

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ**  
**ОСВІТИ**  
**КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА**

Допускається до захисту

«    » \_\_\_\_\_ 2021 року

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

доктор вет. наук, с.н.с.

**Н. З. Огородник**

наук. ступ., вч. зв.

(ініц. і прізвище)

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на присвоєння рівня вищої освіти

\_\_\_\_\_ **магістр**

на тему: **«Сортові особливості формування урожайності й поживної**

**цінності зерна озимого ячменю»**

Виконав студент групи Аг-22 маг.

Спеціальність 201 «Агрономія»

**Чорній Андрій Романович**

Керівник: **Н.З. Огородник**

Рецензент: **В.С. Борисюк**

Львів – 2021 рік

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА  
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ**

**КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА**

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 201 «Агрономія»

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

(підпис)

Огородник Н.З.

(Прізвище та ініціали)

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу студенту

Чорнію Андрію Романовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема роботи:** «Сортові особливості формування урожайності й поживної цінності зерна озимого ячменю»

**Керівник роботи** Огородник Наталія Зіновіївна, д.вет.н., с.н.с.

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

**Затверджені наказом ЛНАУ** № 212/к-с від «19» липня 2021 р.

**2. Строк подання студентом роботи** до «08» листопада 2021 р.

**3. Вихідні дані до роботи**

*1. Літературні джерела;*

*2. Варіанти дослідю: зерно сорту озимого ячменю Ізоцель було контролем, а дослідом – зерно сорту Арканда;*

*3. Ґрунти - лучні піщанисто-легкосуглинкові;*

*4. Природно-кліматична зона: Західний Лісостеп.*

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

**Вступ.**

1. Огляд літератури.

2. Умови і методика проведення досліджень.

3. Результати досліджень.

4. Охорона навколишнього природного середовища.

5. Охорона праці та захист населення.

Висновки. Пропозиції виробництву.

Бібліографічний список.

Додатки.

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 17 шт.

2. Світлини – 8 шт.

**6. Консультанти розділів роботи:**

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони праці та захисту населення	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління та безпеки виробництва в АПК	20.07.21	09.11.21	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., завідувач кафедри екології	20.07.21	10.11.21	

7. Дата видачі завдання «20» липня 2021 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання	Відмітка про виконання
1.	Полеві дослідження стосовно впливу різних сортів озимого ячменю на врожайність і поживну цінність їх зерна.	2020-2021	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури.	22.07.2021-17.08.2021	
3.	Написання розділу 2. Умови і методика проведення досліджень.	18.08.2021-26.08.2021	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень.	27.08.2021-30.09.2021	
5.	Написання розділу 4. Охорона навколишнього середовища.	01.10.2021-06.10.2021	
6.	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення.	07.10.2021-19.10.2021	
7.	Формування висновків, пропозицій виробництву, бібліографічного списку, додатків.	20.10.2021-01.11.2021	

Студент Чорній А. Р.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи Огородник Н. З.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>		5
<b>РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>		10
1.1	Господарсько-біологічне значення вирощування озимого ячменю	10
1.2	Агротехнологічні особливості вирощування озимого ячменю	16
1.3	Використання зерна озимого ячменю у годівлі тварин	25
<b>РОЗДІЛ 2 УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>		28
2.1	Спеціалізація ТОВ «Контінентал Фармерз Груп»	28
2.2	Аналіз ґрунтів ТОВ «Контінентал Фармерз Груп»	29
2.3	Гідрометеорологічні умови вирощування озимого ячменю в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп»	33
2.4	Схема досліджень й методика їх проведення	37
2.5	Особливості вирощування озимого ячменю в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп»	38
2.6	Характеристика досліджуваних сортів озимого ячменю	40
<b>РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>		43
3.1	Формування структури урожаю озимого ячменю залежно від сорту	43
3.2	Урожайність зерна озимого ячменю залежно від сорту	45
3.3	Хімічний склад зерна озимого ячменю залежно від сорту	46
3.4	Поживність зерна озимого ячменю залежно від сорту	47
3.5	Економічна ефективність вирощування озимого ячменю залежно від сорту	50
3.6	Енергетична ефективність вирощування озимого ячменю залежно від сорту	51
<b>РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО</b>	<b>ПРИРОДНОГО</b>	53

<b>СЕРЕДОВИЩА</b>		
4.1	Земельні ресурси та їх охорона в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп»	53
4.2	Водні ресурси та їх охорона в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп»	54
4.3	Атмосферне повітря та його охорона в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп»	55
4.4	Флора і фауна та їх охорона в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп»	57
<b>РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ</b>		58
5.1	Стан охорони праці в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп»	58
5.2	Пожежна безпека і техніка безпеки за збирання врожаю озимого ячменю в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп»	59
5.3	Захист населення за надзвичайних ситуацій в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп»	61
<b>ВИСНОВКИ</b>		63
<b>ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b>		64
<b>БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК</b>		65
<b>ДОДАТКИ</b>		74
Додаток А Технологічна карта вирощування озимого ячменю на зерно		75
Додаток Б Статистичне опрацювання обсягів урожайності зерна озимого ячменю залежно від сорту		79
Додаток В Світлини досліджуваних сортів озимого ячменю		80
Додаток Г Ксерокопії опублікованої праці із матеріалами кваліфікаційної роботи		83
Додаток Д Сертифікат виступу на конференції		87

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Озимий ячмінь належить до високоврожайних і цінних кормових культур, що займають ключове місце у зерновому балансі України [4, 28, 38, 44]. Основним чинником, що обмежує розширення площі посівів вказаної культури є недостатня морозостійкість озимого ячменю, оскільки рослини здатні витримати зниження температури на глибині залягання вузла кущення і в повітрі лише  $-11-13^{\circ}\text{C}$  [24, 36, 41]. Але, як свідчать погодні умови різних регіонів нашої країни, в останні роки відбуваються значні кліматичні зміни у сторону зростання температурних параметрів, що дозволяє суттєво збільшити валове виробництво зерна озимого ячменю шляхом його поширення по всій території України, навіть охопити області, розташовані на півночі [15, 47].

На сьогодні озимий ячмінь висівають на площах, що перевищують 1 млн. га, таким чином, порівняно з 2000 р., площі його посівів зросли втричі [30]. Такий тривалий процес формування високопродуктивних посівів озимого ячменю, передусім, пов'язаний із великою кількістю чинників, що діють на рослини в окремі періоди органогенезу [3, 12]. Основною причиною зрідження посівів озимого ячменю є також низькі температури, що призводять до вимерзання й навіть до повної їх загибелі [10, 14].

Встановлено, що зимо- та морозостійкість рослин у озимих культур залежить від їх строків посіву і умов, які припадають на осінній період вирощування, це суттєво залежить і від ступеня загартовування озимого ячменю за температури наближеної до  $0^{\circ}\text{C}$  [1, 57]. Призупинення ростових процесів за дії на рослини низьких температур дозволяє у тканинах накопичувати достатню кількість вуглеводів для успішного входження в зиму, а це, своєю чергою, слугує запорукою доброї перезимівлі озимого ячменю [9].

Комплексний підхід до вивчення технології вирощування озимого ячменю та аналіз впливу ґрунтово-кліматичних чинників на формування структури урожаю, обсяги валового виробництва й поживну цінність зернової маси, що визначається якісними та морфологічними особливостями різних його сортів, сприятиме їх подальшому інтенсивному впровадженню і пропагуванню важливості культури для агропромислового комплексу [17].

**Мета і завдання досліджень.** Програма досліджень кваліфікаційної роботи передбачала вивчення впливу сортових особливостей озимого ячменю на ріст та розвиток рослин у різні періоди вегетації і визначення рівня їх урожаності та поживну цінність зерна.

**До завдань досліджень належало:**

з'ясування впливу сортових особливостей озимого ячменю на формування структури урожаю культури;

визначення обсягів урожайності зерна озимого ячменю залежно від сортових особливостей;

встановлення хімічного складу зерна озимого ячменю різних сортів;

дослідження поживної цінності зерна і вивчення економічних та енергетичних переваг вирощування за умов ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» досліджуваних сортів озимого ячменю.

За *об'єкт досліджень* обрали структуру урожаю, валове виробництво і якісні характеристики зерна озимого ячменю різних сортів.

*Предметом досліджень* були сорти озимого ячменю, рівень урожайності, поживна цінність і хімічний склад зерна, економічні та енергетичні переваги їх вирощування.

**Методи досліджень:** фенологічні і польові спостереження за розвитком сортів озимого ячменю, біохімічні методи, зоотехнічний облік, порівняльний аналіз, статистичні й непараметричні обрахунки.

**Наукова новизна одержаних результатів.** На основі комплексних досліджень, проведених за умов ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» Львівської області, доведено переваги вирощування різних сортів озимого ячменю. Уперше здійснено порівняльний аналіз якісних характеристик зернової маси сортів озимого ячменю, встановлено їх поживну цінність, зумовлену специфікою хімічного складу. З'ясовано ефективність впливу зерна вказаних сортів озимого ячменю на продуктивні показники тварин.

**Практичне значення отриманих результатів.** Дослідженнями, виконаними на базі ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» Львівської області, показано економічну та енергетичну ефективність вирощування озимого ячменю сортів Ізоцель та Арканда. Обґрунтовано залежність продуктивності тварин від хімічного складу та поживної цінності зерна різних сортів озимого ячменю. Це дозволить змодельювати продуктивні показники тварин та рівень урожайності вказаних сортів ячменю в інших господарствах.

**Публікації.** Матеріали кваліфікаційної роботи використано при підготовці публікації на тему: «The use of grain of winter barley in feeding of animals», що увійшла до збірника Міжнародної наукової конференції «Issues of practice and science», проведеної 27-29 вересня 2021 р. у London, Great Britain.

**Апробація результатів** досліджень відбулась на базі кластеру «Самбір» ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» в Малому Любіні, Львівської області.

**Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.** До структурних елементів роботи слід віднести: вступ, основну частину, яка включає реферат, огляд літератури, методичний розділ, власні дослідження та розділи, що відображають стан охорони праці і довкілля, а також висновки та пропозиції виробництву. Бібліографічний список складається з 84 джерел, при цьому 19 – латиницею. Загалом обсяг роботи становить 87 сторінок і містить 17 таблиць, 8 рисунків і 5 додатків.



