

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА**

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

Освітнього ступеня - **магістр**

на тему: **«Урожайність ячменю ярого залежно від норми висіву»**

Виконав студент групи Аг-63  
спеціальності 201 «Агрономія»

**Смолінський Володимир Богданович**

Керівник: **І.Ф. Дудар**

Рецензент: **О.Ф. Литвин**

Дубляни 2024 року

Львівський національний університет природокористування  
Факультет агротехнологій та екології  
Кафедра тваринництва і кормовиробництва

Освітній ступінь магістр  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
(шифр і назва)

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Завідувач кафедри

(підпис)

доктор вет. наук, професор

наук. ступ., вч.зв.

Н.З. Огородник

(ініц. і прізвище)

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу студенту

**Смолінському Володимирі Богдановичу**

Тема роботи: «Урожайність ячменю ярого залежно від норми висіву».

Керівник дипломної роботи Дудар Іван Франкович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Затверджені наказом по університету від 21.11.2023 р. № 632/к-с

2. Строк подання студентом дипломної роботи «16» листопада 2024 року

3. Вихідні дані для дипломної роботи

1. Літературні джерела

2.. Норми висіву: 3 млн. схожих насінин на гектар (контроль), 4 млн. схожих насінин на гектар, 5 млн. схожих насінин на гектар, 6 млн. схожих насінин на га.

3. Грунт-чорнозем -опідзолений

4. Природно-кліматична зона: Лісостеп

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які необхідно розробити )

Вступ

1. Огляд літератури

2. Умови та методика проведення досліджень

3. Результати досліджень

4. Охорона природного навколишнього середовища

5 Охорона праці та захист населення в надзвичайних ситуаціях

Висновки пропозиції виробництва

Бібліографічний список

Додатки

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 8 шт.

2. Рисунок схеми розміщення дослідних ділянок в досліді, рисунки окремих результатів досліджень - 10 шт.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього середовища	Доцент Панас Н.Є.			
З охорони праці та захисту населення	Доцент Городецький І.М.			

7. Дата видачі завдання “21” 11. 2023 року

#### Календарний план

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Полеві дослідження з особливостей формування урожайності і якісних показників ячменю ярого залежно від норми висіву.	09.04.2024 20. 07.2024	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	25.11.2023р. 27.05.2024р.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	28.05.2024 р. 26.06.2024 р.	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень	27.07.2024 р. 30.08.2024 р.	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	01.09. 2024 р. 29.10.2024 р.	
6	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків, бібліографічного списку та додатків.	01.10.2024 р. 31.10.2024 р.	

Студент В.Б. Смолінський  
(підпис)

Керівник дипломної роботи І.Ф. Дудар  
(підпис)

**УДК 632.768.12:635.21**

**Урожайність ячменю ярого залежно від норми висіву. Смолінський В. Б.** Кваліфікаційна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, Львівський НУП, 2024

**70 с. текст. част., 8 табл., 10 рис. 48 джерел**

У кваліфікаційній роботі наведені результати досліджень проведених у 2024 році в умовах господарства Золочівського району Львівської області. Метою досліджень було визначення урожайності зерна ячменю ярого залежно від норм висіву використовуючи сучасні технології вирощування. Досліди проводилися із сортом ярого ячменю Аграрій.

За результатами досліджень визначено ріст, розвиток, врожайність та якість зерна ячменю ярого залежно від різних норм висіву: 3,0, 4,0, 5,0, 6,0 млн. нас/га.

Встановлено, що найвища врожайність була на варіанті із нормою висіву 5,0 млн. нас/га (4,98 т/га), що вірогідно перевищує контрольний варіант (3,0 млн. нас/га) на 0,39 ц/га. При цьому, впровадження у виробництво норми висіву ячменю ярого 5,0 млн. нас/га дозволить господарству одержати найвищий чистий прибуток (12530 грн/га), найнижчу собівартість зерна (3483 грн/т), при рівні рентабельності 72,2% та коефіцієнті енергетичної ефективності 2,45.

На підставі проведених досліджень у господарстві Золочівського району Львівської області на темно-сірому опідзоленому ґрунті, пропонуємо висівати ячмінь ярий сорту Аграрій з нормою висіву 5,0 млн. нас./га, що підвищує врожайність зерна, економічні та енергетичні показники вирощування даної культури.

Розроблено систему заходів раціонального використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки господарства.

## Зміст

<b>ВСТУП</b> .....	6
<b>Розділ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	9
1.1. Ботаніко-біологічні особливості ячменю ярого .....	9
1.2. Урожайність та якість зерна ячменю ярого залежно від норм висіву.....	16
<b>Розділ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	22
2.1. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень .....	22
2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	25
2.3. Методика досліджень.....	29
2.4. Агротехніка вирощування на дослідній ділянці.....	31
<b>Розділ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ</b> .....	33
3.1. Ріст і розвиток ячменю ярого .....	33
3.2. З'явлення і повнота сходів рослин ячменю ярого залежно від норм висіву.....	36
3.3. Урожайність зерна ячменю ярого залежно від норм висіву.....	40
3.4. Структура врожаю ячменю ярого залежно від норм висіву насіння.....	41
3.5. Якість зерна ячменю ярого залежно від норм висіву.....	43
3.6. Економічна та енергетична ефективність вирощування ячменю ярого залежно від норм висіву насіння .....	45
<b>Розділ 4 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА</b> .....	49
4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	49
4.2. Водні ресурси господарства, їх стан і охорона.....	50

	6
4.3. Охорона атмосферного повітря.....	51
4.4. Охорона флори і фауни.....	52
<b>Розділ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ.....</b>	<b>53</b>
5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони в господарстві...	53
5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні ячменю ярого.....	53
5.3. Захист населення від надзвичайних ситуацій.....	56
<b>ВИСНОВКИ ТА ПОПЕРЕДНІ ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....</b>	<b>59</b>
<b>БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....</b>	<b>61</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>65</b>
Додаток А. Технологічна карта вирощування ярого ячменю.....	66
Додаток Б. Математична обробка даних урожайності ярого ячменю за 2024 рік.....	69
Додаток Е. Ксерокопія наукової статті автора за 2024 рік.....	70

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Ячмінь ярий (*Hordeum sativum*) є четвертою за поширеністю зерновою культурою у світі після пшениці, рису та кукурудзи. У західних областях України він відіграє важливу роль у зерновому балансі як продовольча, кормова і технічна культура.

Зерно ячменю містить в середньому 12,2% повноцінного білка, 77,2% вуглеводів, 2,4% жиру і до 3% золи. Це високопоживний корм, щомістить 1,2 кормові одиниці та 100 г перетравного протеїну на кілограм. Білок за вмістом таких амінокислот, як лізин і триптофан, він переважає білок зерна усіх інших злакових культур [26].

Солома ячменю цінується як грубий корм, особливо гладкоостюкові сорти. Ярий ячмінь вирощують на зелений корм і сіно. У змішаних посівах з ярою викою та горохом врожайність може досягати 250-300 ц/га.

Ячмінь є цінною продовольчою культурою. Зерно ячменю (крупнозернистого дворядного) використовується як джерело для одержання круп (ячмінна і перлова). Ячмінь має високий вміст білка і цукру, але поступається рису і гречаній крупі. З ячменю виготовляють каву, дріжджі, спирт і пиво.

Ячмінь (*Hordeum sativum*) - високоврожайна рослина довгого дня. У кращих господарствах з розвиненим тваринництвом і різними формами власності його врожайність становить 50-60 ц/га, досягаючи 70-75 ц/га залежно від сорту. Важливою умовою отримання високих врожаїв ярого ячменю є оптимальна густина сходів, яка залежить від норми висіву [36].

Установлення оптимальної норми висіву ячменю ярого для конкретних умов господарства є одним із ключових заходів підготовки до збільшення загального врожаю зерна. Тому ми поставили перед собою завдання експериментальним шляхом визначити вплив норми висіву на врожайність та якість зерна ячменю ярого.

**Мета і задачі дослідження.** Метою дослідження було розробити окремі елементи технології вирощування ячменю ярого сорту Аграрій в умовах Лісостепу заходу України, що забезпечують отримання високих врожаїв та якості зерна. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- вивчити вплив норм висіву на польову схожість насіння, продуктивну куцистість та виживаність рослин за вегетаційний період;
- встановити вплив норм висіву на тривалість окремих фаз розвитку та періоду вегетації ярого ячменю у цілому;
- провести оцінку впливу норми висіву на показники структури та рівень урожайності ярого ячменю;
- визначити економічну й енергетичну ефективність вирощування ячменю ярого залежно від норми висіву.

**Практичне значення одержаних результатів.** Вирішення поставленої мети уможливить запровадити оптимальну норму висіву ячменю ярого для господарства Золочівського району Львівської області, зменшить матеріальні затрати на вирощування ячменю ярого і забезпечить виробництво екологічно чистої продукції. Дані досліджень можуть бути рекомендовані до опублікування в науково-популярних чи наукових виданнях.

Одержані результати досліджень можна використовувати при розробленні ресурсощадної технології вирощування ячменю ярого в умовах господарства Золочівського району Львівської області.

**Об'єкт досліджень** – процес формування врожаю ячменю ярого.

**Предмет дослідження** – норми висіву, сорт ячменю ярого Аграрій.

**Методи дослідження.** Загальнонаукові: діалектичний метод – спостереження за процесами накопичення врожаю; метод гіпотези – розробка схеми дослідження; метод експерименту – норми висіву; метод аналізу – вивчення об'єкту досліджень; метод синтезу – формування висновків, узагальнень; метод індукції – виділення варіантів з максимальною врожайністю, якістю зерна та добрими економічними та енергетичними



показниками. Спеціальні: польовий – вивчення впливу норми висіву на формування врожаю ярого ячменю; лабораторний – визначення структури врожаю, якості зерна; математичної статистики – визначення статистично достовірної оцінки даних досліджень.

**Апробація результатів роботи.** Результати дослідження доповідалися і обговорювалися на конференціях студентів Львівського національного університету природокористування (2024 р).

**Обсяг і структура роботи.** Робота викладена на 70 сторінках машинописного тексту, до її складу входять 8 таблиць і 10 рисунків. Робота складається з вступу, 5 розділів, висновків та пропозицій виробництву, додатків. Список використаної літератури складає 48 джерел, з яких 3 викладено латиною.

**Публікації.** За результатами досліджень опубліковано наукову працю (ксерокопія статті - додаток Е).

## Розділ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1 Ботаніко-біологічні особливості ячменю ярого

Ячмінь культурний - яра або озима однорічна рослина. Корінь мичкуватий. Стебло порожнисте, соломоподібне, з п'ятьма-сімома міжвузлями, вкрите восковим нальотом, легко вилягає. Листки короткочерешкові, з добре розвиненими колосками, що вкривають верхівки стебел. Суцвіття - дво- або багаторядний колос. Колосовий стрижень має три одноквіткових колоски.

У дворядного ячменю центральний колосок фертильний, а бічні - безплідні. У багаторядного ячменю всі вони фертильні. Плідні колоски в підвидів мають дві вузькі колоскові та дві широкі квіткові плівки, які у зростаються із плодом (плівчасті сорти). За редукцією безплідних колосків ячмінь дворядний ділять на: *nutantia*, в якого недорозвинені бокові колоски мають колоскові й квіткові плівки, та *deficientia*, у бокових колосків якого є тільки колоскові луски. Зовнішні квіткові луски плідних колосків мають зазублені або гладенькі остюки. У фуркатного ячменю квіткові луски закінчуються трилопатевиими додатками - фурками (рис. 1.1.). Гладенькі остюки на верхівці бувають легко зазублені. Залежно від кількості розвинених плідних колосків культурний вид ячменю поділяють на 3 підвиди (рис. 1.1): 1 - дворядний ячмінь (*H. s. distichum* L.) - із трьох колосків центральний розвинений, а два з обох сторін лишаються безплідні, так що колос формує два ряди зерен; 2 - багаторядний ячмінь (*H.s. vulgare* L.). У нього зазвичай на кожному колосі формується по три колоски, утворюючи шість рядів зерен на колосі; 3 - проміжний ячмінь (*H.s. intermedium.*) варіює за кількістю фертильних колосків, що утворюються на кожному виступі колоса, від одного до трьох, а кількість рядів зерен, що утворюються на колосі, є невизначеною. Сорти ячменю, рекомендовані для України, належать до 2-рядного або 6-рядного підвиду.

