

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГИЖИЦЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ
КАФЕДРА ОСНОВ ТВАРИННИЦТВА ІМЕНІ Г. ЗАПАДНЮКА**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня "магістр"

на тему: «Формування продуктивності й поживної цінності зерна
ячменю озимого різних сортів»

**Виконав студент групи Аг-61
спеціальності 201 «Агрономія»**

Коханий Тарас Ігорович

Керівник: **С.Я. Павкович**

Рецензент: **Б.І. Пархуць**

Дубляни 2025 року

Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З. Гжицького
Факультет агротехнологій та охорони довкілля
Кафедра основ тваринництва імені Г. Западнюка

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 201 «Агрономія»
(шифр і назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

доктор вет. наук, проф.

наук. ступ., вч.зв.

Н.З. Огородник

(ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту

Коханому Тарасу Ігоровичу

1. Тема роботи: **«Формування продуктивності й поживної цінності зерна
ячменю озимого різних сортів»**

Керівник кваліфікаційної роботи Павкович Сергій Ярославович, канд. с. – г.
наук, доцент

Затверджена наказом по університету № 906 /к-с від “31” грудня 2024 р.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи «04» грудня 2025 р.

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Ґрунт – темно-сірий опідзолений оглеєний

2. Природно - кліматична зона – Лісостеп

**3. Варіанти досліду: сорти ячменю озимого Атлант Миронівський
(контроль), Дев’ятий вал і Снігова королева**

4. Урожайність й поживність зерна ячменю озимого залежно від сорту

4.3міст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

1. Огляд літератури

2. Умови та методика проведення досліджень

3. Результати досліджень

4. Охорона навколишнього природного середовища

5. Охорона праці та захист населення

Висновки та пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 20 шт.

2. Рисунки: 3 шт.

6. Консультанти з розділів:

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього середовища	Доцент Хірівський П.Р.	04.11.2024р.	04.11.2024 р.	
З охорони праці та захисту населення	Доцент Городецький І.М.	04.11.2024р.	04.11.2024 р.	

7. Дата видачі завдання “02” вересня 2024 року

Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Полюві дослідження з особливостей формування урожайності зерна ячменю озимого різних сортів	03.09.2024р. - 11.07.2025р.	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	04.09.2024р. - 25.10.2024р.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	28.10.2024р. - 29.11.2024р.	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень	02.12.2024р. - 30.08.2025р.	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	02.09.2025р. - 27.09.2025р.	
6	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків, бібліографічного списку та додатків.	30.09.2025р. - 15.11.2025р.	

Студент Т.І. Коханий
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи С.Я. Павкович
(підпис)

УДК 631.554:633.324:664.7

Формування продуктивності й поживної цінності зерна ячменю озимого різних сортів. Коханий Т.І. – Кваліфікаційна робота. Кафедра основ тваринництва імені Г. Западнюка. – Дубляни, ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, 2025.

83 стор. текст. част., 20 табл., 3 рис., 78 джерел

Дослідження проводились у 2024-2025 рр. на темно-сірих опідзолених оглеєних ґрунтах, з метою вивчення продуктивності і поживної цінності зерна ячменю озимого сортів Атлант Миронівський, Дев'ятий вал і Снігова королева.

Одержані результати показують, що урожайність зерна ячменю озимого була вища за вирощування сортів Дев'ятий вал і, особливо, Снігова королева, порівняно із сортом Атлант Миронівський. Зокрема, їх урожай становив 57,1; 60,3 і 48,8 ц/га відповідно.

Вирощування ячменю озимого сортів Дев'ятий вал і Снігова королева дозволив отримати більший вихід поживних речовин, порівняно із сортом Атлант Миронівський. Так, вихід кормових одиниць становив 65,7; 69,3 і 55,6 ц/га, а перетравного протеїну – 4,41; 4,93 і 4,32 ц/га відповідно.

Вирощування ячменю озимого сортів Дев'ятий вал і Снігова королева дає більший економічний ефект, ніж сорту Атлант Миронівський. Зокрема, собівартість 1 ц зерна сорту Атлант Миронівський становила 597,3 грн, а сортів Дев'ятий вал і Снігова королева – 510,6 і 483,5 грн, чистий прибуток – 10868, 17668 і 20290 грн/га, а рівень рентабельності – 31,2; 60,6 і 69,6 % відповідно.

При вирощуванні ячменю озимого сортів Дев'ятий вал і Снігова королева спостерігався і вищий коефіцієнт енергетичної ефективності. Так, його значення у сорту Дев'ятий вал становило 2,68 одиниць, сорту Снігова королева – 3,02, тоді як у сорту Атлант Миронівський - 2,45.

Отже, в умовах вказаного господарства доцільно вирощувати сорт
ячменю озимого Снігова королева.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Господарське значення та стан ячменю озимого в Україні та світі.....	9
1.2. Роль сорту у збільшенні врожайності ячменю озимого.....	11
1.3. Технологія вирощування ячменю озимого.....	14
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ...	22
2.1. Агrometeorологічні умови.....	22
2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	25
2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень.....	26
2.4. Агротехніка вирощування ячменю озимого на дослідній ділянці...	27
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	29
3.1. Ріст і розвиток ячменю озимого різних сортів.....	29
3.2. Вплив сорту ячменю озимого на формування елементів структури врожайності.....	31
3.3. Врожайність зерна ячменю озимого залежно від сорту.....	33
3.4. Хімічний склад зерна ячменю озимого різних сортів.....	34
3.5. Поживність зерна ячменю озимого різних сортів.....	35
3.6. Економічна та енергетична ефективність вирощування ячменю озимого залежно від сорту.....	42
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	49
4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	49
4.2. Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....	50
4.3. Охорона атмосферного повітря.....	52
4.4. Стан охорони і примноження флори і фауни.....	52
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	55
5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони в господарстві..	55

5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки	
при вирощуванні ячменю озимого.....	56
5.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	58
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	61
БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	62
ДОДАТКИ.....	71
Додаток А. Технологічна карта вирощування ячменю озимого.....	72
Додаток Б. Статистична обробка врожайності зерна ячменю озимого	
за 2025 р.....	77
Додаток В. Ксерокопія наукової публікації автора.....	79

ВСТУП

Актуальність теми. У нашій країні, серед зернових, лише пшениця озима, рис і кукурудза перевершують площі посіву ячменю. Впродовж останніх років площа під ячменем озимим збільшилася втричі, а врожайність зросла з 30 до 70 ц/га і вище. Збільшення виробництва зерна ячменю, яке використовується для харчування людей і годівлі тварин, зумовлено сучасним уявленням про живлення, що передбачає використання продуктів які характеризуються високими смаковими якостями і здатні забезпечити організм необхідною кількістю поживних речовин.

В останні роки спостерігається стійкі зміни кліматичних параметрів, зокрема: висока температура повітря восени, брак вологи в ґрунті вкінці вегетаційного періоду, через що важливим є розв'язання проблеми одержання дружніх сходів ячменю озимого та забезпечення відповідних умов для доброго росту і розвитку рослин, особливо на початковому етапі.

У зв'язку з постійними змінами клімату та можливим подальшим його погіршенням, виникає потреба у розробці та впровадженні нових рішень для вирощування ячменю озимого. Такі рішення повинні мінімізувати негативний вплив навколишнього середовища на розвиток культур і їх урожайність, а також забезпечувати повніше використання природних ресурсів. З огляду на це, кваліфікаційна робота Коханого Т.І., в якій досліджується вплив сортів на урожайність зерна ячменю озимого, є актуальною.

Мета і завдання досліджень. Метою проведених досліджень було визначити продуктивність і поживність зерна ячменю озимого залежно від сорту.

Завданням досліджень було визначення:

- врожайності зерна ячменю озимого сортів Атлант Миронівський, Дев'ятий вал і Снігова королева;
- хімічного складу зерна ячменю озимого сортів Атлант Миронівський,

Дев'ятий вал і Снігова королева;

- поживності зерна ячменю озимого сортів Атлант Миронівський, Дев'ятий вал і Снігова королева;

- економічної та енергетичної ефективності виробництва зерна ячменю озимого сортів Атлант Миронівський, Дев'ятий вал і Снігова королева.

Об'єктом досліджень є формування урожайності та поживності зерна ячменю озимого сортів Атлант Миронівський, Дев'ятий вал і Снігова королева.

Предмет дослідження: зерно ячменю озимого сортів Атлант Миронівський, Дев'ятий вал і Снігова королева. Показники урожайності та поживної цінності зерна ячменю озимого, економічна й енергетична ефективність їх вирощування.

Методи досліджень. Під час виконання роботи використовували загально-наукові і спеціальні методи досліджень. Як загально-наукові методи використовували гіпотезу, експеримент і спостереження.

Спеціальні методи досліджень включали: польовий, порівняльно-розрахунковий, лабораторно-аналітичний.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що вирощування ячменю озимого сорту Снігова королева було більш ефективнішим.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень доповідалися і обговорювалися на студентській науковій конференції (2025 р.).