**УДК 631.554:633.324:664.7**

**Сортові особливості формування урожайності й поживної цінності зерна озимого ячменю. Чорній Андрій Романович** – Кваліфікаційна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Львів, Львівський НАУ, 2021 р.

**87 с. текстової частини, 17 табл., 8 рис., 84 літературних джерела**

Кваліфікаційна робота виконувалась упродовж 2020-2021 рр. за умов ТОВ «Контінентал Фармерз Груп», кластеру «Самбір», розташованого у Малому Любіні, Львівського району Львівської області.

Об'єктом досліджень були морфологічні параметри структури урожаю, якісні і валові показники зерна озимого ячменю сортів Ізоцель та Арканда, а предметом досліджень – урожайність, економіко-енергетичні величини їх вирощування й поживність для тварин. За контрольний обрали французький сорт озимого ячменю Ізоцель, а сорт австрійської селекції – Арканда обрали за дослідну групу.

На базі ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» вирощування сорту Арканда на 4 % збільшило густоту рослин, сприяло формуванню на 17 % більшої кількості продуктивних стебел та забезпечило зростання на 12,5 % коефіцієнту кущення. Озимий ячмінь Ізоцель на полях кластеру «Самбір» сформував рослини на 11,6 % меншої довжини, на 10,8 % величини колос та на 4 % характеризувались нижчим збереженням, ніж рослини сорту Арканда.

Сорт ячменю Арканда відзначився на 9,8-9,9 % вищою натурою зерна й його чисельністю в колосі, а також на 8,9 % більшою масою 1000 зерен, порівняно сортом Ізоцель, та на 18,9 % більшою масою зерна на рослині. Середня продуктивність сорту Арканда на 19,2 % перевищувала Ізоцель. Дослідний сорт переважав контроль за вмістом поживних речовин, зокрема за кількістю білку,

жиру й безазотистих екстрактивних речовин, але поступався за вмістом клітковини, що вплинуло на його кормову поживність.

Встановлено, що зоотехнічні показники вирощування сорту Арканда були суттєво вищими, ніж в Ізоцелю, що дозволяє планомірно збільшити продуктивність тварин. А враховані затрати на вирощування досліджуваних сортів озимого ячменю свідчать про вищу собівартість зерна Ізоцелю, меншу його рентабельність та прибутковість, порівняно з сортом Арканда. Дослідний сорт озимого ячменю відзначався на 16,7 % більшою енергетичною ефективністю, за сорт Ізоцель.

## Розділ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1 Господарсько-біологічне значення вирощування озимого ячменю

Аграрне виробництво одна з небагатьох галузей економіки, що в останні роки, незважаючи на складну фінансово-економічну ситуацію, зберігає позитивну динаміку розвитку і завдяки нарощуванню своїх обсягів забезпечує стабільні надходження до бюджету та продовольчу безпеку України [4]. В Україні так склалось, що саме озимий ячмінь (*Hordeum vulgare* L.), незважаючи на не зовсім сприятливі погодні умови і стабільний попит на світових ринках, став однією з нечисленних сільськогосподарських культур, посіви яких зазнали суттєвого збільшення [36]. На сьогодні його посівні площі становлять 1,0-1,2 млн. га. і це не межа, оскільки тенденція до зростання посівних площ цієї культури зберігається, причому у всіх зонах України, в тому числі і в Лісостепу й на Поліссі [30, 47].

Аналіз поширення зернових культур у загальнодержавному валовому зборі урожаю свідчить, що найвищу сходинокку займає озимий ячмінь – 60-65 %, далі знаходиться озима пшениця (30-35 %), ярий ячмінь (27-32 %) і кукурудза (10-15 %) [4, 31]. Причому з кожним роком озимий ячмінь ще більше витісняє ярий, що зумовлено погодними умовами та низкою об'єктивних чинників на користь озимої форми [15]. Майже повністю на осінній посів ячменю перейшла Румунія і Болгарія, у Німеччині й Франції переважають площі під озимим ячменем, багато його сіють і в Угорщині й Польщі [44].

Хоча озимий ячмінь на 2 тисячі років менш давня культура, порівняно з ярим, віддавати перевагу зерновиробників його вирощуванню спонукає вища урожайність [50]. Озимий ячмінь дозволяє збирати 70,0-80,0 ц/га зерна, що на 10,0-15,0 ц/га більше, порівняно з ярим [18].

За успішної перезимівлі і своєчасного догляду у весняно-літній період він формує високу урожайність навіть після соняшника й кукурудзи на зерно, які вважаються непаровими попередниками [15, 31]. Аналогічно як і озима пшениця він відмінно використовує запаси ґрунтової вологи, накопичені з пізнього осіннього та зимового і раннього весняного періодів [22, 31]. Озимий ячмінь має високу регенеративну здатність, посухостійкий, на 8-15 діб швидше досягає за інші озимі й ярі колосові культури [3, 57]. Сорти озимого ячменю, порівняно з дворядними ярими майже всі багаторядні [16, 71]. За втрати у зимовий період посівів озимого ячменю поле завжди можна пересіяти ярим ячменем чи іншими ярими культурами [20]. Відповідно загроза вимерзання посівів є ключовим чинником, що обмежує його поширення у всіх регіонах України [24, 47].

Озимий ячмінь володіє нижчою морозо- та зимостійкістю за озимі хлібні культури: пшеницю, жито та тритикале, тому поширений в регіонах із теплими зимами [10, 20]. Загалом його рекомендують для вирощування у 14 областях України, проте, 90 % посівів розташовано в південних регіонах, зокрема у Миколаївській, Одеській і Херсонській областях [38]. Якщо до середини 20 століття в Україні озимий ячмінь майже не вирощувався, створення в 1955 році академіком П. Х. Гаркавим сорту-дворучки Одеський 17 започаткувало його впровадження у виробництво [11]. На сьогодні озимий ячмінь дає високі врожаї за умов Західної України. На Півночі межа його вирощування проходить через Тернопільську, Львівську, Вінницьку й Луганську області.

Озимий ячмінь ушкоджується за тривалого зниження навіть до  $-10-13^{\circ}\text{C}$  температури ґрунту на глибині розташування вузла кущення [14]. Причому переростання озимого ячменю призводить до зменшення стійкості рослин до низьких температур, що спостерігається за його ранніх строків посіву і великої кількості мінерального удобрення при належному рівні вологозабезпечення й за тривалого осіннього періоду вегетації [3, 22, 40]. Надзвичайно шкідливим для цієї

зернової культури є різке коливання температурних показників – відлиги й похолодання упродовж зимового і ранньовесняного періодів за відсутності на полях снігу, позаяк за потепління він швидко починає відростати [15].

Недотримання в господарствах оптимальних строків посіву озимого ячменю призводить до його поганого розвитку перед зимівлею, що поглиблюється розміщенням після рослин, які вважаються для цієї культури незадовільними попередниками, оскільки пізно звільняють поле й перешкоджають якісному обробітку ґрунту [1]. У результаті отримують зріджені і нерівномірні сходи, а значні втрати посівів узимку призводять до недостатньої урожайності [35, 41]. Ранні строки посіву озимого ячменю призводять до сильного ураження рослин зеленоочкою, гессенською і шведськими мухами, вони інтенсивно ушкоджуються сніговою плісенню, борошнистою росою та іржастими хворобами [10, 70].

Ранні строки посіву озимого ячменю, особливо у роки, що відзначаються тривалим теплим осіннім періодом викликають його вихід у трубку, яровизацію й різке зниження морозостійкості рослин [3, 51, 75]. Це зумовлено тим, що яровизація триває менше 30-40 діб [48]. Деякі сорти ячменю є дворучками і встигають її пройти за осіннього, зимового та весняного посіву [11].

Пізні терміни посіву перешкоджають доброму куценню культури, внаслідок чого рослини не накопичують достатньо поживних речовин [14, 48]. Навіть за слабких морозів це призводить до ушкодження озимого ячменю, а в ранньовесняний період – до загибелі посівів [12, 77]. Вищою зимостійкістю характеризується озимий ячмінь, що формує перед зимівлею 3-5 пагонів, а також рослини, які відзначаються добре розвиненою кореневою системою [24, 41].

Кращим періодом для посіву озимого ячменю прийнято вважати другу половину і кінець строків посіву озимої пшениці [1]. Традиційно посів озимих сортів ячменю відбувається на 5-7 діб швидше, аніж сортів дворучок, які характеризуються сильним переростанням [29]. Озимий ячмінь слід посіяти так,

щоб кожна рослина змогла сформувати не більше 4-5 пагонів [51]. На підставі виробничих дослідів встановлено, що озимий ячмінь в Передкарпатській зоні краще сіяти 5-20 вересня, в Поліській – 15-25 вересня, а в Лісостеповій – 20-30 вересня [15, 47].

У Львівській області орієнтовними строками його сівби є перша декада жовтня, на Закарпатті – це 20-25 вересня, у Чернівецькій області – з кінця вересня на початку жовтня, у Степових районах – третя декада вересня, а у Південних – 1-15 жовтня [1]. Щоправда, на сьогодні немає єдиного погляду на оптимальні строки посіву даної культури, адже її рослини особливо чутливі до цього технологічного прийому, що впливає на результати зимостійкості та урожайності [12]. Кращі строки припадають, коли середньодобові температури становлять 12-16°C, при цьому мінімальною для проростання озимого ячменю є температура 1-4°C [9, 30, 49].

Поступові кліматичні зміни, що зумовлені збільшенням частоти й тривалості аномально спекотних періодів й зменшенням кількості морозних днів, хоча трапляються і періоди з екстремально низькими температурами, вносять корективи у структуру посівів [3]. Найкращі строки посіву озимого ячменю в умовах України вираховують з огляду на гідротермічний режим у передпосівний період [15]. Адже недостатнє вологозабезпечення суттєво перешкоджає озимому ячменю сформувати дружні і своєчасні сходи, навіть незважаючи на оптимальні строки посіву [22].