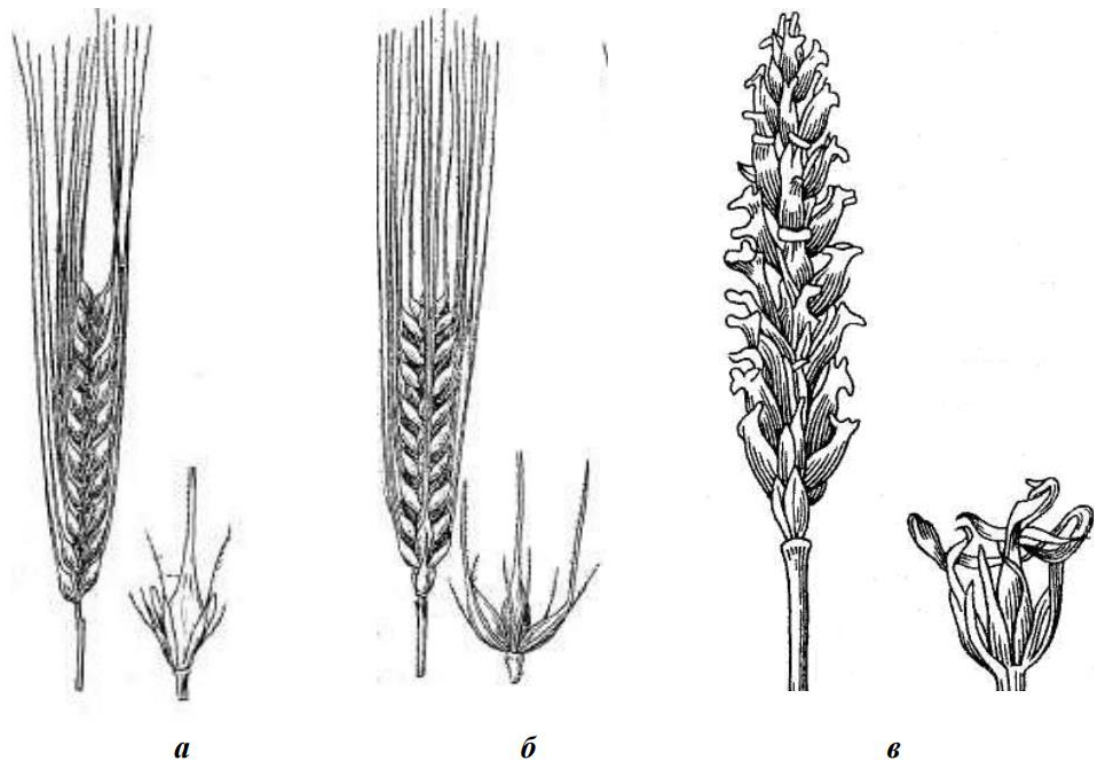


Рисунок 1.1 - Колос і колосок ячменю: а – дворядного, б – багаторядного, в – фуркатного

Існує три типи остюків: довгі, середні та короткі. Довгі остюки в 1,5 рази довші за колос, середні - трохи довші за колос, а короткі - такі ж або трохи коротші за колос. Рідко деякі колоси бувають безостими. Колос класифікується за кількістю вузлів на 4 см довжини на дуже щільний (більше 20 на 4 см), щільний (15-19), помірно щільний (12-14), нещільний (9-11) і дуже нещільний (менше 8 на 4 см).

Плоди - плівчасті або голі зерна, 1000 зерен вагою 30-50 г. У дворядного ячменю все насіння симетричне і має витягнуту ромбоподібну або овальну форму. У багаторядного ячменю, навпаки, тільки середнє зерно у проекції вузла симетричне, тоді як бічні зерна асиметричні: трохи менші за розміром і злегка увігнуті біля основи. Покриття плівки у дворядного ячменю становить 9 -11%, тоді як у багаторядного – 10 -13%. Колір зерна солом'яний, сіро-зелений або чорний.

Високий врожай ярого ячменю забезпечують умови середовища, які відповідають еколого-біологічним вимогам рослини продовж вегетації.

Вимоги культури до умов існування відображають умови, в яких вони виникли [6].

Основою ресурсощадних технологій є комплексне вивчення вимог ярого ячменю до чинників життя, які змінюються у впродовж вегетації. Міняється вимога до світла, температури, вологи, забезпечення поживою та ін. Досягти високої продуктивності можна, поєднавши агротехнологію з конкретними гідротермічними умовами року. І тому слід знати оптимальні параметри природних чинників [30].

У ячменю, запас поживних речовин проходить через щиток, використовується зародком і насіння проростає за температури 1-2°C. Температурний оптимум - 15-20°C. Максимальна температура - 28-30 °C. За понижених температур проростання затримується. За 4°C насіння проростає на шосту добу. Найкраща здатність до проростання при температурі +15 °C. Сходи ячменю можуть переносити приморозки (від 3-4 до 10-12 °C)[18].

Рослини нормально розвиваються за відповідної кількості тепла. Нерідко слабкий ріст і розвиток обумовлюється надлишком або нестачею тепла. Найкраща температура для проростання насіння +15-16°C. За таких умов сходи з'являються на 7-8 день. Нормальне куціння рослин відбувається за температури +12-16°C. Заморозки 1-3 °C у часі цвітіння і формування насінини є згубними для ячменю. Для колосіння рослин оптимальна температура +20-22°C, а досягання - +23-24°C. Ячмінь найвитриваліша культура до високих температур поміж ярих колосових [23].

Г.С. Кияк, описує ячмінь як маловимогливу до тепла культуру. Насіння проростає за температури 1-2 °C, оптимальна температура для проростання – близько +20°C. Весною приморозки -5-7 °C молоді рослини витримують доволі добре [22].

Дослідник С.П. Бігуляк [6] підтверджує, що ячмінь має невисоку вимогливість до температур. При температурі +1-2°C насіння проростає, це дозволяє проводити висів його в ранні терміни.

Низка авторів (В. В. Расевич, Н. В.Шагурська) наголошують на тому, що насіння проростає за температури 1-2°C, проте температурний оптимум для проростання +20-22°C. Сходи ячменю витримують заморозки до 8°C. Для зародка у фазі наливу зерна небезпечні заморозки 1,5-3°C [36].

Ряд вчених (Ю.В. Шелестов, Д.М. Алімов, А.П. Довбах) [43] встановили оптимальну температуру проростання ячменю (+18-25 °С). Насіння в якого не закінчилося післязбиральне досягання, за понижених (6-8 °С) температур сходять швидше.

У період цвітіння й досягання насіння незначні приморозки шкодять генеративним органам [42].

В.В. Лихочвор, М.І. Бомба, С.В. Дубковецький, Д.М. Онищук, М.В.Ільницький демонструють невимогливість до тепла ярого ячменю. Автори вказують, що мінімальна для проростання +1-2°C, оптимальна – 15-20°C. Температурний мінімум для формування генеративних органів науковці відмічають + 10-12°C [30].

Експериментатори О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко доводять, що сходи і молоді рослини елементарно переносять заморозки до 3-4 °С, а деколи до мінус 7-9 °С. При цьому листя може загинути, але вузол кущення зберігається. Відтак за підвищення температур рослини продовжують розвиток [20].

Як свідчать дані досліджень молоді проростки надчутливі до несприятливих умов (низькі температури, нестача води, ґрунтова кірка, надмірна волога). Проросток ячменю з'являється за відносно низької температури (1-3°C), а оптимум +18-25°C [38].

Дослідники біології ячменю вважають що сходи ячменю можна отримати в великому температурному діапазоні, від 6 - 22°C за певного зволоження. Вологи в орному шарі повинно бути не менше 60-70% польової вологості. Необхідна сума ефективних температур для повного циклу розвитку ранньостиглих сортів є 1000 - 1500°C а для пізньостиглих - 1900 - 2000 °С [34].

Вчені наголошують на тому, що посеред тонконогових культур ячмінь є відносно посухостійка рослина. Набувнявівши зернівка вбирає приблизно 50% води до своєї ваги. Ячмінь економніше витрачає вологу на утворення органічної речовини, порівняно з вівсом і пшеницею ярою. Весняну посуху переносить гірше, що пов'язано зі слабкою кореневою системою. Ріст проростків практично зупиняється за вологи ґрунту менш як 30% від повної польової вологомісткості. Коефіцієнт транспіраційний ячменю становить 300-450 [4].

Результати досліджень вказують на те, що зимово-весняні запаси вологи ячмінь продуктивно використовує і формує урожай до початку сухої несприятливої погоди. Ячмінь ярий за період вегетації використовує 1,8 – 2 тис. т води на 1 га [35].

На думку В.С. Губернатора ячмінь - найбільш посухостійка культура. Недостатність води у періоді сходи - колосіння знижує кушніння, зменшує число колосків та зерен. Посуха від колосіння до досягання разом з високою температурою стрімко знижує об'ємну вагу та масу 1000 насінин [12].

Менше вимогливий до вологи ячмінь, у порівнянні з вівсом та ярою пшеницею. Щонайбільше вологи він споживає у період виходу в трубку та колосіння. Нестача вологи у ґрунті в цій стадії призводить до зниження врожаю [38].

Цікаво, що ячмінь порівняно з пшеницею ярою і вівсом характеризується значною стійкістю до посух. Транспіраційний коефіцієнт в межах 350-400. У результаті слабшого розвитку кореневої системи весняну посуху переносить гірше за овес. До нестачі вологи найбільша чутливість у період трубкування – колосіння [24].

М.А. Білоножко підтверджує, що серед зернових справжніх хлібів ячмінь – найбільш посухостійкий. Він різко знижується урожай на заболочених ґрунтах з близьким заляганням ґрунтових вод [37].

Ячмінь вимоглива до вологи культура особлива у фазі трубкування, колосіння, цвітіння і початку формування зерна. Разом з тим сильні опади за

високих температур на багатих на поживну грунтах можуть спричинити надмірне кушіння та вилягання [25].

Досліди проведені у посушливих районах показують, що ярий ячмінь врожайніший за пшеницю. Критичний до вологи період - фаза трубкування. За нестачі вологи, у колосі збільшиться кількість безплідних колосків, що значно зменшує урожай [36].

С.П. Бігуляк, що нестача вологи у період утворення репродуктивних органів ячменю негативно діє на пилок [6].

Досить високу продуктивність ячменю ярого отримують за вологого та помірного клімату. Чисельні опади після колосіння спричиняють ріст, бічних стебел. На цих стеблах не утворюється нормальне зерно, що знижує цінність ячменю для пивоваріння [22].

Ячмінь ярий вегетує на різних грунтах. Але найкращу врожайність та якістю зерна формує на родючих чорноземах. На піщаному ґрунті він росте гірше, за овес і жито. Ячмінь погано росте на солонцюватих грунтах та грунтах з рН 4,5. За рН 3,5 ячмінь не проростає. Непридатні під ячмінь болотні ґрунти [18,28].

Науковці В.А. Кононюк, З.Б. Борисоник, А.Г. Мусатов та інші підтверджують суттєву чутливість ячменю до родючості ґрунту. Автори вказують, що для його вирощування придатні чорноземи глибокі і опідзолені. У Лісостеповій зоні, високий урожай збирають на сірих лісових, темно-сірих грунтах та дерново-карбонатних землях. Менш придатні ґрунти - дерново-підзолисті поверхнево оглеєні та супіски. Непридатними ґрунтами є торфові, болотні, дуже засолені та кислі [23].

Ячмінь є вимогливіший до ґрунтів порівняно із вівсом. Найкращі ґрунти ті, які мають глибокий орний шар і достатню кількість поживних речовин. Ґрунти важкого механічного складу (глинисті) або піщані менш придатні для вирощування культури [22].

