповідного профспілкового органу або іншого уповноваженого працівниками представницького органу, а також технологічних документів на виробничі процеси (роботи).

У разі застосування методів робіт, матеріалів, технологічної оснащення, обладнання та транспортних засобів, вимоги до яких не регламентовані Правилами, слід керуватись нормативними правовими актами, які містять державні нормативні вимоги охорони праці (далі – вимоги охорони праці).

На працівників, які беруть участь у проведенні сільськогосподарських робіт, (далі - працівники) можлива дія наступних шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів:

- 1) рухомих машин і механізмів, рухомих частин технологічного обладнання, виробів, що пересуваються, заготовок, матеріалів;
- 2) руйнуються конструкцій будівель та споруд;
- 3) гострих кромок, задирок, шорсткості на заготовках, інструментах та обладнання;
- 4) підвищеної та зниженої температури поверхонь обладнання, комунікацій;
- 5) підвищеної та зниженої температури повітря робочої зони;
- 6) підвищеної загазованості та запиленості повітря робочої зони;
- 7) підвищеного рівня шуму, інфразвуку, ультразвуку та вібрації на робочих місцях;
- 8) підвищеної вологості та швидкості руху повітря;
- 9) підвищеного рівня статичної електрики;
- 10) підвищеного рівня іонізуючих випромінювань у зв'язку з радіоактивним забрудненням ґрунтів, виробничих приміщень, елементів технологічного обладнання;
- 11) токсичних та дратівливих хімічних речовин;
- 12) патогенні мікроорганізми;
- 13) фізичних динамічних навантажень у зв'язку піднімаються та вантажами, що переміщуються вручну, статичне навантаження;
- 14) сільськогосподарських тварин, птахів та продуктів їх життєдіяльності (небезпека травмування, алергічні реакції);
- 15) нервово-психічних навантажень, монотонності праці;
- 16) небезпечних атмосферних явищ під час виконання робіт на відкритому повітрі;
- 17) електричного струму при пошкодженнях (порушеннях) ізоляції електроустановок та ручного електрифікованого інструменту.

Під час проведення робіт, пов'язаних із впливом на працівників шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, роботодавець

зобов'язаний вжити заходів щодо їх виключення або зниження до допустимого рівня впливу, встановленого вимогами охорони праці.

Роботодавці мають право встановлювати вимоги безпеки при здійсненні сільськогосподарських робіт, що покращують умови праці працівників.

5.3. Вимоги охорони праці в організації проведення сільськогосподарських робіт

З метою створення здорових та безпечних умов праці при організації та проведення сільськогосподарських робіт роботодавцем має бути забезпечено виконання наступних загальних організаційно-технічних заходів:

1) усунення безпосередніх контактів працівників із вихідними матеріалами, напівфабрикатами та відходами виробництва, що надають шкідливий вплив, забезпечення належної герметизації технологічного обладнання;

2) підвищення рівня механізації та автоматизації виробничих процесів, використання дистанційного керування;

3) проведення професійного відбору та підготовки працівників з охорони праці та перевірки їх знань та навичок безпечних прийомів роботи в відповідно до вимог охорони праці;

4) організація проведення робіт, пов'язаних із підвищеною небезпекою, виконуваних в особливому порядку (за нарядом-допуском), забезпечення контролю за безпечним проведенням цих робіт;

5) забезпечення працівників ефективними засобами індивідуального та колективного захисту, що відповідають характеру прояву можливих шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів та здійснення контролю за їх правильним застосуванням;

6) застосування раціональних режимів праці та відпочинку з метою зниження впливу на працівників фізичних та психофізіологічних шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів.

Вимоги охорони праці під час проведення сільськогосподарських робіт, встановлені Правилами та іншими вимогами охорони праці повинні бути відображені в окремих розділах, що розробляються на їх проведення технологічних картах (регламентах), що затверджуються роботодавцем чи іншим уповноваженою ним посадовою особою.

