

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Факультет агротехнологій та екології

(повне найменування інституту або назва факультету)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри рослинництва та садівництва ім. проф. В.В. Калитки

(повна назва кафедри)

К.С.-Г.Н., доц. Максим КОЛЕСНИКОВ

(підпис)

(посада, ініціали та прізвище)

(завідувача кафедри)

«21» січня 2025 р.

(дата попереднього захисту)

ДИПЛОМНА РОБОТА

ОР «Магістр»

(освітньо–кваліфікаційний рівень)

на тему: **Продуктивність ячменю озимого залежно від строків сівби в умовах Південного Степу України**

Шифр

14 РС Д ... 000 000 ПЗ

Виконав: студент II курсу, групи 22 МБ АГ спеціальності 201 «Агрономія»

(шифр і назва спеціальності)

Дмитришин Михайло Ігорович

(підпис)

(прізвище, ім'я та по батькові)

Керівник К.С.- Г.Н., СТ. ВИКЛАДАЧ

(посада, звання)

(підпис)

Козлова Лілія Валентинівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

Консультанти доц., к.с-г.н.

(посада, звання)

(підпис)

Яцух Олег Васильович

(прізвище, ім'я та по батькові)

Нормоконтролер доц., к.с.-г.н.,

(посада, звання)

(підпис)

Герасько Тетяна Володимирівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

Рецензенти К.С.-Г.Н., ст. викладач

(посада, звання)

(підпис)

(прізвище, ім'я та по батькові)

Запоріжжя – 2025 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет Факультет агротехнологій та екології

Кафедра рослинництва імені професора В.В. Калитки

(назва кафедри)

Освітній рівень Магістр Спеціальність 201 «Агрономія»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри рослинництва та

садівництва ім. проф. В.В. Калитки

Максим Колесніков

(підпис)

(ініціали та прізвище)

« » 20 р.

ЗАВДАННЯ

ДЛЯ ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Дмитришин Михайло ігорович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Продуктивність ячменю озимого залежно від строків сівби в умовах Південного Степу України

керівник роботи к.с.- г.н., ст. викладач Козлова Лілія Валентинівна

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « » 202 р. №

2. Строк подання студентом роботи «15» січня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: спостереження за ростом і розвитком досліджуваної культури при проведенні досліджень, агроекономічна документація господарства, фінансові звіти господарства.

4. Перелік питань, які потрібно розробити: вивчити наявну наукову інформацію про строки сівби і біологічні основи вирощування високих урожаїв якісного зерна ячменю; дослідити адаптивні властивості сортів ячменю до абіотичних факторів; вивчити вплив строків сівби на урожайність ячменю; дослідити вплив строків сівби на якість зерна ячменю; дати економічну оцінку ефективності застосування різних строків сівби ячменю.

5. Перелік графічного матеріалу: графіки, таблиці, рисунки

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Яцух Олег Васильович, к.с-г.н., доцент		

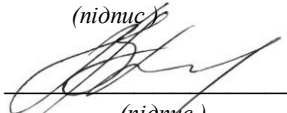
Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів дипломної роботи (проекту)	Термін виконання етапів роботи чи проекту (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Огляд літератури	Березень, 2024	
Умови, методика та агротехніка проведення дослідження	Червень, 2024	
Результаті дослідження та їх аналіз	Жовтень, 2024	
Економічна та біоенергетична оцінка результатів дослідження	Липень, 2024	
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Серпень, 2024	
Анотація, зміст, вступ, список літературних джерел	Листопад, 2023	

Студент

Керівник роботи

(підпис)

(підпис)

М.І. Дмитришин

(ініціали та прізвище)

Л.В.Козлова

(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Дмитришин М.І. Продуктивність ячменю озимого залежно від строків сівби в умовах Південного Степу України. – На правах рукопису. Дипломна робота ОР «Магістр» за спеціальністю 201 – «Агрономія», Таврійський державний агротехнологічний університет, Запоріжжя, 2025. – 70 с.

Структура дипломної роботи: загальний обсяг – 75 с., таблиць – 17, рисунки – 3, кількість літературних джерел – 60.

В дипломній роботі, набуло подальшого вивчення, відомої науково-патентної інформації, про різні строки сівби та біолого-агрономічні аспекти вирощування сталих урожаїв ячменю із високоякісними показниками зерна. Досліджено адаптивні властивості сортів ячменю до абіотичних факторів та вивчено вплив строків сівби на урожайність ячменю. Окрім цього визначено вплив строків сівби на якість зерна ячменю та надано біоенергетичну оцінку ефективності застосування різних строків сівби ячменю.

Ключові слова: ячмінь озимий, строки висіву, якість зерна, урожайність, ефективність вирощування

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОЗИМИЙ ЯЧМІНЬ ЯК ОДНА З ОСНОВНИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ПІВДНЯ УКРАЇНИ.....	9
1.1 Біологічні особливості ячменю озимого	9
1.2 Технологічний процес вирощування.....	16
РОЗДІЛ 2. УМОВИ МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
2.1 Ґрунтово кліматичні умови господарств	22
2.2 Методика досліджень.....	26
2.3 Агротехніка в господарстві ФГ «Дмитришин»	28
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	31
3.1 Розрахунок максимально допустимого врожаю ячменю озимого за ґрунтово-кліматичними умовами ФГ «Дмитришин».....	31
3.2 Вплив абіотичних факторів на проходження міжфазних періодів у сортів озимого ячменю	38
3.3 Вплив стресостійких факторів на сортові властивості ячменю	40
3.4 Вплив строків сівби ячменю озимого на структурні складові урожайності	48
3.5 Вплив строків сівби на урожай ячменю озимого	51
3.6 Якість зерна	53
3.7 Насіннева продуктивність озимого ячменю в залежності від строків сівби	51
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЮ.....	57
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В ГОСПОДАРСТВІ	60
5.1 Нормативно-правова база з охорони праці на підприємстві.....	60
5.2 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів.....	62
5.3 Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях	65
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	70

ВСТУП

Озимий ячмінь одна з найраніших зернових культур. Він дозріває на 8-12 днів раніше, ніж озима пшениця, що зменшує навантаження під час збору врожаю і надає можливість успішно вирощувати багато інших культур у наступних посівах. В регіонах з теплими осінніми періодами озимий ячмінь виступає важливим попередником для озимої пшениці [1, 2].

Основна мета вирощування озимого ячменю – забезпечити населення хлібом і пивними продуктами. Цінність ячменного хліба визначається його вигідним хімічним складом. Серед усіх зернових культур ячмінь має найвищий вміст білка, який в середньому становить 13-15% в залежності від сорту і умов вирощування. Крім того, ячмінне зерно багате на вуглеводи, зокрема містить до 70% крохмалю, а також вітаміни В1, В2, Р, Е, а також провітаміни А і D та до 2% мінеральних речовин у вигляді золи [5, 6, 7].

Так, білки ячменю дійсно містять усі незамінні амінокислоти, що робить його цінним джерелом білка. Його амінокислотний склад сприяє повноцінному живленню, а також гарному засвоєнню в організмі людини. Ячмінь також є джерелом клітковини, мінералів і вітамінів, що робить його корисним продуктом для дієти. Регулярне вживання ячменю може підтримувати здоров'я та знизити ризик різних захворювань [8].

Так, споживання 400-500 г ячмінного хліба та інших хлібобулочних виробів може дійсно забезпечити значну частину добових потреб людини в таких важливих елементах, як: вуглеводи: близько 50% добової потреби, повноцінні білки: до 40%, вітаміни групи В: 50-60% добової потреби, вітамін Е: близько 80%, що робить ячмінний хліб корисним продуктом харчування. Ячмінний хліб практично повністю покриває потреби людини у фосфорі та залізі, а також на 40% — у кальції [9-13].

Співвідношення білків і крохмалю в зерні ячменю, що становить приблизно 1:6–7, дійсно є оптимальним для підтримки здоров'я та нормальної маси тіла. Це співвідношення забезпечує баланс між енергією,

яку надає крохмаль, та поживністю, яку забезпечують білки. Ячмінний хліб дійсно має високу калорійність, яка варіюється від 2000 до 2500 ккал на кілограм. Це вказує на його значну поживність, що робить його надійним джерелом енергії для організму [14-16].

Підбір сортів озимого ячменю є одним з ключових факторів для отримання високих і стабільних врожаїв. Сорти, які добре адаптуються до різних погодних умов, можуть значно підвищити шанси на успішний збір зерна. Вирощування 2-3 сортів ячменю з різними екологічними ознаками дійсно є важливим підходом у кожному господарстві. Загалом, такий підхід до вирощування ячменю дозволяє аграріям бути більш гнучкими і адаптивними, що підвищує ймовірність стабільно високих врожаїв [17-18].

Підвищена зимостійкість дозволяє рослинам витримувати більш низькі температури, що важливо для регіонів з суворими зимами. Стійкість проти вилягання запобігає втраті урожаю через падіння рослин під вагою колосків, а стійкість до захворювань зменшує потребу в обробках пестицидів, що робить вирощування більш екологічним. Ячмінь краще переварюється тваринами, ніж овес. При годівлі ячменем дійних корів вони дають молоко, з якого виготовляють відмінне масло [15, 17, 19].

Для годівлі тварин певне значення має і ячмінна солома, 100 кг якої прирівнюється до 20 - 22 корм. од. і містить 0,6 кг перетравного протеїну та половини, особливо безостих сортів пшениці, 100 кг якої оцінюється 40,5 корм. од. із вмістом 1,5 кг перетравного протеїну. Озимий ячмінь дійсно є важливим елементом сівозміни завдяки своїм агротехнічним перевагам. Таким чином, озимий ячмінь не лише забезпечує хороший врожай, але й має кілька агрономічних переваг у сівозмінах [1-15].

Актуальність роботи. Створення високопродуктивних посівів ячменю з оптимальною агроценозною структурою, ідеальним морфобіотипом рослин та синхронним розвитком продуктивних елементів значною мірою залежить від строків і методів сівби, норм висіву, сортів, глибини загортання насіння та інших практик, які є частинами посівного блоку технології. Незважаючи

на те, що багато аспектів уже досліджені, дійсно, подальше вивчення строків сівби та інтенсифікації технологій залишається актуальним, особливо в умовах зміни клімату та нових викликів для сільського господарства.

Мета досліджень: встановити оптимальні строки сівби ячменю для підвищення урожайності та покращення якості зерна в богарних умовах Півдня України.

Завдання досліджень: вивчити наявну наукову інформацію про строки сівби і біологічні основи вирощування високих урожаїв якісного зерна ячменю; дослідити адаптивні властивості сортів ячменю до абіотичних факторів; вивчити вплив строків сівби на урожайність ячменю; дослідити вплив строків сівби на якість зерна ячменю; дати економічну оцінку ефективності застосування різних строків сівби ячменю.

Об'єкт дослідження: процес формування рівня продуктивності якісного зерна та насіння ячменю залежно від строків сівби в богарних умовах Півдня України.

Предмет дослідження: рівень врожайності та показники якості зерна ячменю сортів Снігова королева та Буревій

Методи дослідження: 1) польові: визначення схожості, кущистості, зимостійкості рослин та облік врожаю; 2) лабораторні: довжина колосу, кількість колосків, число та маса зерен; 3) статистичні: (пакет Microsoft Excel)

Схема досліду: Варіанти строків посіву: Варіант 1 – 10 вересня; Варіант 2 – 20 вересня; Варіант 3 – 30 вересня; Варіант 4 – 10 жовтня. Використовувалися сорти: Снігова королева та Буревій. Сівба – зерновою сівалкою СЗ-3,6 з нормою висіву 5 млн схожих насінин на гектар. Попередник – чорний пар. Технологія вирощування ячменя відповідала загальноприйнятим стандартам для незрошуваних умов півдня України. Догляд за паром включав ранньовесняне боронування та п'ять культивацій протягом весняно-літнього періоду. Система добрив складалася з внесення P_{60} під зяблеву оранку та N_{80} під передпосівну культивацію. Ранньою весною, на відтаючому ґрунті, рослини підживлювали аміачною селітрою в нормі N_{30} .

РОЗДІЛ 1

ОЗИМИЙ ЯЧМІНЬ ЯК ОДНА З ОСНОВНИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ПІВДНЯ УКРАЇНИ

1.1 Біологічні особливості ячменю озимого

Озимий ячмінь – найменш морозо- і зимостійкий серед хлібних озимих культур. Він поширений в регіонах з теплими зимами, так за даними Животкова Л.О. північна межа вирощування озимого ячменю в Україні проходить через Львівську, Тернопільську, Вінницьку, Луганську області [5]. Він пошкоджується при температурах нижче 12-13°C, якщо температури тривають довго, при зимових відлигах і ранньовесняному похолоданні, бо при настанні теплих днів він швидко починає відростати [20-23].

Озимий ячмінь є молодшою культурою порівняно з ярим ячменем, приблизно на 2000 років. В останній час у багатьох країнах спостерігається тенденція переходу до вирощування озимого ячменю. Бабан Т.О. наголошує: «Румунія та Болгарія майже повністю перейшли на осінню сівбу, більше половини посівів займають в Німеччині та Франції» [8]. Чимало озимого ячменю також засівають в Угорщині та Польщі. У загальному рослинництві світу на площі близько 80 млн. га ячменю озимий займає близько 10%.

За типом колосу ячмінь з шістьма рядами виробляє 25-60 зернин. Ячмінь з двома рядами дає 25-30 зернин. Ячмінь з чотирма рядами є недорозвиненою формою шестирядного ячменю [26].

Рудник-Іващенко О.І. наголошує, що за ступенем озимості ячмені вирощуються виключно в озимих посівах [9]. Якщо їх посіяти навесні, вони або зовсім не колосяться, або колосяться з значним запізненням, що робить їх непридатними для вирощування на зерно. Рослини зимують у фазі кущіння. Для того щоб перейти до наступних фаз розвитку, їм потрібні понижені температури (2-4°C) і специфічний світловий режим - довгий день [27, 28].

Дворучки переважно вирощують у озимих культурах. Вони зимують у фазі кущіння. Вимоги до температурного режиму на ранніх етапах органогенезу у дворучок подібні до тих, що характерні для озимих форм. До недавнього часу дворучкам не приділяли особливої уваги. У Західній Європі їх називали напівозимими або іноді "перемінними". Найбільш відомі сорти в Україні – Тайна, Основа, Тамань, Росава, Бемір-2 [29-31].

Ярі ячмені вирощують у ярій культурі, висіваючи їх рано навесні. Осінні посіви схильні до трубкування і можуть вимерзати. Рід ячменю - *Hordeum L.* - налічує близько 30 видів, серед яких тільки один є культурним, а саме ячмінь посівний (*H. sativum* Jessen.) з хромосомним набором $2n-14$, усі інші – багаторічні та однорічні форми дикорослого ячменю з набором хромосом $2n-14, 28, 48$ [32-34].

Культурний ячмінь дійсно є однорічною трав'янистою рослиною, яка може вирощуватися як у яровому, так і в озимому варіантах. Хохлов М.О. та ін. зазначають: «Мочковата коренева система дозволяє їй ефективно використовувати вологу та поживні речовини з верхніх шарів ґрунту. Проникнення кореневої системи на глибину до 100 см і ширину до 90 см свідчить про її здатність адаптуватися до різних умов вирощування» [12].

Стебло культурного ячменю має порожнисту циліндричну форму, що забезпечує йому легкість і гнучкість. Черенков А.Ф. та інші вчені показують, що висота стебла, коливаючись від 50 до 135 см, залежить від сорту ячменю, умов вирощування та агротехнічних заходів [14]. Товщина стебла в межах 2,5-4 мм також вказує на його міцність і стійкість. Наявність 5-7 міжвузлів говорить про будову рослини, яка формує листя і колос [25, 27].

Листки культурного ячменю дійсно мають характерні риси. Білуваті вушка, допомагають зберігати вологу і захищають листя від механічних пошкоджень. Кінці листків, які охоплюють стебло, є особливістю, яка дозволяє підвищити стабільність рослини і зменшити ймовірність відриву листків від стебла в умовах вітру та інших зовнішніх факторів. Загалом, ці морфологічні характеристики допомагають ячменю ефективно адаптуватися

до різних умов вирощування та підвищують його продуктивність. Листкові пластинки завдовжки 12-25 см, завширшки 8-25 мм [29-32].

Суцвіття культурного ячменю дійсно має форму колоса, який може бути дворядним або багаторядним, що є типовим для цієї культури. Колос незакінченого типу означає, що він продовжує рости на верхівці, а не закінчується в терміналі. На кожному виступі членика колоса розміщується три одноквіткових колоски [13].

Це структура, яка дозволяє рослині ефективно забезпечувати запліднення і формувати зерна, що згодом стануть врожаєм. Кожен колосок містить квітки, які можуть запилюватися, а потім розвиватися в зерна. Колоски за будовою різні: у дворядного ячменю середні плодоносні, бічні – безплідні; у багаторядного – всі плодоносні [7, 10, 11, 14, 18].