Ярий ячмінь за відношенням до ґрунту стоїть ближче до пшениці, а ніж до вівса. Добре він росте при рН 6,8- 7,5 [36].

Ряд вчених (Ю.В. Шелестов, Д.М. Алімов, А.П. Довбах) відзначають, добрий ріст та розвиток ячменю на різних ґрунтах. Кращими для нього є структурні родючі ґрунти з рН 6,5-7,5. На ґрунтах з високим заляганням ґрунтових вод урожай знижується. На піщаних ґрунтах ячмінь плодоносить гірше, ніж жито та овес [43].

В Лісостепу України для пивоварного ячменю, кращі ґрунти чорноземи, темно-сірі та сірі лісові. Менш придатними є ґрунти Полісся - дерново-підзолисті, піщані та супіщані [30].

Ячмінь ярий сильно пригнічує кислотність торфовищ (рН <6).

Порівняно з зерновими культурами ячмінь менше використовує нітроген і калій, однак кращий його розвиток відзначається на високородючих, забезпечених поживою ґрунтах [8].

Оптимальними для ячменю ярого є структурні родючі ґрунти з реакцією рН 6,5 – 7,5. За вимогами до ґрунту він наближується до пшениці ярої [38].

Швидкий розвиток ячменю пов'язаний з коротким засвоєння основних елементів живлення. До фази трубкування він вбирає 66,6% калію, до 46% фосфору і багато нітрогену. До колосіння засвоєння поживних речовин проходить повністю. Для високих урожаїв важливо забезпечити рослини доступним живленням з початку розвитку ячменю [35].

Ячмінь добре реагує на фосфорне, калійне та нітрогенові удобрення. За таких обставин збільшується продуктивна кущистість. Однак надлишок азоту і вологи часто спричиняє вилягання [24,31]. Коренева система ячменю краще засвоює поживні речовини, у порівнянні із пшеницею. Проте, ця властивість є нижча у вівса та жита.

При удобренні ячменю враховують його вимоги до умісту поживних речовин на різних ґрунтах. Так, на підзолистих і сірих лісових ґрунтах, деградованих та опідзолених чорноземах, сіроземах найкраще вносити нітроген і фосфор. Калій ефективний на піщаних і осушених торфових, фосфор - на глибоких чорноземах.



Мінеральне удобрення не тільки підвищує урожай, а й змінює якість зерна. Під впливом нітрогену зростає сирий білок в зерні. Це поліпшує кормову цінність, але погіршує пивоварну. Тому за вирощування пивоварного ячменю норми нітрогенових добрив слід зменшити на 30-40%. Міндобрива під ярий ячмінь вносять, як правило, одноразово - перед сівбою.

Сьогодні для виробництва зерна існує потреба у мікроелементах. Для цього необхідно застосовувати хелатовані форми мікроелементів. Нестача мікроелементів не призведе до загибелі рослин, але є причиною зниження розвитку рослини. Це є лімітний фактор в отриманні високої урожайності зерна ячменю ярого.

Базовими мікроелементами для ячменю я є мідь, марганець, залізо, цинк, бор, які приймають участь у синтезу білків, жирів, вуглеводів, вітамінів.

## **1.2 Урожайність та якість зерна ячменю ярого залежно від норм висіву**

Підвищення урожайності зернових культур, розробка та впровадження нових більш раціональних прийомів агротехніки, є одним з основних напрямів досліджень науки. Високопродуктивні посіви сільськогосподарських культур формуються під впливом різних чинників на усіх етапах росту. Вивчення елементів технології вирощування ячменю ярого уможливило підвищити ефективність виробництва цієї культури.

У зв'язку з цим актуальним напрямом досліджень є пошук оптимальних норм висіву насіння, скільки урожай залежить передусім від числа продуктивних стебел на одиниці площі.

Збільшення норми висіву порівняно з оптимальною, веде до підвищення загальної кількості стебел на  $1\text{ м}^2$ , що зменшує висоту рослин, утворює короткий колос з дрібними зернами. У такому посіві не реалізується потенціал сорту оскільки знижується індивідуальна продуктивність кожної рослини [11].

Дослідами встановлено, що виживаність сорту Донецький 8 за сівби 4 млн/га була 69,8 %, а за 6 млн/га тільки 60%. Заниженні норми не забезпечують нормальної густоти, і не сприяють використанню сонячної радіації у процесі фотосинтезу [23].

При встановленні оптимального терміну і способу сівби, глибини загортання, норми висіву ячменю ярого враховують пропозиції та рекомендації наукових установ [35].

Так дослідженнями встановлено, що для сортів ячменю ярого Носівський 9 і Ельгіна на чорноземних ґрунтах потрібно обмежити норму висіву до 3,5 млн./га, це забезпечить високу урожайність зерна [5].

Важливо для одержання високих врожаїв ячменю створити нормальну густоту посіву. Загущений посів викликає слабкий розвиток рослин, зріджений - дуже запізнюється і заглушується бур'янами. Зріджений агрофітоценоз знижує врожай через обмаль рослин на площі, а загущений – через зниження продуктивності колосу.

Норма висіву ячменю залежить від ряду факторів: ґрунтово-кліматичних умов, вологості, родючості ґрунту, біологічних особливостей сорту, попередника, якості насіння, удобрення, способів і строків сівби і т.д. За багаторічними даними сортодільниць, кращою нормою висіву ячменю ярого для Лісостепу західного й умов Полісся є 4,5 – 5 млн./1 га [4]-[27].

Експериментальні дані науково – дослідних закладів вказують на те, що зміщення норми висіву ячменю порівняно з оптимальною призведе до зниження врожайності і якісних показників зерна.

Дослідами на Чернігівській с.-г. дослідній станції встановлено, що від збільшення норми з 4 до 5 та 6 млн/га урожай (на контролі без добрив) знизився на 3,1, та 5,5 ц/га. Зменшення норми до 3 млн./га так само призвело до зниження врожаю на 2,1 ц/га. Збільшення норми висіву від 3 до 6 млн/га знизило продуктивну кущистість ячменю з 2,46 до 1,68, зменшило довжину колоса та кількість колосків у ньому, вирівняність і вагу 1000 насінин [12].

Для певних зон встановлено орієнтовні норми висіву ячменю ярого: для Степу – 3,5-4 млн, Лісостепу і Полісся - 4,5-5,0 млн/га. Чим більша родючість ґрунту і менше опадів, тим менша повинна бути норма висіву і навпаки [38].

У агроформуваннях Київської області норма висіву для ячменю рівна 5-6 млн схожих насінин на гектар. Її трохи змінюють залежно від ґрунтової відміни і конкретних погодних умов в час сівби [9].

В господарствах Львівщини норму ярого ячменю встановлюють з врахуванням біології сорту, якості насіння, родючості ґрунту, попередника і т.д. Для сорту Ельгіна норма висівання 4,5 – 5 млн/га [9].

Оптимальною нормою висіву ячменю є 4-6 млн. За сприятливих умов норму висіву ячменю встановлюють по нижній градації [24].

У досліджах Тернопільської с.г. станції вивчали реакцію ярого ячменю сортів Іллінецький 43 і Нутанс 244 на норми висіву. Встановлено, що в середньому за три роки урожай сорту Іллінецький 43 за норми 4 млн/га становив 32,6 ц/га, за 5 - 36,4 і за 6 - 34 ц/гає Вага 1000 насінин відповідно становила 38,9; 37,4 і 36,4 г. Вирощування сорту Нутанс 244 за збільшення висіву від 5 до 6 млн. забезпечило приріст зерна 3,5 ц/га [12].

За багаторічними даними наукових установ та передових господарств України рекомендовані такі норми: 120-130 кг/га (Південний Степ); 130-150 кг/га (Північний і Центральний Степ; 150-170 кг (Лісостеп); 160-180 кг/га (Полісся та західні області). Зазначені норми висіву не є сталою величиною, уточнюються у кожному конкретному випадку стосовно даних умов [18].

На дослідних полях не удобреного фону Кіровоградської станції встановлено найбільші врожаї сорту Дніпровський 425 за норми висіву 6 млн, а Ельгіна - 4 млн/га. За внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  урожайність цих сортів була значно більшою при нормі 3 млн/га. Зі збільшенням норми нітрогену –  $N_{120}P_{60}K_{60}$  і висіві 6 млн/га урожай сорту Ельгіна не зростав, а Дніпровський 425 був найвищим – 4,8 т/га [23].

За високої культури землеробства на високих агрофонах, де схожість насіння 80%, а виживання 70-75%, висівають 3,0-4,0 млн/га (300-400 насінин/м<sup>2</sup>) або 120-180 кг/га. Якщо ячмінь ярий використовують як покривну культуру, під яку підсіють багаторічні трави то норму висіву зменшують на 10-15% чистого посіву. Збільшують норму за пізніх термінів сівби, неякісної підготовки ґрунту, а також для слабо кущистих сортів [29].

За достатнього зволоження найбільший урожай забезпечують високі норми висіву 6-7 млн./га. За недостатнього освітлення у загущених агроценозах погіршується наливання насіння. Дослідами встановлено, що загущенні посівів ячменю зменшували масу 1000 зерен з 43 до 39 г, а вміст сирого протеїну – з 14,2 до 13,56 %, спостерігалися грибкові хвороби [33].

Для сортів, які мають схильність до вилягання та сильного кушіння норми висіву знижують приблизно на 0,5-1 млн/1га, для тих, котрі є відносно стійкими до вилягання і менше кушаться норми збільшують [37].

На сьогодні вибір норми є непростим питанням технології вирощування. Ця проблема вирішується врахуванням біологічних особливостей ячменю, а саме його здатності продукувати різну кількість стебел, за зміни рослин на площі. Вчені-науковці допускають, що високий врожай зерна формується за 4,0-5,0 млн нас./га. У лісостепу і поліссі найкраща норма є 4,5 млн/га, у Передкарпатті - 5,0 млн на гектар [30].

За науково-обґрунтованими даними Ерастівської станції в загущених агроценозах ґрунтова волога витрачається швидше і вологозабезпеченість рослин у період формування й наливу зерна гірша ніж у зріджених чи з оптимальних посівах. Це відображається на озерненості колоса і масі 1000 насінин. За сівби 5,5 млн насінин площа поверхні листка на 1 м<sup>2</sup> становила 1,2 м<sup>2</sup>, а за висіву 3,25 млн/га - 1,81,8 м<sup>2</sup>. Кількість зерен в колосі – 17 і 19 відповідно, а маса 1000 насінин 52 і 54,3 г. За норми 3,25 млн/га стеблистий був вирівняний, а за норми 5,5 мільйонів штук/га зустрічалися рослини різні за висотою та продуктивністю. Найоптимальніше поєднання продуктивності й густоти стеблостою сорту Південний забезпечила норма 3,5-4 млн/га [3].

За даними сортодільниць Степу найурожайніші норми висіву: 8-4 млн/га для сорту Донецький (Миколаївська обл.) і 4,5 млн/га (Дніпропетровська область), 6-4 млн/га (Донецькій обл.); 4,5 млн/га для сорту Дніпровський 425 (Кіровоградська і Дніпропетровська обл.); 4,5 для сорту Нутанс 244-і Ельгіна –3 (Кіровоградська обл.).

Збільшення густоти рослин веде до зниження в зерні білка. Так за норми 2 млн/га сорт Чорноморець і Нутас 244 формували 12,7% та 11,8% білку, а за норми 6 млн/га відповідно 11,4 та 11,2%. У сорту Донецький 8 і Зерноградський 73 за густоти 3 млн/га вміст білка в зерні складав відповідно 12,91 і 13,5%, а за сівби 6 млн/га - 12,03 і 12,75% [23].

За даними сортодільниць західних регіонів, найвищий врожай (4,1 т/га) одержують за висівання 4,5-5 млн/га. На ґрунтах високородючих, норма висіву має становити 3,5-4, а на менш родючих - 5-5,5 млн/га [12].