Для кожного виробничого процесу проведення сільськогосподарських робіт, пов'язаних з виділенням шкідливих речовин, технологічної документації мають бути передбачені способи нейтралізації та збирання розсипаної сировини, розлитих або розсипаних реагентів, очищення пиловиділень та стічних вод.

У кожному суб'єкті господарювання, що здійснює сільськогосподарські роботи, роботодавцем має бути забезпечено наявність експлуатаційної документації на використовуване у виробничих процесах технологічне обладнання, у тому числі виготовлене безпосередньо в суб'єкті господарювання, відповідно до його призначення, особливостей конструкції, умовами експлуатації та Правилами, що передбачає виключення виникнення небезпечних ситуацій під час експлуатації та забезпечення безпеки працівників, що містить:

1) правила монтажу (демонтажу), введення в експлуатацію та експлуатації технологічного обладнання та способи попередження можливих помилок, що призводять до створення небезпечних ситуацій;

2) вимоги до розміщення у виробничих приміщеннях (на виробничих майданчиках) стаціонарного технологічного обладнання, що забезпечують зручність та безпеку при його експлуатації, технічному обслуговуванні та ремонту, а також вимоги щодо оснащення приміщень та майданчиків засобами захисту, що не входять до конструкції обладнання;

3) відомості про допустимі рівні шуму, вібрації, випромінювань, шкідливих речовин, шкідливих мікроорганізмів та інших шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, що генеруються технологічним обладнанням;

4) прикордонні умови зовнішніх впливів (температури, атмосферного тиску, вологості, сонячної радіації, вітру, зледеніння, вібрації, ударів, землетрусів, агресивних газів, електромагнітних полів, шкідливих випромінювань, мікроорганізмів) та впливів виробничого середовища, при яких зберігається безпека виробничого устаткування;

5) правила управління технологічним обладнанням на всіх передбачених режимах його роботи та дії працівників у випадках виникнення небезпечних ситуацій (включаючи пожежонебезпечні та вибухонебезпечні);

6) вимоги до використання працівниками коштів індивідуального та колективного захисту;

7) способи своєчасного виявлення вбудованих несправностей засобів захисту та дії працівника у цих випадках;

8) регламент безпечного технічного обслуговування обладнання;

9) правила забезпечення пожежної безпеки, вибухобезпеки та електробезпеки.

Технологічне обладнання, що використовується для виконання сезонних робіт, перед введенням в експлуатацію має наводитися в технічно справне стан відповідно до вимог, викладених в експлуатаційній документації виробників, та підтримуватися у справному стані на протязі усього періоду експлуатації проведенням його технічного обслуговування та ремонту. Новий, відремонтований або тривалий час на консервації технологічне обладнання, що використовується під час проведення сільськогосподарських робіт, має піддаватися обкатці під керівництвом працівника, відповідального за його технічний стан, відповідно до вимогами експлуатаційної документації виробників.

Технічне обслуговування та ремонт обладнання підвищеного небезпеки (котли, теплогенератори, агрегати для сушіння трав'яного борошна, судини та установки, що працюють під тиском, газові установки) постійної дії повинні здійснюватися відповідно до розроблених річних графіків обслуговування та ремонту, що затверджуються роботодавцем чи іншим

уповноваженою ним посадовою особою, відповідальною за його технічне стан.

У кожному суб'єкті господарювання, що здійснює проведення сільськогосподарських робіт, повинна бути карта землеустрою із зазначенням поздовжніх та поперечних ухилів, земельних ділянок, перешкод, маршрутів руху технологічних потоків та техніки, а також позначенням небезпечних місць.

При організації та проведенні сільськогосподарських робіт роботодавцем повинен реалізовуватись комплекс організаційно-технічних заходів щодо забезпечення безпечної експлуатації, технічного обслуговування та ремонту самохідних, що використовуються при проведенні сільськогосподарських робіт відповідно до вимог охорони праці, а також вимогами експлуатаційної документації виробників, технічних регламентів, національних стандартів та Правил.