При цьому сіяти сорти-дворучки у рекомендовані строки можна незважаючи на кількість в ґрунті вологи, адже в сухій землі вони до весни зберігають свою схожість [11]. Навесні ці сорти за наявності вологи дають сходи і добре розкущуються. Сорти-дворучки використовують для запобігання вимерзанню ячменю за суворих зим [17]. Їх насінницькі посіви, які сіють у «лютневі вікна», на початку березня вже дають сходи і одержують понад 70 ц/га урожаю [9].

Зауважено, що сходи озимого ячменю не гинуть на провокаційній волозі, яка невдовзі висихає і посіяний наприкінці жовтня на конденсаційній волозі [22].

З'ясовано, що озимий ячмінь за різних строків посіву у момент призупинення вегетації здатний накопичувати неоднакову кількість вуглеводів [49]. Найменше вуглеводів – 23 % накопичують рослини, які посіяні 15 жовтня, а посіви 25 вересня сприяють акумуляції у вузлах кущення майже 31 % вуглеводів [1]. Це зумовлено, передусім, ступенем вологозабезпечення рослин й температурним режимом, що в цілому характеризує належні умови для проходження першого і другого етапів загартування [22, 36]. За зимовий період найбільше вуглеводів використовують рослини, посів яких припадає на ранні строки, при цьому рослини, висіяні у більш пізні строки витрачають за зимовий період на 58,5 % менше вуглеводів [3].

Встановлено, що зимостійкість озимого ячменю спричинена не лише стійкістю до низьких температур, але зумовлена цілим комплексом чинників, серед яких умови осінньої вегетації [41]. Так, найкраща зимостійкість спостерігається за посіву насіння ячменю з 25 вересня по 5 жовтня, при цьому виживає 91-93 % рослин і зберігається практично 90-91 % пагонів [36]. За раннього строку посіву озимого ячменю (15 вересня) кількість пагонів зменшується до 84,5 %, а зимостійкість – до 86 % [9]. Це зумовлено тим, що за цього строку посіву рослини переростають, видовжуються і в подальшому зростає ступінь їх ушкодження упродовж зимового періоду [12, 41].

Найменший ступінь збереження рослин – 81-83 % і кількості пагонів – 76,5 % реєструється за пізнього строку посіву культури – 15-25 жовтня [1]. Зниження зимостійкості рослин пізніх строків посіву пов'язана із недостатнім морфофізіологічним розвитком при входженні в зиму, адже ці слаборозвинені посіви розвиваються за гірших гідротермічних умов [3, 48, 61]. У цьому плані слід віддавати перевагу сортам озимого ячменю, які є пластичними до технологій

вирощування, володіють підвищеним продуктивним потенціалом, високою посухостійкістю та здатністю протистояти хворобам і шкідникам [28].

Високою стійкістю до твердої сажки відзначаються сорти: Сейм, Добриня 3, Дністер і Михайло. Озимому ячменю Трудівник, Сіндерелла, Абориген та Достойний властива польова стійкість до летючої сажки [17, 39]. Окрім цього сорти Дністер і Зимовий характеризуються толерантністю до чорної сажки, а Сейм, Аскольд та Сіндерелла – до борошнистої роси [34]. Сорт ячменю Сіндерелла володіє стійкістю до жовтої іржі, Борисфен – до ринхоспоріозу, сорт Трудівник – до септоріозу, Сейм – до темно-бурої, а Добриня стійкий до сітчастої плямистості [29, 42].

На сьогодні виведено високопродуктивні сорти озимого ячменю: Зимовий (СЛП), Михайло (СЛП), Метелиця (СЛП), Восход (СЛП), Луран (СЛП), Селена стар (СЛ), Достойний (СЛ), Трудівник (СЛ), Абориген (СЛ), Аполон (ЛП), Аванс (П), Луран (П), Секрет (П) [28, 39, 60]. До сортів озимого ячменю дворучок, що дають урожай зерна за осіннього і весняного посіву належать: Росава, Тайна, Основа, Тамань, Бемір-2 та Паллідум [17].

Загалом найкращими для України сортами озимого ячменю вважаються сорти-дворучки СГІ-НЦНС з підвищеною адаптивністю: Дев'ятий вал, Достойний, Снігова королева та Валькірія, які у виробничих умовах показують урожайність зерна понад 100 ц/га [11, 34, 39]. Жодний із іноземних сортів ячменю на сьогодні не показує вищих результатів.

За ступенем озимості цю культуру ділять на три типи: озимі, дворучки і ярі [18]. Перші вирощуються в озимих посівах, за весняного посіву вони не колосяться чи формують запізнілий колос [35]. Зимує озимий ячмінь у фазі кущення і переходить у наступні фази лише після зниження температури до 2-4°C та настання довгого світлового режиму [14]. Дворучки переважно вирощують в озимій культурі, оскільки вони також зимують у фазі кущення і на ранніх етапах



органогенезу мають схожі температурні вимоги до озимих форм [37]. За сівби весною дворучки досягають разом із ярим ячменем, але з меншою урожайністю [11]. Донедавна дворучки особливо не цінувались, в Західній Європі вони вважались напівозимими [71].

## **1.2 Агротехнологічні особливості вирощування озимого ячменю**

Озимий ячмінь – це самозапильна культура, яка в індивідуальному розвитку проходить схожі фази органогенезу та технологічні етапи, що й в інших хлібних озимих [26]. Проте, аналогічні фенофази у ячменю відрізняються за тривалістю – вони коротші, відповідно весь період вегетації менший [3]. Так, озимий ячмінь, порівняно із озимою пшеницею, досягає на 9-10 діб раніше, а із ярим ячменем – на 12-14 діб [20, 31].

Озимий ячмінь вимогливий до ґрунтів, але меншою мірою, порівняно з ярим. Найкращими для нього є багаті легкодоступними макро- і мікроелементами структуровані чорноземи чи середні за механічним складом каштанові ґрунти із рН 6,0-7,5 [42, 63]. Відповідно нейтральна чи слаболужна реакція ґрунту є бажанішою для отримання від озимого ячменю високих урожаїв. Але вапнування та удобрення дерново-підзолистих й сірих лісових ґрунтів забезпечує його урожайність [32]. Відомо, що збільшенню водоутримуючої здатності ґрунту й одержанню високих урожаїв озимого ячменю сприяє наявність у ньому 4-5 % гумусу [22].

Превалювання у посівах соняшнику та ріпаку призводить до зменшення кількості гумусу до 1,5-2 %, що знижує до критичної межі урожайність культури. Вирішити проблему таких ґрунтів дозволяють лише посіви багаторічних трав у сівозміні, введення парів, обмеження площ під соняшником до 10 %, виключення з сівозміни ріпаку [59]. Хоча за твердженням низки агровиробників найкращим попередником для озимого ячменю є ріпак [55]. Кращими попередниками для

озимого ячменю також є зернобобові культури (горох, рання соя), багаторічні бобові трави і картопля [67]. Добре його розміщувати після кукурудзи на зелену масу й силос, а також на зайнятих парах [31]. Озимий ячмінь сіють після інших колосових культур: озимої та ярої пшениці чи вівса, а от жито вважається гіршим попередником.

Загалом у нього схожі до пшениці вимоги до ґрунтів, але більша потреба у Кальції [20]. Для отримання 1,0 ц зерна він забирає з ґрунту майже 2,3-3,0 кг Нітрогену, 1,7-2,3 кг Калію та 0,9-1,1 кг Фосфору [23].

Низька здатність до засвоєння поживних речовин із важкодоступних форм пов'язана з недостатньо розвинутою кореневою системою озимого ячменю, тому його слід сіяти на родючих й порівняно чистих від бур'янів полях [26, 52]. Малоприсадними є засолені, кислі, важкі та неструктуровані піщані ґрунти, а також часто підтоплювані ґрунтовими водами [35, 74].

Транспіраційний коефіцієнт у нього дещо нижчий, порівняно з іншими зерновими культурами, для вирощування озимого ячменю він має становити 300-450 [22]. Завдяки ранньому виходу в трубку він відмінно використовує зимові запаси вологи і на легких ґрунтах у посушливі роки забезпечує добрі урожаї. Для проростання озимому ячменю необхідно 48-50 % вологи від маси насіння, натомість пшениці – до 55 %, вівсу – до 65 % [22, 31, 43]. У фазі колосіння ячменю й наливу зерна рясні дощі сприяють підвищенню його урожайності.

Тактика виконання основного обробітку ґрунту під озимий ячмінь визначається з огляду на попередник та метеорологічні чинники. Водночас для запобігання руйнуванню структурного стану ґрунту ефективніше поєднувати виконання декількох операцій одним агрегатом, адже це зменшує застосування важкої техніки [5]. До того ж озимий ячмінь негативно реагує на надмірне ущільнення ґрунту, як і на його перезволоження та нестачу Оксигену [6].

Після старанно зібраних просапних культур проводять поверхневий обробіток поля. Ділянки після кукурудзи дискують і орють плугами IBIS 140 BZ 36-48 4+, KUHN MANAGER/CHALLENGER, KUHN Master, Opal 140, Tur Vario 35-50 або Vari-Diamant 160 [31]. Після збору вико-вівсяних чи інших кормових сумішок поля слід ретельно продискувати лушпильниками Optimer, Туре Арав 28-66-23 або Туре Арав 22-61-23, пізніше виконують оранку [5]. З метою знищення бур'янів й вирівнювання поверхневого шару ґрунту до посіву озимого ячменю необхідно провести 2-3 поверхневих обробітки, використовуючи у передпосівній підготовці поля наступні комбіновані агрегати: Компактор, Terramax, Salford RTS, Європак Б622 чи Multitiller [52].

Після проведення основного обробітку слідкують за появою й вчасним знищенням сходів бур'янів [69]. Характерним для передпосівної підготовки поля під озимий ячмінь є пізніші терміни проведення, інші параметри підготовки особливо не відрізняються від решти озимих зернових [43]. Серед передпосівного обробітку ґрунту заслуговує на увагу культивация з застосуванням у пасивному режимі агрегатів із голчастими боронами McFarlane WDL 2000 чи БІГ-3 [55]. Це особливо актуально для територій, у поверхневому шарі яких залишається багато післязбиральних решток. За цих умов голчасті борони можуть бути єдиним ефективним знаряддям, що не виносить їх на поверхню й практично не забивається.