Досліди колишнього Білоцерківського с.-г. інституту, вказують на те, що на насінних ділянках доцільно підвищувати норми висіву. При цьому рослини менше куцяться, забезпечують вихід насіння з колосків головних стебел, з кращими посівними якість [3].

Норма висіву залежить від різних факторів: вологи, сумісного вирощування з ячменем бобових та інших культур на зелений корм або сіно. До таких чинників відносять пізні строки посіву за яких норми висіву підвищуються. Сорт з крупним насінням висівають з більшою нормою. Норму висіву зменшують за можливого вилягання. За використання сортів, що здатні до сильного куціння, норми висіву зменшують [44].

За багаторічними обґрунтованими даними наукових установ зони Степу найкращими нормами висіву півдня є 3,5-4, а півночі 4,5-5 млн/га [7].

Досліди вказують що за 100% -ної господарської придатності доцільно висівати 4,5-5 млн штук/га схожого насіння. Норми потрібно уточнювати з врахуванням біологічних особливостей районованих сортів. Норма висіву 5-5,5 млн/га схожих насінин є постійна для сорту Нутанс 244 і майже не залежить від погодних умов, агрофону попередника. Сорти Донецький 8

Ельгіна, Харківський 70 та інші мають не стабільну реакцію на норми залежно від умов вирощування. За сприятливих умов висів для цих сортів на багатих агрофонах 3,5-4 млн/га, на середніх-4,5, на бідних 5,5-6,5 млн/га [19].

Експерименти Чернігівської дослідної станції проведені в Лісостепу на малогумусних вилугуваних чорноземах включали вплив на якість, врожай ярого ячменю сорту Чернігівський 5 норм висіву - 2, 3, 4, 5 і 6 млн/га за внесення мінеральних добрив. За три роки на ділянках проведення досліджень без добрив і з внесенням туків фосфорно-калійнихкалійних урожай зерна зростав за підвищених норм висіву у 5 млн, а за внесення у ґрунт нітрогенових добрив урожайність підвищувалась до норми 4 млн./га[3].

Вагомою часткою інтенсивної технології вирощування ярого ячменю є встановлення норми висіву. Дослідженнями УНДІРСУ встановлено, що для сортів ячменю Ельгіна, Харківський 74, Надя, на високих агрофонах оптимальною нормою є 3,5-4, на середніх 4-5 і на бідних 5,5-6,5 млн/га [16].

У дослідях агрономічної станції “Митниця” УСГА після цукрових буряків найвищий урожай (49,4 ц/га) сорт Носівський 9 формував за висіву 3,5 мільйона/га і внесенні добрив  $N_{90}P_{90}K_{90}$ . Найбільший уміст білка в зерні (11,15-11,84%) був за одноразового внесення нітрогенового добрива  $N_{120}$  на фоні  $P_{120} K_{120}$ . Найбільша сума незамінних амінокислот у зерні (13,4 г/кг) спостерігалась у варіанті із внесенням  $N_{60}P_{60}K_{60}$  і висіву 5,5 млн/га [16,17].

Норма висіву має чимале значення для вирощування пивоварного ячменю. За підвищення висіву з 3 до 6 млн/га внаслідок погіршення умов нітрогенового живлення помітне зниження в зерні азотних сполук і підвищення вмісту вуглеводів і екстрактивності. Тому для одержання зерна з добрими пивоварними якостями рекомендується 4,5-5 млн/га насіння і внесення  $N_{30-40}$  [16].

Отже, аналіз літературних джерел свідчить, що для збільшення виробництва зерна ячменю ярого необхідно врахувати чинні та розробляти нові норми висіву цієї культури з урахуванням різних умов для максимально розкриття генетичного потенціалу рослин.

## Розділ 2

# ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Метеорологічні умови в роки проведення досліджень

Дослідження, спрямовані на вивчення впливу різних норм висіву на ріст, розвиток, урожайність та якість ярого ячменю, проводилися протягом 2024 року на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах у Золочівському районі Львівської області.

Господарство розташоване в Лісостеповій зоні та належить до східного Красненсько-Одеського агроґрунтового району. Клімат місцевості помірно-континентальний, характеризується високим рівнем зволоженості, м'якими зимами та помірно-теплим літом. Сума активних температур становить 2300-2600°C.

Найхолоднішим зимовим місяцем є січень із середньою температурою -4,1°C, а в окремі дні мінімальна температура може досягати -20-22°C. Найвищі середні температури повітря спостерігаються в липні, становлячи 17,9°C. Тривалість вегетаційного періоду, коли температура перевищує +5°C, становить 203-210 днів, а період активної вегетації з температурами понад 10°C триває 150-155 днів.

Перші приморозки припадають на першу декаду жовтня, а в окремі роки і раніше. Весняні приморозки закінчуються в середині травня, а інколи і в кінці травня. Агрономічна стиглість ґрунту настає в квітні місяці, коли середньодобові температури перевищують 5°C. Середньорічна кількість опадів становить 579мм, проте в окремі роки спостерігається значне відхилення від середньо багаторічної і становить 600- 620 мм, в тому числі за вегетаційний період випадає 410-420 мм опадів, що забезпечує нормальний ріст і розвиток сільськогосподарських культур. В цей період переважають зливові дощі, які супроводжуються великим стоком.

Відносна вологість повітря висока (70-80%) і досить стала протягом року. Дати утворення і руйнування сталого снігового покриву коливаються в широких межах, у зв'язку з частими відлигами. Середня висота снігового покриву не перевищує 15 см.

Метеорологічні умови протягом 2024 року відзначалися певними відхиленнями як у температурному режимі, так і в кількості опадів порівняно із середніми багаторічними показниками. (рис. 2.1, 2.2).

Температура повітря протягом 2024 року формувалася під впливом особливостей рельєфу місцевості, нерівномірної сонячної циркуляції та інших природних факторів. Внаслідок цього температурні показники або наближалися до середньобагаторічних значень, або значно від них відрізнялися.

У зв'язку з глобальним потеплінням, як видно з рисунка 2.1, температурні показники 2024 року перевищують середньобагаторічні майже протягом усіх місяців. Особливо помітним є підвищення температури в теплий період, який починається у травні й триває до серпня, що добре ілюструє крива температур за 2024 рік.

Літні місяці липень і серпень показують найвищі температури, що підтверджується відміченими значеннями у 21,4°C і 20,8°C, які є вищими за середні багаторічні температури. З червня до серпня температура перевищувала середньорічні показники, що свідчить про тепліший, але водночас помірно теплий і вологий період.

Порівнюючи із середньою багаторічною температурою, у 2024 році було дещо тепліше на протязі всієї весни та літа, тоді як осінь і зима залишалися ближчими до багаторічних показників.

На діаграмі 2.2 зображено розподіл опадів по місяцях у 2024 році, порівняно із середніми багаторічними показниками, за даними метеостанції м. Львів.



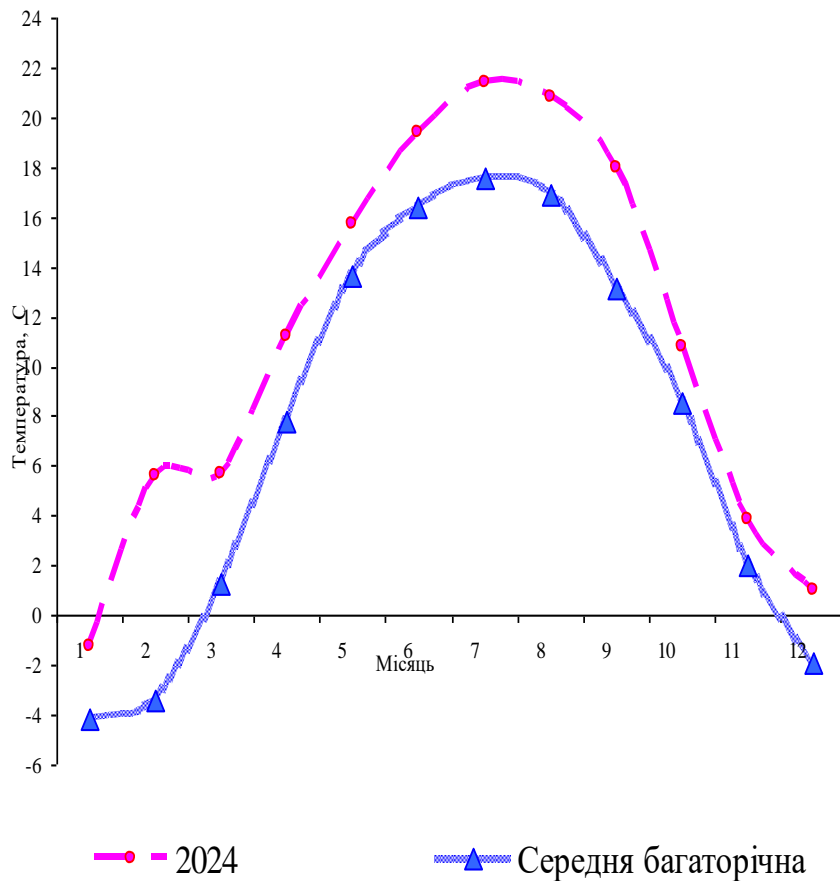


Рисунок 2.1 - Середньомісячна температура повітря, °C (за даними метеостанції м. Львів)

2024 рік демонструє значні коливання кількості опадів протягом року.

Найбільша кількість опадів була зафіксована в червні та липні, коли їх обсяг перевищив 90 мм, що значно перевищує середні багаторічні показники для цих місяців.

Січень, квітень, і грудень також показують відносно високий рівень опадів, тоді як у травні (7,6 мм) та серпні кількість опадів була значно нижчою за середні багаторічні показники.

Найменше опадів випало у лютому та жовтні, де кількість опадів значно нижча за середню багаторічну норму.

Загалом, рік 2024 характеризується нерівномірним розподілом опадів, з піковими значеннями влітку та значними відхиленнями від середньорічних показників у деякі місяці.

Такий розподіл вказує на специфічні погодні умови впродовж року, з помітними відхиленнями від кліматичних норм у різні періоди.

Отже, згідно з метеорологічними спостереженнями, умови в 2024 році відзначалися певними коливаннями температури та кількості опадів у порівнянні з багаторічними значеннями, що, безумовно, вплинуло на ріст і розвиток ячменю. Водночас ці умови були загалом сприятливими для отримання високих і стабільних врожаїв цієї сільськогосподарської культури.

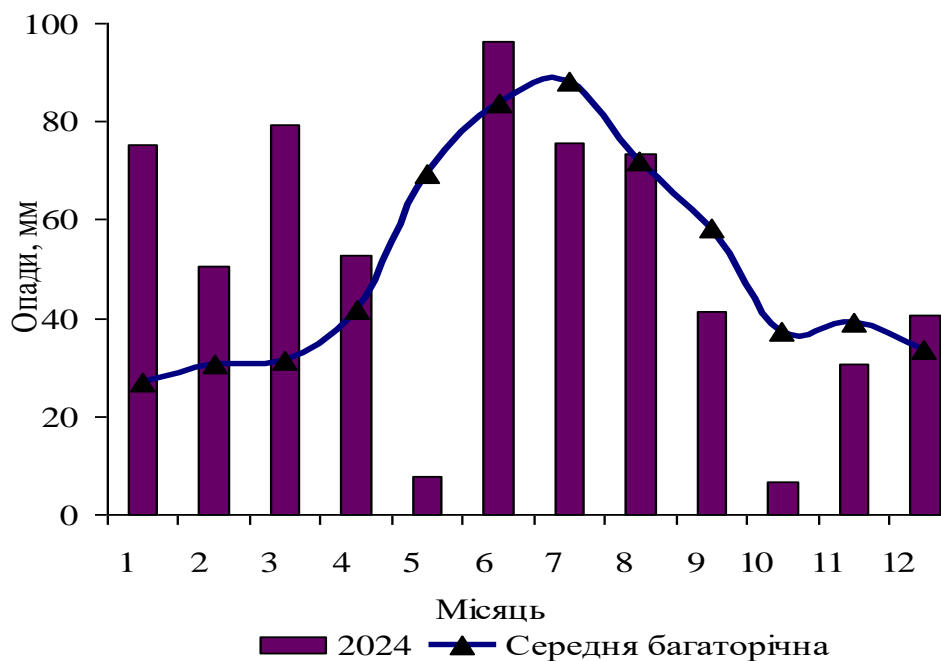


Рисунок 2.2 - Розподіл опадів, мм (за даними метеостанції м. Львів)

Таким чином, метеорологічні умови під час проведення досліджень впливали на ріст, розвиток, ураженість рослин хворобами, а також на врожайність і структуру врожаю ячменю.