В культурному ячмені плодоносні колоски мають характерну будову. Адамень Ф.Ф. та Демчук О.Ф. в своїх дослідженнях наголосили: «Колоски ячменю складаються з двох вузьких колоскових луск і двох широких квіткових луск, що робить ячмінь відмінним від інших злакових культур» [24]. У плівчастих сортів колоскові луски зростаються із зернівкою, що надає їм додаткового захисту. Ця форма також може позитивно впливати на збереженість зерна під час збирання врожаю і транспортування [25].

Для голозерних сортів колоскові луски охоплюють зернівки, але не зростаються з ними. Як відзначив Ремесло В.Н. завдяки цьому зерно легше відокремлюється під час обробки, що часто є перевагою для фермерів, які займаються вирощуванням ячменю для харчових або кормових цілей [27]. Вибір між плівчастими і голозерними сортами залежить від цілей вирощування, агрокліматичних умов та особливостей ринку [24-26].

За ступенем редукції безплідних колосків дворядний ячмінь поділяють на дві групи: *nutantia R. Reg.*, в якого недорозвинені бічні колоски мають колоскові й квіткові лусочки, та *deficientia R. Reg.*, у бічних колосків якого є лише колоскові лусочки [32].

Зовнішні квіткові луски плодоносних колосків можуть мати остюки,

які закінчуються зазубленими або гладкими краями, а в деяких формах ячменю можуть бути й трилопатеві вирости. Гладенькі остюки на верхівці можуть бути злегка зазубленими, але пальці рук вільно сповзають по них зверху вниз [22-28].

Остюки можуть бути різної довжини: довгі (перевищують довжину колоса в 1,5 рази), середні (лише трохи довші за колос) і короткі (приблизно однакові за довжиною з колосом або трохи коротші). Вони також можуть відрізнятися за товщиною: грубі (широкі, схильні до ламання), ніжні (тонкі, еластичні) або середньогрубі [7-10].

Ячмінь класифікують за кількістю члеників на стрижні колоса, що припадає на 4 см довжини: дуже щільний – понад 20 члеників, щільний – від 15 до 19, середньощільний – від 12 до 14, нещільний – від 9 до 11, а дуже нещільний – менше 8 члеників на 4 см [15-18].

Ткачек С.П., Каленська С.М. та ін. класифікують багаторядний ячмінь за щільністю колоса на правильно шестирядний (або 6-гранний) та неправильно шестирядний (або 4-гранний). Колос може мати солом'яно-жовте або чорне забарвлення [29]. Плід - плівчаста або гола зернівка, завдовжки 7-10, завширшки 2-3 мм. Маса 1000 зернівок-30-50г. Плівчастість зернівок у дворядного ячменю - 9- 11, багаторядного - 10-13%. [7].

У дворядного ячменю всі зернівки симетричні, за формою видовжені, ромбічні або еліптичні, у багаторядного симетричні лише середні зернівки на виступі членика, бічні несиметричні: трохи менші за розміром, в основі злегка увігнуті. У деяких сортів ячменю вона має довгі волоски (довго-волосиста), в інших – короткі волоски з повстяно-опушеною поверхнею. Забарвлення зернівок солом'яно-жовте, сіро-зелене або чорне [14-18, 22, 31]

Як вказують вчені Вавілов П.П., Гриценко В.В. та Кузнецов В.С.: «Озимий ячмінь є рослиною, яка не потребує високих температур, тому для проростання насіння мінімальна температура становить 1-2 °С, а оптимальна — 15-20 °С. Сходи здатні витримувати приморозки до -3-4 °С, а іноді навіть до -6 °С» [7].

Біологічний мінімум для з'явлення сходів 4-5 °С. Мінімальна температура для формування генеративних органів 10-12 °С. Помірна температура в діапазоні 12-20 °С дійсно є важливою для оптимального розвитку рослин, зокрема для кушіння, формування кореневої системи та розвитку колоса. У цей період рослини активно ростуть, формуючи необхідні органи [27-29].

Ячмінь є найбільш стійким серед ярих зернових першої групи до високих температур, здатним витримувати підвищення до 38-40 °С. При таких температурах прорихи ячменю залишаються активними протягом 25-35 годин. У той же час, у ярої пшениці їх параліч настає вже через 10-17 годин, а у вівса — навіть через 5 годин [1-5, 18-31].

Озимий ячмінь позитивно реагує на раннє відновлення весняної вегетації, але за умов повільного зростання температури. Він також має вищий коефіцієнт кушіння в порівнянні з ярим ячменем. Самойленко О.А. робить увагу на те, що швидке потепління навесні викликає стрімкий вихід у трубку і не дозволяє досягнути необхідної для високих урожаїв густоти продуктивного стеблостою [2]. Ячмінь найкраще росте і розвивається при температурі 20-25°С. Як культура з коротким вегетаційним періодом (70-100 днів), ячмінь менш чутливий до спеки, ніж інші озимі культури [8-15].

Як зазначив Солодушко І.В.: «У фазу виходу в трубку рослини активно ростуть, формують і диференціюють суцвіття та репродуктивні органи, цей період характеризується інтенсивним ростом вегетативної маси» [19-21].

Рослини в цей час дуже чутливі до кількості поживних речовин і вологості. В умовах півдня України, період від початку весняної вегетації до стадії трубкування займає 29-44 дні [10-15].

Колос ячменю формуються навесні, коли температура повітря досягає 7-8 °С, а тривалість дня перевищує 12 годин. Вовченко І.В. вказує, що процес колосіння розпочинається через 3-4 дні після виходу в трубку і триває 5-7 днів. Колос формується внаслідок інтенсивного росту стебла, зокрема верхнього міжвузля, з листової трубки [13-16, 22].

Дослідження Лихочвора В.Р показують: «...швидкість формування колоса залежить від тривалості ночі та температури: чим довша ніч і вища температура, тим швидше з'являється колос». Похмура погода може затримувати цей процес. Використання фосфорних добрив прискорює колосіння на 2-3 дні, тоді як азотні добрива і гній, навпаки, можуть його затримувати [12-18, 22].

Цвітіння озимого ячменю починається через 2-3 дні після колосіння і триває 4-6 днів, а процес цвітіння починається з колосків, які знаходяться нижче середини колоса, і триває як вгору, так і вниз; верхні та нижні колоски цвітуть останніми, посушлива погода може прискорити цей процес [13-15].

Озимий ячмінь є самозапильним рослиною, що означає, що під час цвітіння відбувається запилення його квіток. Це створюється при температурі повітря 25-27 °С та відносної вологості 25%. Мінімальна температура, при якій можливе цвітіння, становить 6-7 °С [9-11, 18-21].

Після запліднення починається фаза формування зерна, під час якої зерно активно росте, у цій фазі важливо забезпечити рослини необхідними елементами живлення, водою та оптимальними умовами для розвитку, щоб досягти максимального врожаю. Лифенко С.П., Литвиненко А.М. та Чайка В.Г. говорять, що на цьому етапі ріст стебла припиняється, і поживні речовини з листя переміщуються до зерна, яке формується, а у зерні з'являються ендосперм, зародок та інші складові [1].

Протягом 12-16 днів після запліднення зерно дійсно активно зростає і досягає своєї кінцевої величини. Цей період супроводжується процесами, пов'язаними з накопиченням води та поживних речовин, що є важливими для подальшого розвитку. Кількість води на передодні цього етапу досягає 80-82%, а в кінці знижується до 65-70% [15-18, 22-24].

Налив зернівки в описаному періоді значно зростає в розмірах та змінює свій колір з зеленого на тілесний. Вода спочатку становить 65-70%, потім знижується до 42-38%. Формування зерна загалом триває 12-14 днів у сприятливих погодних умовах та 10-12 днів на півдні. 8-11 днів тривають

фази молочної стиглості, 6-12 днів – воскової [16-24, 31].

За даними Черенкова А.В., Бондаренка А.С. та Бенди Р.В., «...вміст води у зерні під час молочної стиглості може сягати 50% і більше, тоді як у фазі воскової стиглості він знижується до 30-32%» [15]. На етапі повної стиглості вміст води в зерні зменшується до 15-20%. Ця стадія є завершальним етапом вегетації рослин, коли зерно повністю відокремлюється від материнської рослини [17-21].

Безперечно строки початку повної стиглості зерна залежать від багатьох факторів, водночас і від ґрунтово-кліматичних умов, агротехніки вирощування, сортових особливостей. Ця фаза на півдні України настає в кінці червня – першій половині липня, а на півночі – в другій – третій декаді липня [4-18].

Загальновідомо, що вегетаційний період озимого ячменю починається з осені в рік сівби і закінчується влітку наступного року. Разом з періодом зимового спокою він становить 180-200 днів, а без періоду спокою, при нормальних строках сівби посівів – 150 – 170 днів [17-22].

Найменш морозостійкий серед озимих культур є озимий ячмінь, насіння якого здатне проростати при температурі посівного шару ґрунту 1-4°C, за оптимальною 12 – 20°C. За оптимальної температури і достатньої вологості ґрунту (біля 15 мм продуктивної вологи у посівному шарі) сходи з'являються на 5 – 6-й день. Найсприятливішим для сівби ячменю, за даними Алімова Д.М. та ін., є календарний строк із середньодобовою температурою повітря 12 – 16°C. Восени при доброму загартуванні вона витримує и на глибині вузла куштиння зниження температури до 15 – 18°C морозу, до мінус 19 – 20°C [16-28].

Файною середньою температурою протягом вегетації є 16 – 20°C із зниженням у період куштиння до 10 – 12°C та підвищенням при трубкуванні до 20 – 22°C, цвітінні та наливанні зерна – до 25 – 30°C. Для розвитку сильної кореневої системи кращою температурою ґрунту є 10 – 20°C [18, 24-31].

Високі температури і низька відносна вологість повітря знижують

запліднення, погіршують умови наливу зерна. Цвітіння, запліднення і налив зерна нормально проходять при температурі 35 – 40°C і відносній вологості повітря не нижче 40%. Озимий ячмінь потребує достатньої кількості вологи протягом усієї вегетації [16-31].

Як правило, високий урожай її спостерігається при весняних запасах вологи в орному шарі ґрунту до 200мм, а на період колосіння – не менше 80 – 100 мм при постійній вологості ґрунту 70 – 80% НВ. Транспіраційний коефіцієнт у пшениці становить 400 – 500, у сприятливі за вологою роки він знижується до 300, у посушливі – підвищується до 600 – 700 [1-5, 32-34].

Лінчевський А.А. приділяє увагу тому факту, що озимий ячмінь найбільше поглинає вологу під час трубкування, особливо за 15 днів до виколошування. Цей період триває близько 20 днів, коли рослина активно росте та формує колоски і квітки. В умовах степу велике значення має вологість посівного шару на час сівби пшениці. Важливі запаси вологи в ґрунті необхідні з самого початку бубнявіння насіння[12-14] .

Для озимого ячменю цей процес відбувається при поглинанні 50-55% води від сухої маси насіння, тоді як для твердої типу насіння цей показник становить на 5-15% більше. Таким чином, дружні сходи формуються лише при наявності 10-15 мм продуктивної вологи в посівному шарі, а процес кушіння відбувається при вологості орного шару не менше 20-30 мм [19-24].

Висока потреба озимого ячменю у волозі підтверджується витратами води на формування врожаю, які в середньому складають від 2,5 тис до 4 тис м³ на гектар протягом вегетаційного періоду в залежності від зони вирощування [2-4].

Озимий ячмінь дуже чутливий до наявності поживних речовин у ґрунті та його водно-фізичних характеристик. Озимий ячмінь найкраще росте на ґрунтах з глибоким гумусовим шаром, доброю структурою та з глибоким заляганням ґрунтових вод [14, 18-25].

За даними Дикого В.В. та Антипова Л.К.; «Коренева система ячменю найкраще розвивається на пухких ґрунтах, об'ємна маса яких становить 1,1-

1,25 г/см³» [13]. Найвища урожайність спостерігається при її вирощуванні на чорноземних ґрунтах, а на півдні - на каштанових і темно-каштанових ґрунтах. Коренева система ячменю має обмежену здатність до засвоєння поживних речовин, тому він добре розвивається на ґрунті з нейтральною реакцією, що коливається в межах рН 6,2 – 7,0 [26-31].

При вирощуванні культури важливо, щоб протягом усього вегетаційного періоду рослини отримували достатню кількість усіх поживних речовин з оптимальним співвідношенням елементів мінерального живлення [20-28].

Чим вище врожаї ячменю, тим більше вона споживає води, азоту, фосфору, калію та інших елементів живлення з ґрунту. Озимий ячмінь є азотофільною рослиною, винос поживних речовин з ґрунту становить – з 1ц зерна виносить в середньому з ґрунту азоту 3,75, фосфору – 1,3, калію – 2,3кг. Тучапський О.Р. в своїх дослідженнях звертає увагу: «...на початку вегетації для ячменю особливо важливі фосфорно-калійні добрива, які покращують розвиток кореневої системи, сприяють накопиченню цукрів у рослинах і підвищують їх морозостійкість» [26].

Ніколаєв Є.В. та Ізотов А.М. стверджують проте, що азотні добрива є більш важливими для рослин навесні та влітку, оскільки вони сприяють посиленню росту, формуванню зерна та збільшенню вмісту білка в ньому. Критичний період в азотному живленні виникає приблизно через два тижні після появи сходів і збігається з початком осіннього куціння [25].

Ячмінь є рослиною, яка вимагає тривалого світлового дня для свого розвитку. Вегетаційний період цієї культури коливається від 230 до 290 днів залежно від умов вирощування. Для ячменю необхідно інтенсивне освітлення [7-10]. У разі затінення рослин у густих посівах нижні міжвузля стебел elongate і починають вилягати [22-31].

1.2 Технологічний процес вирощування

Озимий ячмінь активно вирощується в Україні з використанням сучасних інтенсивних технологій, які спрямовані на оптимізацію умов для його росту та розвитку на всіх стадіях [1-6].

Ця технологія включає в себе вибір культур для сівби після найбільш успішних попередників, використання інтенсивних сортів, внесення добрив для досягнення запланованої врожайності, а також інтегровану систему захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників [23-31].

Як показує Лінчевський А.А.: «...в наукових досліджень та виробничій практиці, кращим попередником для озимій пшениці в Степу України є зернові бобові культури, картопля, багаторічні бобові трави» [12].

Після гороху та кукурудзи ефективним способом обробки ґрунту є безвідвальний метод, коли продуктивна волога становить менше 20 мм. Якщо ж зволоження достатнє і попередник був зібраний рано, то кращі результати забезпечує відвальний обробіток з використанням плугів з передплужниками [31-33].

Одне якісне лушення проводять опісля стерньових попередників дисковими лушильниками (ЛДГ-10, ЛДГ-15) на глибину 6-8см [28-30]. Ніколаєв Є.В. показує доцільність оранки ґрунту в умовах Степу після відростання бур'янів плугами з передплужниками в агрегаті з котками на глибину 16-18 см. Рано навесні проводять зяблеву боронування [28].

При появі бур'янів починають першу культивуацію з боронуванням на глибину 10-12 см, а на забур'янених парових ділянках – на глибину 12-14 см. Протягом літа підтримують пар у пухкому та чистому від бур'янів стані, здійснюючи 2-3 культивації з боронуванням, поступово зменшуючи глибину на 1,5-2 см [15-25].

Передпосівну культивуацію здійснюють одночасно з боронуванням зубовими боронами. Якщо ґрунт недостатньо вологий, використовуються коткування котками ЗККШ-6 на глибину загортання насіння 4-6 см. На важких ґрунтах застосовують комбіновані ґрунтообробні машини РВК-6 і ВИП-5,6 замість культиваторів, тоді як на легких ґрунтах обмежуються лише

боронуванням. Сидеральні пари перед сівбою обробляють за допомогою дисків на глибину 5-7 см [23, 24].

Ключовим фактором для підвищення врожайності ячменю є застосування високоякісного насіння найкращих районованих сортів, що адаптовані до місцевих умов вирощування. Згідно з Державним стандартом України, для сівби слід використовувати насіння, яке відповідає 1-3 репродукціям, має схожість не менше 92 %, чистоту від бур'янів та інших домішок не менше 98 %, сортову чистоту також не менше 98 %, а вологість – не перевищує 15-15,5 % [3-6, 22-28].

Вибір оптимальних строків сівби має велике агрономічне значення і залежить від сортових характеристик, кліматичних і погодніх умов, запасів вологи, типу ґрунту та інших факторів. Великий вплив на характер росту і розвитку рослин, їх стійкість до несприятливих умов, а також ефективність добрив і методів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами мають різноманітні чинники [14, 22-26].

Якщо сівба ячменю відбувається запізно, як стверджує Бабіч Ю.В., рослини не встигають нормально розвинутиися восени, що заважає їм сформувати кореневу систему [30]. В результаті вони входять в зиму з нижчою стійкістю до несприятливих зимових умов, гірше використовують ґрунтову вологу, а також можуть зріджуватись або гинути [17, 20, 21].

Ячмінь, посіяний у дуже ранні строки, має меншу зимостійкість і більше страждає від шкідників, а також частіше уражається хворобами. Декілька науковців вважають оптимальними строками сівби: на півночі Херсонської області – з 5 по 20 вересня, а на півдні – з 15 вересня по 10 жовтня [23, 28].