Допуск працівників до управління самохідними машинами повинен здійснюватися відповідно до встановлених вимог, встановленими уповноваженим федеральним органом виконавчої влади.

До працівників повинні пред'являтися вимоги їх відповідності фізіологічних, психофізіологічних, психологічних та антропометричних особливостей характеру робіт.

Працівники повинні проходити обов'язковий попередній (при вступі на роботу) та періодичні (протягом трудової діяльності) медичні огляди відповідно до вимог, встановлених уповноваженим федеральним органом виконавчої влади.

Працівники повинні мати професійні знання, відповідними профілю та характеру виконуваних робіт, знати сигнали аварійного оповіщення та правила поведінки при аваріях, бути навчені правилам надання першої допомоги постраждалим, знати розташування засобів порятунку та вміти користуватися ними.

До виконання сільськогосподарських робіт допускаються працівники, які пройшли підготовку з охорони праці в установленому порядку.

Працівники, зайняті у проведенні сільськогосподарських робіт, виконання яких передбачає поєднання професій, повинні пройти в встановленому порядку підготовку з охорони праці за всіма видами, що поєднує окремих професій працівників, які беруть участь у сільськогосподарське виробництво, та види сільськогосподарських робіт шкідливими та (або) небезпечними умовами праці, пов'язаними з характером та умовами їх проведення, пред'являються додаткові (підвищені) вимоги охорони праці. Працівники, які виконують роботи, яких пред'являються додаткові (підвищені) вимоги охорони праці повинні проходити повторний інструктаж з охорони праці не рідше одного разу на три місяці, а також не рідше одного разу на дванадцять місяців – перевірку знань вимог охорони праці.

Перелік професій працівників та видів робіт, до яких пред'являються додаткові (підвищені) вимоги охорони праці, затверджується локальним нормативним актом роботодавця.

Роботи, пов'язані з підвищеною безпекою та виконувані в місцях постійної дії шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, повинні виконуватися за нарядом-допуском на виконання робіт з підвищеною безпекою (далі - наряд-допуск), що оформляється уповноваженими роботодавцем посадовими особами відповідно до рекомендованого зразком, передбаченим додатком до Правил.

Порядок виконання робіт з підвищеною безпекою, оформлення наряду-допуску та обов'язки працівників, відповідальних за організацію та безпечне виконання робіт, що встановлюються локальним нормативним актом роботодавця.

При виконанні робіт у охоронних зонах споруд чи комунікацій наряд-допуск оформляється за наявності письмового дозволу організації, експлуатує ці споруди та комунікації.

Наряд-допуск видається безпосередньому керівнику (виробнику) робіт посадовою особою, уповноваженою наказом роботодавця. Перед початком робіт керівник робіт зобов'язаний ознайомити працівників з заходами з безпеки виконуваних робіт та провести з ними цільовий інструктаж з охорони праці з оформленням запису в наряді-допуску. Наряд-допуск видається на строк, необхідний для виконання заданого обсягу робіт. У разі виникнення у процесі виконання робіт шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, не передбачених нарядом-допуском, роботи повинні бути припинені та наряд-допуск анульований. Поновлення роботи має проводитись тільки після видачі нового вбрання-допуску. Посадова особа, яка видала наряд-допуск, зобов'язана здійснювати контроль за виконанням передбачених у ньому заходів щодо забезпечення безпеки виконання робіт.

5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві

Для покращення стану охорони праці в товаристві з обмеженою відповідальністю «Плодородіє» потрібно зробити:

- здійснення конструктивних рішень та заходів, що забезпечують зниження рівнів шуму, вібрації, зерноочисних машин;
- реконструкція системи природного та штучного освітлення з метою досягнення нормативних вимог;
- заходи щодо розширення, реконструкції санітарно-побутових приміщень;
- обладнання спеціальних механізмів та пристроїв, що забезпечують зручне та безпечне виконання робіт;
- заходи щодо усунення безпосереднього контакту працівників із шкідливими речовинами та матеріалами;
- упровадження більш безпечних і нешкідливих засобів транспортування різних вантажів і матеріалів;
- розробка, виготовлення та встановлення нових, більш ефективних технічних засобів охорони праці.