## 2.2. Характеристика ґрунту дослідних ділянок

Рельєф місцевості переважно широкохвилястий, водно-льодовикового походження, з чергуванням невеликих піщаних підвищень і блюдцеподібних, іноді видовжених, понижень різної форми. На сьогодні майже вся територія господарства розорана, і природна рослинність збереглася лише на

незначних ділянках сіножатей, пасовищ та берегів річок. Лучна рослинність представлена різноманітними бобовими та злаковими травами, такими як конюшина повзуча, буркун, пажитниця багатоукісна, тонконіг лучний, тимофіївка лучна, вівсяниця лучна й очеретяна.

Ґрунотворною породою у господарстві є лесовидний суглинок. Це порода палевого кольору, пориста, карбонатна, наявність карбонатів кальцію проявляється у вигляді трубочок, жилкування, а також у вигляді кульок. Кальцій сприяє закріпленню розкладених органічних решток, коагуляції колоїдів, запобігаючи їх вимиванню.

Найбільш поширеними на території господарства є сірі та темно-сірі лісові ґрунти, чорноземи опідзолені, чорноземно-лучні ґрунти.

Дослідження проводилися на темно-сірих опідзолених грубопилуватих легкосуглинкових ґрунтах. Ці ґрунти залягають на плато та сформувалися внаслідок накладання підзолистого процесу ґрунтоутворення на раніше утворений дерновий процес чорноземного типу, тому за своїми властивостями вони близькі до чорноземів. Хоча ознаки опідзолення виражені слабше порівняно з сірими лісовими ґрунтами, процеси акумуляції гумусу в цих ґрунтах відбуваються досить інтенсивно.

В зв'язку з цим у профілі чітко виділяється гумусний горизонт:

- гумусно-ілювіальний горизонт, темного кольору, грудочкуватої структури, на поверхні структурних агрегатів є крем'янка 0-30 см присипка. Перехід в наступний горизонт поступовий.

- гумусний ілювіальний, темно-сірого з темним відтінком кольору, грудочкувато-горіхуватої структури, ущільнений, 30-60 см багато червоточин, заповнених копролітами. Перехід чіткий.

- ілювіальний, слабогумусований, темно-бурого кольору важкий за механічним складом, структура горіхувато-призматична, 60-90 см помітний колоїдний наплив. Перехід чіткий.

- материнська порода карбонатний лес, місцями слабогумусований та ілювіований, темно-бурий важко суглинковий.

- материнська порода - карбонатний лес жовто-палевого кольору, легко глинистий.

Щільність орного шару ґрунту коливається в межах від 1,20 до 1,42 г/см<sup>3</sup>, а в ілювіальному шарі становить 1,4-1,5 г/см<sup>3</sup>. Максимальна гігроскопічність у орному шарі становить 3,7-5,1%, тоді як в ілювіальному — 5,1-10,7%. Найменша вологоємність, залежно від гранулометричного складу, в орному шарі коливається між 20-30%, поступово зменшуючись у міру заглиблення в профіль. Вміст продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту становить 150-175 мм.

Важливим фактором, який впливає на фізичні, фізико-хімічні і біологічні властивості ґрунту є його гранулометричний склад. Дані про гранулометричний склад ґрунту дослідної ділянки наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1-Гранулометричний склад темно-сірого опідзоленого ґрунту

Гори-зонт	Глибина взяття зразка, см	Розмір фракції, мм, вміст, %						Вміст фізичної глини
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	
HE	0-25	0,30	23,94	53,16	5,28	6,98	8,66	20,92
HI	30-55	0,35	22,45	55,06	7,30	7,38	5,48	20,16
I	60-90	-	17,98	51,98	5,46	5,48	17,0	27,94
Pк	90-120	-	17,62	52,22	4,34	6,04	17,54	27,92

Як свідчать дані таблиці 2.1 ґрунт дослідної ділянки за гранулометричним складом грубо пилуватий, легкосуглинковий. Для нього характерним є слабо виражений перерозподіл колоїдів по профілю. До того ж переважає фракція грубого пилу (0,05-0,01мм), якої є 53,16-51,98% та дрібного піску (0,25-0,05мм) - 17,62-23,94%. Ґрунт характеризується добре вираженою розпилено грудочкуватою структурою у верхньому горизонті.

Це свідчить про непогані фізичні властивості цього ґрунту, він не схильний запливати і утворювати кірку.

Ґрунт дослідної ділянки характеризується і відносно добрими фізико-хімічними властивостями (табл.2.2).

Таблиця 2.2- Фізико-хімічні властивості темно-сірого опідзоленого ґрунту дослідної ділянки

Горизонт	Глибина взяття зразка	Вміст гумусу, %	рН	Гідролітична кислотність, мекв/100 г ґрунту	Сума ввібраних основ, мекв/100 г ґрунту	Вміст рухомих форм поживних речовин, мг/кг		
						N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
HE	0-20	3,28	5,6	2,41	16,8	145	108	76
HI	40-60	1,51	5,8	1,79	15,4	131	95	73
I	60-80	0,96	5,6	1,38	13,9	85	91	72
P	80-100	0,64	6,1	-	13,7	-	69	60

Вміст гумусу в гумусово-елювіальному горизонті складає 3,28%. З глибиною він різко знижується, вже в гумусо-ілювіальному горизонті: (40-60 см) його більш ніж у двічі (1,51%) менше, ніж у гумусо-елювіальному, а в ілювіальному - лише третина (0,96%). Таке різке зниження вмісту гумусу є характерним для опідзоленого процесу ґрунотворення.

Реакція ґрунтового розчину наближається до нейтральної і з глибиною переходить у нейтральну. Величина гідролітичної кислотності невисока і складає в орному шарі 2,41 мекв на 100 г ґрунту, що говорить про недоцільність проведення вапнування.

Ґрунт добре насичений основами. Сума їх у верхньому (0-20 см) шарі дорівнює 16,8 мекв на 100 г ґрунту. По глибині профілю цей показник дещо падає, що свідчить про проходження тут промивного типу водного режиму.

За вмістом рухомих форм азоту ґрунт дослідної ділянки відноситься до добре забезпечених. У верхньому (0-20см) шарі лужногідролізованого азоту за Корнфільдом складає 145 мг на 1кг ґрунту. За рухомим фосфором і обмінним калієм цей ґрунт слабо забезпечений.

Слід відмітити, що темно-сірий опідзолений грубо пилуватий легкосуглинковий ґрунт переважає в нашому господарстві, тому він є типовим для нашої зони і дані одержані нами можуть бути рекомендовані для впровадження у виробництво.

### 2.3 Методика досліджень

Норми висіву ярого ячменю є доволі складним питанням агротехнології. Це питання треба розв'язувати з урахуванням низки умов, що постійно змінюються. Тому загальноприйнятої норми не може бути.

З огляду на це, ми поставили собі за мету встановити норми висіву нового районowanego сорту ярого ячменю Аграрій шляхом проведення польових випробувань.

Схема дослду складала:

1 - Норма висіву 3 млн. схожих насінин на гектар (контроль).

2 - 4 млн. схожих насінин на гектар.

3- 5 млн. схожих насінин на гектар.

4- 6 млн. схожих насінин на га.



Рисунок 2.3 - Схема розміщення ділянок у досліді

Висівали сорт ярого ячменю Аграрій.

**Сорт Аграрій** - зареєстрований у 2014 році та завдяки своїй універсальності може вирощуватись в усіх кліматичних зонах України. Висота рослин сорту Аграрій становить 72 см, а тому сорт належати до середньоранньої групи стиглості. Завдяки цьому Аграрій придатний для вирощування як на півдні, так і на півночі України. Сорт придатний для

інтенсивного типу вирощування та підходить до ранніх строків посіву. Норма висіву коливається від 4 до 4,5 млн насінин на гектар. Продуктивна кущистість 1,8 стебла. Колос у Аграрія дворядний з невеликим восковим нальотом, нещільний, середньої довжини та циліндричної форми. Маса 1000 – 41 грам, а натура 730 г/л. Вміст білка 14%, крохмальність 57%, а кондиційність 85%. Особливості сорту: Висока посухостійкість – 9 балів. Стійкість до сажкових захворювань – 9 балів; Стійкість до борошнистої роси – 8 балів; Стійкість до смугастого гельмінтоспоріозу – 9 балів. Стійкість до карликової іржі – 8 балів; Стійкість до вилягання – 9 балів.

Оригіатор - Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва.



Рисунок 2.4 – Сорт ярого сорту Аграрій

Розмір ділянки становив 50 квадратних метрів (ширина 3,6 і довжина 13,9 м). Дослід однофакторний, закладений методом повторності досліду трьох разова.

Вивчення норм висіву ярого ячменю проводили шляхом польових і лабораторних досліджень. В програму досліджень були включені такі питання:

1. Упродовж вегетації проводились фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин ярого ячменю.
2. Підрахунок кількості рослин, що зійшли й кількість рослин, що залишились до збирання. Густану стояння рослин кожної норми висіву підраховували по всіх повтореннях в середньому на 1 метр квадратний і перераховували на 1 га площі.
3. Облік ураження хворобами рослин. Ураженість хворобами рослин оцінювали візуально. Визначали процент ураження рослин такими хворобами, як борошниста роса, гельмінтоспоріоз, летюча сажка. Обліковували хвороби в період виколошування.
4. Біометричні виміри рослин. Висоту рослин визначали вимірюванням по 10 рослинах двох несуміжних повторень.
5. Облік урожаю і його структури. Проводили шляхом зважування кожної ділянки по нормах висіву і повтореннях.
6. Математична обробка врожаю методом дисперсійного аналізу (за Б.А. Доспеховим) [15].
7. Розрахунок економічної ефективності різних норм висіву ярого ячменю. Визначали економічну ефективність шляхом оцінки в грошах за закупівельними цінами на еліту. Вираховували собівартість 1 ц зерна, чистий прибуток та рівень рентабельності.
8. Розрахунок енергетичної ефективності вирощування ячменю ярого залежно від норм висіву проводили згідно методики О.К. Медведовського [32].

## **2.4 Агротехніка вирощування на дослідній ділянці**

У нашому досліді попередником ярого ячменю в сівозміні була просапна картопля. Після збирання картоплі була проведена зяблева оранка



на глибину 20-22 см. Навесні ґрунт двічі обробляли важкою бороною. Обробіток ґрунту починали, коли ґрунт починав фізично дозрівати. Останній обробіток проводили агрегатом РВК-5,4 з боронами на глибину 2-3 см.

Азотні добрива під ячмінь вносили в нормі 45 кг/га, фосфорно-калійні - 60 кг/га. Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, а азотні - під передпосівну культивуацію.

Ячмінь висівали добірним, високоякісним насінням. Перед посівом насіння протруювали фундазолом (2-3 кг/т). Ячмінь слід висівати на початку сезону. На ріст і розвиток рослин, стійкість до несприятливих умов і шкідників, розмір і якість врожаю сильно впливають строки сівби.

Основним способом сівби ячменю є звичайний рядковий посів з міжряддям 15 см. Ячмінь висівали за допомогою сівалки СЗ-3.6.

Норма висіву ячменю залежить від погодних і ґрунтових умов, рівня агротехніки, способу сівби та якості насіння. У наших дослідах ярий ячмінь висівали відповідно до схеми досліду.

При посіві ячменю в посушливу весну насіння після сівби коткували кільчасто-шпоровими котками для покращення польової схожості та одночасного проростання насіння.