Обсяг і структура роботи. Робота викладена на 83 сторінках машинописного тексту, до її складу входять 20 таблиць і 3 рисунки. Кваліфікаційна робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків та пропозицій виробництву, додатків. Список використаної літератури включає 78 джерел, 5 з яких викладено латиною.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано наукову працю (ксерокопія праці - додаток В).

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Господарське значення та стан ячменю озимого в Україні та світі

Ячмінь (*Hordeum vulgare* L.) є однією з найдавніших культурних рослин світу. Його окультурили на Близькому Сході більше 10 тисячоліть тому. Посіви дикого ячменю значно поширені на заході починаючи від острова Крит і Північної Африки аж до Тибетських гір на сході. Прадавні рослини культурного ячменю виявлені в Сирії і належать до однієї з найстародавніших неолітичних культур докерамічного періоду. Ячмінь знаходили також у давніх єгипетських гробницях та у древніх будівлях кам'яної й бронзової діб [59, 73].

До Європи ячмінь потрапив з Малої Азії у приблизно у IV–III тис. до н. е. У цей час, а можливо і давніше, ячмінь почали ростити на території теперішньої України. У країни Америки ячмінь привезли з Європи лише у XVI–XVIII ст. [32, 77, 78].

На сьогодні ячмінь є головною зернофуражною культурою. Поживність його становить 1,2 кормових одиниць, а в 1 кг міститься близько 100 г перетравного протеїну. Ячмінь використовують як концентрат для годівлі різних видів тварин і птиці. Він, порівняно з вівсом, ліпше перетравлюється тваринами. Годівля лактуючих корів ячменем забезпечує одержання молока, з якого роблять високоякісне масло. Введення до складу комбікормів навіть незначної кількості зерна ячменю покращує здоров'я і підвищує життєздатність великої рогатої худоби. Ячмінь є незамінним кормом за беконної відгодівлі свиней. Для одержання 1 кг приросту необхідно 4 кг зерна ячменю, тоді як пшениці – не менше 6-7 кг. Для годівлі тварин використовують і ячмінну солому, яка містить у 3,5 рази більше перетравного протеїну, порівняно із житньою та пшеничною [39].

У світовому землеробстві, серед зернових, ячмінь за площею посіву (понад 90 млн га) та обсягом виробництва зерна посідає високе четверте

місце, поступаючись лише таким культурам як пшениця, кукурудза і рис [4, 5, 28, 38]. На сьогодні найбільша кількість вирощеного зерна ячменю (близько 60 %) припадає на країни Європейського Союзу. Більша частина вирощеного зерна (близько 53 %) використовується для виготовлення кормів, менше - у пивоварній та круп'яній галузях [3]. Значну кількість зерна ячменю виробляють в Україні, країнах Балтії, Казахстані. Великі посіви цієї культури спостерігаються у таких європейських країнах як Німеччина, Франція, Англія, Чехія, Австрія, Голландія, Польща, Швеція, Данія, Фінляндія, а також у країнах Північної Америки, Китаї та Австралії. Ячмінь вирощують у різних кліматичних зонах. У гірській місцевості його можна вирощувати на вищих ділянках, ніж інші зернові [32, 76, 77].

За останні десятиліття в країні спостерігається тенденція до зменшення посівних площ ярого ячменю, тоді як площі під озимим ячменем за цей період зросли в декілька разів [17]. Починаючи з 2000 і до 2020 року загальна площа ярого і озимого ячменю зменшилася майже наполовину [14], тоді як площа посіву ячменю озимого за вказаний період збільшилася з 0,34 до 1,01 млн га. У 2000 р. відсоток ярого ячменю у структурі посівних площ ячменю становив 91,5 %, тоді як у 2020 році - лише 57,7 % [32, 68].

Ячмінь озимий більш як на 2000 р. молодший за ярий. Але через те, що ячмінь озимий дає вищі урожаї зерна сільгоспвиробники все частіше висівають саме його сорти. На сьогодні багато країн надають перевагу вирощуванню ячменю озимого, площі посіву під яким за останні роки зросли у 2-3 рази, а в деяких країнах ЄС у 4-5 разів. Майже повністю перейшли на озимий ячмінь Румунія та Болгарія, істотно збільшилися площі посіву під цією культурою у Німеччині, Франції, Польщі, Угорщині. Основними регіонами у світі в яких вирощують ячмінь озимий є Балканський півострів, країни центральної Європи, південь України, Північний Кавказ, Молдова, Канада та північ США. Загалом, у світовому землеробстві на частку озимого ячменю припадає близько 10 % від загальних площ ячменю [73, 76, 77].

Ще чотири десятиліття тому через відсутність досить морозостійких сортів ячмінь озимий в Україні майже не вирощували. Лише після виведення сорту Одеський 17 почалося впровадження ячменю озимого у виробництво [42].

У нашій країні ячмінь озимий рекомендували вирощувати в 14 областях, проте більшість посівних площ його розташовувалися на півдні України [2, 32, 34, 37, 61]. Через загрозу пошкодження посівів цієї культури низькими температурами поширення її у холодніші райони донедавна обмежувалося. Але через глобальне потепління ячмінь озимий почали висівати і північніше [46].

Так, починаючи з 2011 року сорт ячменю озимого Достойний вирощували вже в усіх регіонах країни, при цьому його площі становили 316 тис. га, хоча ще на початку двохтисячних на всій Україні вирощували тільки 400-500 тис га ячменю озимого [42].

В останні роки суттєво збільшилася врожайність і валові збори ячменю озимого. За площею посіву і валовими зборами культура поступається тільки озимій пшениці [27, 68].

У період з 2000 по 2020 рік загальне виробництво зерна ячменю збільшилося майже в 1,5 рази, що пояснюється збільшенням його урожайності майже в 1,8 рази.

Ячмінь озимий швидше дозріває, тому уникає нестачі вологи вкінці літа [13], що нині спостерігається майже щороку, а дефіцит вологи негативно впливає на його продуктивність [7, 8, 12, 17, 18]. Проте він більш вимогливий до агротехніки вирощування та менш стійкий до хвороб [72].

1.2. Роль сорту у збільшенні врожайності ячменю озимого

На урожайність і якість зерна багато в чому впливають сортові особливості культури.

Через зростання вимог до використання в аграрному секторі екологічних технологій та з істотним збільшенням цін на засоби захисту

рослин, мінеральні добрива та енергоносії, вибір оптимальних сортів і гібридів, які гарантують зростання врожайності та якості зерна, має надзвичайно велике значення. Згідно даних вітчизняних дослідників, з усіх основних факторів виробництва, які безпосередньо впливають на врожай, таких як мінеральні добрива, сівозміна, технологія вирощування тощо, сорт, як чинник для врожайності є дуже важливим. Показано, що врожай зерна на 20 % і більше залежить від правильного підбору сортів для конкретних ґрунтово-кліматичних умов [44].

Враховуючи значне народногосподарське значення і чималий ареал поширення посівів ячменю, велика кількість вітчизняних і закордонних науково-дослідних установ проводить науково-селекційну роботу щодо виведення високоврожайних сортів та розроблення технологій вирощування цієї культури.

У нашій країні селекцією ячменю почали займатися ще у 1909 році після створення перших селекційних установ [59].

Упродовж останніх років науково-дослідними організаціями, які здійснюють селекцію ячменю, виведено і впроваджено у виробництво велику кількість високопродуктивних сортів придатних для вирощування у різних ґрунтово-кліматичних умовах України. Проте, зі збільшенням потенціалу врожайності сортів не зростає потенціал умов їх вирощування. Значна частина їх у відповідних умовах здатна гарантувати урожайність зерна на рівні 10,0 т/га і вище [30, 31, 43]. Але при їх вирощуванні з недотриманням агротехнологій, сорти інтенсивного типу дають менші врожаї, ніж давні сорти екстенсивного типу.

Високоінтенсивні сорти ячменю озимого доцільно вирощувати у господарствах які мають добре технічне забезпечення, тоді як напівінтенсивні сорти, які менш вибагливі до умов вирощування і більше пристосовані до стресу, – у менш технічно забезпечених господарствах.

Багато господарств країни взамін екстенсивних сортів почали висівати

інтенсивні з високим потенціалом урожайності, до яких також належать Дев'ятий вал і Снігова королева. Вони мають посилені фотосинтетичні процеси, добре реагують на високий агрофон [69].

Потенціал продуктивності сортів ячменю в Україні реалізується в середньому лише на 30-35 %, в деякі роки - на 24-26 %, а в окремих регіонах – навіть до 20 %. Тоді як в Голландії потенціал сортів реалізується на 70 %, а в Данії і Швеції – на 50-60 % [44].

Стабільно невисоке використання потенціалу сорту можна пояснити набагато непередбачуванішими природними умовами України, більша частина земель якої, згідно даних ФАО, перебувають у зоні ризикованого землеробства.