ВИСНОВКИ

Найбільший вплив на тривалість вегетаційного періоду та проходження фенологічних фаз надали погодні умови, а не прийоми основної обробки ґрунту або сорту ячменю

Найбільший запас продуктивної вологи спостерігався на варіанті чизельного обробітку ґрунту «Gaspardo Artiglio 500» і становив 145,3 мм. При полицевій оранці плугом на глибину 20–22 см перед сівбою ячменю акумулювалося 134,1 мм продуктивної вологи, а при мілкому обробітку дисковою бороною БДТ-3 – 123,9 мм.

Щільність орного шару ґрунту навесні коливалася в інтервалі оптимальних значень від 1,03 г/см³ до 1,12 г/см³, але вище була у варіанті мілкого обробітку дискової борони БДТ-3. До фази повної стиглості ячменю відбувалося ущільнення ґрунту. На варіанті мілкого обробітку дисковою бороною БДТ-3 щільність виходила межі оптимальних значень і становила в орному шарі 1,32 г/см³.

Найбільша кількість всіх бур'янів опинилася на варіанті мілкого основної обробітку ґрунту БДТ-3 – 52 шт./м². Тобто, на 27% більше, ніж у варіанті чизельного обробітку ґрунту і на 89 % більше, ніж у варіанті полицевої оранки.

Найменша врожайність ячменю складалася у варіанті мілкого обробітку БДТ-3. Найбільша врожайність – на варіантах чизельного обробітку з розпушуванням на глибину 35 см та перемішування шару на 15 см.

Сорт Бравий перевищував за врожайністю сорт Степовик від 0,25 т/га при варіанті мілкого обробітку БДТ-3 на глибину 10–12 см, до 0,23 т/га чизельний обробіток на глибину 35 см розпушуванням на 15 см.

Максимальна рентабельність при вирощуванні ячменю ярого сорту Бравий була у варіанті чизельним обробітком з розпушуванням до 35 см та перемішуванням шару ґрунту на 15 см і становила 110,1 %. Максимальна рентабельність у сорту Степовик була на 98,1 відсотків меншою.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах чорноземних ґрунтів Дніпропетровської області

рекомендується застосовувати у вигляді основного обробітку ґрунту чизельний глибоко розпушувачем «Gaspardo Artiglio 500» із розпушуванням на глибину 35 см із голчастими котками на 0,15 м.

Для найефективнішого виробництва ячменю ярого рекомендується використовувати сорт Бравий, як найбільш адаптований для ґрунтово-кліматичних умов цієї зони.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України : наукове видання. – К.: Аграрна наука, 2010. – 914 с.

2. 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.
3. Вильямс, В.Р. Общее земледелие с основами почвоведения / В.Р. Вильямс // М., "Новый агроном". 1931, 376 с.
4. Борисоник З. Б. Ячмень яровой. М., Колос, 1974. – 255 с.
5. Пабат І. А. Попередники, добрива і обробіток ґрунту під ячмінь ярий у Степу. Вісник аграрної науки, 2002. Вип. №4. С. 17–21.
6. Примак І. Д. Несприятливі 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.
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. Лихочвор В. В. Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів : НВФ "Українські технології", 2006. 730 с.
9. Прянишников Д. Н. Севооборот и его значение в поднятии наших урожаев / Д. Н. Прянишников – М. : Сельхозиздат, 1945. – С. 165–187.
10. Нетіс І. Т. Зміна клімату в зоні зрошення / І. Т. Нетіс // Зрошуване землеробство : Темат. наук. збірник. – 1994. – Вип. 39. – С 7–11.
11. Просунько В. Чого чекати від глобального потепління / В. Просунько // Пропозиція – 2001. – № 12. – С. 40–41.
12. Бараев, А.И. Основная и предпосевная обработка почвы. /А.И. Бараев, И.Г. Зинченко // Почвозащитное земледелие–М., 1975. – С. 126–167.
13. 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.