За даними вчених Запорізькою дослідною станцією Інститут олійних культур НААН: «...в умовах півдня України на звичайних і південних чорноземах найкращі результати дали строки 15 й 25 вересня» [23]. У цих умовах фіксується мінімальна кількість загиблих рослин, максимальна кількість продуктивних стебел, зернин у колосі і вага тисячі зернин [27-31].

Оптимальним в Запорізькій області з 5 по 20 вересня, а допустимим – з 25 по 25 вересня [23]. Відмічено найбільш результативний на півдні України строк сівби – кінець першої декади вересня, в той же час найвищу натуру зерна при сівбі 15-23 вересня [22-31].

Дослідження Соколовської І.М. та ін. вказують: «...культура ячмінь виявляє стійкість до несприятливих умов зимівлі, а для досягнення цього важливо сіяти її в терміни, коли осіння вегетація триває 50-55 днів, а сума середньодобових температур від моменту сівби до стабільного переходу через 5°C становить 550-580°C. Кращі строки сівби при цьому співпадають з встановленням середньодобової температури 14 – 17°C» [17].

Згідно з більшістю досліджень, найкраще зимують рослини з добре розвиненим вузлом кушіння, 3-4 пагонів і міцною кореневою системою. Для регіону Степу оптимальними термінами сівби є періоди з 25 по 30 вересня та з 5 по 10 жовтня. Найпізніший строк для північної зони Степу - 15 вересня, для центральних – 20 вересня, південних – 25 вересня [1, 10, 16, 26, 29].

Зв даними Орлюк А.П., Сергієнко В.Л. на півдні України, згідно з рекомендаціями дослідників, найвищі врожаї ячменю досягаються при сівбі в середині вересня [31]. Для північної частини Запорізької області оптимальними термінами сівби є період з 5 по 20 вересня, для південної частини — з 10 по 25 вересня. При цьому допустимим вважається період з 1 вересня по 5 жовтня [23].

Інші дослідники вважають, що найкращим терміном сівби для Запорізької області є період з 1 по 15 вересня. На ґрунтах, які бідні поживними речовинами, сівбу доцільно здійснювати раніше за агротехнічні строки, тоді як на родючих ґрунтах – з другої половини оптимальних термінів. Крім того, сівба повинна проводитися в стислі терміни [2, 23].

Ступінь вилягання рослин ячменю значною мірою залежить від термінів сівби, що впливає урожайність та якість зерна. У більшості випадків пізні сівби призводять до утворення менш щільного стеблостою з міцнішою соломиною, що впливає на стійкість стебел до витягання [20-22, 28].

Ще К. А. Тімірязєв указував: «...основною причиною стеблового витягнення злаків є нестача світла в нижній частині стеблостою» [5]. Стебла рослин, які вирощуються в загущених посівах, можуть мати тонкі стінки і низький вміст лігніну та клітковини, що робить їх легко гнучкими і, зрештою, призводить до їх ламкості. Ранні посіви, створюючи щільний стеблостій, знижують освітленість нижнього ярусу і стають схильними до вилягання [7,10, 11].

При більш пізніх посівах прискорюється розвиток етапів органогенезу, що сприяє підвищенню коефіцієнта реалізації потенційної продуктивності сорту. Ранні терміни висіву впливають на інтенсивність росту рослин у осінній період, що, в свою чергу, призводить до їх більшої потреби в ресурсах на момент збирання [27-30].

Основним способом висіву ячменю, на думку Жужи О.О., є звичайний рядковий метод, при якому ширина міжрядь складає 15 см [33]. Для отримання дружних і рівномірних сходів глибина загортання насіння на добре оброблених і вологих ґрунтах не повинна перевищувати 3-5 см. На важких ґрунтах цю глибину зменшують на 1-2 см, а на легких ґрунтах її можна збільшити до 6-8 см [28-31].

Важливим аспектом агротехніки є вибір правильної норми висіву. Було встановлено, що як зрідження, так і загущення посівів призводять до зменшення врожаю. При визначенні оптимальної норми висіву слід враховувати вологозабезпечення, попередники, строки сівби та сортові особливості рослин [26, 29, 31].

Команда вчених на чолі з Ярчук І.І. у висновках своїх досліджень визначили: «Найвищі врожаї при вирощуванні ячменю по пару отримують при висіву 3,0 млн насіння на гектар, а найкращі результати досягаються при посіві 3,5 млн/га, а система догляду включає азотне підживлення, а також захист рослин від вилягання, бур'янів, хворіб і шкідників» [21].

Ячмінь збирають, коли зерно досягає воскової стиглості, використовуючи як однофазний, так і двофазний методи збору. Двофазний

метод використовують для збору забур'янених посівів, густої високорослої пшениці та сортів, які схильні до обсіпання. Збирання розпочинають, коли вологість зерна становить 30-32% [18-20, 32-33].

Мельник І.І. та ін. наголошують: «Ячмінь скошують жатками ЖВП-6А та ЖВН-6А у валки завтовшки 12-18 см і шириною до 1,8 м, при цьому висота зрізу для середньо- і низькорослих сортів становить 15-20 см, а для високорослих та густих 25-30 см. Через 2-4 дні підсохлі валки збирають комбайнами СК-5 "Нива" та ДОН 1500 з приставками ПУН-5, ПУН-6, що обладнані підбирачами ППТ-2» [20].

На основі узагальнених літературних даних можна дійти висновку, що для отримання найвищого урожаю з хорошими показниками посівного та урожайного потенціалу ячменю важливо проводити збирання в період з середини до кінця воскової стиглості, коли вологість зерна становить 23-35%. Збирання рекомендується здійснювати тільки після висихання валків до 16-18%, що дозволить мінімізувати механічне пошкодження насіння [17-25].

Своєчасне комбайнування безпосередньо демонструє позитивні результати. Залишення зерна на полі або його затримка на корені протягом тривалого часу, за версією Орлюк А. та Гончарової К., веде до суттєвих втрат, зокрема через ензимо-мікозне виснаження, випадання та проростання зернин [34]. Це також сприяє появі сприятливих умов для сильного ураження грибковими хворобами, шкідниками, екологічного ушкодження та зниження якості посівних і врожайних характеристик насіння [18-25, 31].

Дослідження комплексу основних агротехнічних заходів, включаючи вибір попередників, обробіток ґрунту, внесення добрив, строки посіву і норми висіву, а також строки та методи збирання, продемонструвало, що їх раціональне використання може сприяти отриманню високих врожаїв з покращеними біологічними характеристиками зерна та насіння [26-31].

Цей підхід відкриває можливості для планування врожаю зерна та насіння з акцентом на якісні характеристики продукції. Завдяки цьому можна досягати високих показників врожайності та покращувати якість продукції.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови господарства

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Територія господарства ФГ Дмитришин розташована в с. Андрійвка Вільнянського р-ну, Запорізької обл. в зоні Південного Степу України. Найбільш тривалим рядом років метеорологічних спостережень із найближчих метеостанції має станція м. Запоріжжя. За даними цієї станції, клімат району досліджень континентальний із середньорічною температурою повітря $+9,9^{\circ}\text{C}$, середньою температурою найбільш холодного місяця (січня) $-3,4^{\circ}\text{C}$ та середньою температурою липня (найбільш теплого місяця) $+22,7^{\circ}\text{C}$ [35]. Середня відносна вологість повітря в середньому за багаторічний період складає 73%, найбільш низька у серпні – 45-53%, а найбільш висока 86-90% у грудні (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Середня відносна вологість повітря, %

Рік	Місяці												Річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Багаторічна	84	83	78	68	65	64	61	60	66	75	85	88	73
2023	85	87	67	66	69	65	53	53	58	69	84	90	71
2024	90	79	70	71	65	66	63	45	56	64	82	85	73

Для цього району характерна доволі велика річна амплітуда коливання температур. За багаторічний період середній абсолютний максимум склав $+35,3^{\circ}\text{C}$, а середній абсолютний мінімум мінус $9,1^{\circ}\text{C}$, що дає амплітуду, яка дорівнює $54,4^{\circ}\text{C}$ (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Температура повітря, °С (за даними метеорологічної станції м. Мелітополь)

Рік	Місяці												Річ на
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середньодобова													
Багато річна	-3,4	-2,2	2,3	10,2	16,4	20,5	22,7	21,7	16,5	9,7	4,3	-0,1	9,9
2023	-1,8	-0,1	6,7	11,1	18,8	20,7	25,1	24,6	18,5	9,3	2,7	0,1	11,3
2024	-0,9	0,9	5,4	9,5	17,2	21,9	23,8	25,2	21,7	9,0	6,5	0,6	11,4
Максимальна													
Багато річна	7,7	9,1	15,9	23,9	29,1	32,6	34,5	33,8	29,9	23,0	16,0	10,8	34,5
2023	9,5	10,8	19,5	24,6	31,2	34,8	36,3	38,8	33,0	22,6	15,1	12,1	38,8
2024	9,1	13,9	17,6	24,1	29,1	33,0	37,1	38,4	37,7	27,3	14,7	12,4	38,4
Мінімальна													
Багато річна	-17,1	-15,0	-9,2	-1,0	4,1	8,9	11,5	9,0	3,3	2,9	-6,7	-13,4	-17,1
2023	-18,2	-16,6	-3,9	-5,2	3,3	10,9	16,5	10,9	6,0	-4,4	-5,9	-12,8	-18,2
2024	-20,7	-10,5	-3,0	-1,3	5,9	13,9	11,5	11,5	11,5	-3,0	-5,5	-12,0	-20,7

Як показано в таблиці 2.2, безморозний період триває близько 5 місяців (травень, червень, липень, серпень, вересень). Найбільш холодними місяцями є січень і лютий (від -09 до $1,8^{\circ}\text{C}$) та найбільш жаркими – липень і серпень ($23,8$ і $25,2^{\circ}\text{C}$). Річна кількість опадів піддається великим коливанням, за роки спостереження максимальна кількість опадів дорівнювала 102 мм у червні 2023 р., мінімальна – 0,5 мм у вересні 2024 р. Середня кількість опадів за багаторічний період дорівнює 475 мм (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Сума опадів за період досліджень (мм)

Рік	Місяці												Річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Багаторічна	42	35	33	32	48	53	50	38	33	23	39	49	475
2023	56	7	10	47	65	102	27	17	104	16	19	70	540
2024	42	32	81	64	24	22	15	0,9	0,5	17	22	22	226

Сніговий покрив на території залягає нерівномірно, середня висота його складає 10 см. В окремі роки бувають великі снігопади, коли найбільша

висота снігового покриву досягає 30 см. Дуже часто – до 85% бувають зими з нестійким сніговим покривом [85, 86].

Протягом досліджень погодні умови різнились по роках досліджень. Дані таблиці 2.4 свідчать, що 2024 р. відрізнявся дуже малою кількістю опадів 0,5-0,9 мм, а його коефіцієнт зволоження був дуже посушливий і в окремі періоди вегетації дорівнював – 0 (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Середні показники кількості опадів і розрахункової випаровуваності, мм

Місяць	Кількість опадів, мм			Випаровуваність, мм			Коефіцієнт зволоження		
	Середньо-багаторічні	2023	2024	Середньо-багаторічні	2023	2024	Середньо-багаторічні	2023	2024
Квітень	32	48,6	64,3	71,4	82,1	66,0	0,45	0,49	0,97
Травень	48	65,3	23,9	108,0	114,3	125,7	0,44	0,51	0,19
Червень	53	102,3	62,2	134,2	136,7	138,0	0,39	0,66	0,45
Липень	50	27,1	52,2	159,7	223,1	166,0	0,31	0,11	0,31
Серпень	38	17,0	0,9	157,0	225,1	262,2	0,24	0,07	0,0
Вересень	33	104,1	0,5	105,4	154,4	174,2	0,31	0,61	0,0
Жовтень	23	11,4	17,3	54,2	65,9	79,4	0,42	0,14	0,22
Сума за вегетацію	277,0	375,8	221,3	789,9	1001,6	1011,5	0,37	0,37	0,31

Середньодобова температура повітря протягом вегетації у 2014 р. коливалась в межах від 9,3 до 28,1⁰С, найвищий її показник відмічено упродовж II декади липня до II декади серпня від 25,1 до 28,1⁰С. Максимальне значення було на рівні 38,8⁰С.

У 2024 р. середньодобова температура повітря коливалась в межах від 9 до 27,5⁰С, найвище значення складало 41,4⁰С у другій декаді липня.

Кількість атмосферних опадів у роки досліджень та їх розподіл по місяцям також відрізнявся великими коливаннями. Мінімальна кількість опадів припадає на 2024р., коли у серпні та вересні вони складали 0,9 та 0,5 мм відповідно. Найбільша кількість опадів упродовж вегетації зафіксована у червні та вересні 2023 р. – 102,3 та 104,1 мм відповідно, що в 2 рази більше за багаторічний період. Протягом літа 2024 р. відмічена ґрунтова посуха, яка тривала до кінця вересня. Такі погодні умови були несприятливими для росту та розвитку польових культур.

У цілому погодні умови у період досліджень були не зовсім сприятливими для росту, розвитку та формування урожаю ячменю озимого через літню посуху 2023-2024 рр.

2.2 Характеристика ґрунтового покриву

За результатами агрохімічних та агрофізичних аналізів, які були проведені нами в атестованій лабораторії агрохімії МДСС імені М.Ф. Сидоренка НААН (Свідоцтво про атестацію № МФРГ 027/2008 від 17.11.18 р. Видане МФДП Запорізької РДЦСМС) у 2020 р. встановлено, що ґрунт дослідної ділянки – чорнозем супіщаний, який характеризуються легким гранулометричним складом сформований в умовах ковильна-типчаковою рослинністю в основному на алювіальних відложеннях [36]. Потужність гумусного горизонту складає 93 см.

Ґрунт середньо забезпечений в шарі 0-40 см рухомим фосфором 3,4 мг/100 г ґрунту, оптимально-обмінним калієм 35,1 мг/100 г ґрунту (за Мачигінім). Вміст водорозчинних солей в шарі ґрунту 0-60 см становить 0,68%, серед яких переважають нейтральні солі. Вміст токсичних лужних солей в шарі 0-60 см низький – 0,12 мекв/100г ґрунту і не перевищує межу токсичності для плодових дерев. Реакція ґрунтового середовища у верхніх

горизонтах нейтральна та слабо лужна $pH_{\text{водн.}} - 7,8$. Ґрунт має високу ємність вбирання 47,0 мекв/100г ґрунту (шар 0-60 см) і характеризується значною насиченістю кальцієм та магнієм, низьким вмістом натрію. Вміст увібраних натрію і калію в шарі ґрунту 0-60 см складає 0,9% від суми увібраних основ, що свідчить про відсутність солонцюватості ґрунту [37].

Визначення водно-фізичних властивостей супіщаного ґрунту показало, що показники щільності будови ґрунту в шарі 10-60 см коливаються в межах 1,49-1,52 г/см³, що вказує на ущільнення ґрунту при якому можливі ускладнення умов розвитку коренів ячменю. На глибині 70-100 см ґрунт менш ущільнений від 1,39 до 1,47 г/см³ (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Водно-фізичні властивості супіщаного ґрунту

Глибина, см	Щільність будови ґрунту, г/см ³	Найменша вологоємність (НВ)		Вологість в'янення		Продуктивна волога, мм
		%	мм	%	мм	
0-10	1,44	17,4	25,1	9,6	13,8	11,3
10-20	1,52	15,3	24,0	8,4	13,2	10,8
20-30	1,50	15,8	23,7	8,7	13,0	10,7
30-40	1,49	16,1	24,0	8,9	13,2	10,8
40-50	1,50	15,9	23,9	8,7	13,1	10,8
50-60	1,50	16,0	24,0	8,8	13,2	10,8
60-70	1,47	15,5	22,8	8,5	12,5	10,3
70-80	1,39	15,5	21,5	8,5	11,8	9,7
80-90	1,47	15,4	22,6	8,5	12,5	10,1
90-100	1,47	15,4	22,6	8,5	12,5	10,6
середнє	1,48	15,8	Σ 234,2	8,7	Σ 128,8	Σ 105,4

Найменша вологоємність у верхніх шарах супіщаного чорнозему коливається в межах 15,3-17,4 % води до маси сухого ґрунту. В шарі 60-100 см цей показник складає 15,4-15,5%. Вологість в'янення по всьому профілю ґрунтового горизонту коливається від 8,4 до 9,6%.

Для здійснення поливів в господарстві використовується артезіанська вода, яка за основними агрономічними критеріями відповідала вимогам до якості поливної води згідно з ДСТУ 2730-94 (табл. 2.7).