Тому, вченими селекційних науково-дослідних інститутів виводяться сорти нового типу що здатні до адаптації.

Кожен сорт вимагає відповідної технології вирощування у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах і лише при використанні сортової агротехніки сорт може повністю розкрити свій генетичний потенціал при незначних затратах на вирощування.

До найважливіших показників, на які потрібно звертати увагу при виборі сорту, належать: урожайність, зимо- і посухостійкість, стійкість до вилягання і хвороб, тому селекційні роботи орієнтовані на стабільну і високу врожайність та якість зерна. Саме завдяки роботі вітчизняних селекціонерів виведено сорти ячменю озимого з урожайністю понад 60-70 ц/га [21].

Вченими-селекціонерами виведені сорти ячменю озимого та ярого, які вирощують у різних ґрунтово-кліматичних умовах України на площі понад 2,4 млн га. Державний реєстр сортів рослин України постійно поповнюється новими високоврожайними і цінними за комплексом господарсько-біологічних ознак сортами ячменю озимого, рекомендованих для вирощування у різних зонах країни. Тому агровиробникам необхідно вибрати оптимальний для відповідних ґрунтово-кліматичних та агротехнічних умов

сорт, який максимально розкриє свій потенціал.

Правильно вибрати сорт для відповідних умов вирощування можна виконавши відповідні наукові дослідження. Вибір оптимального сорту дозволить більш обґрунтовано використовувати матеріальні ресурси та, підвищивши урожай зерна ячменю озимого, оптимізувати ефективність виробництва [43]. Одним із ключових етапів технології вирощування культури є вибір сорту, що має високі адаптаційні властивості. Екологічна пластичність сорту дає можливість одержувати досить високі врожаї за вирощування у різних агрокліматичних умовах [11, 16, 52, 64].

1.3. Технологія вирощування ячменю озимого

Строки сівби належать до чинників, які неможливо замінити або надолужити іншими заходами, такими як внесення мінеральних добрив, використання пестицидів тощо. Строки сівби напряду впливають на ріст і розвиток культури, морозостійкість, стійкість до хвороб, шкідників, бур'янів, вилягання і відповідно – на продуктивність ячменю озимого.

Досвід та багаторічні дослідження вітчизняних вчених ілюструють, що ячмінь озимий висіяний в ранні терміни часто вражається багатьма видами шкідників, переростає, зарано переходить до III-IV етапу онтогенезу, через що погіршується морозостійкість, відсоток виживання і його продуктивність. При запізнitлих строках сівби ячменю озимого у разі запізнitлої, холодної або засушливої весни рослини можуть не утворити добрий стеблостій, будуть забур'янені і не сформують очікуваного врожаю. Особливо значні ризики спостерігаються в умовах нестійких агрометеорологічних умов, що виникають в останні роки. Тривалість осінньої вегетації рослин ячменю не має бути менше 40 днів [6, 26, 67, 70].

При порушенні строків сівби насіння ячменю озимого, як і інших сільськогосподарських культур, істотно підвищуються ризики ушкодження насіння шкідниками та хворобами, що веде до погіршення схожості, збільшення тривалості періоду посів-сходи та порушення їх росту і розвитку.

Тому, для забезпечення одержання дружніх сходів необхідно створити відповідні умови для набухання і швидкого проростання насіння ячменю озимого. На тривалість періоду проростання впливає вологість і температура орного шару ґрунту. У цей час насіння ячменю озимого дуже реагує на несприятливі умови, такі як нестача вологи, утворена ґрунтова кірка, глибокий посів насіння тощо, що істотно впливає на кількість рослин на одиниці площі та їх розвиток. У цей період значну роль відіграє забезпеченість ґрунту поживними речовинами, покращення якого досягається вчасним внесенням органо-мінеральних добрив, що впливає на формування урожаю агрокультур та його якість [33]. Так, азот посилює процеси росту, прискорює швидкість дихання й обміну речовин, а також сприяє збільшенню вмісту білку в зерні ячменю озимого [9, 15, 25, 41]. Надмірна кількість або дефіцит азоту в ґрунті несприятливо впливає на процес розвитку рослин. Перевищення норми азоту призводить до посиленої вегетації й надмірного кушіння культури, що провокує її вилягання. При цьому, на відміну від вегетативної маси коренева система розвивається слабше, рослини гірше загартовуються. За дефіциту азоту рослини жовтіють, а потім гинуть. За достатньої кількості азоту в ґрунті коренева система добре розвивається, а відношення вегетативної маси рослини до коренів зменшується, рослини добре загартовуються. Рослини ячменю озимого споживають азот від початку свого росту і до повної стиглості, проте найбільша потреба азоту припадає на фази кушіння й виходу в трубку. При врожаї зерна ячменю озимого на рівні 60 ц/га з ґрунту виноситься від 120 до 128 кг/га азоту [40].

Впродовж вирощування сільськогосподарських культур, як і ячменю озимого, вносять різноманітні форми мінеральних добрив. Щодо ефективності внесення під посіви ячменю озимого тих чи інших форм добрив наявні різні думки.

Особливо існують різні погляди на ефективність використання

різноманітних форм азотних добрив. Повідомляється, що для осіннього використання краще вносити аміачні форми азоту. Це можна пояснити тим, що доданий аміачний азот може вбиратися ґрунтом, що знизить його втрати при вимиванні водою, тоді як нітратний азот ґрунтом не адсорбується.

Проте, аміачний азот не може використовуватися рослинами і стає доступним лише після його перетворення у нітратний. Виходячи з цього, для удобрення рослин на початку онтогенезу найкраще використовувати мінеральний азот у формі нітратних сполук який вносять недалеко від насіння культури. Тоді, разом з водою, азот буде поступати і використовуватися рослинами. Але при внесенні традиційних азотних добрив, для поліпшення поживного режиму культур на початку онтогенезу, збільшуються ризики істотних втрат діючої речовини у випадку значних атмосферних опадів, а, як відомо, зниження вмісту доступного азоту збільшує строки появи сходів та погіршує їх розвиток [53].

За дефіциту в ґрунті фосфору також неможливо одержати дружні сходи ячменю озимого. Фосфор активує розвиток кореневої системи, утворення колоса, прискорює процес достигання. Недостатня кількість фосфору в орному шарі сповільнює споживання рослиною азоту. Крім цього, за дефіциту фосфору інгібується синтез білків. Внесення фосфорних добрив позитивно впливає на розвиток культури, в тому числі кореневої системи, та посилює кущистість. Рослини ячменю озимого потребують фосфор упродовж перших 4-5 тижнів вегетаційного періоду. Показано, що нестача фосфору на початку вегетації не може бути зрівноважене наступним достатнім надходженням цього елемента. За врожайності зерна ячменю озимого на рівні 60 ц/га винос фосфору з ґрунту становить від 42 до 90 кг/га.

На противагу азоту, фосфорні добрива мають тривалу післядію і в ґрунті з водою майже не переміщуються навіть при випаданні значної кількості атмосферних опадів, тому вносити його потрібно перед або разом із висівом насіння [55]. Але навіть такий захід не завжди забезпечує потрібну

кількість фосфору в ґрунті, оскільки при взаємодії з кальцієм, який міститься в ґрунті, він утворює сполуку дикальційфосфат яка є важкодоступною для рослин ячменю. Нестача фосфору гальмує появу й подальший ріст і розвиток сходів ячменю озимого, особливо на початку онтогенезу, що пояснюється недостатнім розвитком у цей період кореневої системи. Також негативний вплив на врожайність та якість зерна спостерігається і при нестачі фосфору в ґрунті у наступні етапи онтогенезу, при цьому коефіцієнт використання фосфору становить 27-30%.

Калій інтенсивно споживається рослинами починаючи від перших днів росту аж до цвітіння. Дефіцит у ґрунті калію призводить до пригнічення росту рослин, при цьому у них підвищується чутливість до різких коливань температури повітря та рівня вологості ґрунту, знижується якість і натура зерна, зменшується урожай. Калій впливає на розвиток кореневої системи, стимулює утворення тоненьких корінців, що збільшує загальну всмоктувальну поверхню коренів. Разом із фосфором калій підвищує ступінь засвоєння азоту. Калій сприяє накопиченню в рослинах цукрів, пришвидшує надходження вуглецю з вегетативних органів рослин до колоса, завдяки чому зерно стає більш крупним та виповненим. Крім цього, калій посилює міцність стебла та зменшує ураження ячменю хворобами. Особливо необхідний калій на початку проростання насіння, без достатньої кількості якого дуже важко сформувати високоякісні сходи, які б мали високу стійкість до несприятливого впливу умов зовнішнього середовища під час перезимівлі. Калій у значних кількостях виноситься з ґрунту урожаєм вегетативної маси ячменю озимого, тому внесення його під культуру обов'язкове. Повідомляється, що коефіцієнт використання внесених калійних добрив становить не більше 30%.