Озимий ячмінь відмінно реагує на органічні та мінеральні удобрення та на їх післядію [32]. За умов, що під попередню культуру вносили органічні та мінеральні добрива у великих дозах, ячменю зазвичай виявляється достатньо їх післядії [33, 46, 67]. Проте малі й помірні кількості мінеральних добрив при вирощуванні попередників вимагають їх застосування під озимий ячмінь, а от органічних добрив безпосередньо під нього не вносять – лише під попередник [5].

Норми мінеральних добрив для озимого ячменю визначають балансовими дослідженнями ґрунту на забезпеченість елементами живлення чи користуються середніми рекомендованими величинами з врахуванням поправочних коефіцієнтів для відповідної зони [40]. У Лісостеповій зоні під озимий ячмінь на чорноземах опідзолених та темно-сірих лісових ґрунтах слід вносити N30-45P40-50K40-50, на світло-сірих ґрунтах застосовують N45-60P45-60K45-60 [12, 63]. У західних регіонах України на дерново-підзолистих ґрунтах використовують N60-90P40-60K40-60, а в південних областях після кращих попередників – N40P40K40, середніми дозами після гірших попередників є N60P60K60 [23].

Фосфорно-калійні добрива зазвичай використовують у основному обробітку поля, а також вносять у ряди при посіві (P10-15) [32]. Фосфорні добрива необхідні для озимого ячменю у перший місяць вегетації, адже стимулюють ріст кореневої системи, а також формування колосу та його озернення [23, 46]. З перших діб росту й до цвітіння він вимагає Калію, який зміцнює стебло, підвищує виповнення зерна та зменшує його ураження хворобами [33].

У весняний період озимий ячмінь для інтенсивного відростання вегетативної маси потребує надходження Нітрогену [40, 76]. Нітрогенвмісні добрива під озимий ячмінь поділяють на окремі частини: після гірших попередників у передпосівній культивуванні застосовують N30, останню кількість використовують у ранньовесняному підживленні у фазі кущення, а після кращих попередників вносять під час весняного підживлення у II-III й IV періодах органогенезу [12, 14, 68].

Високі норми Нітрогенвмісних добрив призводять до хвороб озимого ячменю [32]. За внесення N60 на 2,6 % зростає ураження листкової поверхні ячменю борошнистою россою, після використання N120 воно збільшується до 17,9 %, а за N180 – до 36,8 % [23, 46]. Ушкодження листкової площі послаблює фотосинтетичний апарат озимого ячменю й зменшує його урожайність.

Ячмінь, залежно від типу ґрунту, у різній мірі засвоює мікроелементи: Молібден, Бор та Кобальт, Манган [33]. Встановлено, що дефіцит Мангану може бути однією з причин посвітління і пожовтіння посівів озимого ячменю, як і переущільнення ґрунту у результаті тривалих опадів чи внаслідок фітотоксичності за його обробки перед дощем гербіцидами або на смугах, що перекриваються при внесенні ЗЗР обприскувачем [33, 45].

Зауважено, що добре зволоження ґрунту зменшує дефіцит Мангану, натомість підвищення рН чи високий рівень органічних добрив його поглиблює [6]. Проведені німецькими науковцями дослідження показали, що восени застосування на озимому ячмені на початку кущення у фазу 3-4 листків рідких комплексних мікродобрив із додаванням Мангану повністю оздоровлюють рослини, безпечні для їх перезимівлі і цілком забезпечують посіви елементами живлення [23, 41, 73].

Сіють очищене, якісне, крупне кондиційне насіння озимого ячменю з силою росту понад 80 %, схожістю вище 92 % і чистотою 98 % [27]. Оскільки в нього триваліший, порівняно з іншими зерновими культурами, післязбиральний строк досягання, перед посівом його прогрівають на сонці, а також протруюють чи інкрустують [25].

Посів озимого ячменю проводять звичайним рядковим із міжряддями 15,0 см чи вузькорядним способом, а агротехнічними заходами намагаються забезпечити високу кущистість рослин, обираючи відповідні сорти, добрива і регулятори росту [50]. Вузькорядний спосіб має певну перевагу, адже забезпечує в рядах рівномірніше розміщення насіння. При цьому застосовують нового типу сівалки Містраль, СПУ-6Д, що дозволяють сформувати міжряддя шириною 12,0 см [56].

Для встановлення норми його висіву слід дотримуватись диференційованого підходу. Створення інтенсивного типу сортів озимого ячменю й впровадження

ресурсозберігаючих технологій зумовлює тенденцію до обмеження норм висіву [37]. При цьому на добре родючих й ретельно підготовлених ґрунтах, що характеризуються достатньою кількістю вологи, за норму висіву беруть 3,0 млн./га [5, 58]. Проте встановлено, що вищу урожайність ячменю одержують за норми 3,5 млн./га схожих насінин [30]. Запізнення з просівом та несприятливі умов вирощування потребують збільшення норми висіву до 4,0 млн./га або 400 насінин/м<sup>2</sup> [51]. Традиційно на ділянках із низькою культурою землеробства рекомендується застосовувати підвищені норми висіву озимого ячменю 4,5-5,0 млн./га схожих насінин, що відповідає 450-500 насінин/м<sup>2</sup> [27].

У Європейських державах з високою культурою землеробства сіють 2-2,25 млн./га зерен озимого ячменю і отримують високі врожаї [30, 44, 72]. Вітчизняні норми посіву зазвичай орієнтуються на погану культуру землеробства, у північних районах України норма його посіву вища, ніж у південних. Для Степу норма висіву озимого ячменю становить 3,5-4,0 млн./га схожих насінин або 140-160 кг, після стерньових попередників та у суху осінь – до 5,0 млн./га, або 200 кг, а для західних регіонів – 5,0-6,0 млн./га, що відповідає 200-240 кг [6, 25, 51, 62].

Загущення озимого ячменю призводить до його вилягання, зменшення виповнення й озернення колоса. Відповідно слід дотримуватись співвідношення густоти продуктивного стеблостою до 650 шт./м<sup>2</sup> та масою зерна із одного колоса 0,8-1,0 г [27]. За умов екстремальної посухи більш зріджені посіви озимого ячменю дозволяють отримати кращий урожай, а за наявності вологи на рослинах формується до 30 продуктивних стебел [8].

Норми посіву і густина озимого ячменю впливають на формування мікроклімату природного агроценозу і на поширення захворювань [30, 58, 61, 65]. Загущені посіви озимого ячменю створюють сприятливі умови для розвитку на рослинах збудників корневих гнилей, бурої іржі, борошнистої роси, а зрідженні посіви – призводять до значного ураження септоріозом [7, 10]. З метою

запобігання появі снігової плісені рекомендується восени за температури  $+2-4^{\circ}\text{C}$  підживлювати посіви озимого ячменю аміачною селітрою, дозою 0,7-0,8 ц/га [35].

Глибина загорання насіння озимого ячменю важлива для отримання дружних й вирівняних сходів. Занадто глибоке загорання насіння ячменю призводить до ураження його проростків кореневими гнилями, збудниками пліснявіння і сажкових захворювань [7, 65, 73]. Глибоке й нерівномірне загорання насіння озимого ячменю сприяє зниженню його польової схожості та призводить до формування малопродуктивних посівів [30]. Для Лісостепової зони і Малого Полісся Західної України, яким властиве достатнє зволоження, оптимальною є глибина посіву ячменю 2-4 см [47]. За інтенсивної технології вирощування при дотриманні усіх необхідних правил посіву вона не має перевищувати 2-3 см. За посушливих умов допускається глибина загорання насіння озимого ячменю до 6-7 см [8, 53, 66].

Насінню озимого ячменю для нормального проростання потрібне забезпечення теплом, вологою та Оксигеном [25]. Наявність плівок зумовлює підвищені вимоги зерна до рівня зволоження, а глибоке загорання насіння збільшує постачання водою, проте, зменшує доступ для Оксигену [40, 58]. Оскільки озимий ячмінь сіють за нижчих середньодобових температур, відповідно глибоке загорання насіння призводить до подовження періоду сівба-сходи [27, 53].

Раннє відновлення вегетації з повільним збільшенням температури весною сприяє зростанню коефіцієнта кущення озимого ячменю, а швидке потепління призводить до стрімкого трубкування і невеликої густоти продуктивного стеблостою [14]. Найкраще він росте за температури  $20-25^{\circ}\text{C}$  і стійкий до високих температур [41].

Оскільки озимий ячмінь скоростиглий – тривалість вегетації 70-100 діб, він менш потерпає від запалу за інші озимі культури. Проте, порівняно з житом і

пшеницею, озимий ячмінь, схильніший до забур'янення посівів, передусім, у весняний період [20]. Водночас пізніші строки його посіву дозволяють проводити ще один поверхневий обробіток ґрунту, що дає змогу агротехнічним методом видалити пророслі бур'яни [49]. При цьому вони менше розвиваються і характеризуються коротшою тривалістю періоду осінньої вегетації [30].

Весною озимий ячмінь інтенсивно відростає і пригнічує бур'яни, серед яких однорічні види складають 85-90 % [52]. Із них переважають: суріпиця звичайна, редька дика, грицики звичайні, хвощ польовий, ромашка непахуча, волошка синя та зірочник середній. Багаторічні бур'яни складають 10-15 %, вони представлені берізкою польовою, осотом польовим та рожевим і гірчаком рожевим [52]. Також останнім часом на посівах озимого ячменю прогресують злакові бур'яни. За сильного забур'янення проводиться хімічний захист посівів пестицидами. На озимому ячмені від бур'янів застосовують Естерон, Діален, Базагран, Агрітокс, Бар'єр, Ларен, Гранстар, Аркан, 2,4-Д, 2 М-4 Х, Гроділ, Дікопур, Дезормон'ковбой, Пріма, Пума супер, Банвел, Луварам [45, 52].

У період сходів і на початку куцнення озимого ячменю ранніх строків посіву за теплої погоди на добре розвинених рослинах вже з перших діб масової появи попелиць, злакових мух та цикад організовують крайові чи суцільні обприскування інсектицидами [54]. За виявлення на 1 м<sup>2</sup> сходів 1-3 чи більше личинок хлібної жужелиці, а при 100 змахах сачком знаходженні 40-50 імаго зеленоочки, шведської мухи або інших злакових мух чи при 10 % ушкодження ними стебел здійснюють суцільне оброблення полів інсектицидами [7].