Таблиця 2.6

Хімічний склад поливної води

мг/л мг-екв/дм ³	pH	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Сума солей, мг/дм ³
Поливна вода	7,82	0	<u>273,3</u> 4,48	<u>516,9</u> 14,56	<u>344,6</u> 7,18	<u>200,0</u> 10,00	<u>81,6</u> 6,80	<u>213,2</u> 9,27	<u>5,7</u> 0,15	1635,3
Діагностичні показники якості поливної води										
№ п/п	Показники					Одиниці вимірювання	Величина показника	Клас води		
1	Уміст токсичних солей у еквівалентах хлора					мг-екв/дм ³	16,99	II		
2	pH					ед.рН	7,82	I		
3	Лужність нормальних карбонатів, CO ₃ ²⁻					мг-екв/дм ³	0	I		
4	Токсична лужність, HCO ₃ ⁻ – Ca ²⁺					мг-екв/дм ³	2,48	II		
5	Загальна лужність, HCO ₃ ⁻					мг-екв/дм ³	4,48	II		
6	Уміст аніонів хлору, Cl ⁻					мг-екв/дм ³	14,56	II		
7	Відношення катіонів Na ⁺ +K ⁺ до суми усіх катіонів урахуваючи відношення Mg ²⁺ до Ca ²⁺					% від Σ катіонів	35,93	I		

CaHCO₃ – 2,0; MgHCO₃ – 0,08; CaSO₄ – 1,8; MgSO₄ – 2,83; MgCl₂ – 0,49; (Na + K) Cl – 2,17;

$2,17/9,37 \cdot 100 = 23,2\%$, $3,4/3,8 < 1$ Токс. Cl⁻ $2,66+0,2 \cdot 2,83+0,4 \cdot 0,08 = 3,26$ I клас (не викликає вторинного засолення), I клас за небезпекою підлуження, токсичне не впливає на рослини, не викликає осолонцювання ґрунту.

2.2 Методика досліджень

Схема дослідів

Фактор А «Строк посіву»	Фактор Б «Сорт»
10 вересня 20 вересня 30 вересня 10 жовтня	Буревій Снігова Королева

Буревій – сорт типова-озимий; зимо-, морозостійкість доволі високі (7-8), на рівні сорту Зимовий; за даними Лінчевського А.А., середня урожайність в конкурсному сортовипробуванні інституту за три роки становила 7,63-8,74 т/га, з прибавкою над середнім стандартом 1,36-1,51 т/га,

або 12,9-17,3%; висока стійкість до вилягання (8-9 балів); висота рослин 90-98 см (на 5-8 см вище сорту Трудівник); 7-8 балів посухостійкість; 9 балів – висока стійкість до видів сажки, стійкий 7-8 балів до борошнистої роси; середньо-скоростиглий, 2-3 дні пізніше дозріває сорту Достойний. Апробаційні ознаки: *pallidum* різновид. Шестирядний колос, середньої 6-8 см довжини, на 4 см колосового стрижня 11-12 члеників (нещільний), неламкий, прямокутної форми, жовтий у верхній частині з переходом в ромбічну [4, 12].

Під час кінчики мають антоціанове забарвлення наливу зерна. Трохи розлогі остюки довгі, зазубрені, тонкі, еластичні, жовті. Луска колоскова вузька, довга, без опушення. Квіткова луска зморшкувата, виражена нервація, слабо зазубрена, перехід в остюк поступовий. Основна щетинка зернівки повстяна. Кущ напівпрямостоячий. Лист без опушення, проміжний, зелений, з середньо-вираженим восковим нальотом під час кушіння, колос прямостоячий. Зерно велике, жовте, трохи видовженої форми. Маса 1000 зернин 44,2-47,5 г [15-17, 22].

Снігова королева – за роки сортовипробування з потенційною врожайністю на рівні 100 ц / га, високо-інтенсивний, зимо-морозостійкість високі (7-8 балів), 6-7 балів – на рівні стандарту сорту гідний; за даними Хохлова О.М. та інших вчених, посухостійкість на рівні Достойного; 90-95 см – коротко-стебловий; 8-9 балів – стійкий до вилягання; стійкість до борошнистої роси і гельмінтоспоріозу (7-8 балів); сорту Гідний дозріває на 3-4 дні пізніше носій генетичної стійкості до захворювань сажалок; середньостиглий [12, 13].

Апробаційні ознаки: різновид *pallidum*. Колос шестирядний, середньої довжини (6-8 см). чи не щільний (11-12 члеників на 4 см колосового стрижня) не ламкий. Ості довгі, жовті, слабо зазублені, мало розложисті, тонкі еластичні. Кущ напіврозложистий. Лист не опушений, зелений, із слабким восковим нальотом під час кушіння. Висота рослини 90-95 см. Зерно середнього розміру, жовте, подовженої форми. Маса 1000 зернин – 44 г [16].

Зерновою сівалкою СЗ-3,6 сімба проводилася нормою висіву 5 млн. схожих насінин на га. В роки досліджень чорний пар – попередник ячменя.

Технологія вирощування ячменю в незрошуваних умовах півдня України є стандартною. Догляд за паром включає ранньовесняне боронування та п'ять пошарових культивацій протягом весняно-літнього періоду. Система добрив передбачає внесення під зяблеву оранку добрив з вмістом фосфору (Р60), а під передпосівну культивацію – з азотом (N80). Рослини підживлюють аміачною селітрою в нормі N30 ранньою весною, на мерзлоталому ґрунті [38, 39]. З використанням комбайнів марки JONDIR, коли зерно досягає повної стиглості, урожай збирають. Ця технологія дозволяє досягати оптимальних результатів у вирощуванні ячменю [42].

Елементи обліку. Проведення польових дослідів супроводжувалося відповідними спостереженнями, обліками, вимірюваннями і аналізами:

- дослідження проводилися за загальноприйнятими методами, що включають спостереження, обліки, вимірювання та аналізи. Це забезпечує надійність та точність отриманих даних [38].
- для аналізу густоти сходів та виживання рослин проводили підрахунок чергою у заданих площах (0,25 м²) у різні сезони [44-46].
- для визначення польової схожості використовували формулу, що розраховує відношення кількості сходів до висіяного насіння, виражену в процентах. Це важливий показник ефективності насіння [48-50].
- підрахунок рослин проводився в різні фази вегетаційного періоду, що дозволяє оцінити динаміку росту та виживання [50].
- оцінка виживаності рослин після зимівлі проводилася навесні, аналізуючи кількість живих і мертвих рослин [53].

2.3 Агротехніка в господарстві ФГ «Дмитришин»

Технологічний процес підготовки ґрунту. Для знищення бур'янів і вирівнювання ґрунту до сіви встигають провести 2-3 поверхневих

обробітки. Доглядають поле з метою знищення сходів бур'янів і вирівнювання ґрунту Після основного обробітку. Характерною особливістю під озимий ячмінь є пізніші строки її проведення передпосівної підготовки ґрунту. За іншими параметрами під інші озимі зернові культури вона не відрізняється від підготовки. Озимий ячмінь негативно перезволоження і нестачу кисню реагує на переущільнення ґрунту [21, 29].

Технологічний процес підготовка насіння до сівби. Для сівби використовують кондиційне за всіма параметрами насіння із силою росту не менше як 80% очищене, високоякісне. Післязбиральний період досягання, насіння озимого ячменю має довший, ніж інші зернові культури, тому перед сівбою його слід обов'язково прогріти на сонці. Перед сівбою використовуючи ті ж препарати, яу для обробки насіння ярого ячменю [34].

Технологічний процес внесення добрив. Озимий ячмінь добре реагує на внесення мінеральних добрив. Фосфорні та калійні добрива використовують під основний обробіток ґрунту. Близько 10% фосфору вносять у рядки при сівбі. Азотні добрива вносити у два прийоми – половину норми під культивуацію і при вирощуванні у фазі кушіння після гірших попередників доцільно підживлювати навесні [26, 33, 34].

Технологічний процес сівби. Найпоширеніший спосіб сівби – рядковий з міжряддями 15 см. Вузькорядний спосіб має перевагу в тому, що більш рівномірно розміщує насіння у рядку. Сівалки нового типу СПУ-6Д, Містраль та ін. формують міжряддя на 12 см. Зниження польової схожості і формування малопродуктивних посівів, глибоке і нерівномірне загортання насіння - основна причина озимого ячменю [21-24].

Впродовж десятиріччь рекомендувалось нормою висіву орієнтовно 4,5 млн/га схожих насінин сіяти ячмінь. В останні роки, у зв'язку із створенням сортів спостерігається тенденція до зменшення норм висіву інтенсивного типу та впровадження ресурсоощадних технологій. Загущення призводить зниження виповненості та озерненості колоса до вилягання, поширення хворіб [20-22, 29-31].

Оптимальні строки сівби ячменю настають у другій половині або в кінці сівби озимої пшениці. На підставі даних сортодільниць і виробничої практики науково - дослідних установ, , сіяти озимий ячмінь треба в передкарпатській зоні з 5 по 20 вересня, у поліській - з 15 по 25 вересня і в лісостеповій - з 20 по 30 вересня [12-15, 23]

Фітосанітарний моніторинг. Внаслідок пізніших строків сівби озимого ячменю є можливість проведення додаткового поверхневого обробітку ґрунту для знищення пророслих бур'янів агротехнічним методом. Бур'яни менш розвинені, бо мають короткий період восени [27-28].

Багаторічні бур'яни (10-15%) представлені в основному осотом польовим і рожевим, гірчаком рожевим, берізкою польовою. Як і на інших озимих зернових, в останні роки прогресує забур'янення злаковими бур'янами. В Україні дозволено вносити на озимому ячмені трибенурон-метил, 2,4-Д кислоту, феноксарпоп-п-метил, МЦПА, дікамба, піклорам, бентазон, клопіралід та інші препарати з діючою речовиною, що зареєстровані на ячмені. Захист від захворювань і боротьба із шкідниками – такі самі, як і для пшениці [22, 25, 29].

Технологічний процес збирання врожаю. Урожай починають збирати при вологості зерна не більше 16-18%, але краще це робити при повній стиглості. Візуальні ознаки для початку обмолоту такі: ламкість колосся ще незначна, остюки достигли, але ламаються тільки при обмолоті. Посівні площі озимого ячменю невеликі, тому його збирають способом прямого комбайнування [7, 10].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1 Розрахунок максимально допустимого врожаю ячменю озимого за ґрунтово-кліматичними умовами ФГ «Дмитришин»

Особливе значення при програмуванні врожаю польових культур, як зазначають Ушкаренко В.О. та інші вчені, має аналіз кінцевих результатів, що дозволяє оцінити повноту та ефективність використання ресурсів основних факторів росту рослин: ФАР, тепла, вологи, природної родючості ґрунтів та внесених добрив [40]. Така оцінка можлива тільки після закінчення вегетаційного періоду, обліку врожаю та характеристики погодних умов.

Розрахунок потенційної урожайності за ефективністю використання ФАР.

Потенційну урожайність розраховують за формулою:

$$ПУ_{a.c.б.} = \Sigma Q_{ФАР} \times K_{ФАР} \times 10^4 / q, \text{ якщо}$$

$$\Sigma Q_{ФАР} = 188,93 \text{ кДж/см}^2; K_{ФАР} = 2; q = 18646 \text{ кДж/кг.}$$

$$ПУ_{a.c.б.} = 188,93 \times 2 \times 10^4 / 18646 = 202,6$$

$$ПУ_{a.c.б.} = 202,6$$

Розрахунок потенційної урожайності за приходом ФАР, якщо $ПУ_{a.c.б.} = 202,6$, C_0 – базова вологість основної продукції = 7,0 %;

a – сума частин основної і побічної продукції в урожаї складає 3,0

$$ПУ_o = 202,6 * 100 / (100 - 7,0) * 3,0 = 72,6 \text{ ц/га}$$

$$ПУ_o = 72,6 \text{ ц/га}$$

Якщо $У_f = 40,0 \text{ ц/га}$; $q = 18646 \text{ кДж/кг}$; $\Sigma Q_{ФАР} = 188,93 \text{ кДж/см}^2$, то

$$K_{\text{фар}} = 40,0 * 18646 / 188,93 * 10^4 = 0,39$$

$$K_{\text{фар}} = 0,39$$

Розраховані дані свідчать про низьку ефективність природного використання ресурсів для отримання потенційного врожаю ячменю озимого на рівні 72,6 ц/га.

Розрахунок ДМУ за ресурсами вологи.

Розрахунок фактичної кількості вологи, якщо $W_0 = 305$ мм; $K_0 = 0,5$; $W_3 = 20$ мм; $W_{ГЗ} = 175$ мм, то

$$W = 175 + 305 * 0,5 - 20 = 307,5 \text{ мм}$$

$$W = 307,5, \text{ мм}$$

За запасами продуктивної вологи розраховують дійсно можливу врожайність або кліматично забезпечений врожай за вологозабезпеченістю посівів, якщо $W = 307,5$, мм $TK = 400$, то

$$ДМУ_{a.c.б.} = 100 * 307,5 / 400 = 76,9 \text{ ц/га}$$

$$ДМУ_{a.c.б.} = 76,9 \text{ ц/га}$$

Якщо $ДМУ_{a.c.б.} = 76,9$ ц/га C_0 – базова вологість основної продукції = 7,0 %; а – сума частин основної і побічної продукції в урожаї для ріпаку складає 3,0, то

$$ДМУ_0 = 76,9 * 100 / (100 - 7,0) * 3,0 = 27,6$$

$$ДМУ_0 = 27,6$$

Розрахунок коефіцієнта водоспоживання на величину дійсно можливого врожаю основної продукції, якщо $ДМУ_0 = 27,6$ т/га.

$$KB = 307,5 / 27,6 = 11,1$$

$$KB = 11,1$$

Розрахунок фактичного коефіцієнта водоспоживання, якщо $Уф = 4,0$ т/га

$$KB_{\text{ф}} = 4,0 / 27,6 = 0,14$$

Розрахунок ефективності використання вологи, як природного ресурсу, якщо
 $Уф = 4,0$ т/га; $ДМУ_0 = 27,6$ т/га

$$Ef = (4,0 / 27,6) * 100 = 14,5$$

$$Ef = 14,5$$

Розрахунок коефіцієнт використання опадів, якщо $Wф = 307,5$ мм; $W_{гз} = 175$ мм;

$$W_0 = 305 \text{ мм}$$

$$Ko = ((307,5 - 175) / 305) * 100 = 43,4$$

$$Ko = 43,4$$

Якщо $W = 307,5$ мм; $Kвф = 0,14$ мм/т, то

$$Wф = (307,5 / 0,14) * 100 = 219642$$

$$Wф = 219642 \text{ т}$$

Відмічено неефективне використання ресурсів вологи та атмосферних опадів через їх нестачу для створення потенційної врожайності ячменю озимого. Із збільшенням фактичного врожаю значення коефіцієнта використання опадів збільшується.

Розрахунок ДМУ за гідротермічним показником. Розрахунок гідротермічного потенціалу, якщо $ПВ = 307,5$ продуктивна волога, мм; $T = 24$ декади; 36 – кількість декад у році; $R = 198,33$ кДж/см²;

$4,19$ – коефіцієнт, який враховує співвідношення між калоріями і джоулями.

$$ГТП = (307,5 * 24 / 36 * 198,33) * 4,19 = 4,33$$

$$ГТП = 4,33$$

Розрахунок дійсно можливої врожайності за гідротермічним показником, якщо $ГТП = 4,33$

$$ДМУ_{гтп \text{ а.с.б.}} = 2,2 * 4,33 - 1,0 = 8,53 \text{ т/га}$$

$$ДМУ_{гтп а.с.б.} = 8,53 \text{ т/га}$$

Урожай основної продукції буде складати, якщо де W – базова вологість основної продукції = 7,0 %; а – сума частин основної і побічної продукції в урожаї для ріпаку складає 3,0

$$ДМУ_{гтп ос} = (100 * 8,53) / (100 - 7,0) * 3,0 = 3,1 \text{ т/га}$$

Розрахунок ефективності використання гідротермічного потенціалу розраховують у порівнянні з фактично отриманим врожаєм, якщо $Уф = 4$ т/га.

$$Е_{гтп} = (4 / 3,1) * 100 = 129$$

$$Е_{гтп} = 129$$

Розрахунок ступеня використання теплового ресурсу ріпаку озимого сорту **Траст КЛ**, якщо $\Sigma t > 100^{\circ}\text{C}(\text{вер}) = 2800^{\circ}\text{C}$; $\Sigma t > 100^{\circ}\text{C} = 3000^{\circ}\text{C}$.

$$Ct = (2800 / 3000) * 100 = 93,3\%$$

Гідротермічні ресурси позитивно впливають на урожайність ячменю озимого, велика кількість тепла дозволяє вирощувати продукцію високою якості та у достатній кількості.