Для створення бажаного поживного режиму ґрунту, особливо при порушенні строків сівби, непередбачуваних агрометеорологічних умов, важливу роль для забезпечення збалансованого живлення рослин відіграють

мікроелементи [56].

Мікроелементи – це хімічні речовини, які забезпечують нормальний перебіг усіх фізіологічних фаз життєдіяльності рослин, їх, порівняно з ключовими поживними елементами, застосовують в малих дозах. Дефіцит феруму, бору, кобальту, цинку, купруму не викликає загибелі рослин і часто стає помітним на посівах пізно, що є причиною зменшення швидкості й злагодженості перебігу біохімічних і фізіологічних процесів, що зрештою негативно впливає на кількість і якість врожаю.

Позитивна дія мікроелементів пояснюється тим, що вони беруть активну участь в окисно-відновлювальних процесах, вуглеводному та азотному обміні, збільшують стійкість с.-г. культур до хвороб і несприятливих умов довкілля. Застосування мікроелементів підвищує у листках рівень хлорофілу, посилює фотосинтез та асимілюючу спроможність цілої рослини.

Мікроелементи можуть утворювати комплексні сполуки з нуклеїновими кислотами, сприяти змінам фізичних властивостей, будови і фізіологічних функцій рибосом. Крім цього, мікроелементи здатні впливати на проникність клітинних стінок та поглинання елементів живлення рослинами.

Нині велику увагу приділяють позакореному живленню рослин [57, 74, 75]. Теоретичною основою позакореного живлення с.-г. рослин є припущення, що здатність всмоктувати воду і мінеральні речовини, а також механізм таких процесів сформувалися ще на ранніх етапах еволюції - задовго до того, як у рослин з'явилися корінь, стебло і листя. Вказані властивості мають одноклітинні організми та водорості, що здатні до процесів фотосинтезу. В подальшій ґрунтовній структурній і функціональній спеціалізації органів і тканин рослин, можливість всмоктувати воду і розчинені в ній мінеральні речовини у них збереглася.

Позакореневе живлення сільськогосподарських рослин за останні роки

істотно почастишало, що пояснюється суттєвим зростанням економічної рентабельності.

Порівняно з іншими зерновими культурами ячмінь озимий найбільш чутливий до дефіциту купруму і бору, а на лужних ґрунтах нерідко спостерігається брак марганцю. Істотно збільшується необхідність у мікроелементах в рослинах ячменю при внесенні високих доз фосфору і калію. Це пояснюється тим, що при використанні підвищених норм фосфору знижується доступність для рослин ячменю озимого цинку, а підвищених доз калію – бору.

Марганець безпосередньо пригнічує ріст на рослинах ячменю озимого збудників грибкових захворювань, особливо борошнистої роси, а також стимулює синтез лігніну й суберину, що підвищує стійкість рослин до інфекцій. Нестача марганцю веде до нагромадження в листках нітратного азоту, через що у рослин знижується імунітет до таких небезпечних захворювань як іржа і пліснява.

Необхідним мікроелементом для культури ячменю озимого є також купрум, дефіцит якого часто поєднується з браком цинку, а на піщаних ґрунтах ще й з нестачею магнію. Купрум підвищує резистентність рослин до грибкових і бактеріальних хвороб, завдяки чому зменшується захворюваність зернових рослин багатьма видами сажки, підвищується стійкість культури до бурої плямистості.

Внесення кобальту у вигляді мікродобрих під культуру ячменю озимого позитивно впливає на його урожайність, оскільки стимулює дихання, енергетичний обмін, а також посилює процеси синтезу білку, нуклеїнових кислот.

Крім цього, використання мікроелементів впливає і на структуру ячменю озимого. Внесення цинку, марганцю, купруму і бору підвищує масу його 1000 насінин, покращує схожість насіння, загальну та продуктивну кущистість, резистентність до несприятливих чинників.

Для визначення рівня забезпеченості культур мікроелементами встановлюють їх вміст в ґрунті, при цьому важливо визначити не загальний вміст окремих мікроелементів, а кількість доступних для рослин їх форм. Їх доступність для таких мікроелементів як купрум, цинк, молібден, кобальт часто не перевищують 10-15% від загального вмісту, тоді як для бору – лише 2-4%. Рухомість окремих мікроелементів залежить від типу ґрунту, характеру його материнських порід та рослинності, а також біологічної активності мікроорганізмів ґрунту. Вчені, що досліджували рухомість мікроелементів зазначають, що їх вміст залежить і від терміну відбору зразків з ґрунту. Ці відхилення можуть бути суттєвими, через що в різні періоди забезпеченість ґрунту доступними для рослин формами мікроелементів може змінюватися у досить широких межах. На вміст доступних форм мікроелементів впливає і вологість ґрунту, оскільки змінюється швидкість поглинання ґрунтом мікроелементів та інтенсивність вивільнення їх в ґрунтовий розчин. Від типу ґрунту та його водно-фізичних характеристик залежить також ефективність застосування мікроелементів. На полях із великою нестачею мікроелементів внесення їх з мікродобривами може підвищити урожайність сільськогосподарських культур на 10-15%. За даними дослідників, внесення мікроелементів у складі яких містився марганець збільшило урожайність ячменю озимого на 3,0-4,5 ц/га. Під посіви культур мікроелементи вносять у вигляді мікродобрив, у дозах не більше 1-3 кг/га діючої речовини. Колись, а іноді й нині, мікроелементи у складі добрив вносять у формі суміші різноманітних сполук, які ідентичні з тими, що знаходяться в ґрунті. Проте, зараз у практиці все частіше використовують хелатні форми мікроелементів. Хелати – це циклічні структури, які утворені внаслідок з'єднання катіона з двома або більше донорними атомами що відносяться до однієї молекули [23]. Хелати - це біологічно активні сполуки мікроелементів, які являють собою комплекс іону металу з органічною молекулою. Органічна речовина, що входить до складу хелатів значно підвищує розчинність мікроелемента,

доставляє його в рослину, оберігає мікроелемент від змін під впливом фізичних і хімічних чинників, сприяє скорому залученню його в метаболічні процеси життєдіяльності рослин.

Комплекси макро- і мікроелементів в хелатній структурі досить стійкі у розчинах, що попереджує можливість виникнення небажаних хімічних реакцій між цими елементами. Через те, що хелатні форми мікроелементів близькі за будовою до органічних, це сприяє легкому їх всмоктуванню та засвоєнню організмом рослин, а також вищому ККД добрив [23]. Вибір мікродобрив в хелатних комплексах, що рекомендуються для використання в агровиробництві, досить широкий. Вони відрізняються між собою за якісним і кількісним складом макро- й мікроелементів, що впливає на ефективність їх застосування.

При виробництві мікродобрив використовують різноманітні хелатуючі агенти, а їх виготовлення є досить високотехнологічним і наукоємним. У світі їх виготовляє лише невелика кількість фірм. Технологія виготовлення мікродобрив у хелатній формі невпинно вдосконалюється, до їх складу вводять також вітаміни, амінокислоти, моно- та олігосахариди.

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Агрометеорологічні умови

Господарство розташоване у зоні помірно-континентального клімату. З даних табл. 2.1 видно, що річна кількість опадів, за багаторічними спостереженнями, на території господарства становить 721,7 мм, тоді як за перші 10 місяців 2025 року – 596,6 мм.

У зимовий період опадів випадає мало. Так, за даними багаторічних спостережень їх кількість у грудні становить 49,0 мм, січні – 39,4 мм, а у лютому – 41,4 мм. У 2025 році їх кількість у січні і лютому становила відповідно 39,7 і 10,5 мм.

У березні, за даними багаторічних спостережень, кількість опадів становила 42,3 мм, у квітні - 54,8 мм, а у травні - 103,2 мм, тоді як у 2025 році випадало 31,4; 54,6 і 65,7 мм опадів відповідно.

у червні, липні і серпні, за багаторічними дослідженнями, випадало 100,7; 94,1 і 52,3 мм, тоді як у вказані місяці 2025 року – 33,1; 200,7 і 68,5 мм відповідно.

У вересні, згідно даних багаторічних спостережень, середня сума опадів становила 65,9, жовтні - 41,5, а у листопаді - 37,1 мм, тоді як у вересні і жовтні 2025 року – 64,1 і 28,3 мм відповідно.

Дані табл. 2.2, у якій наведено інформацію Львівської метеостанції про температуру повітря, показують, що взимку, за багаторічними спостереженнями, найхолодніше є у січні, середня температура якого становить $-1,1^{\circ}\text{C}$, а найтепліше - у грудні, із середньою температурою $1,1^{\circ}\text{C}$. У 2025 році температура у січні і лютому становила $2,0^{\circ}\text{C}$ і $-2,1^{\circ}\text{C}$ відповідно.