Своєчасне боронування культури видаляє бур'яни, зменшує втрати води та сприяє надходженню повітря до коріння рослин. Для цього використовується легка борона або ротаційна мотика.

Під час вегетації для знищення бур'янів застосовують гербіциди. Проти дводольних однорічних бур'янів застосовували лонтрел (0,3-0,6 кг/га). Для боротьби з борошнистою россою та іржею застосовували Тілт (0,5 л/га) у фазі кушіння.

Ячмінь збирали безпосередньо зернозбиральними комбайнами у фазі стиглості. Посіви, засмічені бур'янами та хліби котрі полягли, збирають роздільним способом за вологості зерна 30-38% і скошуючи у валки.

Потім зерно ячменю очищали та доводили до вологості 14-15%.

## Розділ 3

### ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ

### УРОЖАЙНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ

#### 3.1 Ріст і розвиток ячменю ярого

Високоєфективна технологія вирощування ярого ячменю вимагає поліпшення умов розвитку рослин, серед яких першочергове значення має забезпеченість вологою та поживними речовинами. Важливо встановити особливості формування продуктивності ячменю за різних умов, сортового потенціалу та технологічних факторів залежно від етапу органогенезу. Водночас важливо оцінити стан рослинності на ранніх етапах органогенезу та встановити, що саме формує потенціал врожайності.

Екологічні умови та біологічні особливості конкретної культури істотно впливають на ріст рослин, що є найважливішим проявом їх життєдіяльності. Це тісно пов'язано з формуванням нових органів і клітин рослинного організму.

Вегетація ячменю ярого поділяється на фази: проростання насіння, сходи, куціння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, формування, і дозрівання зерна (рис. 3.1). Проростання насіння включає три стадії: поглинання води, прокльовування насіння та початковий ріст проростка, коли на поверхні ґрунту формуються перші асимільовані листки.

Важливим для проростання насіння і появи рослин є волога у верхньому шарі ґрунту, кисень і тепло.

Серед дослідників існує консенсус щодо температури проростання насіння ярого ячменю. Мінімум температури для проростання насіння - 1-2 градуси. Ярий ячмінь, що належить до сімейства тонконогих, справжніх хлібів, вважається найбільш посухостійким. Для проростання насіння повинно ввібрати 45-50% води від сухої маси.

Нами у 2024 році вивчено розвиток рослин ярого ячменю залежно від норм висіву.

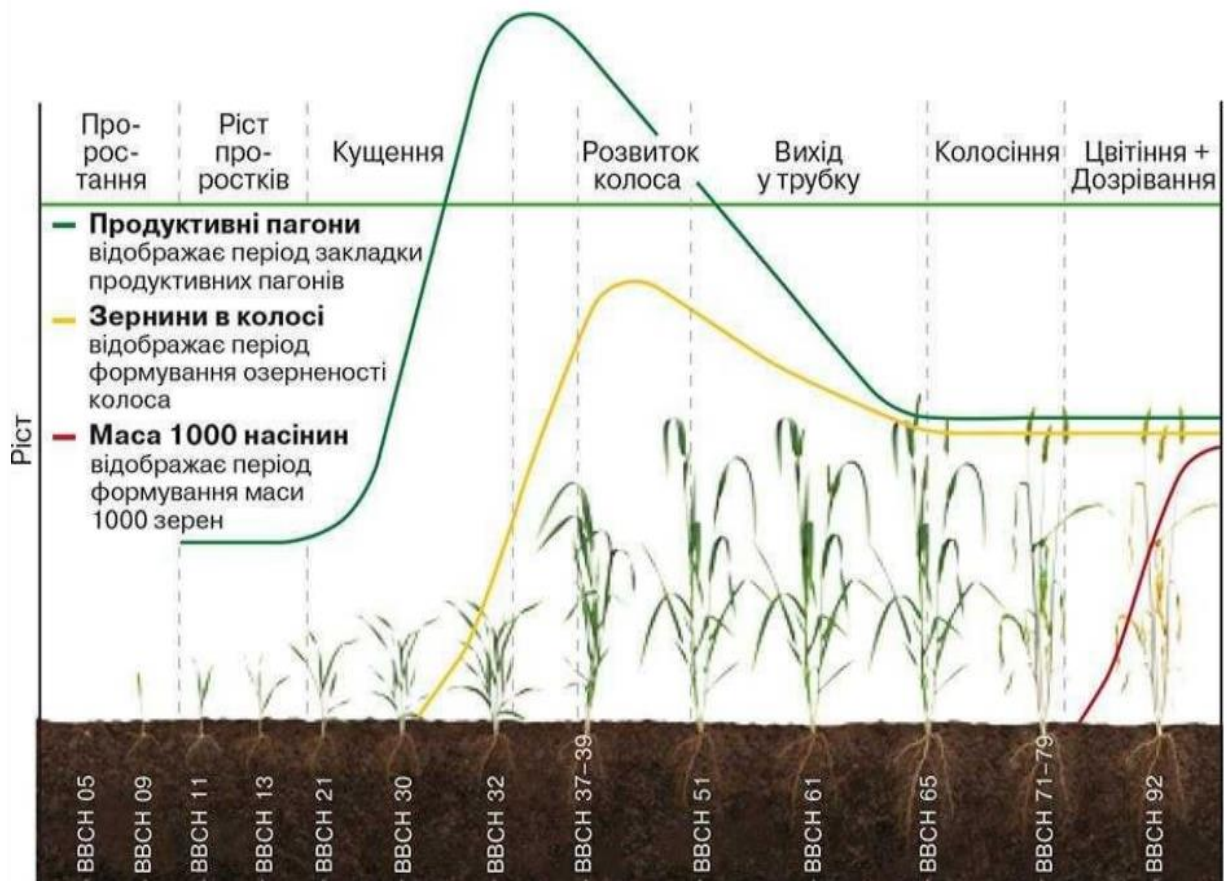


Рисунок 3.1 - Фази росту та розвитку ячменю ярого.

Не було виявлено впливу норми висіву на ініціацію проростання та повні сходи. В усіх варіантах сходи ярого ячменю з'явилися через 9 днів після посіву (таблиця 3.1, рисунок 3.2). Повні сходи спостерігалися через 3 дні.

Наступним етапом росту ячменю є кушціння. Це пов'язано з появою пагонів на глибині 2-3 см у вузлі кушціння. Фаза кушціння ярого ячменю розпочалася через 10 днів після повних сходів.

Норма висіву не мала суттєвого впливу на період кушціння.

Ріст стебел в довжину визначає вихід у трубку. В цей час відбувається інтенсивне подовження його міжвузля і промащуються горбки першого стеблового вузла, перестає формуватися колос, колоски і квітки.

Трубкування спостерігали в різні календарні дні. Ця фаза спостерігалася 15-17 травня, спочатку за густоти 3 і 4 млн. зерен/га, а потім 5 і 6 млн. зерен/га.

Період появи колоса ячменю не зазнав значного впливу від норми висіву. Період появи суцвіття припадав переважно на останні 10 днів червня (11.06-13.06).

Молочна стиглість зерна спостерігалася через 10-12 днів після повного колосіння. Період від появи сходів до молочної стиглості був довшим за вищих норм висіву.

Молочна стиглість зерна відзначена після повного виколошування через 10-12 днів. Період між появою колосів та молочною стиглістю був довшим за вищих норм висіву.

Таблиця 3.1 - Розвиток ячменю ярого залежно від норми висіву, 2024 р.

Норма висіву, мЛН нас./га	Дата посіву	Сходи		Дата початку куціння	Дата виходу в трубку	Колосіння		Стиглість зерна		
		Початок	Повні			Початок	Повне	Молочна	Воскова	Повна
3,0 (контроль)	12.04	21.04	24.04	4.05	15.05	11.06	14.06	24.06	12.07	21.07
4,0	12.04	21.04	24.04	4.05	15.05	11.06	14.06	24.06	12.07	21.07
5,0	12.04	21.04	24.04	4.05	17.05	13.06	15.06	27.06	14.07	24.07
6,0	12.04	21.04	24.04	4.05	17.05	13.06	15.06	27.06	14.07	24.07

Воскова стиглість зерна відмічена через 17-18 днів після початку молочної. Істотних відмінностей між варіантами дослідів щодо настання фази стиглості зерна ярого ячменю не виявлено.

Повну стиглість ярого ячменю, відмічено 21-24 липня.



Рисунок 3.2 - Розвиток рослин ярого ячменю залежно від норм висіву

Отже, збільшення висіву до 5 і 6 млн/га насіння, починаючи з фази виходу в трубку, подовжувало міжфазні періоди розвитку.

Таким чином, в цілому норми висіву насіння не впливають на тривалість вегетаційного періоду. Однак збільшення норми висіву до 5 і 6 млн/га насіння продовжує вегетацію ячменю у середньому на 2-3 дні.

### **3.2. З'явлення і повнота сходів рослин ячменю ярого залежно від норм висіву**

Своєчасна і якісна сівба є одним із чинників підвищення польової схожості насіння. Підбір строків і способів сівби, визначення глибини загортання насіння, норм висіву, є дійові для регулювання умов проростання насіння і появи сходів.

Вчасність появи сходів не визначає значення польової схожості насіння, оскільки для початку сходів необхідно лише 10% сходів.

Окрім екологічних чинників, польова схожість насіння залежить від багатьох інших факторів, серед яких провідне значення мають якість насіння, підготовки посівного шару ґрунту та його вологість [12]. На посіяне насіння

впливає ґрунт, його температура, вологість та освітлення, які не завжди є оптимальними для проростання [17].

В наших спостереженнях фаза повних сходів наступила через 12 днів після сівби (табл. 3.2, рис 3.3).



Рисунок 3.3 - Фази розвитку ярого ячменю (зліва-сходи, справа -кущіння)

Урожайність культур безпосередньо залежить від польової схожості. Зниження польової схожості насіння на один відсоток призведе до зниження врожайності ярих культур на 1,5-2%. Продуктивність зменшується і за зменшення густоти стояння, і за зниження урожайності рослин.

Таблиця 3.2 - Вплив норми висіву на з'явлення і повноту сходів рослин ярого ячменю, 2024 р.

Норма висіву, млн нас./га	Днів від сівби до сходів	На 1 м <sup>2</sup>		Повнота сходів, % (польова схожість)
		посяно насіння	густина рослин у фазі сходів, шт.	
3,0 (контроль)	12	300	277	92
4,0	12	400	364	91
5,0	12	500	449	90
6,0	12	600	531	89

У час росту та розвитку ярого ячменю проводили порівняння кількості висіяного насіння та кількості рослин з 1 м<sup>2</sup> у фазу сходів. Установлено, що за сівби 300 шт./м<sup>2</sup> густина рослин при сході була на 8 % менша. За сівби 400 та 500 шт./м<sup>2</sup> зниження рослин відповідно становило 9,2% та 10,4%. Найбільша загибель рослин спостерігалася за сівби 600 шт./м<sup>2</sup> – 11,7%.

Отже, збільшення висіву призводить до зменшення польової схожості рослин. Нами доведено, що польова схожість коливалась від 89 до 92,0%. Максимальна польова схожість насіння формувалася за нижчого висіву насіння. Так, у варіанті з нормою 3,0 млн нас./га у насіння ярого ячменю польова схожість становила 92,0%, а при висіві 4,0 млн нас./га зменшилась до 91%, і з висівом 5,0; 6,0 млн нас./га становила відповідно 90 і 89%.

Таким чином, польова схожість має певний вплив на чисельність рослин, які формують урожай ячменю ярого. Зазвичай на польову схожість впливають умови середовища. Якісне виконання агротехнічних заходів, в тому числі й застосування оптимальних норм висіву є важливим чинником формування продуктивності.

Цікавим питанням є загальне виживання ярого ячменю в залежності від норми висіву. Було виявлено, що виживання змінюється від 86,7% (контроль) до 88,2% (третій варіант) зі збільшенням норми висіву (табл. 3.3, рис. 3.4).

Таблиця 3.3- Вплив норм висіву на виживання рослин ячменю ярого за вегетацію, % (2024 р.)