1. Розрахунок можливого рівня врожаю, який може бути отриманий за рахунок даного рівня живлення, якщо $D_{npk} = 0,9$ ц/га, $O_m = 20$, $O_o = 1,5$, $B = 59$, $Уб = 0,21$, $Do = 0,15$ т/га

$$У_{np} = (0,9 * 20) + (0,21 * 59 + 0,15 * 1,5) = 30,0 \text{ ц/га}$$

$$У_{np} = 30,0 \text{ ц/га}$$

2. Визначення ефективності використання посівами ресурсів живлення, якщо $Уф = 40$ ц/га ц/га; $У_{np} = 30$ ц/га

$$Е_{р.ж.} = (30 / 40) * 100 = 75$$

$$Е_{р.ж.} = 75\%$$

3. Фактична урожайність, яка сформувалась за бонітетом ґрунту ($У_{фб}$), якщо $Б = 59$; $Уб = 0,21$; $Ер.ж. = 75, \%$

$$У_{фб} = (59 * 0,21 * 75) / 100 = 9,3 \text{ ц/га}$$

$$У_{фб} = 9,3 \text{ ц/га}$$

Фактична врожайність за рахунок внесених добрив ($У_{фд}$), якщо $Д_{НПК} = 0,9$ ц/га; $Ом = 20$

$$У_{фд} = (0,9 * 20) * 75 / 100 = 13,5 \text{ ц/га}$$

$$У_{фд} = 13,5 \text{ ц/га}$$

4. Визначення фактичної ціни 1 бала бонітету і порівняння цієї величини з нормативною, якщо $У_{фб} = 9,3$; $Б = 59$

$$Уб = 9,3 / 59 = 0,16$$

$$Уб = 0,16, \text{ нормативне} = 0,21$$

5. Визначення фактичного коефіцієнту окупності добрив та порівняння з нормативним, якщо; $У_{фд} = 13,5$ ц/га; $Д_{НПК} = 0,9$ ц/га.

$$Од = 13,5 / 0,9 = 15$$

$$Од = 15$$

Визначення фактичного коефіцієнту використання елементів живлення, якщо винос $N = 4,6$; $Д = 90$ кг/га д.р., $У_{фд} = 13,5$

$$K = 13,5 * 4,6 / 90 = 0,69$$

$$K_N = 0.69$$

якщо винос $P = 4,2$; $Д = 70$ кг/га д.р., $У_{фд} = 13,5$

$$K = 13,5 * 4,2 / 70 = 0,81$$

$$K_P = 0.81$$

якщо винос $K = 5.8$; $D = 120$ кг/га д.р., $Уфд = 13,5$

$$K = 13,5 * 5,8 / 120 = 0,65$$

$$K_K = 0.65$$

Проведені розрахунки показали, що використання елементів живлення мають ефективність вище середню, що свідчить про недостатні дози та норми внесення мінеральних добрив у посівах ячменю озимого.

3.2 Вплив абіотичних факторів на проходження міжфазних періодів у сортів озимого ячменю

Ріст і розвиток рослин ячменю озимого відображують взаємодії рослинного організму з факторами зовнішнього середовища усю сукупність процесів. При цьому, як вказує Жемела Г.П. та В.С. Шкурко проходить засвоєння вуглецю поглинання азоту й зольних елементів, засвоєння та випаровування води за допомогою сонячної енергії, дихання [46].

Фенологічні фази – це явища росту й розвитку рослини та її окремих органів, які регулярно і закономірно повторюються. Фенологічні спостереження під час для проведення сезонних сільськогосподарських робіт, за даними Резниченко Н.Д. також мають важливе значення за рослинами ячменю озимого допомагають визначити найсприятливіший при виборі сорту, строків сівби для окремого господарства і технологій вирощування [45].

Вегетаційний період озимих рослин включає два етапи розвитку – осінній та весняно-літній. В індивідуальному розвитку ячмінь озимий як і інші хлібні озимі культури проходить такі самі технологічні фази й етапи

органогенезу. Тривалість фенологічних фаз у нього коротша. Тому і загальний період вегетації коротший [13, 15].

Осінній період у розвитку ячменю озимого визначає потенціал майбутньої продуктивності культури. Коли вищою буде енергія накопичення фотосинтезуючої поверхні рослин, посіви будуть більш продуктивними. Встановлення довжини періоду «сівба-сходи», для сільськогосподарської практики важливий прогноз появи сходів та [14-18].

Дослідження Сторчак М.В. вказує на те, що повноцінні сходи одержані вчасно, при посіви восени, вони мають потужну кореневу систему добре розвиваються та і, як правило, забезпечують за несприятливих погодних умов у літні місяці високий врожай зерна навіть. А от слабо розвинені та зріджені з осені посіви майже завжди низькопродуктивні [50].

Ростові процеси рослин є досить важливі з точки зору формування надземної маси ячменю озимого, так як і інших сільськогосподарських культур, та максимальної продуктивності. Рослини культури мають обмеження процесів росту, а також обумовлені впливом агротехнічних і метеорологічних умов які істотно залежать від генетичних особливостей сорту [49-51].

За зміною рослин у висоту можливо визначити вплив різних факторів на продуктивність рослин за міжфазними періодами та, в цілому, за вегетаційний період. Вимірювання висоти рослин ячменю озимого особливості ростових процесів і їх взаємозв'язок з агротехнікою за основними фенофазами, за оцінкою Тараріко Ю.О. дає можливість оцінити динаміку росту рослин за різних технологічних умов вирощування [51].

Аналіз погодних умов у роки досліджень свідчить, що за період вегетації 2019 – 2020 і 2020 – 2021 років накопичилася приблизно відповідно до критичних періодів росту і розвитку озимого ячменю рівна кількість опадів, але в 2020 – 2021 році за період вегетації опади випадали більш рівномірно,. Також температурний режим 2020 – 2021 року та вологість повітря були більш сприятливі для посівів озимого ячменю.

Дали змогу подовжити міжфазний період колосіння – повної стиглості, всі погодні фактори у 2019 – 2020 роках вегетації озимого ячменю, що в подальшому значно вплинуло на рівень продуктивності озимого ячменю. Тривалість міжфазних періодів у озимій пшениці за 2019 – 2020 і 2020 – 2021 роки представлена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів озимого ячменю (днів)

Варіанти дослідів	Міжфазні періоди							
	Сходи-вихід в трубку		Вихід в трубку колосіння		Колосіння повна стиглість		Сходи повна стиглість	
	СК	Б	СК	Б	СК	Б	СК	Б
10.09	212	220	15	17	54	45	282	279
20.09	205	211	14	16	53	45	273	270
30.09	194	202	15	18	54	46	263	258
10.10	186	192	14	16	53	45	253	249

Нами не встановлено на довжину між - фазного періоду значного впливу строків сівби. Різниця становить 1 – 2 дня. Фази сходи – вихід у трубку та довжину вегетаційного періоду, строки сівби впливають тільки на тривалість.

Для проходження періоду осінньої вегетації, дослідженнями встановлено, що оптимальна кількість днів в значній мірі залежить від погодних умов року. Виходячі з вищенаведеного встановлено що, у порівнянні з раннім строком сівби, та до 25%, відповідно до пізнього строку сівби, збільшити рівень урожайності вона знаходиться на рівні 45 – 54 діб, що дає змогу до 30%,

Для рослин озимого ячменю на півдні України за результатами досліджень встановлена оптимальна довжина вегетації є 260 – 265 днів.

3.3 Вплив стресостійких факторів на сортові властивості ячменю

Селекції рослин для отримання більш стійких і продуктивних сортів,

який підлягає впливу різноманітних абіотичних факторів зокрема озимого ячменю. Ось кілька основних моментів:

Самойленко О.В. вказує, що протягом історії землеробства селекція рослин які краще адаптуються до зовнішніх умов була постійно спрямована на виявлення біотипів,. Це дозволяє підвищити стійкість до стресів і покращити врожайність [49].

Однією з ключових характеристик, за версією Резниченко Н.Д. є стабільність врожайності озимого ячменю, є його зимостійкість, що впливають на. Вона важлива для виживання рослин в умовах холодних зим і забезпечує отримання високих урожаїв [44-45].

Озимі культури в Україні, на думку Вожегової Р.А. часто стикаються з негативними умовами такими як низькі температури, льодова кірка, відлиги і т.д.. Це підкреслює необхідність селекції на зимостійкість [54].

Згідно досліджень Алімова Д.М.. у формуванні морозостійкості рослин, оптимальні строки сівби відіграють важливу роль. Ранні посіви часто стикаються з проблемами, такими як недостатнє загартування рослин, хоча і можуть давати певні переваги, переростання восени і більше ураження шкідниками та хворобами [32].

Ранні строки сівби за моніторингом Бабіча Ю.В., можуть знижувати зимостійкість рослин, що підвищує ризик їх загибелі під час зимівлі [30].

Ця підкреслює складність вибору оптимальних умов для вирощування озимого ячменю та важливість адаптивних характеристик сортів.

Ячмінь озимий має значно нижчу морозо- та зимостійкість порівняно із пшеницею озимою і особливо з озимими житом та тритикале. При зниженні температури ґрунту на глибині залягання вузла куштиння рослин до $-10...-14^{\circ}\text{C}$, він може загинути [15, 16].

Спостерігається при його переростанні, різке зниження стійкості ячменю до низьких температур, що може бути наслідком ранніх строків сівби та високого, тривалому осінньому періоді рівня мінерального живлення при належній вологозабезпеченості. Надзвичайно шкідливим для нього є різке

амплітудне коливання температурних показників особливо за відсутності снігового покриву на полях у зимовий та ранньовесняний період, [47, 48].

Саме недотриманням оптимальних строків сівби ячменю озимого недостатній розвиток рослин перед зимівлею в багатьох господарствах пояснюється, що посилюється розміщенням цієї культури після незадовільних попередників, які пізно звільняють поле, не даючи змоги якісно підготувати ґрунт [47-49].

Це призводить до нерівномірності появи сходів, зрідженості посівів, значних втрат після зимівлі та, нерідко, низької врожайності. При ранніх строках сівби, озимий ячмінь може пройти в цей період стадію яровизації, особливо в роки з тривалою теплою осінню, в результаті чого морозостійкість його різко знижується [34, 44, 45].

Рослини пізніх термінів сівби тому навіть при невеликих морозах суттєво пошкоджуються і можуть загинути навіть у ранньовесняний період не встигають добре розкущитися і накопичити в достатній кількості захисні речовини. Високу зимостійкість мають рослини ячменю озимого, які перед зимівлею сформували 3-5 пагонів і мають розвинену кореневу систему [15].

Орлюк А.П. вважає, що оптимальні строки сівби ячменю озимого настають у другій половині або в кінці проведення сівби пшениці озимої. Типово озимі сорти ячменю ніж сорти «дворучки», яким властиве сильне переростання слід висівати на 5–7 діб раніше [31].

Щоправда, й на сьогодні відсутня єдина думка серед фахівців щодо кращих строків сівби цієї важливої зернової культури, який одним з небагатьох інших визначає результати їх зимостійкості та врожайності оскільки рослини ячменю озимого дуже чутливі до цього технологічного прийому [15-16].

Водночас поступово відбуваються кліматичні зміни, що очікуються частішими і довшими, та меншу кількість днів із сильними морозами, які передбачають збільшення аномально спекотних періодів. В той же можливі прояви екстремально низьких зимових температур, не тільки у степовій зоні,

але й у цілому по країні, що надалі неодмінно призведе до перегляду структури посіву сільськогосподарських культур [33, 46, 48-50].

Така проблематика поставила нам завдання визначити якнайкращі строки сівби ячменю озимого в умовах північного Степу України, тому що не завжди вдається отримати дружні та своєчасні сходи цієї важливої зернової культури в разі ранніх і оптимальних строків сівби, оскільки в більшості років гідротермічний режим у передпосівний період у цій зоні достатньо суворий [48]. Дані зимостійкості озимого ячменю в залежності від строку сівби за роки досліджень викладені нижче в табл. 3.3.

Таблиця 3.2

Зимостійкість озимого ячменю залежно від строку сівби упродовж досліджень.

Варіанти досліджу	Сорти	
	Снігова Королева	Буревій
10.09	4,0	4,1
20.09	4,5	4,8
30.09	4,8	4,8
10.10	4,2	4,5

На рівень зимостійкості рослин озимого ячменю мають погодні умови зимівлі (згідно аналізу даних таблиці 3.2) та свідчить про значний вплив. Умови зимівлі упродовж досліджень не відобразились на якісному прояві властивості зимостійкості озимого ячменю, спостерігалась незначна загибель рослин при сівбі в ранні та пізні строки при різних строках сівби, але за наявності сприятливих умов зимівлі. Рівень зимостійкості складав приблизно 4,5 бали. Рахування отриманих даних дає підстави стверджувати, що терміни сівби можуть впливати на зимостійкість озимого ячменю. Для досягнення оптимальних показників озимого ячменю доцільно висівати його в третій декаді вересня при вирощуванні.

Щодо стійкості до вилягання, які використовують в Україні, може досягати 60% то зниження врожайності через низьку стійкість сортів. У

наших дослідженнях були використані короткостеблові сорти Снігова Королева та Буревій, які демонструють високу стійкість до вилягання. Стійкість реалізується тільки при середніх та пізніх термінах сівби, однак ця. При ранніх термінах рослини формують більш довгі стебла і мають знижену стійкість до вилягання [22, 11-15].

Вивчені нами сорти відзначалися високою стійкістю до вилягання. У рослин озимого ячменю була найменшою при сівбі 10 жовтня. Під час досліджень була помічена чітка закономірність, що довжина стебла при ранніх термінах сівби спостерігалися більш довгі стебла й знижена стійкість до вилягання. Отже, стійких до вилягання, може суттєво зменшити це явище можна зробити висновок, що сівба в середині вересня з використанням сортів (рис. 3.1).

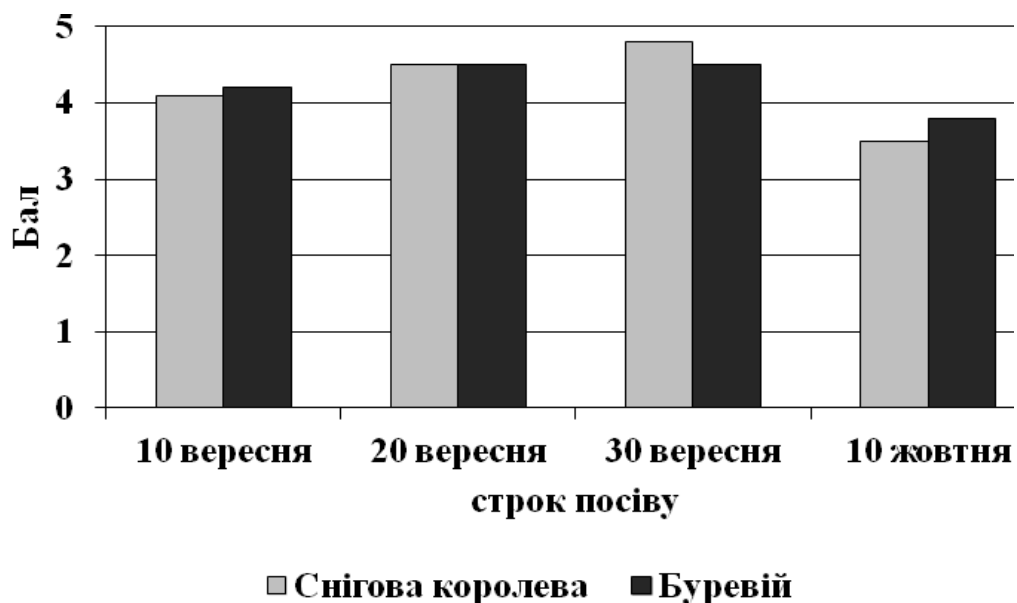


Рис. 3.1. Стійкість до вилягання сортів ячменю озимого залежно від строку сівби

Рослини формують більш довгі стебла і виявляють меншу стійкість до вилягання, в ранніх термінах сівби спостерігалось. сівба у середині вересня з використанням сортів, стійких до вилягання, здатна суттєво зменшити цю проблему в нашій зоні, тому можна таке стверджувати (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Довжина стебла та стійкість ячменю до вилягання
в залежності від строку сівби

Варіанти дослідів	Сорти			
	Снігова Королева		Буревій	
	Довжина стебла, см	Стійкість до вилягання, бали	Довжина стебла, см	Стійкість до вилягання, бали
10.09	80	4,1	82	4,2
20.09	78	4,5	78	4,5
30.09	76	4,8	78	4,5
10.10	68	3,5	65	3,8

Моніторинг досліджуваних даних показує, що погодні умови також впливають на стійкість до вилягання. Висока швидкість вітру та часті суховії можуть призвести до часткового вилягання рослин. Сорти Снігова Королева та Буревій не піддаються вилягання, можна стверджувати, що при сівбі в двадцятих числах вересня.

Відносно стійкості до хворіб, інфекційні хвороби ячменю є одним з основних чинників, які значно знижують урожай та погіршують якість зерна. Під час інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, спостерігається також інтенсивний розвиток збудників найнебезпечніших грибкових хворіб, таких як бурі ржі, борошниста роса, кореневі гнилі та септоріоз коли рослини отримують додаткове мінеральне живлення та вологу [14, 19, 21].

Самі головні захворювання озимого ячменю: бура іржа, борошниста роса та кореневі гнилі, які можуть спричинити значні втрати врожаю. В роки епіфітотій втрати від цього захворювання можуть досягати 50-70%, бура іржа вражає рослини на усіх стадіях їх розвитку і має високу екологічну пластичність [22-24].

Найгрізнішею хворобою для ячменю може слугувати борошниста роса, яка спричиняє потенційні втрати врожаю до 30%. Вона найбільш небезпечна за умов підвищених доз добрив і наявності вологи [20, 22, 25].

Грибки на бактерії є причиною прояву корневих гнилій, шкідливою хворобою, яка негативно впливає на рослини [28].

Дослідження Ніколаєва Є.В., вказують на важливість вибору оптимального часу для сівби ячменю для зменшення ризику захворювань, що підкреслює значний вплив на ступінь ураження рослин [25].