Восени-взимку у фазу куцнення озимого ячменю від мишоподібних гризунів, у тому числі полівок, при виявленні на 1 га 3-5 чи більшої кількості колоній поблизу нор розміщують зернові принади, зокрема використовують 2-3 г роденфосу, 2-4 кг/га бактероденциду чи 0,7-1,5 кг/га брикетів шторму [64].



Весною в фазі відновлення вегетації і кущення від хлібної жужелиці й злакових мух ефективні наступні заходи: ранньовесняне боронування посівів, яке проводиться впоперек рядів, а також їх прикореневе підживлення Нітрогенвмісними та іншими добривами [14]. Зазвичай використовують 50-80 кг/га рідких Нітрогенвмісних добрив (КАС) [25]. Після колосових попередників рекомендується в осередках проводити вибіркоче обприскування посівів інсектицидами за виявлення на 1 м<sup>2</sup> більше 3-4 екземплярів личинок хлібної жужелиці [64].

У період виходу озимого ячменю в трубку від різного роду хлібних клопів, при виявленні на 1 м<sup>2</sup> понад 1,5-2 екземпляри імаго або на 100 змахів сачком знаходженні 30-40 цикад чи злакових мух слід вибірково проводити обприскування інсектицидами. У разі виявлення на 1 м<sup>2</sup> за сухої й теплої весни 40-50 екземплярів та за вологої й помірно теплої погоди – 100-150 екземплярів гусениць злакової листовійки інсектицидами обробляють крайові смуги посівів [56]. Оскільки хлібні жуки і блішки, попелиці, злакові листовійки та мухи спочатку концентруються на краях поля, відповідно хімічні обробки посівів слід проводити по крайових смугах шириною від 40 до 150 м.

При збиранні урожаю озимого ячменю необхідно враховувати те, що як і жито воно важко піддається комбайнуванню, порівняно з ярим ячменем та озимою пшеницею [31]. Це пов'язано з тим, що він схильний до вилягання, колосся надзвичайно ламке, збирання ускладнюється й коротким строком обмолоту [35]. Оскільки серед зернових І групи озимий ячмінь досягає найшвидше його урожай слід збирати раніше, за вологості зерна 16-18 %, проте, краще обмолот зерна починати за його повної стиглості [64]. Візуально початок збирання озимого ячменю визначають за незначною ламкістю колосся, при цьому остюки вже повністю досягають і ламаються лише після обмолоту. За великої чисельності

підгонів збирання зерна озимого ячменю проводиться роздільним способом, а за невеликих посівних площ – прямими комбайнуванням [56].

Після вирощування озимого ячменю на цьому ж полі на сидеральне добриво сіють жовтий люпин [43]. За посіву 10-20 липня його коренева система досягає 3,0-3,5 м в ґрунт і дає до 300-500 ц/га зеленої маси, приорювання якої є важливим чинником біологізації сівозмін [82].

### **1.3 Використання зерна озимого ячменю у годівлі тварин**

У країнах, які славляться високорозвиненим тваринництвом озимий ячмінь є найбажанішою зернофуражною культурою [44, 81]. Загалом за хімічним складом зерна озимий ячмінь поділяють на продовольчий, кормовий або фуражний і пивоварний [2, 13, 21]. Продовольчий ячмінь застосовується для виготовлення круп і борошна. Ячмінне борошно у подальшому використовується як домішка до пшеничного чи житнього борошна. Крупнозерновий ячмінь, який має скловидне зерно йде на виробництво перлової і ячмінної круп [26]. У складі цих круп міститься близько 9-11 % протеїну та 82-85 % крохмалю.

У сортах кормового ячменю протеїну більше – 12 %, а крохмалю менше – 55-60 % [37]. Вони характеризуються низьким вмістом клейковини та високим – вітамінів, зокрема тіаміну, рибофлавіну, аскорбінової кислоти і токоферолу [40]. У складі кормового ячменю є велика кількість лізину, Фосфору та кремнієвої кислоти, що є показником якості сировини, оскільки ці компоненти переважно відсутні або містяться у малих кількостях в складі інших зернових [57].

Пивоварний ячмінь, який традиційно більше вирощують у Західній Україні, характеризується високою екстрактивністю і вмістом крохмалю у сухій речовині – 82-85 % та низькою кількістю протеїну – 9-10 % [13]. Для приготування темних сортів пива найпридатніші ячмені із підвищеним вмістом протеїну, а світлих – з низьким [39]. Великий вміст протеїну – понад 13 % робить його зерно непридатним для пивоваріння, внаслідок погіршення смаку й зменшення виходу

продукту і змушує використовувати такі сорти у якості кормових [2]. Оскільки хороший пивоварний ячмінь повинен містити не більше 10 % протеїну і 78-84 % крохмалю, адже від цього залежить екстрактивність солоду, що впливає на його якість і здатність віддавати суху речовину в розчин [21, 77, 83].

Кліматичні чинники нашого регіону із більшою влітку кількістю опадів й нижчими температурами сприяють зменшенню вмісту протеїну в зерні [41, 80]. Тому великі агрохолдинги вирощують озимий ячмінь як нішеву культуру і використовують її переважно на корм худобі та для виготовлення круп і у пивоварній промисловості. Це пов'язано з тим, що виведені сорти озимого ячменю за якістю зерна не задовольняють потреби харчової промисловості і зазвичай використовуються в якості фуражу [38].

Зауважено, що зерно озимого ячменю краще перетравлюється тваринами, аніж вівса, адже кг містить 100 г перетравного протеїну та 1,2 кормових одиниць [26].

За годівлі дійних корів зерном ячменю отримують краще молоко, з якого можна виготовити якісніше масло [84]. Невелику кількість зерна озимого ячменю рекомендується додавати до складу комбікормів, адже це сприяє підвищенню імунітету та забезпечує відмінне здоров'я великої рогатої худоби [21]. Ячмінь вважається одним із кращих кормів при відгодівлі свиней.

Встановлено, що зерно озимого ячменю на 12-20 % складається із води, а 80-88 % – це суха речовина [19]. Звичайно його хімічний склад суттєво залежить від сорту, регіону вирощування, ґрунтових і метеорологічних чинників, масового співвідношення у зерні окремих частин. Проте, позаяк, у сухій речовині зерна понад 70-75 % становлять вуглеводи, 12-13 % – протеїни і 2,1-5 % – жири [44].

Унікальність зерна озимого ячменю в амінокислотному складі, білковий комплекс, якого містить 8 незамінних і понад 20 інших амінокислот. Протеїн озимого ячменю повноцінніший, порівняно з іншими колосовими культурами,

проте, містить лише 2,5-3,2 % лізину [57]. Хоча з огляду на те, що у період відгодівлі тваринам слід у раціоні збільшувати кількість лізину, дефіцит якого в протеїні озимого ячменю лише 20 %, а в пшениці – аж 43 %, відповідно його зерно буде швидше використовуватись в годівлі худоби [31].

У зародку зерна озимого ячменю є найбільший вміст жиру, в складі якого 43,7 % лінолевої кислоти, 26,5 % масляної, 7,4 % пальмітинової, 2,6 % стеаринової, 0,44 % ліноленової кислоти та 5,4 % неомілюваного залишку [57]. У зерні ячменю поруч з нейтральними жирами містяться ліпоїди. Ліпоїди – це жироподібні речовини, серед яких найбільшу цінність становлять фосфогліцериди, а саме фосфатиди і фосфоїнозитиди. В ячмінному жирі основним фосфатидом вважається лецитин [79]. Завдяки лецитину зерно озимого ячміню належить до унікальних кормових компонентів раціонів для усіх сільськогосподарських тварин. Адже відомо, що лецитин впливає на набирання тваринами середньодобових приростів, він сприяє перетравленню немолочних ліпідів у кормах молодняку після відлучення, підтримує ростові процеси та підвищує яйценосність птиці [47, 84].

Зважаючи на вищесказане зерно озимого ячменю слід інтенсивніше використовувати у годівлі тварин, але при цьому необхідно досліджувати його сортові особливості, адже від них та технологічних прийомів і ґрунтово-кліматичних умов місцевості, де вирощується культура суттєво залежать урожайність та поживні показники ячмінного зерна.

## Розділ 2

### УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Спеціалізація ТОВ «Контінентал Фармерз Груп»

Компанія «Контінентал Фармерз Груп» має статус великого агрохолдингу і сумлінного платника податків. З 2019 р. вона працює на базі двох об'єднаних активів «МРІЯ Агрохолдинг» та Continental Farmers Group (CFG). CFG на території Львівської області заснована в 2006 р. ірландськими та шотландськими інвесторами. У червні 2013 р. її бенефіціаром стала об'єднана холдингова компанія з Саудівської Аравії United Farmers Holding Company. У вересні 2018 р. «Salic Великобританія» стала власником компанії «МРІЯ Агрохолдинг» і з цього часу на українському ринку вона провадить свою діяльність разом з дочірньою компанією SALIC-Continental Farmers Group. Підприємства компанії розташовані не лише у Львівській області, зокрема у Малому Любіні, але й в чотирьох західних областях України. Агрохолдинг включає 8 кластерів: «Кам'янка-Бузька», «Буковина», «Галичина», «Поділля», «Полісся», «Карпати», «Самбір» і «Тернопіль».

Генеральним директором «Контінентал Фармерз Груп» є Георг фон Нолкен. За підтримки міжнародного інвестора об'єднана компанія SALIC дотримується КСВ-стратегії, вона має довгострокові партнерські угоди з численними земельними пайовиками. «Контінентал Фармерз Груп» тісно співпрацює територіальними громадами, фінансує створення селянських кооперативів. Загалом щороку від компанії до держбюджету надходить до 670 млн. грн., частина коштів витрачається на розвиток місцевих громад, реалізацію проектів в сфері медицини, екології та освіти, розбудову інфраструктури, покращення благоустрою, підтримку спорту, культури, духовності. «Контінентал Фармерз Груп» фінансово підтримує кооперативний рух, зокрема пасічний кооператив «Увисла плюс», що займається утриманням бджолосімей.