Таблиця 2.1 - Кількість опадів та їх розподіл за місяцями, мм (за даними Львівської МТС)

Рік	Місяці												Сума за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня багато-річна	39,4	41,4	42,3	54,8	103,2	100,7	94,1	52,3	65,9	41,5	37,1	49,0	721,7
2025	39,7	10,5	31,4	54,6	65,7	33,1	200,7	68,5	64,1	28,3	-	-	-
Відхилення від середньої багаторічної													
2025	0,3	-30,9	-10,9	-0,2	-37,5	-67,6	106,6	16,2	-1,8	-13,2	-	-	-

Таблиця 2.2 - Середньомісячна температура повітря, °С (за даними Львівської МТС)

Рік	Місяці												Середньо-річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня багаторічна	-1,1	0,9	4,6	9,1	13,5	18,5	19,8	20,6	15,8	10,5	5,1	1,1	9,9
2025	2,0	-2,1	6,1	9,8	10,1	18,1	19,2	18,1	15,7	7,3	-	-	-
Відхилення від середньої багаторічної													
2025	3,1	-3,0	1,5	0,7	-3,4	-0,4	-0,6	-2,5	-0,1	-3,2	-	-	-

Весною найхолодніше, як за даними багаторічних спостережень, так і у 2025 році є у березні, середня температура якого становила $4,6^{\circ}\text{C}$ і $6,1^{\circ}\text{C}$ відповідно. Найтепліше весною є у травні, із середньою температурою за багаторічними спостереженнями і у 2025 році $13,5^{\circ}\text{C}$ і $10,1^{\circ}\text{C}$ відповідно.

За даними багаторічних спостережень найхолоднішим літнім місяцем є червень – $18,5^{\circ}\text{C}$, тоді як у 2025 році найхолоднішими літніми місяцями були червень і серпень, середня температура яких становила $18,1^{\circ}\text{C}$.

Осіню, за багаторічними спостереженнями, найтепліше у вересні – $15,8^{\circ}\text{C}$, а найхолодніше у листопаді – $5,1^{\circ}\text{C}$. У вересні і жовтні 2025 року середня температура повітря становила $15,7^{\circ}\text{C}$ і $7,3^{\circ}\text{C}$ відповідно.

З цієї таблиці також видно, що річна температура повітря за даними багаторічних спостережень становить $9,9^{\circ}\text{C}$.

Дані цих таблиць ілюструють, що агрометеорологічні умови в загальному сприятливі для успішного вирощування ячменю озимого.

2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Дослідження з вивчення продуктивності й поживності зерна ячменю озимого проводили на темно-сірих опідзолених оглеєних ґрунтах (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 - Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

Гори- зонт	Гли- бина, см	Вміст гумусу, %	рН KCl	Гідро- літична кислот- ність, ммоль / 100 г ґрунту	Сума ввібра- них основ, ммоль / 100 г ґрунту	Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту		
						N	P ₂ O ₅	K ₂ O
He	0-30	2,5	6,3	2,38	15,4	114	108	127

З даних цієї табл. видно, що вміст гумусу в орному шарі низький і становить 2,5%, рН сольової витяжки - 6,3, тобто реакція ґрунтового розчину

наближена до нейтральної, гідролітична кислотність ґрунту – 2,38 ммоль/100г, що є низьким показником, сума ввібраних основ підвищена – 15,4 ммоль/100 г ґрунту. Вміст легкогідролізованого азоту у цьому ґрунті становить 114 мг/кг ґрунту, що є низьким показником, рухомого фосфору – 118 мг/кг, тобто підвищений, обмінного калію – 127 мг/кг – високий.

2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень

Польовий дослід, який здійснювали за методикою Б.А. Доспехова [20], проводили за такою схемою:

- контрольна ділянка – висівали ячмінь озимий сорту Атлант Миронівський;
- дослідна ділянка – висівали ячмінь озимий сорту Дев'ятий вал;
- дослідна ділянка – висівали ячмінь озимий сорту Снігова королева.

Загальна площа ділянки досліду становила 150 м², облікова 100 м², за триразової повторності.

Вміст гумусу у досліджуваному ґрунті визначали за Тюріним, лужногідролізований азот – за Корнфільдом, рН сольової витяжки – потенціометричним методом, рухомі форми калію і фосфору – за методом Чирикова [50].

Упродовж вегетації ячменю озимого на облікових ділянках проводили фенологічні спостереження за їх ростом і розвитком, вимірюючи висоту та визначаючи насіннєву продуктивність згідно Методики Державного випробування сільськогосподарських культур [49].

Для проведення хімічного аналізу зерна ячменю відбирали середні проби. Вологість зерна ячменю визначали як різницю маси до і після висушування до постійної ваги у сушильній шафі за температури 105°C. Одержаний, розмелюванням зерна на млинку типу “Циклон”, порошок використовували для аналізу.

У дослідних зразках, згідно методик зоотехнічного аналізу [29], визначали:

- вміст сирого протеїну – за К'єльдалем;
- вміст білку – за Барнштейном;
- вміст жиру – ваговим методом в апараті Сокслета;
- вміст клітковин – за Геннебергом і Штоманом;
- вміст золи – у муфельній печі за температури 300-500°C.

Усі одержані результати перераховували на натуральне зерно і на абсолютно-суху речовину.

Після проведення хімічного аналізу визначали:

- кількість вівсяних кормових одиниць в 1 кг зерна ячменю озимого;
- кількість енергетичних кормових одиниць в 1 кг зерна ячменю озимого;
- кількість перетравного протеїну в 1 кг зерна ячменю озимого;
- вихід кормових одиниць з 1 га ячменю озимого;
- вихід перетравного протеїну з 1 га ячменю озимого.

Економічну й енергетичну ефективність вирощування ячменю озимого різних сортів визначали за методикою В.І. Мацибори [48].

Математичну обробку результатів досліджень здійснювали кореляційно-регресійним і дисперсійним аналізом на комп'ютері за використання статистичної програми.

2.4. Агротехніка вирощування ячменю озимого на дослідній ділянці

Після збирання попередника ячменю озимого здійснювали оранку на зяб. Далі, до пересихання верхнього шару ґрунту, проводили культивуацію за допомогою культиватора КПС-8 на глибину 8-10 см.

Перед сівбою насіння ячменю обробляли препаратом Кінто Дуо к. с. в дозі 2,5 л/т. Сівбу проводили у третій декаді вересня. Висівали насіння за норми 4,5 млн шт./га, з глибиною загортання 4 см. Після сівби проводили коткування кільчастими котками.

Добрива вносили у формі 60% хлористого калію та 19 % суперфосфату під оранку та азотні добрива у формі аміачної селітри – порційно: по

мерзлоталому ґрунті, у фазі виходу в трубку, по прапорцевому листку.

Для захисту від бур'янів восени вносили гербіцид Марафон к. с. у дозі 4 л/га. Проти хвороб застосовували фунгіцид Капало с. е в дозі 1,0 л/га, Абакус с.е в дозі 1,25 л/га. Від шкідників використовували Фастак к. е. в дозі 0,2 л/га та Бі-58 к. е. в дозі 1,0 л/га.

Ячмінь озимий збирали у повній стиглості зерна за вологості 16-17%. Упродовж збору визначали урожайність та відбирали зразки зерна для проведення аналізу.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ріст і розвиток ячменю озимого різних сортів

Висота рослин сільськогосподарських культур, у тому числі ячменю озимого, має велике значення для формування вегетативної маси та максимальної урожайності. Ріст рослин суттєво залежить від біологічних особливостей сорту, а також залежить від агротехнічних заходів і метеорологічних умов. За інтенсивністю росту рослин упродовж вегетації можна побачити вплив різних чинників на продуктивність культури. Визначення висоти рослин ячменю озимого в основні фенологічні фази дає змогу оцінити швидкість росту рослин за використання різноманітних агротехнологічних умов вирощування.

На зернову врожайність ячменю озимого частково має вплив висота рослин. Висота рослин ячменю озимого впливає на урожайність вегетативної маси рослин та його фотосинтетичний потенціал. Висоту рослин у несприятливі за метеорологічними умовами роки можна вважати як чинник стійкості сортів до несприятливих погодних умов. Від висоти рослин залежить кількість на стеблі листків, довжина і чисельність міжвузлів, продуктивність культури, а також ризик вилягання посівів.

Найурожайніші і цінні сорти мають висоту від 80 до 105 см. За висоти рослин менше 70 см істотно знижується продуктивність культури та ускладнюється механізований збір урожаю.

З даних табл. 3.1 видно, що висота рослин ячменю озимого сорту Атлант Миронівський у фазі повної стиглості зерна становила 84,9 см, сорту Дев'ятий вал – 90,8 см, що більше на 6,9 %, а сорту Снігова королева – 83,5 см, що менше за контроль на 1,6 %.

Таблиця 3.1 - Висота рослин сортів ячменю озимого в основні фази росту і розвитку, см (2024-2025 рр.)