Значно сприяють підвищенню ураженості рослин хворобами, як показали дослідження – ранні строки посіву. Найбільший ступінь ураження спостерігався при сівбі 10 вересня. В цей час відсоток ураженості бурю іржею та борошнистою росою майже подвоюється, тоді як ступінь ураженості корневими гнилям підвищується з 0,2 до 0,5 балів.

Пізні строки сівби можуть зменшити ризики захворювань, ці дані свідчать про те, що більш ранні строки сівби призводять до сильнішого ураження рослин. Важливо враховувати ці фактори при плануванні сівби ячменю для оптимізації врожайності (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Ступінь ураження рослин озимого ячменю хворобами
залежно від строків сівби

Варіанти дослідів	Снігова Королева			Буревій		
	БІ, %	БР, %	КГ, бал	БІ, %	БР, %	КГ, бал
10.09	15	10	1,8	18	9	1,5
20.09	12	9	1,5	13	10	1,2
30.09	11	7	1,1	10	7	1,1
10.10	12	8	1,2	9	7	1,0

Примітка: БІ – буря іржа; БР – борошниста роса; КГ – коренева гниль

Інфекційні хвороби ячменю становлять серйозну загрозу для урожайності та якості зерна. При швидкій інтенсифікації сільського господарства, коли рослини отримують більше мінеральних добрив і вологи, активізуються збудники таких шкідливих захворювань, як буря іржа, борошниста роса, кореневі гнилі та септоріоз [21].

Ураженість рослин слугує інтегральним показником, що формується на основі кількісних ознак. Для точного прогнозування продуктивності важливо

впливають на формування врожаю, а також взаємозв'язок між його компонентами знати основні закономірності [21].

Адамень Ф.Ф. зазначає, що втрати від бурої іржі можуть сягати 50-70% у роки епіфітотій, а борошниста роса може зменшити врожай на 30%. Кореневі гнилі, викликані грибками і бактеріями, також створюють серйозні проблеми [20, 22, 23].

Хоча у досліджуваному році ураження кореневими гнилями у посівах озимого ячменю було незначним, зафіксовано, що більш ранні строки сівби (наприклад, 10 вересня) призводять до дещо вищого ступеня ураження. Це свідчить про важливість вибору оптимального часу для сівби у боротьбі зі згаданими захворюваннями (рис. 3.2).

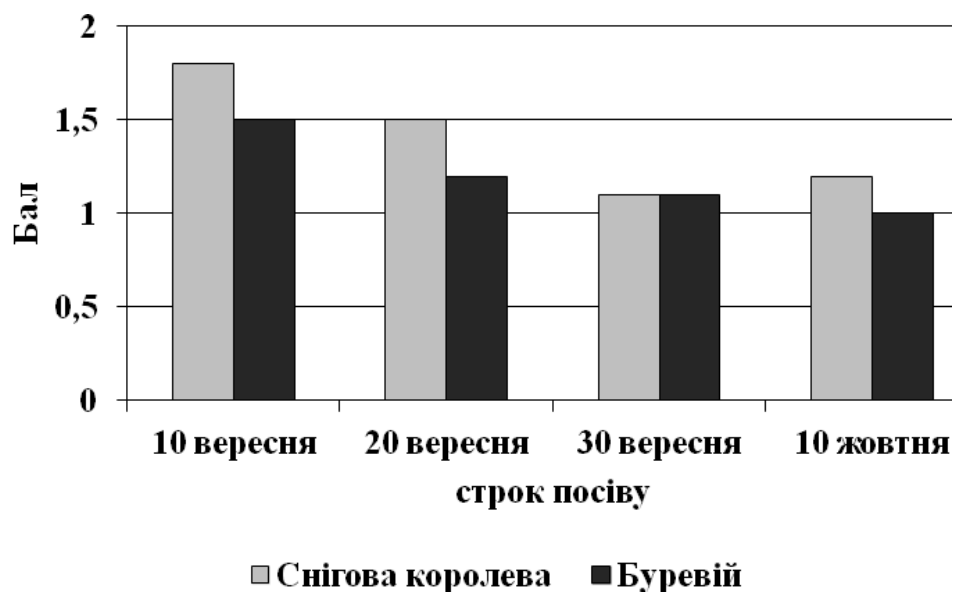


Рис. 3.2. Ступінь ураження рослин ячменю кореневою гниллю

Елементи продуктивності можуть до деякої міри компенсуватися іншими компонентами, що формуються у більш сприятливих умовах на наступних етапах органогенезу. Чітко визначеної структури посіву на запланований урожай, для одержання гарантованого високого рівня врожаю ячменю, необхідно управляти формуванням кожного елементу продуктивності та орієнтувати технологію на створенні відповідної [28-30].

Найважливіша роль належить строкам сівби, серед заходів, направлених на створення висопродуктивних посівів і одержання високого врожаю ячменю. В залежності від них рослини потрапляють у різні умови, по різному ростуть і розвиваються. Вони набувають неоднакову форму, різні врожаї та різну якість зерна, стійкість до низьких і високих температур, хворіб і шкідників [17, 20, 33, 34].

Строки сівби істотно впливають на створення врожайних посівів ячменю, без вкладення додаткових витрат енергії. За умови сівби в оптимальні строки, встановлено, що високі врожаї ячменю формує лише. Відхилення від них призводять до погіршення умов вегетації і значних втрат урожаю [17, 22, 23].

Коли сума позитивних температур за цей період досягне 450 - 550 °C і рослини встигнуть добре розкущитись, утворюючи 3 – 6 проростків в даний час до припинення осінньої вегетації оптимальними строками сівби прийнято вважати посіви ячменю проведені за 45 – 60 днів [22].

Разом з тим, за свідченнями дослідників, у залежності від вологості ґрунту, попередника й інших факторів за осінній період сума позитивних температур по роках значно змінюється [44, 45].

Зберігаються умови одержання оптимального врожаю при відхиленні строку сівби від дати середнього оптимального строку на 5 днів. Розходження в розмірі урожаю складають лише 6 – 7 %. На думку деяких дослідників, при посіві ячменю раніше оптимальних строків, урожай знижується в більшій мірі, ніж при посіві їх пізніше [13, 15, 17-19].

3.4 Вплив строків сівби ячменю озимого на структурні складові урожайності

Урожайність рослин ячменю озимого часто висвітлює біологічну закономірність, пов'язану з тривалістю вегетаційного періоду певною мірою

залежить від їх висоти. Висота сортів ячменю озимого може слугувати побічним показником урожайності загальної біомаси рослин та фотосинтетичного потенціалу. При меншій мінливості її у роки з недостатнім зволоженням можна розглядати як стійкість окремих сортів до несприятливих умов та посухи [12, 14, 16, 22, 24, 25].

Продуктивність а також здатність до вилягання посівів, з висотою рослин тісно пов'язано кількість листків на стеблі, довжина і кількість міжвузлів. Найбільш урожайні і цінні в технологічному відношенні сорти мають висоту 80–105 см. Зменшення висоти до 70 см знижує продуктивність культури та затрудняє механізований збір урожаю [14, 22, 48].

Урожайність рослин є інтегральним показником, що формується за участю окремих кількісних ознак. Сутності зв'язку між окремими компонентами та їхнім впливом на загальну урожайність, тому прогноз можливостей підвищення продуктивності в значній мірі залежить від знання основних закономірностей формування врожаю, [33].

Для одержання гарантованого високого рівня та орієнтувати технологію на створенні відповідної врожаю зерна озимого ячменю необхідно управляти формуванням елементами продуктивності, чітко визначеної структури посіву на запланований урожай. [21-31]

Структура врожаю за роки досліджень представлена в таблиці 3.5

Таблиця 3.5

Структура врожаю озимого ячменю

Варіанти дослідів	Продуктивних стебел, шт./м ²		Довжина колосу, см		Кількість колосків, шт.		Число зерен у колосі, шт.		Вага зерна з колосу, г	
	СК	Б	СК	Б	СК	Б	СК	Б	СК	Б
10.09	515	508	9,8	9,0	21	20	32,5	31,0	1,15	1,30
20.09	517	519	9,4	8,8	20	18	34,0	33,0	1,21	1,39
30.09	529	530	8,4	8,9	17	18	33,5	34,2	1,40	1,5
10.10	480	475	8,2	8,1	15	14	30,5	30,1	1,37	1,29

Примітка: А – сорт Снігова Королева; Б – Буревій

Число продуктивних стебел формується починаючи з I по VIII етапи органогенезу і залежить від числа рослин на одиницю площі і їх кущистості. При цьому у формуванні продуктивного стеблостою посівів початковий (осінній) період вегетації озимого ячменю є вирішальним. У цей час з'являються сходи, визначаються густота посіву [22, 25].

Даних аналіз свідчить, що на структуру урожаю озимого ячменю погодні умови досліджуваних років значно вплинули. Найсуттєвіший вплив спостерігається по кількості продуктивних стебел.

Різниця між сприятливим і несприятливим роками складає 300 – 400%. Строки сівби також мають значний вплив на елементи продуктивності озимого ячменю. Найбільш продуктивний стеблостій формується при сівбі у третю декаду вересня так, більш пізні строки сівби зменшують кількість продуктивних стебел [17, 15].

Особисті стосунки між умовами вирощування і продуктивністю головного колосу ячменю свідчать результати проведених досліджень. Вологість ґрунту та повітря дослідження показують є вирішальними чинниками для виповнення зерна, що, у свою чергу, позитивно впливає на вагу головного колосу.

З приростом ваги колосу на 0,2-0,3 г, що умови вирощування в поточному році були більш сприятливими у порівнянні з попереднім роком видно. Це підкреслює важливість моніторингу незначні зміни в умовах можуть суттєво вплинути на врожайність та оптимізації агрономічних практик, оскільки навіть.

Результати, які отримані у дослідях надають цікаву інформацію щодо впливу строків сівби на продуктивність озимого ячменю. Хоча строки сівби справді відіграють важливу роль погодні умови не мають значного впливу на основні показники продуктивності,.

Дослідження показали ключові моменти, що свідчить про важливість правильно обраного часу для посіву в технології вирощування озимого ячменю: оптимальні строки сівби сприяють збільшенню цих показників,

відмічено збільшення числа зернин у колосі. Зростання цієї метрики також може прямо оскільки більше зерняток в колосі зазвичай веде до вищого врожаю вплинути на врожайність. Вага колосу може бути і зокрема їхньої стійкості до умов навколишнього середовища індикатором загальної продуктивності рослин. Встановлено, що найкращими строками для сівби третя декада вересня, що важливо враховувати для максимізації продуктивності.

Ці знахідки можуть допомогти агрономам і фермерам у підборі оптимальних технологій вирощування озимого ячменю для досягнення кращих результатів.

3.5 Вплив строків сівби на урожай ячменю озимого

Серед заходів, направлених виключно важлива роль належить строкам сівби на створення висопродуктивних посівів і одержання високого врожаю ячменю. В залежності від них рослини потрапляють у різні умови, по-різному ростуть і розвиваються [22-24].

Вони набувають неоднакову стійкість до високих температур, хворіб і шкідників, низьких а також формують різні врожаї та різну якість зерна, високі врожаї формує лише за умови сівби в оптимальні строки. [21-23].

В даний час проведені за 45 – 60 днів до припинення осінньої вегетації, оптимальними строками сівби прийнято вважати посіви, і рослини встигнуть добре розкущитись, утворюючи від 3 до 6 проростків коли сума позитивних температур за цей період досягне 450 - 550 °С. Разом з тим, за свідченнями дослідників, у залежності від вологості ґрунту, попередника за осінній період сума позитивних температур по роках значно змінюється [22-34].

При відхиленні строку сівби від дати середнього оптимального строку на 5 днів, зберігаються умови одержання оптимального врожаю. Розходження в розмірі врожаю складають лише 6 – 7 %. При посіві ячменю

раніше оптимальних строків, урожай знижується в більшій мірі, на думку деяких дослідників ніж при посіві їх пізніше [23-25].

Дослідження показали, збільшення врожайності сорту Буревій та Снігова королева майже на 40% що сівба ячменю озимого 20 вересня забезпечує за ранній строк висіву – 10 вересня (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Вплив строків сівби на рівень урожайності озимого ячменю, ц/га

Варіанти дослідів	Сорти	
	Снігова Королева	Буревій
10.09	35,0	36,1
20.09	49,2	50,6
30.09	46,1	48,5
10.10	36,2	38,9
НІР ₀₅	3,21	4,35

Висів ячменю за дещо пізніший строк (30.09), не призводить до значного зменшення врожаю, а занадто пізній строк висіву – 10 жовтня знижує врожайність ячменю озимого по обох сортах в середньому 30%. Аналізування урожайності озимого ячменю показало прибавку урожаю при посіві 20 вересня в порівнянні з посівом 10 жовтня різниця не є суттєва – 1,1 ц/га, з НІР₀₅ 3,7 ц/га (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Середня врожайність сортів ячменю озимого залежно від строків посіву

Таким чином, дослідженнями встановлено, що в більш пізні строки сівби у меншій мірі знижується урожай у порівнянні з більш ранніми. Сівба в оптимальні строки дає прибавку врожаю від 6,5 до 9,5 ц/га, аналізуючи середньостатистичні дані, можна стверджувати.

3.6 Якість зерна

Виробництво та заготівля зерна ячменю економічно і раціонально використовувати зернові ресурси з високими технологічними якостями дає можливість одержувати з нього високоякісні продукти харчування [45].

Якість зерна – складне комплексне поняття. Складність полягає у багатоплановості його використання: на харчові цілі, для годівлі тварин, переробки на технічні потреби, на насінневі цілі [46].

Якість зерна ячменю формується під впливом зовнішніх умов вирощування і біологічних особливостей сортів. Його визначають такі основні показники: вихід хліба з 100 г борошна (см^3) натура зерна (г/л), вміст клейковини і білку (%), скловидність (%). Хлібопекарські властивості фізичні та хімічні фактори тіста, що визначають силу борошна характеризують пружність, розтяжність тіста, [47-48].

Суттєвий вплив на якість зерна озимого ячменю мають строки сівби. Більшість дослідників вважає, що зерно високої якості формується при оптимальних строках сівби. При сівбі ячменю як правило, відзначається збільшення вмісту в ньому білку пізніше оптимальних строків. Посів раніше оптимальних строків частіше кількості білка та хлібопекарських якостей зерна всього призводить до зниження [17, 44-46].

Нашими дослідженнями встановлено, що у сортів Буреві та Снігова Королева найвищі показники якості зерна спостерігалися на посівах 20 та 30 вересня. При цьому строку сівби сформувалася яка коливалася в межах 28,4-28,9 %, найвища кількість сирої клейковини, кількість білка була на рівні –

12,3–13,1%. Якість клейковини у цих сортів була тобто хорошою на рівні 1-ї групи. І лише зерна ячменю озимого обох сортів мали клейковину 2-ї групи якості, тобто задовільною (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Якість зерна озимого ячменю

Варіанти дослідів	Натурна вага, г/л		Скловидність, %		Клейковина			
					Вміст, %		Група якості	
	СК	Б	СК	Б	СК	Б	СК	Б
10.09	769	770	77	76	26,3	26,5	2	2
20.09	779	781	86	87	28,4	28,9	1	1
30.09	778	776	92	93	28,7	28,5	1	1
10.10	759	761	95	96	30,1	30,5	1	1

Дослідження виявили важливі аспекти, пов'язані з впливом строків сівби на якість зерна озимого ячменю. Ось кілька ключових висновків:

Зростання до пізніх строків сівби (3,8% різниця) відсотка клейковини від ранніх свідчить про те, що з плином часу умови для формування клейковини в зерні покращуються. Зокрема, різниця між ранніми та оптимальними строками (2,1%) є суттєвішою, ніж між оптимальними і пізніми (1,7%).

Середні строки сівби забезпечують кращі показники від 778 до 779 г/л. Хоча не було виявлено чіткої залежності між строками сівби і натурною вагою, Це може вказувати на ідеальні умови для розвитку рослин у цей період.

Пізні строки можуть позитивно впливати на якість зерна, Пряма залежність між скловидністю зерна і строками сівби також підтверджує. Це може бути важливим фактором для оцінки якості продукту.

Дослідження підкреслюють важливість оптимальних строків сівби для отримання високоякісного зерна. Агротехнічних умов і фону живлення, щоб забезпечити максимальні результати проте реалізація цього також потребує врахування сортових особливостей. при прийнятті рішень про строки сівби,

що, в свою чергу, Ці результати можуть бути корисні для агрономів може суттєво вплинути на якість врожаю.

3.7 Насіннєва продуктивність озимого ячменю в залежності від строків сівби

Не менш важливим є питання тому що ці показники багато в чому визначають і рівень продуктивності нащадку, про взаємозв'язок агротехнічних прийомів і погодних умов із посівними якостями насіння, і ступінь прояву якісних показників товарного зерна, які характерні тому або іншому сорту [21-24].

Зазначені параметри можуть зберігатися позитивних модифікацій можна використовувати у насінні тривалий час, але цей ефект при добре налагодженому щорічному сортооновленні [22, 28, 47, 48].

Прибавка врожаю на товарних посівах від високоврожайного насіння становить 2 – 3 ц/га [29, 30]. У роботах багатьох учених показана залежність урожайних властивостей насіння від строків сівби. Кращі посівні якості, від рослин припустимо ранніх за спостереженнями, були у насіння, отриманого та оптимальних строків посіву [16-24].