Норма висіву, млн.нас./га	На 1 м <sup>2</sup>		Вживання рослин, %
	густина рослин у фазі сходів, шт..	густина рослин перед збиранням, шт.	
3,0 (контроль)	277	240	86,7
4,0	364	315	86,5
5,0	449	396	88,2
6,0	531	464	87,4

Варто зазначити, що найбільша кількість рослин перед збиранням врожаю була досягнута при висіві 6 млн. насінин/га.

Таким чином, висока продуктивність ярого ячменю формується під впливом оптимальної норми висіву, яка забезпечує найвищу виживаність рослин та густоту стояння рослин перед збиранням. Низькі норми висіву призводять до високої забур'яненості посівів та ураження хворобами і шкідниками, а високі норми висіву - до вилягання посівів. Такі посіви більш чутливі до несприятливих умов вирощування.

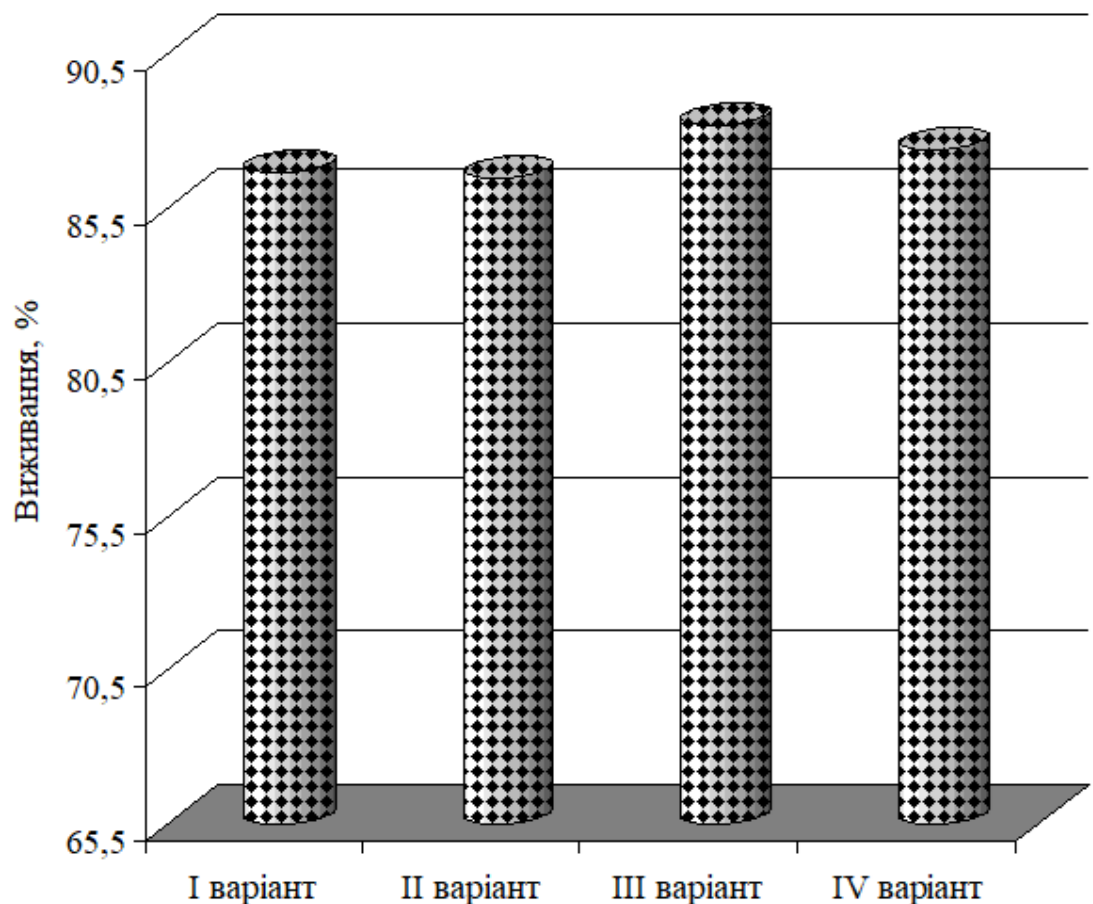


Рисунок 3.4 - Виживання рослин ячменю залежно від норми висіву, 2024 р

Слід зазначити, що норми висівання не є постійною величиною і змінюються залежно від ґрунту, кліматичних умов та сільськогосподарської практики. Для ефективного посіву норму висіву слід скоригувати так, щоб наблизити кількість рослин на одиницю площі до кількості висіяного насіння. За таких умов технології вирощування ячменю будуть краще реалізовані, а кількість рослин буде ближчою до заданої норми висіву.



### 3.3 Урожайність ячменю ярого залежно від норми висіву

Тривалий соціально-економічний спад негативно вплинув на зерновий сектор економіки, зокрема на виробництво ячменю. На сьогоднішній день проблеми стабільності, прибутковості та конкурентоспроможності зернового виробництва не вирішені.

Найважливіше для зростання виробництва ячменю є підвищення продуктивності культури. Тому прогнозування врожайності на перспективу має певний теоретичний та практичний інтерес. Проблема норм висіву ячменю має свою історію, велику кількість експериментальних робіт, а загальної думки серед науковців досі немає. Норма висіву – вічне, головне питання технології.

Формування врожайності та процеси дозрівання зерна залежать від ряду факторів.

Врожайність залежить від кількості насіння, висіяного на одиницю площі. Ми простежили залежність врожайності від норми висіву. (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 - Урожайність зерна ячменю ярого залежно від норми висіву, 2024 р.

Норми висіву, млн. нас./га	Урожайність		
	Всього, ц/га	Відхилення від контролю	
		т/га	%
3,0 (контроль)	4,59	-	-
4,0	4,79	+0,2	4,6
5,0	4,98	+0,39	8,9
6,0	4,83	+0,24	5,5
НІР <sub>05</sub>	0,23		

Наведені вище дані показують, що збільшення врожайності зі збільшенням норми висіву є значним до певної межі: у 2024 році врожайність

на контрольній ділянці становила 4,59 т/га, яка зросла на 0,2 т/га при збільшенні норми висіву до 4 млн зерен/га. Подальше збільшення до 5 млн зерен/га призвело до врожайності 4,98 т/га, що на 0,39 т/га більше, ніж на контролі.

При 6 млн зерен/га врожайність становила 4,83 т/га, що на 0,24 т/га або 5,5% більше, ніж на контролі. Однак, найвища врожайність була досягнута на третьому варіанті досіду – 4,98 т/га.

### **3.4. Структура врожаю ячменю ярого залежно від норм висіву насіння**

На основі використання керованих елементів технології вирощування ячменю ярого доцільно вивчити управління елементами структури врожаю, що формують урожайність культури.

Вирощування ячменю ярого закономірності формування врожайності зернових колосових культур вивчалися багатьма вченими. Проте досі не існує загальної теорії формування врожаю, яку можна було б покласти в основу рослинництва.

Тим не менш, закономірності, встановлені в дослідженнях ячменю, необхідно використовувати на практиці.

Чимало факторів мають вплив на елементи структури урожаю. Доволі часто вони є суттєвими для врожайності культу (грунтові, кліматичні умови, біологія культури, агротехнологія). У своїх експериментах ми прослідкували, реакцію структури врожаю на зовнішні чинники, зокрема, норми висіву (табл. 3.5).

Нам досліджено, що при формуванні врожаю ярого ячменю збільшення кількості продуктивних стебел на одиниці площі посіву супроводжується зменшенням озерненості колоса та крупності зерна.

Нами встановлена різна продуктивність колоса залежно від висіву. Збільшення висіву зменшувало довжину колоса (табл. 3.5, рис 3.6). За норми 3 млн. нас./га, довжина колоса на контролі була 9,4 см, а за 4,0 і 5,0 млн.

нас./га зменшилась до 9,2 і 9,1 см. Довжина колоса за висіву 6,0 млн. нас. /га становила 9 см.

Таблиця 3.5 - Структура врожаю та якісні показники зерна ярого ячменю залежно від норми висіву насіння, 2024 р.

Норми висіву, млн. нас./га	На 1 м <sup>2</sup> припадає всього		Колос			Маса зерна з 1 м <sup>2</sup> г.
	рослин	стебел з колосом	Довжина, см.	Число зерен шт.	Маса зерна г.	
3,0	240	427	9,4	24,9	1,11	474
4,0	315	459	9,2	24,8	1,09	500
5,0	396	509	9,1	24,5	1,05	534
6,0	464	545	9,0	22,9	0,97	528

Від збільшення висіву зменшилось число колосків в колосі і зерен. За норми 3 млн. нас./га обліковувалося в колосі 24,9 шт. колосків. За висіву 5 млн. нас./га – 24,5 колосків в колосі було, за норми 6 млн. нас./га - 22,9 шт.

Число зерен є завжди менше кількості колосків. Це пов'язано з тим, що не усі квітки в колосі запліднюються в силу різних обставин.

Підвищені норми висіву до деякої міри зменшують озерненість колоса.

Найбільша вага зерна в колосі була відмічена за висіву 3 млн. нас./га і становила 1,11 г. За норм висіву чотири і п'ять млн. нас./га - 1,09, 1,05 г відповідно. Найменша вага зерна була за висіву 6 млн. насінин/га – 0,97 г.

Важливо відмітити, що застосування підвищених норм висіву насіння знижує усі елементи продуктивності колосу, особливо це проявилось за

висіву 6 млн.нас./га. За норми 3 млн.нас./га відмічена найбільша продуктивність колоса, однак вихід зерна з 1м<sup>2</sup> був найменшим.

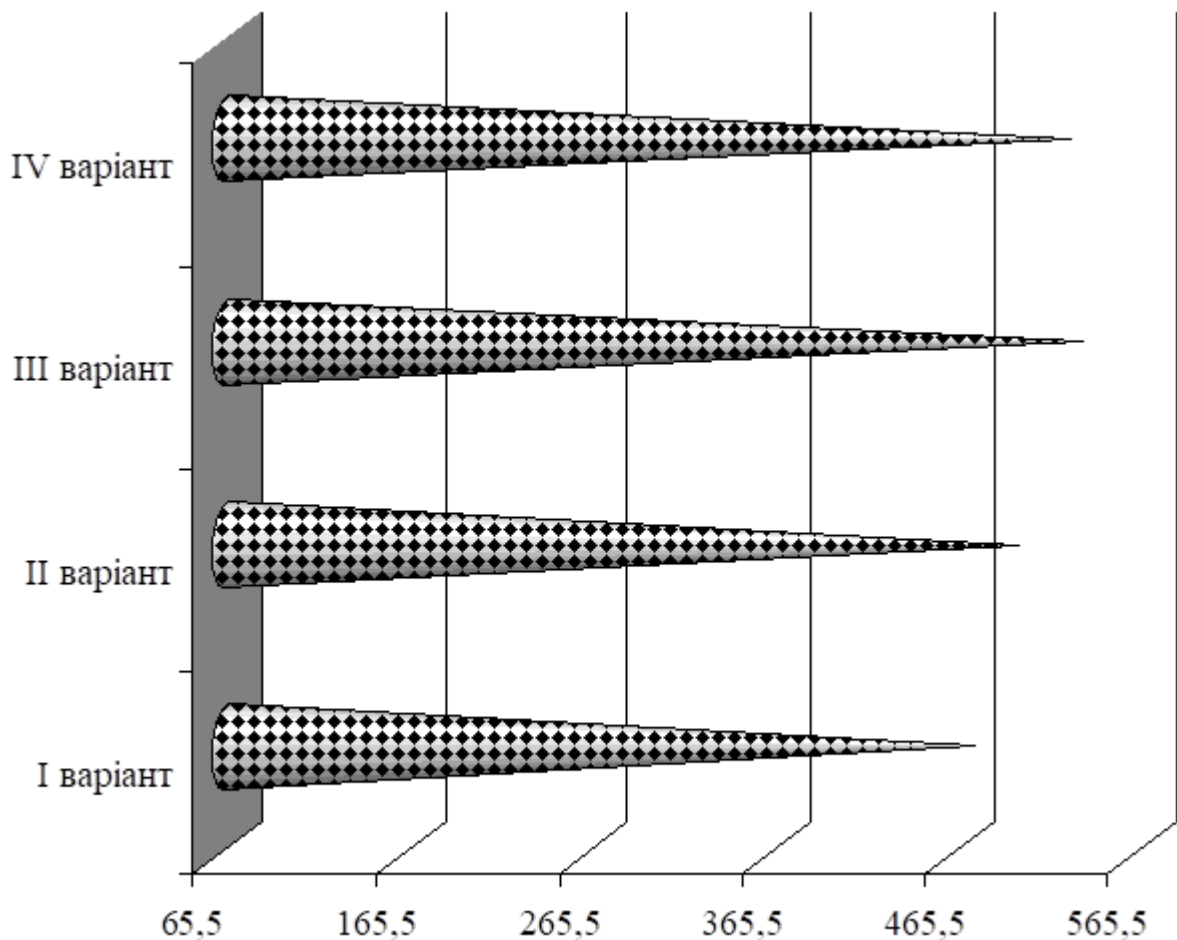


Рисунок 3.5 – Середня маса зерен з 1 м<sup>2</sup> ярого ячменю залежно від норми висіву, г (2024 р.)