У компанії «Континентал» на правах оренди є близько 195 тис.га. землі. Профільними культурами є ячмінь, пшениця, кукурудза, ріпак, соя і цукровий буряк. Збір озимого ячменю в 2021 р. склав 74,6 тис.т, за урожайності культури 6,23 т/га, тобто на 5 % понад планову продуктивність. З огляду на це в 2021 р. планується під дану культуру відвести 10,3 тис.га і 48,6 тис.га під озиму пшеницю. «Континентал Фармерз Груп» є найбільшим стратегічним українським виробником картоплі, для зберігання якої в Тернопільській та Львівській областях використовує сховища з автоматизованим контролем мікроклімату, потужністю 87 тис.т, має крохмальний завод.

Для заготівлі насіння «Континентал Фармерз Груп» використовує власні заводи в Хоросткові і Батятичах на 420 т/добу, три сушильно-зернові комплекси на 33 тис.т: «АгроЛВ Лімітед (Новосілки-Гостинні)», «АгроЛВ Лімітед (Вирів)» та «АгроЛВ Лімітед (Батятичі)». В Тернопільській області компанія експлуатує чотири елеватори на 387 тис.т. для зберігання зерна кукурудзи, ячменю, сої і пшениці, насіння ріпаку та соняшника. З 2019 р. «Континентал Фармерз Груп» для дистанційного моніторингу земель у рамках технології точного землеробства використовує 4 беспілотники Trinity F9, що визначають потенціал різних ділянок і оперативно вносять дані в технологічні карти.

## **2.2 Аналіз ґрунтів ТОВ «Континентал Фармерз Груп»**

Ґрунтовий покрив Львівського району Львівської області дуже різноманітний, що пов'язано з кліматичними умовами, мозаїчністю материнських порід та рельєфом, особливістю якого є наявність Головного Європейського вододілу. У межах району переважають три типи ґрунтів: опідзолені лісові на лесовидних породах, дерново-підзолисті супіщані, піщані та суглинисті на давньоалювіальних й водноалювіальних відкладах і гідроморфні на алювіальних та делювіальних відкладах. Гідроморфні ґрунти поширені на території

слабодренованих міжрічних котловин та в заплавах річок Верещиці й Дністра і у межах їхніх приток. Вони поділяються на: лучні, лучно-болотяні, лучно-чорноземні, торфово-болотяні та торфовища низинні. Понад 60 % Львівського району займають опідзолені ґрунти, які перебувають на слабохвилястих лесових рівнинах, а 10 % вздовж берегів Верещиці і Щирки поширені надзаплатно-терасові ділянки. На 20 % Львівського району простягаються заплавні місцевості зайняті торфовищами, сіножатями та пасовищами.

Найпоширенішими ґрунтами в околицях Малого Любіня є лучні ґрунти, які займають понад 5,8 % із загальної території Львівщини. У структурі ґрунтового покриву вони однорідні й поєднуються з дерновими, дерново-підзолистими та лучно-чорноземними ґрунтами. Ці ґрунти сформувались під шаром лучної рослинності, за періодичного атмосферного зволоження й за дії підґрунтових вод на лесоподібних суглинках, давньоалювіальних, делювіальних і карбонатних відкладах за умов дернового й глейового ґрунтоутворних процесів. Дерновий процес полягав у нагромадженні поживних елементів і гумусу. Гідроморфізм лучних ґрунтів призвів до поступового оглеєння, зволоження й підживлення кореневмісної товщі.

За гранулометричним складом ці ґрунти легко- та середньосуглинкові, серед фракцій переважно домінує дрібний пісок і грубий пил, вміст яких відповідно становить 40,2-43,3 % та 32,0-38,4 %. Вміст мулу у лучних ґрунтах змінюється від 4,4 до 9,8 %. Лучні ґрунти відзначаються добре вираженою мікроструктурою. Низький вміст в них пилуватих фракцій та активного мулу свідчить про механічно міцний і водостійкий мікроагрегатний склад верхнього орного шару.

Лучні ґрунти відзначаються зернистою структурою верхнього шару, але під ріллею відбувається деградація структурного складу цього профілю й зменшення агрономічно-цінних та збільшення брилуватих мезоагрегатів. В орному гумусовому горизонті лучних ґрунтів вміст агрономічно-цінних агрегатів

коливається в межах 9,9-30,8 %, а водостійких мезоагрегатів – 64,3-80,0 %, що наділяє їх відмінною водостійкістю. Висока водостійкість цих ґрунтів, спричинена не лише великою кількістю гумусу, але й покладами оксидів Феруму. Це є позитивним чинником агрегації лучних ґрунтів, однак, призводить до домінування псевдоагрегатів – внаслідок переущільнення земель важкою технікою. Щільність в гумусовому горизонті твердої фази становить 2,5-2,7 г/см<sup>3</sup>, під ріллею в орному шарі – 1,3-1,4 г/см<sup>3</sup> і в глибину вона зростає. Шпаруватість гумусового шару складає 43,3-47,3 %.

Лучним ґрунтам властивий потужний гумусовий профіль темно-сірого кольору, подібний до чорноземів, при цьому забарвлення перехідного горизонту має бурий відтінок. Потужність їх гумусового шару становить 45-65 см, відповідно вони відносяться до найродючіших ґрунтів. Вміст гумусу в гумусово-аккумулятивному горизонті лучних піщанисто-легкосуглинкових ґрунтів з глибиною збільшується (табл. 2.1). Запаси гумусу в горизонті 0-25 см орного шару лучних ґрунтів середні і складають 6,2 %, в підорному шарі 25-40 см – 6,5 %, в товщі 40-55 см – 6,7 %, в профілі Phgl 55-75 см – 6,8 %, в генетичному горизонті P(h)gl – 7,0 %, а в шарі 90-110 см – 7,2 %.

Таблиця 2.1 — Фізико-хімічні показники лучного піщанисто-легкосуглинкового ґрунту ТОВ «Контінентал Фармерз Груп»

Генетичний горизонт	Глибина відбору зразків, см	Гумус, %	Насичення основами, %	рН		Обмінні катіони		Гідролітична кислотність
				H <sub>2</sub> O	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	
						ммоль-екв/100 г ґрунту		
Н орн.	0-25	6,2	90,5	5,7	4,1	20,8	4,6	1,9
Н підорн.	25-40	6,5	94,3	6,0	3,9	22,2	3,4	1,0
Нр	40-55	6,7	96,8	6,2	1,6	21,5	4,1	0,6
Phgl	55-75	6,8	98,2	6,5	1,3	15,2	5,2	0,4
P(h)gl	75-90	7,0	-	6,6	0,7	-	-	-
Pgl	90-110	7,2	-	6,7	-	-	-	-



В складі гумусу лучних піщанисто-легкосуглинкових ґрунтів у генетичному горизонті Н превалюють гумінові кислоти (32,6-37,4 %), рівень гуміфікації органічної речовини є великим. Серед фракційного складу гумінових кислот переважають сполуки ГК-2, кількість яких становить 22,5-31,4 % і з глибиною їх вміст збільшується. У профілі вміст фракції ГК-3 коливається від 6,5 до 16,1 %. Порівняно низьким є вміст вільних ГК-1 сполук – 4,2-4,9 %. Кількість фульвокислот у профілі Н перебуває в межах 24,5-42,3 % від вмісту загального Карбону, вглиб гумусового горизонту простежується тенденція до їх зменшення, при цьому вміст гуміну становить 9,1-38,6 %. Співвідношення  $S_{тк}$  до  $S_{фк}$  складає 1,0:1,7, тип цього гумусу належить до фульватно-гуматного.

Рівень насичення основами лучних ґрунтів високий і становить 90,5-98,2 %. Кислотно-основні характеристики цих ґрунтів залежать від їх генези, підстилаючих порід та сільськогосподарського використання. Реакція ґрунтового розчину лучних ґрунтів у гумусовому профілі наближається до нейтральної. Величина рН водного розчину складає 5,7-6,7. Вглибину горизонтів реакція рН сольового розчину в ґрунтоутвірній породі також змінюється від 4,1 до 0,7.

У складі обмінних катіонів домінує Кальцій – 15,2-20,8 ммоль-екв/100 г ґрунту, кількість Магнію становить 3,4-5, ммоль-екв/100 г ґрунту. Величина гідролітичної кислотності в лучному ґрунті у гумусовому горизонті складає 0,4-1,9 ммоль-екв/100 г, що свідчить про дуже низький ступінь кислотності. Кількість рухомого Феруму в ґрунтовому профілі цього ґрунту коливається у межах 4,8-18,3 мг/100 г.

Загалом лучні ґрунти ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» добре забезпечені Фосфором та Нітрогеном і менше – Калієм, з огляду на достатнє зволоження вони перспективні для вирощування кормових культур, у тому числі озимого ячменю, адже упродовж вегетаційного періоду до рослин постійно поступає волога.

Водночас під ріллею ці ґрунти зазнають переущільнення, дегуміфікації та знеструктурення.

### **2.3 Гідрометеорологічні умови вирощування озимого ячменю в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп»**

Рельєф Львівського району Львівської області переважно рівнинно-лісовий, а клімат володіє перехідним до континентального характером. При цьому за дії радіаційних, циркуляційних та місцевих чинників на території Львівського району, де розташовується ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» формується помірно-континентальний клімат із достатнім рівнем зволоження, м'якою зимою, не жарким літом та порівняно теплою осінню.

Характерною ознакою теплового режиму даної місцевості є незначне відхилення середньодобових, середньомісячних та середньорічних температур повітря від середніх багаторічних показників. Середньорічна температура повітря у Львівському районі Львівської області становить  $+8,3^{\circ}\text{C}$ , в загальному по Україні –  $5-14^{\circ}\text{C}$ . Максимальна й мінімальна температури досягають  $+38^{\circ}\text{C}$  і  $-32^{\circ}\text{C}$ . Найтеплішим місяцем є липень, середня температура складає  $+19,1^{\circ}\text{C}$ , а в найхолоднішому – січні становить до  $-25,6^{\circ}\text{C}$ . Амплітуда температурних коливань –  $23,7^{\circ}\text{C}$ .