Сорт	Фази росту					
	Кущіння	Вихід рослин в трубку	Колосіння	Молочна стиглість зерна	Воскова стиглість зерна	Повна стиглість зерна
Атлант Миронівський (к)	9,6	27,5	44,2	68,7	84,3	84,9
Дев'ятий вал	10,1	29,1	48,6	73,3	89,0	90,8
Снігова королева	9,7	24,3	42,7	66,2	82,8	83,5

Осінній етап розвитку ячменю озимого формує основу для майбутньої врожайності культури. Урожай буде вищим, якщо більшою буде енергія нагромадження фотосинтезуючої поверхні листків.

У рослинництві важливим є прогнозування терміну появи сходів та визначення тривалості періоду «сівба–сходи». Досвід показує, що при вчасній появі дружніх сходів посіви добре ростуть і розвиваються, формують потужну кореневу систему та, зазвичай, забезпечують високу зернову продуктивність навіть за несприятливих метеорологічних умов у літній період. Тоді як недостатньо розвинені та зріджені осінні посіви майже завжди низьковрожайні.

Стан посівів рослин ячменю озимого в осінній період характеризується такими критеріями: польова схожість, густина стояння рослин та продуктивна кущистість.

З наведених у табл. 3.2 показників видно, що найкраща польова схожість спостерігалась у рослин ячменю озимого сорту Снігова королева – 92,0 %, дещо нижча у сорту Атлант Миронівський – 91,1 % і найнижча у сорту Дев'ятий вал – 90,4 %.

Таблиця 3.2 - Польова схожість рослин ячменю озимого залежно від сорту,
2024-2025 рр.

Сорт	На 1 м ²		Польова схожість, %	± до контролю
	посіяно насінин	зійшло насінин		
Атлант Миронівський (к)	450	410	91,1	-
Дев'ятий вал	450	407	90,4	-0,7
Снігова королева	450	414	92,0	0,9

У табл. 3.3 наведено дані щодо виживання рослин ячменю озимого. Найвищі показники виживання рослин у період від сходів до збирання спостерігалися у сорту Снігова королева – 85,7 %, дещо менше виживання було у сорту Дев'ятий вал – 84,3 % і найгірше виживання було у рослин ячменю озимого сорту Атлант Миронівський – 83,2 %.

Таблиця 3.3 – Виживання рослин ячменю озимого різних сортів,
2024-2025 рр.

Сорт	Густота стояння, на 1 м ²		Вживання за період від сходів до збирання, %	± до контролю
	сходи	перед збиранням		
Атлант Миронівський (к)	410	341	83,2	-
Дев'ятий вал	407	343	84,3	1,1
Снігова королева	414	355	85,7	2,5

3.2. Вплив сорту ячменю озимого на формування елементів структури врожайності

Однією з характерних біологічних особливостей зернових злакових культур є здатність до кущення. З початком фази кущення ймовірність виживання рослин зростає, оскільки на головному і бічних пагонах формуються вузлові корені [11]. Доведено, що на продуктивність ячменю

озимого впливає густота стеблостою на одиниці площі. Водночас, порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами, густота стеблостою у колосових є досить мінливим показником через те, що важливіше значення для урожайності має густота продуктивного стеблостою, тобто загальна кількість продуктивних колосків на одиниці площі [54, 62].

Наведені у табл. 3.4 дані ілюструють, що на 1 м² площі росте 341 рослина ячменю озимого сорту Атлант Миронівський, при цьому кількість продуктивних стебел становила 484 шт., тобто продуктивна кущистість була на рівні 1,42 шт., у рослин сорту Дев'ятий вал вказані показники становили відповідно 343, 552 і 1,61, а у сорту Снігова королева – 355, 557, 1,57.

Таблиця 3.4 - Елементи структури врожаю ячменю озимого різних сортів, 2025 р.

Сорт	На 1 м ² припадає, шт.		Продуктивна кущистість, шт.
	рослин	продуктивних стебел	
Атлант Миронівський (к)	341	484	1,42
Дев'ятий вал	343	552	1,61
Снігова королева	355	557	1,57

Структурні елементи перебувають у тісному взаємозв'язку між собою. Так, спостерігається негативна кореляція між числом продуктивних стебел на одиниці поля, числом зерен в одному колосі та масою 1000 зерен. Тобто значна загушеність продуктивного стеблостою може зменшити кількість і масу зерна з одного колоса, а також масу 1000 зерен. З іншої сторони, посіви зернових культур здатні в деякій мірі компенсувати зріджені посіви збільшеною кількістю і масою зерна з одного колоса та масою 1000 зерен.

Маса 1000 зерен відображає розмір насіння та є важливою характеристикою його посівних якостей. Цей показник належить до ознак крупності, на який найбільше впливають умови вирощування [22].

З табл. 3.5 видно, що на продуктивність колоса ячменю озимого впливали сортові особливості культури. Так, у сорту Атлант Миронівський кількість зерен в одному колосі становила 21,4 шт., його маса – 1,06 г, а маса 1000 зерен – 49,6 г, у сорту Дев'ятий вал ці показники відповідно становили 24,3; 1,06 і 44,8, а у сорту Снігова королева – 25,1; 1,14 і 45,3.

Таблиця 3.5 - Елементи продуктивності колоса ячменю озимого різних сортів, 2025 р.

Сорт	Кількість продуктивних пагонів, шт./м ²	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса зерна з колоса, г	Маса 1000 зерен, г
Атлант Миронівський (к)	484	21,4	1,06	49,6
Дев'ятий вал	552	24,3	1,09	44,8
Снігова королева	557	25,1	1,14	45,3

3.3. Врожайність зерна ячменю озимого залежно від сорту

На урожай сортів зерна ячменю озимого істотно впливають агрометеорологічні умови, технологія вирощування тощо. Залежно від цих умов різниця за врожайністю в межах одного сорту може сягати до 80 % [45].

На зернову врожайність істотно впливає температура повітря, особливо в період від колосіння до дозрівання. Найвищі врожаї спостерігаються за середньодобових температур у цей період в межах 15 °С. Вища або нижча температура повітря зменшує врожайність. Вплив типів ґрунтів на врожайність залежить від вмісту у них доступних поживних речовин. Світло впливає на інтенсивність фотосинтетичних процесів, тобто діє в основному як енергетичний фактор [51].

Урожай зерна ячменю озимого визначається такими основними показниками його структури як кількість продуктивного стеблостою на одиниці площі, маса зерна з колосу тощо. Для будь якого сорту кожен з цих

показників може істотно змінюватися під впливом агротехніки вирощування, а це призводить до зростання чи зниження урожаю зерна [71].

Наведені у табл. 3.6 дані показують, що найвища урожайність зерна ячменю озимого спостерігалася у сорту Снігова королева і становила 60,3ц/га, що на 11,5 ц (23,6 %) більше за контроль. Зерова урожайність сорту Дев'ятий вал становила 57,1 ц/га, що вище за контроль на 8,3 ц (17 %), тоді як урожайність контрольного сорту Атлант Миронівський була на рівні 48,8ц/га.

Таблиця 3.6 - Урожайність зерна ячменю озимого різних сортів, 2025 р.

Сорт	Урожайність, ц/га	До контролю	
		ц/га	%
Атлант Миронівський (к)	48,8	—	100,0
Дев'ятий вал	57,1	8,3	17,0
Снігова королева	60,3	11,5	23,6
Сер. за рік по сортам	55,4	—	—
НІР 05, ц/га	1,98	—	—

3.4. Хімічний склад зерна ячменю озимого різних сортів

Характеризуючи хімічний склад зерна ячменю озимого велику увагу приділяють вмісту в ньому білку і крохмалю. Власне ці показники найбільше впливають на його поживність. Ячмінь належить до цінних і універсальних культур, його зерно містить велику кількість крохмалю (50-60 %) і білку (11-15 %) [10].

Хімічний склад зерна ячменю озимого визначали за вологості сортів 14% (табл. 3.7). Найвищий вміст протеїну спостерігали у сорту Атлант Миронівський який становив 11,8 %, у сорту Снігова королева його вміст був меншим на 0,9%, а у сорту Дев'ятий вал – на 1,5 %. Вміст БЕРу, основною частиною якого є крохмаль, найвищим був у сорту Дев'ятий вал і становив

65,6 %, у сорту Снігова королева його вміст був меншим на 0,2 %, а у сорту Атлант Миронівський – на 1,1%. Найбільший вміст клітковини спостерігали у сорту Дев'ятий вал – 5,0 %, у сорту Атлант Миронівський він був нижчим на 0,2 %, а у сорту Снігова королева – на 0,4 %. Вміст сирової клітковини у ячменю сортів Дев'ятий вал і Снігова королева становив по 2,3 %, а у сорту Атлант Миронівський – 2,2 %. Вміст мінеральних речовин у сортів Дев'ятий вал і Снігова королева становив по 2,8 %, а у сорту Атлант Миронівський – 2,7 %.

Таблиця 3.7 - Хімічний склад зерна ячменю озимого різних сортів, %
(дані за 2025 р.)