Найбільш важливими показниками вміст білка і крохмалю якості зерна є маса 1000 насінин, натурна маса, крупність. Маса 1000 насінин характеризує показником його посівної якості величину насіння і є важливим. Насіннєва продуктивність озимого ячменю в більшій мірі залежить від потенціальних властивостей сорту, але строки сівби також значно впливають на її рівень. Збільшує відсотковий вихід кондиційного насіння (2%) [44].

Наші дослідження свідчать, що строки сівби мають вагомий вплив на масу тисячі насінин, що впливає на продуктивність посівів (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Маса тисячі насінин і вихід кондиційного насіння озимого ячменю
залежно від строків сівби

Варіанти дослідів	Маса 1000 насінин, г		Вихід насіння, %	
	Снігова Королева	Буревій	Снігова Королева	Буревій
10.09	38,7	36,5	54,6	52,4
20.09	40,1	39,8	56,5	55,8
30.09	40,6	39,4	56,8	55,9
10.10	39,5	38,3	55,6	54,3

Кліматичні і метеорологічні чинники, агротехніка і технологія вирощування – все це формує врожайні властивості сорту. Залежно від умов вирощування Різниця в урожайності одного і того самого сорту може досягати до 80% [30, 31].

На формування врожаю зернових культур значною мірою впливає температура, особливо від колосіння до дозрівання. Найкращі умови для формування врожаю коли середньодобова температура становить 15 °С. Як зниження, так і підвищення температури повітря в цей період приводить до зниження урожайності зерна [15-22].

Вплив ґрунтових відмінностей на формування врожаю залежить здебільшого від рівня поживних речовин в них. Дія світла впливає на рослини в більшій мірі, як енергетичний чинник, який визначає продуктивність фотосинтезу [31-34].

Рівень врожаю ячменю озимого визначається основними показниками його структури: кількістю продуктивного стеблостою, виповненістю зерна, масою зерна з колосу. Змінюватися залежно від агротехнічних умов вирощування, для різних сортів кожен з цих показників може значно, що призводить до збільшення чи зменшення рівня врожаю [8-15].

Отримані дані свідчать, що урожайність насіннєвих посівів збільшується як за рахунок врожаю, так і за рахунок виходу кондиційного насіння при сівбі у третій декаді вересня.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЮ

Для сумарної економії усіх виробничих ресурсів при визначенні економічного ефекту, Вожегова Р.А. та Резниченко Н.Д. пропонують використати методи порівняльного аналізу [54]. При розрахунках економічної оцінки результатів досліджень були розраховані технологічні карти за загальноприйнятими технологіями в цінах на 2023 рік [41-43].

Розрахунок економічних показників складається з рівня урожайності по дослідках, вартості продукції, яка залежить від рівня урожайності та якості зерна (Гатунку – II, III, IV – 1200 гривень, вартість I гатунку – 800;), рівня рентабельності, виробничих витрат при розрахунках на 1 га, собівартість 1 ц, прибутку в грн./га (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність варіантів дослідів

Показники	Варіанти дослідів/сорт			
	10.09	20.09	30.09	10.10
	Снігова Королева			
Урожайність, ц/га	35,0	49,2	46,1	36,2
Вартість продукції, грн./га	22827	31957	30001	23479
Виробничі витрати, грн./га	13400	13450	13450	13500
Собівартість 1 ц, грн.	382,8	273,4	291,8	372,9
Прибуток, грн./га	9427	18507	16551	9979
Рівень рентабельності, %	70	137	123	74
	Буревій			
Урожайність, ц/га	36,1	50,6	48,5	38,9
Вартість продукції, грн./га	23479	32610	31305	25435
Виробничі витрати, грн./га	13400	13450	13450	13500
Собівартість 1 ц, грн.	371,2	265,8	277,3	347,0
Прибуток, грн./га	10079	19160	17855	11935
Рівень рентабельності, %	75	142	132	88

Витрати ресурсів, праці та коштів визначені в технологічних картах вирощування та збирання озимого ячменю по варіантах дослідів. Використовувався нормативний метод планування, при розрахунку технологічних карт. В розрахунках були використані норми і нормативні витрати сировини і матеріалів [42, 43].

Найвищі економічні показники має озимий ячмінь другого строку сівби – 20 вересня, за даними таблиці 4.4 видно (варіант 2). Собівартість 1 ц становить 265,8 та 273,4 грн. залежно від сорту; 49,9 ц/га, що на 14.3 ц/га більше становить середня урожайність по сортах становить за найгірший варіант (10.09); в межах – 18507-19160 грн. коливається прибуток з 1 га коливається залежно від сорту; відповідно 137 та 142 %найвищий і рівень рентабельності.

Економічні показники є разом з тим вони є нестабільними і змінюються залежно від цінової політики в державі інформативними та характеризують доцільність використання того чи іншого агротехнічного прийому в технологічному процесі вирощування культури, але тому нами проведено оцінку технологій вирощування ячменю озимого в енергетичних еквівалентах [54].

Основними критеріями енергетичного оцінювання технологій що міститься у вирощеній продукції, до сукупної енергії, яку витратили на її отримання вирощування є коефіцієнт енергетичної ефективності, який визначається відношенням валової енергії [52-54].

Важливим у економічному та енергетичному аналізах технологій яка дозволяє виявити резерви зменшення енергетичних і грошових витрат, вирощування є визначення структури витрат, пов'язаних з використанням матеріально-технічних засобів, зокрема поливна вода, добрива, засоби захисту, паливно-мастильні матеріали, електроенергія [51, 52].

Важливою характеристикою є коефіцієнт енергетичної ефективності ефективності елементів технології вирощування сільськогосподарських культур [53, 54]. Найвищий енергетичний коефіцієнт фіксується із строками

сівби 20 вересня – 2,2 у сорту Буревій та 2,1 у сорту Снігова Королева, за результатами проведених нами досліджень (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Енергетичні показники вирощування ячменю озимого залежно від строків сівби

Показник	Варіант досліду							
	10.09		20.09		30.09		10.10	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Витрати сукупної енергії на 1 га (ΣE_a), МДж	9205	9238	9647	9639	9532	9548	9418	9483
Вихід з 1 га валової енергії (BE_y), МДж	17581	19390	20942	23246	15842	19791	17555	13997
Енергоємність 1 т продукції (Q), МДж	2630,1	2559,0	1960,8	1904,9	2067,7	1968,7	2601,6	2437,8
Коефіцієнт енергетичної ефективності	1,9	2,1	2,2	2,4	1,7	2,1	1,8	1,5

Примітка: А – сорт Снігова Королева; Б – Буревій

Акумулюється в процесі фотосинтетичної діяльності рослин і виражена рівнем їх урожайності, така оцінка технології вирощування є стабільною і передбачає визначення співвідношення валової енергії, та сукупних витрат енергії на виробництво цього врожаю [51-54].

Інтенсифікація технології обох сортів ячменю озимого забезпечувала підвищення урожайності і зростання економічної ефективності їх вирощування. Енергетична оцінка підтвердила високу ефективність розроблених агротехнічних заходів [51, 52].

Найнижчим на кожному сорті енергетичний коефіцієнт був у варіанті з сівбою 10 вересня та 10 жовтня 1,9 -2,1 та 1,5-1,8 відповідно до сорту. всі складові процесу в єдиних постійних величинах (МДж, ГДж, ккал і т. ін.), показник енергетичної ефективності дає можливість відобразити на відміну від вартісних показників, які підлягають значним коливанням у зв'язку з відсутністю стабільних цін на сільськогосподарську продукцію [53, 54].

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В ГОСПОДАРСТВІ

5.1 Нормативно-правова база з охорони праці на підприємстві

ФГ «Дмитришин» демонструє приклад відповідального підходу до охорони праці та запобігання травматизму. Ось кілька основних аспектів:

1. Відсутність нещасних випадків: Відзначено, що не було зафіксовано жодних нещасних чи летальних випадків, з 2022 по 2024 роки що свідчить про ефективність заходів з охорони праці.

2. Дотримання правил техніки безпеки: Суворий контроль праці є критично важливим для забезпечення безпеки працівників за виконанням правил техніки безпеки і норм охорони.

3. Організація роботи з охорони праці: Вся діяльність відповідно до українського законодавства, що підкреслює серйозний підхід адміністрації в цій сфері регулюється.

4. Визначені відповідальні особи: Кожен виробничий підрозділ відповідальних за охорону праці, що сприяє чіткій організації роботи має призначених осіб.

5. Навчання персоналу: Важливою складовою є організація що відбувається відповідно до типового положення навчання з питань охорони праці. Це включає навчання та інструктаж, що обов'язково реєструється.

Загалом, такий підхід до охорони праці може що включають підвищення обізнаності працівників про ризики та жорсткий контроль за дотриманням реалізуватися за рахунок комплексу заходів, норм і правил. Це не тільки знижує ризик травматизму, але й створює більш безпечне робоче середовище [56-57].

Лукашевич В.М. звертає увагу на необхідність використання під час

сівби максимальну безпеку працівників, відповідно стандартам і забезпечити та якісним спецодягом та іншими засобами індивідуального захисту [59]. Кількість необхідного спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту, які застосовуються під час сівби в ФГ «Дмитришин» наведено табл. 5.1

Таблиця 5.1

Кількість засобів індивідуального захисту при сівби

№ п/п	Професія, посада	Засоби індивідуального захисту	Термін використання, місяців
1	Працівники на протруєнні насіння	спецовка бавовняна	12
		чоботи прогумовані	24
		маска захисна	24
		окуляри захисні	24
		рукавички прогумовані	24
2	Працівники на мінеральних добривах	спецовка бавовно-паперова	12
		рукавиці комбіновані	до зносу
		окуляри захисні	6
		респіратор	черговий
3	Тракторист-машиніст	костюм бавовняний	12
		рукавиці комбіновані	до зносу
		окуляри захисні	6
		маска двошарова	черговий
4	Машиніст-комбайнер	куртка та шані із бавовни	12
		рукавиці комбіновані	6
		окуляри захисні	до зносу

Стан організації та контролю за охороною праці оскільки на інженера з охорони праці покладені важливі в господарстві виглядає задовільно, обов'язки, пов'язані з забезпеченням безпечних умов праці. Михайлюк В.О. та Халмурадов Б.В. вважають, що відповідальні особи зобов'язані усувати недоліки, проводити інструктажі та, які порушують вимоги охорони праці вживати заходів щодо притягнення до відповідальності осіб [60].

Санітарно-гігієнічний стан умов праці польові стани, організовані на бригадах, також задовільний, а сприяють дотриманню гігієнічних норм. Працівники забезпечені необхідним спецодягом, взуттям та засобами

індивідуального захисту відповідно до типових норм. Однак, важливо забезпечити постійний моніторинг та підтримувати цей рівень безпеки та комфортних умов та вдосконалення всіх заходів охорони праці. Працівники обов'язково повинні проходити медичний огляд згідно положення [55-58].

5.2 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів

До роботи з пестицидами допускаються особи, що пройшли медичний огляд, спеціальну підготовку, допуск та наряд на виконання робіт із пестицидами та мають відповідні посвідчення.

До роботи з пестицидами не допускаються особи пенсійного віку, молодше 18 років та вагітні жінки, жінки годувальниці, що мають медичні протипоказання [54-60].

Усі роботи з пестицидами слід проводити при температурі не вище 24 °С при мінімальних висхідних повітряних потоках. При похмурій погоді на думку Осадчук І.П., дозволяється проводити роботи з пестицидами при температурі не нижче +10 °С [57].

До роботи приступайте у спецодязі, упевнившись, в її захищеності, а також у необхідних засобах індивідуального захисту, які не пошкоджені та налічують елементи, що відповідають виду виконуваних робіт [54-60].

Не приступайте до роботи у стані алкогольного, у голодному стані, наркотичного або медикаментозного сп'яніння, у хворобливому або стомленому стані [54-60].

Протягом зміни слідкуйте за самопочуттям, використайте медичні препарати з аптечки, сонливості, раптової болі залишити роботу, при настанні стомленості, або зверніться по допомогу до присутніх осіб [54-60].

Під час роботи з пестицидами не вживайте їжу, не пийте, не куріть. Вимоги безпеки перед початком роботи:

До початку приготування робочого розчину або сумішей перевірте відповідність препаратів їх найменуванню й призначенню. Перед початком роботи огляньте робоче місце, приводів і обертових частин машин і механізмів обладнання, переконайтесь у наявності огорожень,. Перевірте наявність та справність засобів механізації для приготування робочих розчинів пестицидів і заправки оприскувачів [54-60].

Будко Д.А. наголошує, що протруювання повинно проводитись при наявності в них вентиляції або на огорожених відкритих спеціальних майданчиках, у спеціально призначених приміщеннях (складах, механізованих протруювальних пунктах) в дощову погоду – під навісом [56] . Перед початком роботи стан машин і агрегатів для протруювання зерна перевірте технічний пестицидами. Установіть протруювач залежно від характеру і стану місця його розташування у відповідності з напрямом вітру, н на відкритому майданчику [60].

Вимоги безпеки перед початком роботи:

Перед початком роботи важливо дотримуватись ряду процедур для забезпечення безпеки і ефективності виконання завдань:

- а) перевірка аптечки першої медичної допомоги: впевніться, що аптечка заповнена і відповідає вимогам;
- б) отримання завдання: від керівника ділянки отримати детальні інструкції на маршрут руху агрегату. Важливо вивчити рельєф ділянки, включаючи місця поворотів і переїздів;
- в) перевірка безпеки руху: перед виїздом на маршрут необхідно переконатись, що ніхто не потрапляє під рухомий агрегат, просигналізувати і тільки після цього почати рух;
- г) тестування обладнання: перед виїздом у поле слід випробувати роботу сівалки в холосту;
- д) справність агрегату: перевірте, чи справний машинно-тракторний (посівний) агрегат. Не допускається передача управління агрегатом особам, які не мають на це права;

ж) дозвіл до посіву допускаються тільки особи не молодші 18 років, без медичних протипоказань і які пройшли інструктаж та стажування;

з) час перевірки полів: перевірку стану ділянок поля та розбивки на загони слід проводити тільки в світлу частину доби;

і) відпочивати слід лише на спеціально відведених ділянках;

к) безпека тракторів: трактори повинні бути зручними та безпечними при технічному обслуговуванні.

Дотримання цих заходів є важливим для безпеки працівників і ефективності виконання сільськогосподарських робіт [54-60].

Робочі розчини готуйте на спеціальних із використанням засобів механізації розчинних вузлах або пунктах виробничих процесів. На пунктах необхідно мати: апаратуру баки з герметичними кришками і пристрої для наповнення резервуарів обприскувача для приготування робочих розчинів, резервуари з водою, а також аптечку, мило, умивальник [56].

Кількість препаратів, які знаходяться на майданчику, не повинна перевищувати норму одноденного використання. Ще, на майданчику повинні знаходитися ємності з водою та гашеним вапном [54-60].

Для приготування робочих розчинів пестицидів, використовуйте пересувні агрегати або стаціонарні станції для заправки типу СЗС - 10. Не допускайте приготування робочих розчинів пестицидів вручну. Під час заповнення ємності обприскувачів знаходьтеся з навітряного боку [54-60].

Не проводьте ремонт і регулювання апаратури при наявності в ній пестицидів. Ремонтні роботи виконуйте при зупинці всіх механізмів з обов'язковим застосуванням засобів індивідуального захисту. Не залишайте без охорони пестициди або приготовлені з них робочі розчини [54-60].

При розміщенні протруювача насіння у приміщенні перед початком робіт включіть місцеву й загальну припливно - витяжну вентиляцію. Насіння протруюйте тільки на справних агрегатах і машинах заводського виробництва. Не протруюйте насіння шляхом ручного перелопачування й перемішування [54-60].

Осадчук П.І та Столярова Т.В. рекомендують здійснювати вологе протруювання посівного матеріалу з використанням плівкоутворюючих препаратів [47]. Не використовуйте протруєне зерно на годівлю домашнім тваринам і птиці, не промивайте, не провітрюйте, для харчових цілей, не очищайте від пестицидів, а також не змішуйте його з не протруєним. Завантаження в щільно пригнані до вивантажувальних пристроїв мішки протруєного насіння проводьте тільки або завантажувачі сівалок. «ОТРУТНЕ» або «ПРОТРУЄНО» на мішках повинен бути напис стійкою фарбою [54-60].

Вимоги безпеки після закінчення роботи:

При позмінній роботі передайте залишки пестицидів наступній зміні. Зробіть про це запис у книзі обліку. Не залишайте протруєне насіння без охорони після закінчення робіт здайте залишки пестицидів на склад, а також зробіть запис у книзі обліку й видатку. Знешкодьте приміщення та майданчик, де виконувались роботи, а також обладнання, апаратуру, інструмент, транспорт і тару. Під час прибирання приміщень, забруднених пестицидами, користуйтеся розчином кальцинованої соди (200 г на відро води), потім 10% розчином хлорного вапна [54-60].