Тривалість періоду з середньодобовими температурами, що перевищують  $0^{\circ}\text{C}$  зазвичай складає 298 діб. Упродовж цього часу позитивні температури вище  $+5^{\circ}\text{C}$  становлять 226 діб, що відповідає періоду вегетації невимогливих до тепла рослин, а вище  $+15^{\circ}\text{C}$  – 126 діб, тобто часу, необхідного для вегетації теплолюбних рослин. Середньорічна норма опадів на території Львівського району становить 640 мм, а період з температурою вище  $+10^{\circ}\text{C}$  – 497 мм. Переважна кількість дощів припадає на теплу пору року. Панівні вітрові маси проникають із південно-східних й західних напрямків.

Найважливіший чинник врожаю зернових культур – це достатнє зволоження ґрунту, адже дефіцит упродовж вегетаційного періоду ґрунтової вологи суттєво зменшує урожайність зерна. Джерелом ґрунтової вологи є опади, норма яких за рік для стійкого землеробства має складати не менше 700 мм. Як показали проведені дослідження (табл. 2.2) метеорологічні умови упродовж осіннього періоду 2020 р. були сприятливими для розвитку та вегетації озимого ячменю, що значною мірою позначилось на накопиченні рослинами вуглеводів. Запаси у посівному шарі ґрунту продуктивної вологи також були достатніми для очікування дружних сходів ячменю. В середньому сумарна місячна кількість опадів у періоди від посіву до припинення осінньої вегетації у досліджувані місяці перевищувала середньобаторічні показники на 2,5-32,5 мм.

Таблиця 2.2 — Показники кількості опадів у Львівському районі в 2020-2021 рр.

Місяць	Кількість опадів, мм	Товщина снігового покриву, см
серпень	69,4	-
вересень	76,8	-
жовтень	60,2	-
листопад	53,6	2,3
грудень	38,5	4,0
січень	41,0	23,7
лютий	38,6	2,6
березень	52,2	-
квітень	43,5	-
травень	55,7	-
червень	112,8	-
липень	103,4	-
Сумарна за період	745,7	32,6

Оскільки упродовж досліджуваного періоду, що загалом складав календарний рік, сумарна кількість опадів становила 745,7 мм це свідчить про добре забезпечення озимого ячменю ґрунтовою вологою. При цьому слід зазначити, що в зимовий період ґрунтова волога дещо поповнилась за рахунок опадів у вигляді снігу. Товщина снігового покриву у 2020-2021 рр. була найбільшою в січні – 23,7 см, незначні опади спостерігались в кінці листопада, в грудні та на початку лютого. Загалом упродовж досліджуваного періоду сумарний сніговий покрив на полях ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» становив 32,6 см. Глибина промерзання ґрунту упродовж листопада-березня змінювалась у межах від 2 до 85 см. Заморозки у повітрі серед не зимових місяців також фіксувались з березня по травень місяць і з вересня по листопад.

На проростання насіння озимого ячменю й появу сходів вплинула і середньодобова температура повітря й ґрунту. Згідно отриманих метеорологічних даних (табл. 2.3), за період осінньої вегетації ячменю сума ефективних середньомісячних температур, що перевищувала  $+5^{\circ}\text{C}$  у 2020 р. була вищою на  $2,5-3,2^{\circ}\text{C}$  за середньобагаторічну норму. Отже, в останні роки в Україні спостерігаються зміни клімату в сторону потепління. Тому рослини отримали найбільшу суму ефективних температур і тривалість осіннього періоду вегетації озимого ячменю була меншою від середньобагаторічної норми. Припинення осінньої вегетації культури у 2020 р. відбулось 15 листопада, що майже на тиждень раніше за середньобагаторічну дату.

Сумарна середня температура упродовж досліджуваного періоду становила  $107,9^{\circ}\text{C}$ , а максимальні показники сягали  $242,2^{\circ}\text{C}$ , тоді як мінімальний оптимум на даній території склав  $-2,5^{\circ}\text{C}$ . Таким чином, якщо розглядати температурні показники, що склались в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» у період від основної підготовки полів і до збирання урожаю зерна озимого ячменю – середньомісячна температура повітря становила  $+8,9^{\circ}\text{C}$ . У цілому досліджуваний період відповідав

середнім, мінімальним та максимальним показникам по країні та багаторічним величинам, властивим для даного регіону.

Таблиця 2.3 — Температурні показники у Львівському районі в 2020-2021 рр.

Місяць	Показники температури по місяцях		
	середні	максимальні	мінімальні
серпень	+21,5°	+32,5°	+9,2°
вересень	+16,2°	+27,7°	+0,1°
жовтень	+8,5°	+23,2°	-0,4°
листопад	+4,2°	+16,4°	-0,7°
грудень	-0,1°	+10,3°	-2,0°
січень	-7,3°	+5,6°	-13,8°
лютий	-2,7°	+4,5°	-16,4°
березень	+2,6°	+14,1°	-1,3°
квітень	+8,5°	+20,3°	+0,8°
травень	+13,7°	+24,6°	+4,9°
червень	+19,2°	+28,8°	+7,5°
липень	+23,6°	+34,2°	+9,4°
Сумарна за період	107,9	242,2	-2,5

У Лісостепу України перезимівля озимого ячменю найбільше залежить від строку сівби рослин та гідротермічних умов у осінній час їх вегетації. Як свідчать метеорологічні дані нестійкі з значними нічними і денними температурними коливаннями та частими опадами погодні умови березня 2021 р. із середньомісячною температурою 1,3-2,6°С нижчою від норми призвели до сповільнення ростових процесів у рослин озимого ячменю, які перебували у фазі весняного відновлення вегетації. Водночас із цим низька температура ґрунтового

покриву на глибині розташування кореневої системи дещо обмежили здатність рослин ячменю до поглинання поживних речовин. Це перешкоджало нормальному розвитку вторинної кореневої маси і росту надземної частини рослин.

При цьому рівень вологозабезпечення орного шару ґрунту на 16 квітня 2021 р. становив 165 мм, за середніх багаторічних значень від 125 до 170 мм. Перехід середньодобової температури через  $+5^{\circ}\text{C}$  у сторону зростання відбувся тільки після 12 квітня 2021 р., що на 7-12 діб було пізніше за середні багаторічні показники. Необхідно звернути увагу й на те, що дещо нижчий температурний фон у квітні цього року продовжив строки фаз весняного розвитку озимого ячменю. Лише дефіцит опадів у травні місяці та низькі денні температури призвели до незначного дефіциту до 50-110 мм запасів вологи у метровому шарі ґрунту, за середньобагаторічної норми 80-125 мм. Однак упродовж першої декади червня і в липні 2021 р. гідротермічний баланс у регіоні змінився у сторону зростання кількості опадів та теплового балансу, що позитивно позначилось на стані посівів озимого ячменю.

#### **2.4 Схема досліджень й методика їх проведення**

Польові дослідження з вирощування озимого ячменю проводили на базі ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» упродовж 2020-2021 рр. Повторюваність у досліді була триразова, а розміщення ділянок послідовне. Під час виконання польових досліджень використовували методику Доспехова Б. А. [18], а також методичні рекомендації ЛНАУ. Площа елементарної облікової ділянки складала  $100\text{ м}^2$ . У досліді вивчали сорт озимого ячменю – Ізоцель, який правив за контроль, а сорт Арканда був дослідним.

У атестованій аналітичній лабораторії виконували аналіз ґрунту на вміст гумусу за методикою Тюріна І. В., модифікованої Сімаковим В. М. рН сольової витяжки визначали потенціометрично, гідролітичну кислотність вимірювали за

Каппеном, суму увібраних основ досліджували за Каппеном-Гільковицем. Рухомі форми Фосфору та Калію аналізували за методикою Кірсанова, а вміст загального Нітрогену – за модифікованим методом К'ельдаля.

Спостереження за фазами розвитку озимого ячменю проводили за методикою Держсортівипробування. Структуру врожаю зерна ячменю визначали у снопових зразках з ділянки площею 0,25 м<sup>2</sup>, у яких рахували стеблову чисельність, продуктивну куцистість, озернення і довжину колоса, масу в ньому зерен. Валове виробництво зерна сортів озимого ячменю визначали у дослідних ділянках, суцільним обмолотом.

Хімічний склад зерна озимого ячменю досліджували за Барнштейном на вміст протеїну, за Геннебергом і Штоманом – на вміст клітковини, у апараті Сокслета – на вміст жиру, спалюванням сухої речовини зерна у муфельній шафі – на вміст золи. Вміст БЕР, як і вихід кормових, кормо-протеїнових одиниць й перетравного протеїну визначали розрахунковим методом. Довідкові таблиці використовували для аналізу поживної цінності зерна озимого ячменю.

Результати урожайності зерна сортів озимого ячменю обробляли дисперсійним методом на персональному комп'ютері за допомогою статистичних цифрових програм Excel.

## **2.5 Особливості вирощування озимого ячменю в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп»**

Підготовку ґрунту в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» проводили за пристосованої для Лісостепової зони України енергоощадною технологією, яка ґрунтувалась на максимальному використанні безпечних засобів захисту. Після збирання озимої пшениці, яка вважається добрим для нього попередником, хоча й має спільних збудників хвороб, стерню лушили на глибину 10 см. У подальшому в основному обробітку поля для забезпечення продуктивною

вологою і знищення бур'янів проводили мілку культивуацію ґрунту культиваторами з стрілочастими лапами і передпосівну культивуацію у комплексі з зубовидними боронами на глибину 12 см. Насіння озимого ячменю протруювали універсальним протруйником Систіва 10 л/т насіння. Висівали насіння ячменю рядковим способом сівалкою Pottinger Terrasem С6 на глибину 2-3 см. Цей спосіб ефективніше забезпечує рослини поживними речовинами і вологою, дозволяє отримувати сонячну енергію, що гарантує кращий стан посівів озимого ячменю. Норма висіву озимого ячменю становила 3,5 млн. схожих насінин/га.

Для створення відмінного сім'яложа та стимулювання польової схожості посіви коткували за допомогою кільчасто-шпорових котків. Це покращувало капілярне проникнення ґрунту і контакт вологи з насінням ячменю, прискорювало набубнявіння та сприяло формуванню умов для росту кореневої маси. У основному обробітку застосовували 0,5 т/га мінеральних добрив та 5,0 т/га курячого посліду, а під час догляду за посівами застосовували їх підживлення високоефективним гранульованим добривом Нітроамофоска-М, в дозі 100 кг/га. Це добриво містить комплекс мікроелементів – N, K, P, мезоелементів – Mg, S, Ca та мікроелементів – Fe, Mn, Zn, Cu, B.