Сорт	Суша речовина	Сирий протеїн	Сира клітківина	Сирий жир	БЕР	Зола
Атлант Миронівський (к)	86,0	11,8	4,8	2,2	64,5	2,7
Дев'ятий вал	86,0	10,3	5,0	2,3	65,6	2,8
Снігова королева	86,0	10,9	4,6	2,3	65,4	2,8

3.5. Поживність зерна ячменю озимого різних сортів

Енергетичну поживність корму визначали у вівсяних кормових одиницях, використовуючи дані про хімічний склад зерна ячменю озимого, коефіцієнти перетравності та продуктивної дії його поживних речовин та коефіцієнт відносної повноцінності корму.

Наведені у табл. 3.8 дані ілюструють, що поживність 1 кг зерна ячменю озимого сорту Атлант Миронівський становила 1,14 вівсяних кормових одиниць.

Таблиця 3.8 - Поживність зерна ячменю озимого сорту Атлант Миронівський
у вівсяних кормових одиницях, 2025 р.

Показник	Протеїн	Жир	Кліт-ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	11,8	2,2	4,8	64,5
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	118	22	48	645
Коефіцієнт перетравності, %	75	68	44	87
Вміст перетравних поживних речовин в 1 кг корму, г	88,5	15,0	21,1	561,2
Константи жировідкладення	0,235	0,536	0,248	0,248
Очікуване жировідкладення, г	20,8	8,0	5,2	139,2
Очікуване відкладення жиру з 1 кг корму, г	173,2			
Коефіцієнт відносної повноцінності	99			
Фактичне відкладення жиру з 1 кг корму, г	171,5			
Вміст в 1 кг корму кормових одиниць, кг	1,14			

Поживність 1 кг зерна ячменю озимого сорту Дев'ятий вал становила 1,15 вівсяних кормових одиниць (табл. 3.9).

Таблиця 3.9 - Поживність зерна ячменю озимого сорту Дев'ятий вал у
вівсяних кормових одиницях, 2025 р.

Показник	Протеїн	Жир	Кліт- ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	10,3	2,3	5,0	65,6
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	103	23	50	656
Коефіцієнт перетравності, %	75	68	44	87
Вміст перетравних поживних речовин в 1 кг корму, г	77,3	15,6	22,0	570,7
Константи жировідкладення	0,235	0,536	0,248	0,248
Очікуване жировідкладення, г	18,2	8,4	5,5	141,5
Очікуване відкладення жиру з 1 кг корму, г	173,6			
Коефіцієнт відносної повноцінності	99			
Фактичне відкладення жиру з 1 кг корму, г	171,9			
Вміст в 1 кг корму кормових одиниць, кг	1,15			

Поживність 1 кг зерна ячменю озимого сорту Снігова королева також становила 1,15 вівсяних кормових одиниць (табл. 3.10). Тобто поживність сортів Дев'ятий вал і Снігова королева була на 0,01 вівсяних кормових одиниць вища за сорт Атлант Миронівський.

Таблиця 3.10 - Поживність зерна ячменю озимого сорту Снігова королева у
вівсяних кормових одиницях, 2025 р.

Показник	Протеїн	Жир	Кліт- ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	10,9	2,3	4,6	65,4
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	109	23	46	654
Коефіцієнт перетравності, %	75	68	44	87
Вміст перетравних поживних речовин в 1 кг корму, г	81,8	15,6	20,2	569,0
Константи жировідкладення	0,235	0,536	0,248	0,248
Очікуване жировідкладення, г	19,2	8,4	5,0	141,1
Очікуване відкладення жиру з 1 кг корму, г	173,7			
Коефіцієнт відносної повноцінності	99			
Фактичне відкладення жиру з 1 кг корму, г	172,0			
Вміст в 1 кг корму кормових одиниць, кг	1,15			

Загальну поживність корму в енергетичних кормових одиницях визначали виходячи з даних про хімічний склад зерна та коефіцієнтів перетравності і вмісту обмінної енергії.

З табл. 3.11 видно, що 1 кг зерна ячменю озимого сорту Атлант Миронівський містить 1,06 енергетичних кормових одиниць.

Таблиця 3.11 - Поживність зерна ячменю озимого сорту Атлант
Миронівський в енергетичних кормових одиницях, 2025 р.

Показник	Протеїн	Жир	Кліт- ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	11,8	2,2	4,8	64,5
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	118	22	48	645
Коефіцієнт перетравності, %	75	68	44	87
Вміст перетравних поживних речовини 1 кг корму, г	88,5	15,0	21,1	561,2
Коефіцієнти для визначення обмінної енергії	4,5	8,3	2,9	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	398,3	124,5	61,2	2076,4
В 1 кг корму міститься обмінної енергії, ккал	2660,4			
В 1 кг корму міститься енергетичних кормових одиниць	1,06			

Поживність 1 кг зерна ячменю сорту Дев'ятий вал також становила 1,06 енергетичних кормових одиниць (табл. 3.12).

Таблиця 3.12 - Поживність зерна ячменю озимого сорту Дев'ятий вал в енергетичних кормових одиницях, 2025 р.

Показник	Протеїн	Жир	Кліт-ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	10,3	2,3	5,0	65,6
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	103	23	50	656
Коефіцієнт перетравності, %	75	68	44	87
Вміст перетравних поживних речовини 1 кг корму, г	77,3	15,6	22,0	570,7
Коефіцієнти для визначення обмінної енергії	4,5	8,3	2,9	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	347,9	129,5	63,8	2111,6
В 1 кг корму міститься обмінної енергії, ккал	2652,8			
В 1 кг корму міститься енергетичних кормових одиниць	1,06			

Поживність 1 кг зерна ячменю сорту Снігова королева становила 1,07 енергетичних кормових одиниць (табл. 3.13). Тобто поживність сорту Снігова королева переважала сорти Атлант Миронівський і Дев'ятий вал на 0,01 енергетичну кормову одиницю.

Таблиця 3.13 - Поживність зерна ячменю озимого сорту Снігова королева в енергетичних кормових одиницях, 2025 р.

Показник	Протеїн	Жир	Кліт-ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	10,9	2,3	4,6	65,4
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	109	23	46	654
Коефіцієнт перетравності, %	75	68	44	87
Вміст перетравних поживних речовини 1 кг корму, г	81,8	15,6	20,2	569,0
Коефіцієнти для визначення обмінної енергії	4,5	8,3	2,9	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	368,1	129,5	58,6	2105,3
В 1 кг корму міститься обмінної енергії, ккал	2661,5			
В 1 кг корму міститься енергетичних кормових одиниць	1,07			

З табл. 3.14, у якій наведено показники щодо виходу поживних речовин з одиниці площі, видно, що вихід вівсяних кормових одиниць у ячменю сорту Атлант Миронівський становив 55,6 ц/га, сорту Дев'ятий вал – 65,7 ц/га, що більше за контроль на 10,1 ц (18,2 %), а сорту Снігова королева – 69,3 ц/га, що вище на 13,7 ц (24,6 %). Вихід перетравного протеїну з посівів ячменю

сорт Атлант Миронівський становив 4,32 ц/га, сорту Дев'ятий вал – 4,41 ц/га, що більше за контроль на 0,09 ц (2,1 %), а сорту Снігова королева – 4,93 ц/га, що на 0,61 ц (14,1 %) вище за контроль.

Таблиця 3.14 - Вихід поживних речовин за вирощування ячменю озимого залежно від сорту, 2025 р.

Сорт	Вро- жай- ність, ц/га	Вихід з 1 га					
		кормових одиниць			перетравного протеїну		
		всього, ц/га	різниця		всього, ц/га	різниця	
			ц	%		ц	%
Атлант Миронівський (к)	48,8	55,6	–	–	4,32	–	–
Дев'ятий вал	57,1	65,7	10,1	18,2	4,41	0,09	2,1
Снігова королева	60,3	69,3	13,7	24,6	4,93	0,61	14,1

3.6. Економічна та енергетична ефективність вирощування ячменю озимого залежно від сорту

Зернове господарство України має важливе значення в сільському господарстві країни, забезпечуючи населення продуктами харчування, тварин кормами, а переробну галузь сировиною. Вирощування зернових культур забезпечує значні фінансові поступлення до бюджету країни та підвищує працевлаштування населення. В Україні зернова галузь має великий потенціал зростання, що пояснюється наявністю родючих земель і кваліфікованих працівників. Тому, вивчення економічної ефективності вирощування зернових в агропідприємствах та способи її підвищення є досить актуальним [24]. Зростання обсягів виробництва зерна, в тому числі озимих, позитивно впливає на економіку сільськогосподарського підприємства.

Хоча вирощування зернових відіграє важливу роль у галузі

рослинництва, оскільки є важливою умовою для виживання людства та впливає на соціально-економічний стан країни у світі, однак зростання кількості вирощеного продовольчого та фуражного зерна у нинішніх ринкових реаліях країни не завжди є показником ефективності їх роботи, що зумовлено недоліками в системі збуту виробленої продукції. Збільшення обсягів виробництва зерна і, відповідно, його експорту, вимагає пошуку ефективних каналів продажу продукції за прийнятними цінами [47].