Через те, найкращий продуктивний стеблестій, які збільшує оберненість, вагу зерна з колоса, і вихід зерна з 1 м<sup>2</sup>, формується за висіву 5 млн. нас./га.

### 3.5 Якість зерна ячменю ярого залежно від норм висіву

Якість зерна—це сукупність ознак, які визначають його придатність до використання за призначенням.

Здорове зерно характеризується формою, розміром, кольором, що характеризує його зовнішній вигляд, запахом і смаком. Небажані чинники

під час вирощування зерна, а також активні біологічні процеси під час неналежного зберігання, призводять до зниження якості зерна.

Якість зерна ячменю ярого формується цілою низкою показників, серед них: ґрунтово-кліматичні умови, сортові особливості та агроприйоми.

Норма висіву ячменю мала вплив не лишена врожай, але і його якість (табл. 3.6).

Маса 1000 насінин є важливим показником якості зерна. Вагове зерно, вказує на великі розміри зерен. За рівного розміру зерна, їх маса визначає високу щільність внутрішньої структури, більше поживних речовин в зерні.

Показником високого врожаю ячменю є оптимальна маса 1000 зерен-40-60 г.

Проаналізувавши показники маси 1000 зерен, варто відзначити його мінливість від умов вирощування.

Величина врожаю значною мірою визначається вагою 1000 зерен, яка обумовлюється метео і агротехнічними чинниками.

Натура зерна є другою важливою ознакою якості. Чим вищий цей показник, тим якість зерна є вищою.

Важливим показником зерна ячменю є тонко плівчастість, яка визначає перетравність при згодовуванні тваринам. Встановлено, що за доброї виповненості зерна відмічається найменша його плівчастість [30].

Нами встановлено пряму кореляційну залежність маси 1000 зерен та плівчастості зерна.

За норми висіву 3,0 млн. нас./га маса 1000 зерен рівнялася 44,6 г. Менша маса 1000 зерен була за висіву 4,0; 5,0; 6,0 млн. нас./га і відповідно становила 43,9, 42,9, 42,4 г. За висіву 3 млн/га спостерігалась найбільша натура зерна - 590 г/л. Підвищенні норми висіву (4,0, 5,0, 6,0 млн. нас./га) знизили натуру зерна до 584, 579, 572 г/л.

Таким чином, нами встановлено максимальну масу 1000 зерен та натуру зерна за висіву 3 млн. нас./га. Підвищені норм висіву понижували фізичні показники зерна ячменю.

Таблиця 3.6 - Вплив норм висіву насіння на якісні показники зерна ярого ячменю, середнє за 2024 р.

Норма висіву насіння, млн. нас./га	Маса 1000 зерен, г.	Натура зерна г/л	Плівчастість зерна, %	Вирівняність, %
3,0 (контроль)	44,6	590	9,81	80,3
4,0	43,9	584	9,82	80,5
5,0	42,9	579	9,85	80,5
6,0	42,4	572	9,86	80,7

Плівки не такі цінні, як саме зерно, однак багаті деревиною і зольними елементами. Нами вивчалась плівчастість зерна залежно від дослідного фактору. Плівчастість коливалась від 9,81 до 9,86%. Встановлено, що за високої маси 1000 зерен плівчастість зерна є низькою. Дослідивши структуру врожаю ячменю, його якість, виявлено, кращу норму висіву ярого ячменю для господарства (5 млн. штук схожих насінин на 1 га).

### **3.6. Економічна та енергетична ефективність вирощування ячменю ярого залежно від норм висіву насіння**

Збільшення виробництва зернових колоскових є найважливішим викликом для розвитку аграрного сектору України. Вирішення цього завдання має вирішальне значення для задоволення потреб населення в продуктах харчування та розвитку тваринництва.

Підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва сприяє збільшенню доходів населення.

Це є основою для розширення та вдосконалення сільськогосподарського виробництва, передумовою прискореного розвитку агропромислового комплексу та подальшого зростання економічних показників країни.

В сучасних умовах реформування аграрного сектору економіки виникла необхідність розробки агротехнологічних прийомів, які б забезпечували економічну ефективність. Економічна ефективність показує корисний ефект від використання засобів виробництва, об'єднаних вкладень.

Рентабельне аграрне виробництво не можливе без аналізу доцільності технологічних процесів вирощування ярого ячменю.

Збільшення економічної ефективності отримання сільськогосподарської продукції - є головним фактором економічного зростання.

Економічна ефективність вирощування ярого ячменю зумовлена урожайністю, затратами на вирощування. Отому, актуально є одержати урожай, і виростити його з щонайменшими затратами.

Для розрахунку економічної ефективності технології ячменю ярого нами визначено матеріальні та грошові витрати, та встановлено виробничі затрати на 1 га за різних норм висіву. Вартість зерна обчислювали виходячи з урожайності зерна з 1 га та закупівельної ціни 1 ц зерна -600 грн.

У ході проведених досліджень було встановлено, що використання різних норм висіву мало значний вплив на варіабельність економічної ефективності ярого ячменю.

Розрахунки економічної ефективності проводили в такому порядку:

1. Із таблиці 3.4 визначали середню врожайність з 1 га за різних норм висіву.

2. Визначали вартість валової продукції:

$$В.в.п. = У \times З.ц;$$

де У- урожайність ,т/га;

З.ц- закупівельна ціна, грн.;

3. Виробничі затрати на один гектар визначали із первинних документів (акти на списання добрив, насіння, отрутохімікатів, дорожні листи трактористів, шоферів облікових листів виконаних робіт).

4. Собівартість 1 т продукції по нормах висіву визначали за формулою:

$$Сб = В.в.з / У ;$$

де: В.в.з – вартість виробничих затрат, грн.

5. Чистий прибуток визначали за формулою:

$$Ч.п = В.в.п - В.в.з.$$

6. Рівень рентабельності визначали, як відношення чистого прибутку до суми виробничих затрат на 1 га.

$$Р.р = Ч.п / В.в.з * 100\%.$$

З економічного аналізу видно, що норми висіву ярого ячменю в значній мірі визначають економічні показники його вирощування ( табл. 3.7).

Таблиця 3.7 - Економічна та енергетична ефективність вирощування ячменю ярого залежно від норм висіву

Варіант досліджу	Урожайність зерна, т/га	Затрати пов'язані з вирощуванням урожаю, грн/га	Вартість урожаю, грн/га	Собівартість 1 т зерна, грн	Умовно-чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %	Коефіцієнт енергетичної ефективності
3,0 (контроль)	4,59	17350	27540	3779	10190	58,7	2,30
4,0	4,79	17350	28740	3622	11390	65,6	2,39
5,0	4,98	17350	29880	3483	12530	72,2	2,45
6,0	4,83	17350	28980	3592	11630	67,0	2,40



Найменша собівартість 1 т ячменю ярого (3483 грн.) була за висіву 5,0 млн. нас./га, тоді, як за норми 4,0 і 6,0 млн./га вона становила 3622 і 3592 гривні. Найвища собівартість була за норми висіву 3,0 млн. нас./га (контроль) – 3779 грн./т. Найбільший умовно – чистий прибуток одержали за висіву 5,0 млн.нас./га, який становив 12530 грн., при рівні рентабельності 72,2%. Найнижчий умовно - чистий прибуток був за висіву 3,0 млн. нас./га – 10190 гривень, а рівень рентабельності – 58,7%.

В останні роки разом з традиційними методами оцінки ефективності агровиробництва все більше значення набуває енергетична оцінка. Вона порівнює технології виробництва із врахуванням витрат енергетичних ресурсів. Особливу увагу приділяють раціональному використанню енергетичних ресурсів при створенні технології вирощування с.-г. культур, в тому числі ячменю. Загальновідомо, що екологічне та природоохоронне значення агроценозів залежить від інтенсивності енергообміну в екосистемі.

У наших дослідках для вивчення енергетичної ефективності досліджуваних факторів використали технологічні карти, які використовували для проведення економічної оцінки з врахуванням усіх видів витрат енергії на вирощування. Для розрахунку використовували прихід енергії; витрати енергії; приріст енергії; енергетичний коефіцієнт, енергоємність продукції.

Коефіцієнти енергетичної ефективності визначають для зручності впровадження агротехнічних заходів.

Коефіцієнт енергоефективності - це загальна кількість енергії, отриманої від збору врожаю на одиницю енергії, витраченої під час вирощування.

Найбільший коефіцієнт енергетичної ефективності (2,45) був на варіанті за норми висіву 5 млн/га.

## ВИСНОВКИ ТА ПОПЕРЕДНІ ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Ґрунтово-кліматичні умови господарства відповідають біологічним вимогам ячменю ярого та сприяють отриманню високих і стабільних врожаїв зерна цієї культури.

2. Норми висіву та кліматичні фактори значною мірою визначали тривалість кожної фази розвитку ярого ячменю

3. Норма висіву ярого ячменю мала певний вплив на польову схожість насіння. Зі збільшенням норми висіву ярого ячменю з 3 млн. насінин/га до 4 млн., 5 млн. та 6 млн. насінин/га польова схожість знижувалася з 92,0% до 89%.

4. Норма висіву впливала і на виживання рослин ячменю ярого. Зі збільшенням норми висіву із 3 млн.нас./га до 5 млн.нас./га вона підвищилася із 86,7% до 88,2%.

5. Врожайність зерна ярого ячменю визначалася нормою висіву. Найвищу врожайність забезпечувала норма висіву 5 млн. нас/га. (4,98 т/га). Приріст урожаю до контролю становив 0,39 т/га.

6. Структурний аналіз ярого ячменю показав, що при збільшенні висіву колос відповідно зменшився з 9,4 см до 9,2, 9,1, 9,0 см, кількість зерен в колосі понизилась з 24,9 до 22,9 шт, маса зерна з одного колоса зменшилась з 1,11 до 0,97 г, а вихід зерна з 1 кв метра зріс зарахунок більшого продуктивного стеблестою з 474 на контролі до 534 г на варіанті, де висівали 5,0 млн.нас/га.

7. Оптимальний параметр густоти продуктивного стеблестою формується за норми висіву 5 млн зерен/га, що забезпечує добру озерненість, високу масу зерна з колоса та найвищу врожайність зерна з м<sup>2</sup>.

8. Найбільш економічно вигідною виявилася норма висіву 5 млн нас./га, з умовним чистим прибутком на рівні 12530 грн на гектар, найнижчою собівартістю тонни зерна 3483 грн та коефіцієнтом енергетичної ефективності 2,45.

На підставі проведених досліджень господарству Золочівського району Львівської області на темно-сірих опідзолених ґрунтах, пропонуємо висівати ячмінь ярий сорту Аграрій з нормою висіву 5,0 млн. нас./га, що підвищує врожайність зерна, економічні та енергетичні показники вирощування даної культури.