14. Ремесло В. Н. Избранные труды. – М. : Колос, 1977. – 352 с.
15. Кульбіда М. Глобальне потепління в природі може зумовити підвищення врожайності зернових і ймовірно погіршення якості білка та клейковини / М. Кульбіда // Зерно і хліб. – 2006. – № 3. – С. 3–4.
16. Жемела Г. П. Агротехнічні основи підвищення якості зерна / Г. П. Жемела, А. Г. Мусатов. – К. : Урожай, 1989. – 160 с.
17. Вовкодав В. В. Значення сорту у підвищенні ефективності зернового господарства / В. В. Вовкодав, О. М. Гончар, О. В. Захарчук, М. Ю. Климович // Зб. Наук. пр. / Ін-т землеробства УААН К. : ЕКМО, 2004. – С. 154–157. – (Спецвипуск).
18. Трибель С. О. Стійкі сорти : проблеми і перспективи / С. О. Трибель // Засоби і методи. 2005. – С. 3–4.
19. Листкова В. Н. Оптимальні строки сівби / В. Н. Листкова, О. М. Сипливець, А. А. Ключко // Насінництво. – 2004. – № 8. – С. 20–23.
20. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов холодного періоду в країні при глобальному потеплінні клімату / Т. І. Адаменко // Агроном. – № 4. – С. 12–13.
21. Гирка А. Д., Сидоренко Ю. Я., Ільєнко О. В. Реалізація потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого в умовах зміни клімату. 134 Агроном. 2013. №1. С. 106–109.
22. 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.
23. Основы специализированных севооборотов по производству зерна в интенсивном земледелии / Е. М. Лебедь, Г. М. Белоус, И. И. Кулик [та ін.] // Пути повышения продуктивности зерновых культур в севооборотах степи УССР. – Днепропетровск. – 1986. – С. 8–9.

24. Гирка А. Д., Сидоренко Ю. Я., Ільєнко О. В. Реалізація потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого в умовах зміни клімату. *Агроном.* 2013. №1. С. 106–109.
25. Рудник–Іващенко О. І. Значення сорту у реалізації продуктивного потенціалу культури. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин.* 2012. № 1. С. 11–13.
26. 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.*
27. Васильченко Н. Ф. Резервы увеличения производства ячменя и овса. *Зерновое хозяйство.* 1984. № 4. С. 30–31.
28. Сайко В. Ф. Наукові основи землеробства в зв'язку зі світовою економічною кризою / В. Ф. Сайко // *Посібник українського хлібороба 2010.* – Київ, 2010. – С. 64–68.
29. Качинский, Н.А. Почва, её свойства и жизнь. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1975. – 296 с.
30. 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.
31. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах. Проблеми практичної гербології. Київ : Урожай, 2001. 234 с.
32. Скидан В. Попередники у вирощуванні ячменю ярого. *Агробізнес Сьогодні.* 2013. Вип. № 24 (271). С. 29–30.
33. Шувар І. А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів. Львів : Новий світ, 2008. 496 с.
34. Костычев, П.А. О борьбе с засухами в чернозёмной области посредством обработки полей и накопления на них снега / П.А. Костычев // *Избр. тр. – М.: Изд- во АН СССР, 1951, с. 452–544.*

35. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В. Ф. Сайко // Вісн. аграрн. науки. – № 1. – 2011. – С. 5–12.
36. Балюк С. А. Ґрунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 6. – С. 5–10.
37. Hodson D., Novmøller M. Global cereal rust surveillance and Monitoring. Abstracts of 4th Regional Yellow Rust Conference for CWANA. 2009. P. 5.
38. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник. Покозій Й. Т. та ін. Київ : Аграрна освіта, 2010. 223 с
39. Кузнецов В. В. Физиология растений / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – Изд. 2-е перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2006. – 742 с.
40. Romer W. Phosphorus Requirement of the Wheat plant in Various Stages of Its life Cycle / W. Romer, G. Schilling // Pant and Soil., 1986. – Vol. 91. – P. 221–229.
41. Роде, А.Н. Основы учения о почвенной влаге / А.Н. Роде // Л.: Гидрометеиздат. 1965. Т.1. 644 с.
42. Carlson, H.L. and C.J.S wanton. 2004. Nitrogen management will influence threshold values of green foxtail (*Setaria viridis*) in corn. *Weed Sci* 51:975-986.
43. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2014 рік. [Електронний ресурс] – К., 2021. – 327 с.
44. Valboa G., Lagomarsino A, Brandi G., Agnelli A. E., Simoncini S., Papini R., Vignozzi N., Pellegrini S. Long-term variations in soil organic matter under different tillage intensities // *Soil and Tillage Research*. 2015. Vol. 154. P. 126–135.
45. Мельничук Д. Якість ґрунтів та сучасні системи удобрення; за ред. Д. Мельничука. – К. : Аристотель, 2004. – 488 с.
46. Osborne L. D. Screening Cerels for Genotypic Variations in Efficiency of Phosphorus Uptake and Utilisation / L. D. Osborne, Z. Rengel // *Aust. J. Agric. Res.*, 2002. – Vol. 53. – P. 295–303.

47. Culliney, T.W. (2005). Benefits of classical biological control for managing invasive plants, *Critical Reviews in Plant Science*, 24, 131-150.
48. Вплив умов зовнішнього середовища на надходження поживних речовин у рослини [Електронний ресурс] // Пропозиція, 2005. – № 10.
49. Городній М. М. Агрохімія : Підручник / М. М. Городній. – 4-те вид., переробл. та доп. – К. : Арістей, 2008. – 936 с.
50. 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.
51. Pollhamer E. Quality of wheat in different agrotechnical trials / E. Pollhamer // *Akademiai Kiado, Budapest*. – 1973. – 199 p.
52. Carlson, H.L. and C.J.S wanton. 2004. Nitrogen management will influence threshold values of green foxtail (*Setaria viridis*) in corn. *Weed Sci* 51:975-986.
53. Кернасюк Ю. Світовий ринок зерна: попит і пропозиція. *Агробізнес сьогодні*. 2018. № 1–2. С. 12–16.
54. Методические рекомендации по учету и картированию засоренности посевов. – Днепропетровск, 1974. – 23 с.
55. Горщар В. І. Вплив прийомів агротехніки на врожайність та якість зерна пивоварного ячменю в умовах північної підзони Степу України : дис. канд. с.-г. наук : 06.01.09 / ДУ ІЗК НААН. Дніпропетровськ, 2008. – 152 с.
56. Nouwakroa S. K., Songb J., Gonzalez J. M. Soil structural stability assessment with the fluidized bed, aggregate stability, and rainfall simulation/on long-term tillage and crop rotation systems // *Soil and Tillage Research*. 2018. Vol. 178. P. 65–71.
57. Tsyliuryk A.I. Agrophysical and biotic factors of regulation of biological activity of soil in the crop rotation / Tsyliuryk A.I., Shevchenko S.M., Gonchar N.V., Ostapchuk Ya.V., Shevchenko O.M., Derevenets-Shevchenko K.A. // *Агрофізичні і біотичні фактори регулювання біологічної активності ґрунту в сівозміні Agricultural and mechanical engineering:– Materials of International*

Symposium ISB-INMA TECH (Bucharest, 01-03 November, 2018) 2018. – p.185-191.

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

59. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов НИР и ОКР, новой техники, изобретений и / Под руков. Г. М. Лозы. – М.: ВНИИПИ, 1983. – 149 с.

60. 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 НААНУ", 2008. – 400 с.

61. 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.

62. 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.

63. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. –К. : Каравела, 2004. – 408 с.