Рисунок 3.1 – Ячмінь озимий сорту Атлант Миронівський

Економічна ефективність виробництва продукції включає всі чинники і заходи технології вирощування культури. Власне цей показник визначає всі кількісні та фінансові складники і дозволяє констатувати доцільність використання певного елементу технології вирощування сільськогосподарської культури [35, 46].

Досвід рослинництва показує, що у будь-яких зонах країни оптимальний підбір сортів та елементів технології вирощування культури дає змогу одержувати високі врожаї.

Оцінкою аграрного виробництва є показник економічної ефективності, який показує вплив цілого ряду взаємопов'язаних чинників, що забезпечують її рівень.



Рисунок 3.2 – Ячмінь озимий сорту Дев'ятий вал

Загальними показниками, що встановлюють конкурентоспроможність агровиробництва і визначають економічну ефективність, є: виробництво валової продукції на одиницю площі, собівартість та якість рослинницької продукції, чистий прибуток від продажу одиниці продукції з гектару поля та рівень рентабельності [58].

Для визначення собівартості одержаного зерна ячменю використовували таку формулу:

$$Cб = \frac{\text{Затр}}{\text{Вих.пр}}$$

де, Сб – собівартість 1 ц зерна ячменю, грн.

Затр. – сума матеріально-фінансових витрат, грн.

Вих. пр. – вихід продукції.

Вирахували, що собівартість 1 ц зерна ячменю сорту Атлант Миронівський становила 597,3 грн, сорту Дев'ятий вал – 510,6 грн, а сорту Снігова королева - 483,5 грн (табл. 3.15).

Чистий прибуток (ЧП) вирощування ячменю визначали як різницю між вартістю зерна (ВрВП) та сумою виробничих витрат (ВЗ):

$$ЧП = ВрВП - ВЗ$$

Визначили, що чистий прибуток при вирощуванні ячменю сорту Атлант Миронівський становив 10868 грн/га, сорту Дев'ятий вал – 17668грн/га, а сорту Снігова королева - 20290 грн/га.

Рентабельність (Pr) обчислювали як відношення чистого прибутку і суми виробничих витрат виражену у процентах:

$$Pr = \frac{ЧП}{СВ} \times 100 \%$$

де, Pr – рівень рентабельності, %

ЧП – чистий прибуток, грн,

СВ – сума виробничих затрат на 1 га, грн.

Рівень рентабельності при вирощуванні ячменю сорту Атлант Миронівський становив 37,2 %, сорту Дев'ятий вал – 60,6 %, а сорту Снігова королева - 69,6 %.

Таблиця 3.15 - Економічна ефективність вирощування ячменю озимого різних сортів, 2025 р.

Показник	Сорт		
	Атлант Миронівський (к)	Дев'ятий вал	Снігова королева
Врожай, ц/га	48,8	57,1	60,3
Вартість продукції, одержаної з 1 га, грн	40016	46822	49446
Виробничі затрати на одержання продукції з 1 га, грн	29148	29154	29156
Собівартість 1 ц насіння, грн	597,3	510,6	483,5
Чистий прибуток з 1 га, грн	10868	17668	20290
Рентабельність, %	37,2	60,6	69,6

Визначення ефективності використання с.-г. техніки, паливо-мастильних матеріалів, електроенергії, засобів захисту рослин, добрив тощо, вимагає старанного вимірювання енергії, яка акумулюється у врожаї та сумарних витрат енергії використаної на вирощування сільськогосподарських культур. Енергетична оцінка вираховується співвідношенням кількості накопиченої у процесі фотосинтезу енергії врожаю до кількості енергії, затраченої на вирощування рослинницької продукції. Таке оцінювання дає можливість економити затрати енергії на одиницю вирощеної сільськогосподарської продукції [60, 63].



Рисунок 3.3 - Ячмінь озимий сорту Снігова королева

На противагу економічній оцінці, на яку впливають значні коливання вартості отриманої продукції, добрив, пестицидів, засобів захисту рослин, техніки тощо й тому мінливості цих показників, енергетичний аналіз дає змогу з великою точністю вирахувати і виразити в енергетичних коефіцієнтах затрати енергії на технологічні процеси вирощування продукції і енергії, акумульованій в одержаній продукції.

Енергетична оцінка, порівняно з економічною, ґрунтується на

використанні стабільних енергетичних показників і не залежить від безупинних змін вартості рослинницької продукції, добрив, засобів захисту рослин, паливо-мастильні матеріалів, пестицидів тощо. Тому, порівняння енергетичних показників технології вирощування ячменю озимого дає можливість об'єктивно визначити різницю в балансі надходження і затрат енергії.

Енергоємність урожаю зерна ячменю вираховували, знаючи що в 1 кг його сухої речовини міститься 19,1 МДж, а коефіцієнт переведення у натуральне зерно становить 0,86. Визначили, що енергоємність зерна ячменю сорту Атлант Миронівський становила 80158,9 МДж, сорту Дев'ятий вал - 93792,5 МДж, а сорту Снігова королева – 99048,8 МДж (табл. 3.16).

Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування ячменю визначали діленням енергоємності врожаю на енергоємність технології його вирощування. Визначили, що коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування ячменю озимого сорту Атлант Миронівський становив 2,45, сорту Дев'ятий вал – 2,86, а сорту Снігова королева – 3,02.

Таблиця 3.16 - Енергетична ефективність вирощування ячменю озимого, 2025 р.

Показник	Сорт		
	Атлант Миронівський (к)	Дев'ятий вал	Снігова королева
Врожайність, ц/га	48,8	57,1	60,3
Енергоємність технології, МДж	32746,5	32746,5	32746,5
Енергоємність врожаю, МДж	80158,9	93792,5	99048,8
Коефіцієнт енергетичної ефективності	2,45	2,86	3,02

Знаючи, що на синтез 1 ц молока необхідно 1,2 ц вівсяних кормових

одиниць, а на 1 ц приросту – 8,5 ц, вираховали, що при вирощуванні ячменю сорту Дев'ятий вал з одного гектару можна додатково одержати 8,4 ц молока або 1,19 ц приросту, а сорту Снігова королева – 11,4 і 1,61 ц відповідно (табл. 3.17).

Таблиця 3.17 - Окупність додаткового врожаю зерна ячменю продукцією тваринництва

Сорт	Різниця у виході з 1 га кормових одиниць між сортом Атлант Миронівський (к) і дослідним сортом ячменю	Молоко, ц	Приріст ВРХ, ц
Дев'ятий вал	10,1	8,4	1,19
Снігова королева	13,7	11,4	1,61

Отже, вирощування ячменю озимого сортів Атлант Миронівський, Дев'ятий вал і Снігова королева дає високі урожаї, значний вихід з одиниці площі кормових одиниць і перетравного протеїну та хороший економічний ефект. Проте, за цими показниками сорти Дев'ятий вал і, особливо, Снігова королева переважали сорт Атлант Миронівський.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Проаналізувавши вплив сорту на продуктивність і поживність зерна ячменю озимого, можна зробити такі висновки:

1. Ґрунтово-кліматичні умови Львівської області придатні до вирощування ячменю озимого сортів Атлант Миронівський, Дев'ятий вал і Снігова королева.
2. На темно-сірих опідзолених оглеєних ґрунтах господарства можна одержати, при вирощуванні ячменю сортів Атлант Миронівський, Дев'ятий вал і Снігова королева, в середньому 48,8-60,3 ц/га зерна.
3. У порівнянні із сортом Атлант Миронівський, сорти ячменю Дев'ятий вал і Снігова королева забезпечують відповідно на 10,1 і 13,7 ц/га більший вихід кормових одиниць і на 0,09 і 0,61 ц/га - перетравного протеїну.
4. В умовах цього господарства вирощувати ячмінь сортів Дев'ятий вал і, особливо, Снігова королева більш економічно вигідно, ніж сорт Атлант Миронівський. Так, собівартість 1 ц зерна ячменю сорту Атлант Миронівський становить 597,3 грн, а сортів Дев'ятий вал і Снігова королева відповідно – 510,6 і 483,5 грн, чистий прибуток – 10868, 17668 і 20290 грн/га, за рентабельності – 31,2; 60,6 і 69,6 %.
5. Вирощування ячменю сортів Дев'ятий вал і, особливо, Снігова королева має вищу енергетичну ефективність, ніж сорт Атлант Миронівський. Так, коефіцієнт енергетичної ефективності за вирощування ячменю сорту Дев'ятий вал становив 2,86, сорту Снігова королева – 3,02 тоді як сорту Атлант Миронівський – 2,45.

Пропозиції виробництву

Для одержання високих врожаїв зерна ячменю озимого і поліпшення його якості, попередньо пропонуємо вирощувати сорт Снігова королева.