Тару з під пестицидів та отрутохімікатів, яка звільнилась, здайте на склад з подальшим вирішенням питання щодо її знешкодження, повторного використання за призначенням. Приведіть у порядок спецодяг і засоби індивідуального захисту, здайте їх на зберігання. Прополощіть порожнину рота і носа, промийте руки і обличчя теплою водою з мильною масою «індикум». Не зберігайте засоби індивідуального захисту в одному приміщенні з пестицидами та агрохімікатами. Повідомите керівника робіт про виявлені недоліки, помічені у процесі роботи, і про вжиті заходи до їх усунення [56-58].

5.3 Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях

У ФГ «Дмитришин» для запобігання пожежам, особливо в період, коли

поля готові до збору врожаю є організація пожежно-вартової охорони важливою складовою. Директор підприємства несе відповідальність так і організаційні моменти (інструктажі, призначення відповідальних осіб) за організацію та стан пожежної охорони, а це включає в себе як фізичні інструменти (пожежні машини, вогнегасники) [55].

Дуже важливо, щоб керівник господарства призначав відповідальних осіб за протипожежну безпеку. Це можуть бути спеціалісти, які мають досвід та знання в цій сфері. Вони повинні забезпечити що включає в себе перевірку та належне обслуговування готовність полів та техніки до збору врожаю, знарядь пожежної безпеки [56].

Інструктаж механізаторів та інших працівників є ключовим етапом у забезпеченні безпеки. Всі працівники повинні знати, а також як правильно використовувати вогнегасники як діяти в разі виникнення пожежі, і інше обладнання [57].

В ці періоди важливо також враховувати погодні умови, які можуть підвищити ризик пожеж. Слід спеціально стежити за змінами в погоді та вжити додаткових заходів при необхідності [58].

Основні вимоги для забезпечення безпеки під час роботи з сільськогосподарською технікою, зокрема під час роботи з сівалками та іншими агрегатами:

1. Лишні люди: Забезпечення безпеки — важливий аспект. Стороннім особам не місце на робочих агрегатах, оскільки це може спричинити небезпеку.

2. Оснастка механізмів: Регулювання та перевірка робочих органів має проводитися тільки при заглушеному двигуні, щоб уникнути нещасних випадків.

3. Заповнення сівалки: Обслуговуючому персоналу слід дотримуватись безпечних відстаней під час заправки, особливо з навітряного боку, аби зменшити ризик.

4. Дія агрегату: Під час руху заборонено залишати робочі місця та

перебувати на небезпечних ділянках агрегату, щоб уникнути травм.

5. Моніторинг агрегату: Трактористи повинні перевіряти агрегат тільки після повного витягнення робочих органів з ґрунту.

6. Знаки повороту: В містах повороту заборонено перебувати людям і техніці, щоб уникнути аварій.

7. Рівняння зерна: Для розрівнювання зерна в насіннєвому бункері слід використовувати лише спеціальні дерев'яні лопати, які не пошкодять обладнання.

8. Спустошування: Очищення сошників та висівних апаратів дозволяється лише при зупиненому агрегаті, що є запобіжним заходом.

9. Чищення після праці: Важливо очищати агрегат від бруду та залишків після завершення роботи для підтримки його в хорошому стані.

10. Стоянки агрегату: Під час стоянки агрегат потрібно ставити на опори, що забезпечить стабільність.

11. Вид місця для праці: Після завершення роботи слід привести в належний стан робоче місце.

12. Захисний одяг та його елементи: Після завершення робіт необхідно здавати засоби індивідуального захисту та спецодяг на зберігання, а також приймати душ для підтримання гігієни.

Ці правила сприяють зменшенню ризиків травматизму та покращують загальний рівень безпеки на виробництві [56].

Заходи щодо оптимізації умов праці.

На основі аналізу поліпшення стану охорони праці, санітарно-гігієнічного та пожежного стану в господарстві можна рекомендувати:

- Бесіда та ознайомлення з інструкціями : Регулярно проводьте навчання працівників з охорони щоб підвищити їх обізнаність і відповідальність праці та техніки безпеки,

- Аудит умов праці: Влаштовуйте періодичні виявлення потенційних небезпек та вжиття заходів аудиту умов праці для їх усунення.

- Покращення умов роботи: Інвестуйте устаткування та технологій,

щоб зменшити ризики в оновлення для працівників.

- Запрошення робітників: Заохочуйте працівників до слухаючи їхні ідеї і пропозиції щодо поліпшення участі у заходах з охорони праці, умов роботи.

- Формування безпечної культури: Формуйте в колективі культуру безпеки, де кожен працівник відчуває відповідальність за свою безпеку та безпеку колег.

Впровадження цих заходів на може суттєво знизити рівень травматизму і поліпшити загальний стан додаток до вже згаданих безпеки в господарстві.

На підприємстві ФГ «Дмитришин» належна увага приділяється попередженню травматизму. За період з 2022 по 2024 роки нещасних і летальних випадках не було. В господарстві суворо слідкують за виконанням правил техніки безпеки і дотриманням правил і норм охорони праці.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Строки сівби та погодні умови є критично важливими чинниками, що впливають на урожайність та якість зерна озимого ячменю, особливо в умовах незрошуваного землеробства, яке характерне для півдня України. З отриманих досліджень у ФГ Дмитришин можна зробити такі висновки:

1. Оптимальні строки сівби та мінливі погодні умови значно вплинули на продукційний процес озимого ячменю сортів Буревій та Снігова Королева.
2. Встановлено, що в оптимальні строки сівби в досліджувані роки збільшилась до 20% зимостійкість, стійкість до хворіб і вилягання ячменю.
3. Відмічено істотний вплив строків сівби озимого ячменю на тривалість періоду сходи – вихід у трубку, у період інших фаз розвитку вплив був не істотний.
4. Формування продуктивної стеблистої маси озимого ячменю обох сортів зафіксовано при посіві в оптимальні строки, що в свою чергу сприяло кращими показниками продуктивності головного колосся рослин.
5. Доведено, що оптимальним строком посіву ячменю озимого в умовах господарства є третя декада вересня, тобто у період з 20 по 30 числа, що спричинило збільшення урожайності озимого ячменю Буревій та Снігова Королева на 20 – 25% без додаткових витрат.
6. Оптимальна кількість днів осінньої вегетації ячменю озимого при цьому становила 45 – 55 днів, що дало змогу збільшити кількість якісної клейковини на 2 – 3% та отримати високоякісне зерно вищого гатунку.
7. Зменшення собівартість 1 ц зерна ячменя озимого залежно від сорту в межах 105,4-109,4 грн., відмічене при застосування оптимальних строків сівби при цьому прибуток варіював від 18507 до 19160 грн/га, рівень рентабельності збільшився на 67 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лифенко С.П., Литвтенко А.М., Чайка В.Г. Які строки сівби оптимальні *Насінництво*. 2009. № 11. С.3-5.
2. Самойленко О.А. Вплив елементів технології на урожайність озимого ячменю в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство*. 2010. Вип. 54. С.270-275.
3. Алімов Д.М., Білоножко М.А., Бобро М.А. та ін.. Рослинництво: Лаб. - практи. Заняття: Навч. посібник Київ : Урожай, 2001 р. 359 с.
4. Спеціальна селекція і насінництво польових культур : навчальний посібник. / За ред. В. В. Кириченка. Харків : Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України, 2010. 462 с
5. Животков Л.О., Бірюков С.В., Бабаянець Л.Т. Озимі зернові культури. Київ : Урожай, 1993. 288 с.
6. Савіцька С.І. Ринок ячменю: стан та перспективи розвитку. *Вісник Харківського НТУСГ ім. П. Василенка: Економічні науки*. 2013. Вип. 137. С. 229-233.
7. Вавілов П.П., Гриценко В.В., Кузнєцов В.С. Озимий ячмінь. *Рослинництво*. № 65. 1986. С. 38 – 54.
8. Бабан Т.О. Динаміка світового виробництва ячменю та роль України у формуванні його пропозиції. *Наукові праці ПДАА*. 2012. Т. 1. Вип. 2 (5). С. 18-21.
9. Рудник-Іващенко О.І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. № 2. 2012. С. 8-10.
10. Вовченко И.В. Озимий ячмінь на півдні України. Одеса : Кн. Изд., 1960. 236 с.
11. Лінчевський А.А. Сорти ячменю, проблеми виробництва і шляхи їх вирішення в сучасних умовах. *Посібник українського хлібороба*. 2012. Т. 2. С. 198-201.

12. Хохлов О.М., Сечняк В.Ю., Нагуляк О.І. Еколого-географічні відмінності сортів ячменю озимого за адаптивністю та комплексом ознак *Зрошуване землеробство*. 2015. Вип. 63. С. 28-32.
13. Дикий В.В., Антипова Л.К. Формування урожайності сорти в ячменю в Південному Степу України. *Зб. наук. праць ВНАУ: Рослинництво*. 2012. № 10 (50). С. 55-59.
14. Черенков А.В., Шевченко М.С., Хорішко С.А., Романенко О.Л. Продуктивність сучасних сортів озимих культур в Степу України. *Бюл. Інституту зернового господарства*. 2010. № 39. С. 3-7
15. Черенков А.В., Бондаренко А.С., Бенда Р.В. Зимостійкість рослин озимого ячменю залежно від строків сівби в умовах північної частини Степу. *Агроном*. 2011. № 3. С. 82-84.
16. Ярчук І.І., Божко В.Ю., Мороз О.О. Зимостійкість та продуктивність сортів ячменю озимого залежно від строків сівби та норм висіву. *Вісник Полтавської ДАА*. 2015. № 3. С. 54-57.
17. Соколовська І.М., Конопля М.І, Моххамад Сулейман Аль-Бдур Махмуд Строки сівби та норми висіву озимого ячменю у північному степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2010. Вип. 73. С. 39-43.
18. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. За ред. М. В. Зубець. Київ : Аграрна наука, 2010. 986 с.
19. Солодушко М. М. Урожайність озимих та ярих зернових колосових культур в умовах Степу. *Вісн. ЦНС АПВ Харківської області*. Вип. 14. 2013. С. 122-127
20. Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Бондар С.М. Проектування технологічних процесів у рослинництві. Ніжин : Аспект-Поліграф, 2005. 192 с.
21. Ярчук І.І., Горщар В.І., Божко В.Ю., Мороз О.О. Вплив основних технологічних заходів на елементи структури урожаю ячменю озимого. *Таврійський науковий вісник*. 2013. № 83. С. 147-150.
22. Лихочвор В.В., Грець Р.Р. Озимий ячмінь: Навчально-практичне видання. Львів : НВФ "Українські технології", 2002. 88 с.

23. Підготовка ґрунту і сівба озимих культур в агроформуваннях Запорізької області в умовах 2016 року. Рекомендації виробництву. Інститут олійних культур НААН. Запоріжжя, 2016. 24 с.
24. Адамень Ф.Ф., Демчук О.В. Вплив строків сівби та норм висіву на врожайність озимого ячменю в умовах степового Криму. *Зрошуване землеробство*. 2012. Вип. 57. С. 57-61.
25. Ніколаєв Е.В., Ізотов А.М. Технологія вирощування високоякісного озимого ячменю на півдні України. Київ : Вид. УСХА, 1982. 330 с.
26. Тучапський О. Р. Формування урожаю і якості зерна озимого ячменю залежно від строків сівби, норм висіву і удобрення в умовах західного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво». О. Р. Тучапський. Херсон, 2002. 15 с.
27. Ремесло В.Н., Сайко В.Ф. Сортова агротехніка ячменю. Київ : Урожай, 1981. 200 с.
28. Ніколаєв Є.В. Резерви підвищення виробництва зерна сильного и цінного ячменю. Київ : Урожай, 1991. 232 с.
29. Ткачек С.П., Каленська С.М. и др. Загальні особливості вирощування озимого ячміню. *Агроном*. 2004, №3(5). С. 22 – 27.
30. Бабіч Ю.В. Строки сівби на продуктивність озимого ячменю по чорному пару. *Хранение и переработка зерна*. 2003, № 9(51). С. 24 – 26.
31. Орлюк А.П., Сергієнко В.Л. Вплив норм і строків сівби на продуктивність озимого ячменю. Проблеми та перспективи розвитку зрошуваного землеробства на півдні України: Матеріали наукових конференцій агр. фак. / Відп. ред. Ушкаренко В.О. Херсон, ХДАУ, 2003 С. 122 – 124.
32. Алімов Д.М., Шелестов Ю.В. Технологія виробництва продукції рослинництва. Київ : Вища школа, 1995. С. 131 – 141.
33. Жужа О.О. Вплив агроекологічних факторів і сортових особливостей на урожайність, якість зерна та насіння ячменю в умовах півдня України : Автореф. дис. канд. с.- г. наук: 060109.. ХДАУ, Херсон, 2002. 17 с.

34. Орлюк А.П., Гончарова К. і др. Озимий ячмінь Херсонський безостий. *Пропозиція*. 2003. № 10 (102). С. 48.
35. Клімат України / за ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. К. : УНДГІ, 2003. 343 с.
36. Полупан М. І., Соловей В. Б., Величко В. А. Класифікація ґрунтів України / за ред. М. І. Полупана. Національний науковий центр "Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського" УААН. Київ : Аграрна наука, 2005. 300 с.
37. Господаренко Г.М. Агрохімія. Київ : Сік груп Україна, 2018. 560 с. ISBN 978-617-7457-47-2.
38. Методика наукових досліджень в агрономії [текст]: навч. посіб. / В.Г. Дідора, О.Ф. Смаглій, Ермантраут Е.Р. [та ін.]. К. : «Центр учбової літератури», 2013. 264с.
39. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посіб. / Е.Р. Ермантраут, Л.М. Карпук, С.П. Вахній, та ін. Біла Церква, 2018. 104 с.
40. Ушкаренко В.О., Лазар П.Н., Остапенко А.І., Бойко І.О. Методика оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур. Херсон : Колос, 1997. 21 с.
41. Ушкаренко В.О., Шепель А.В. Практикум для виконання практичних занять з дисципліни „Основи наукової діяльності”: Методичні рекомендації. Херсон : Айлант, 2001. 112 с.
42. Типові норми виробітку і витрати палива на механізовані польові роботи. Київ : Урожай, 1991. 472 с.
43. Типові норми виробітку на сільськогосподарські стаціонарні машини, агрегати і комплекси. Київ : Урожай, 1986. 152 с.
44. Резніченко Н. Д. Динаміка накопичення сирої маси та сухої речовини сортами ячменю озимого за різних умов вирощування. *Зрошуване землеробство*. 2019. Вип. № 72. С.113–117
45. Резніченко Н.Д. Збережемо потенціал ячменю озимого. *Аграрний тиждень*. 2017. №12 (325). 75с.

46. Жемела Г.П., В.С. Шкурко Особливості впливу умов вирощування та сортових властивостей на крупність і вміст білка в зерні пивоварного ячменю *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 3. С. 10–13.
47. Продуктивність ячменю озимого-дворучки за осінньої та весняної сівби залежно від обробки насіння і фону живлення / І.Д.Ткаліч та ін. Бюл. Інституту сільського господарства степової зони НААНУ. 2016. №7.С. 31–35.
48. Рудник-Іващенко О.І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2012. № 2. С.8–10.
49. Самойленко О.А. Вплив елементів технології на урожайність озимого ячменю в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство*. 2010. № 54. С.270–275.
50. Сторчак М.В. Озимі зернові культури в умовах півдня України: навч. посіб. / ред. Колесніков В.В., Херсонський державний аграрний університет. Херсон : Айлант, 2006. 76с
51. Тараріко Ю.О. Системи біоенергетичного аграрного виробництва. Київ : ДІА, 2009. 16с.
- 52.Тараріко Ю.О. Несмашна О.Е., Глущенко Л.Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: методичні рекомендації. Київ : Нора-прінт, 2001. 59с.
53. Технології вирощування зернових, технічних, кормових культур і картоплі на зрошуваних землях півдня України : науково-практичні рекомендації / Р.А. Вожегова, Ю.О. Лавриненко, С.О. Заєць та ін. Херсон : ІЗЗ НААН, 2013. 46 с. (13–16).
54. Вожегова Р.А., Резніченко Н.Д. Економічна та енергетична ефективність технологій вирощування ячменю озимого в сівозміні на зрошенні. *Зрошуване землеробство*. 2017. Вип.67. С.37–39.
55. Закон України "Про охорону праці". Норматив. Київ : Право, 1994 65 с.
56. Організація охорони праці в сільському господарстві / Д.А Бутко та ін. Сімферополь : Бізнес–Інформ, 1998. 368 с.

57. Охорона праці в галузях сільського господарства : навч. посіб. / Осадчук І.П., Сакун М.М., Осадчук П.І., Столярова Т.В. Одеса : «Виробництво Барбашин», 2007. 480 с.
58. Безпека технологічних процесів при виробництві та післязбиральній обробці продукції рослинництва : навч. посіб. / Бутко Д.А., Луценков В.Л., Рогач Ю.П., Петров В.В. Сімферополь : Бізнес-Інформ, 2002. 344 с.
59. Лукашевич В.М. Економіка праці та соціально-трудові відносини : навч. посіб. Львів : Новий світ, 2008. 248 с.
60. Михайлюк В.О., Халмурадов Б.Д. Цивільна безпека : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2008. 158 с.