Знищенню дводольних бур'янів сприяли гербіцидні обробки обприскувачем Amazone 520 післясходовим гербіцидом системної дії Defenda Шериф, який є безпечним для бджіл та птахів. Використовували гербіцид у дозі 300 л/га в комплексі з 200 мл/га ПАР Мачо. Попередженню розповсюдження на посівах колоній гризунів сприяло застосування препарату Бактероденцид, 3,0 кг/га.

Збір зерна озимого ячменю проводили починаючи з 8 липня за повної стиглості, прямим комбайнуванням, використовуючи Versatile Nova 340. Урожай було зібрано упродовж 6 діб, оскільки за цей час майже не змінюється якість зерна і втрати у короткі строки збору є меншими, а через тиждень сягають 20 %.



## 2.6 Характеристика досліджуваних сортів озимого ячменю

Контролем був сорт озимого ячменю Ізоцель, оригіном, якого є французька компанія Secobra. Сорт перебуває у Реєстрі України лише з 2018 р. (№ 16019015), він відноситься до ранньостиглих. За різновидом це Палідум, тобто відноситься до рослин із шестирядним колосом. Його створено методом самозапилення, використовується на зерно, фураж чи для пивоваріння. Найкраще вирощувати сорт Ізоцель у Лісостепу й на Поліссі, адже його зимостійкість і посухостійкість, як і толерантність до ламкості колоса та стебла, вилягання й осипання є середньою-високою.

Сорт Ізоцель упродовж селекційних випробувань проказав відмінне співвідношення урожайних компонентів, відповідно характеризується вищою за гібриди продуктивністю. Середня урожайність ячменю цього сорту упродовж вегетації 251-257 діб складає 4,7-5,1 т/га, а на високому агрофоні досягає навіть 5,6-6,9 т/га (табл. 2.4). Маса 1000 зерен сорту Ізоцель становить 47,2-48,7 г (в Степу 40,6 г), а кількість білку – близько 11,3-11,9 %. Тому агрономічні й фізико-технологічні якості його зерна привертають увагу європейських фермерів.

Таблиця 2.4 — Характеристики зерна озимого ячменю сорту Ізоцель

Середня врожайність	4,7-5,1 т/га
Максимальна врожайність	5,6-6,9 т/га
Вміст білку	11,3-11,9 %
Маса 1000 зерен	47,2-48,7 г

Стійкість сорту до збудників хвороб, зокрема, сітчастої плямистості, гельмінтоспоріозу, ринхоспоріозу, сажки борошнистої роси, бурої і карликової іржі – висока. Рекомендована норма висіву сорту Ізоцель 3,0-3,5 млн. шт. насінин/га. Це мінімізує внесення під сорт фунгіцидів. Висота рослин Ізоцелю

складає за вирощування в Степу 59,5 см і в Лісостепу та на Поліссі – 70,5-77,6 см (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 — Озимий ячмінь сорту Ізоцель

Дослідною групою був сорт озимого ячменю Арканда зернового використання, розроблений австрійською насінневою компанією Probstdorfer Saatzucht. Свідоцтво № 170752 про державну реєстрацію він отримав у 2017 р. Він відзначається крупним зерном, форма у рослин напівпряма, положення колосу напівпонижле. (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 — Озимий ячмінь сорту Арканда

Вегетаційний період озимого ячменю сорту Арканда становить 246-260 діб, при цьому початок колосіння ранній (табл. 2.5). Середня урожайність Арканди складає 5,3-5,9 т/га, максимальна 7,6-9,5 т/га, з потенціалом – 11,0 т/га. Маса 1000 насінин цього озимого ячменю становить 50,3-53,9 г, а натура 700-710 г/л. Зерно сорту цінується як фуражне за вмістом 11,0-12,6 % білку. Висота рослин – 80-90 см.

Таблиця 2.5 — Характеристики зерна озимого ячменю сорту Арканда

Середня врожайність	5,3-5,9 т/га
Максимальна врожайність	7,5-9,5 т/га
Вміст білку	11,0-12,6 %
Маса 1000 зерен	50,3-53,9 г

Озимий ячмінь Арканда високостійкий до осипання і вилягання, рівень посухостійкості та зимостійкості має відмінний, стійкий до ламкості стебла – добрий. Реакція сорту Арканда дуже пластична й він швидко пристосовується до зміни погодних умов і агротехніки вирощування. Культура характеризується високою стабільністю, що супроводжується збалансованістю до збудників сітчастої плямистості, гельмінтоспоріозу і особливо до сажки і борошнистої роси. Це ранньостиглий дворядний сорт, що здатний демонструвати високу урожайність в Лісостепу, Степу і на Поліссі. Якщо сіяти ячмінь Арканда у оптимальні строки норма 3,2-3,5 млн. схожих насінин/га, а в пізні – 3,5-4,0 млн./га.

## Розділ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1 Формування структури урожаю озимого ячменю залежно від сорту

Проведені в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» дослідження свідчать, що в період вегетації залежно від сортових особливостей рослини озимого ячменю різнилися за показниками росту й розвитку, які задіяні у формуванні структури урожаю (табл. 3.1). Так, у сорту Ізоцель густота рослин становила 410,2 шт./м<sup>2</sup>, проте, у дослідного сорту, незважаючи на однаковий температурний режим та схожу тривалість періоду вегетації, вона на 4 % була більшою. Аналогічна тенденція простежувалась стосовно кількості продуктивних стебел, у контрольного сорту вона складала 656,3 шт./м<sup>2</sup>, а в дослідного – 768,1 шт./м<sup>2</sup>, тобто на 17 % більше. Отримані дані свідчать, що більші значення коефіцієнта куцання були властиві сорту Арканда, різниця з ячменем Ізоцель становила 12,5 %.

Таблиця 3.1 — Морфологічні показники структури урожаю озимого ячменю залежно від сорту

Сорт ячменю	Густота рослин, шт./м <sup>2</sup>	Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Коефіцієнт куцання, %	Довжина рослин, см	Довжина колоса, см	Виживання рослин, %
Ізоцель	410,2	656,3	1,6	75,6	6,5	92,4
Арканда	426,7	768,1	1,8	84,4	7,2	96,1

Довжина рослин в сортів озимого ячменю також відрізнялась, у Арканди вона на 11,6 % була більшою, ніж у Ізоцелю. Згідно результатів досліджень величина колосу в ячменю Ізоцель і Арканда відповідно становила 6,5 та 7,2 см, тобто у першого сорту на 10,8 % меншою, ніж в другого. Збереження надземної

маси у рослин озимого ячменю упродовж вегетації було неоднаковим. Так, більшим відсотком виживання характеризувався ячмінь сорту Арканда – 96,1. Сорт Ізоцель виявився вимогливішим до умов довкілля і його збереженість була на рівні 92,4 %, відповідно виживання у рослин дослідного сорту перевищувало контроль на 4 %.

Аналіз якісних показників зерна озимого ячменю показав чіткі відмінності між рослинами досліджуваних сортів (табл. 3.2). У сорту Арканда у колосі спостерігалась на 9,9 % більша кількість зерен. Середня маса зерна з рослин сорту Ізоцель становила 1,48 г, а в сорту Арканда – 1,76 г. Відповідно в озимого ячменю дослідного сорту маса зерна з колосу на 18,9 % була більшою. Маса 1000 зерен у рослин сорту Арканда була досить високою і становила 52,7 г, а у контрольного варіанта – 48,4 г. Таким чином, між сортами Арканда і Ізоцель різниця у даному параметрі зерна складала 8,9 %. Аналогічна ситуація спостерігалась і щодо натури зерна, коливання становило 633-695 г, причому на користь Арканди. Тобто дослідний сорт озимого ячменю на 9,8 % перевищував контрольний.

Таблиця 3.2 — Якісні показники зерна озимого ячменю залежно від сорту

Сорт ячменю	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса зерна з рослини, г	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г
Ізоцель	43,5	1,48	48,4	633
Арканда	47,8	1,76	52,7	695

На основі проведеного аналізу окремих біометричних параметрів, що характеризують ростові процеси рослин озимого ячменю можна зробити висновок про вищі показники накопичення вегетативної маси у сорту Арканда. Очевидно кращі адаптаційні властивості в ячменю сорту Арканда дозволяють упродовж періоду вегетації сформувати потужніші вузлові корінці (додаток В табл. В. 1, В.2), які збільшують надходження вологи і мінеральних елементів, що живлять

рослини, відповідно збільшують кущистість та кількість продуктивних пагонів, а це своєю чергою сприяє підвищенню якісних показників зерна.

### 3.2 Урожайність зерна озимого ячменю залежно від сорту

Оскільки якісні показники зерна належить до параметрів, що відображають індивідуальну продуктивність рослин, безперечно це впливає й на сумарну продуктивність досліджуваних сортів озимого ячменю. Таким чином, аналіз здатності рослин озимого ячменю іноземних сортів пристосовуватись до чинників довкілля дозволив встановити певні закономірності щодо процесів формування рівня урожайності їх зерна (табл. 3.3, додаток Б табл. Б. 1). Зауважено, що посів озимого ячменю сорту Ізоцель забезпечує урожайність 58,4 ц зерна га. При цьому в сорту Арканда зернова продуктивність сягала 69,6 ц/га, що, порівняно із проведеними сортовипробуваннями, істотно перевищувало середні можливості сорту, але не дозволило реалізувати генетичний потенціал у повній мірі.

Таблиця 3.3 — Урожайність зерна озимого ячменю залежно від сорту

Сорт ячменю	Урожайність, ц/га	Приріст до контролю	
		ц/га	%
Ізоцель	58,4	-	-
Арканда	69,6	11,2	19,2
Середня по сортах	64,0	-	-
НІР 05	4,9	-	-

Різниця у рівнях урожайностей зерна між сортами склала 11,2 ц/га, що свідчить про формування на 19,2 % вищої продуктивності в озимого ячменю Арканда, ніж в сорту Ізоцель, при НІР 05 4,9 ц/га. Загалом, в 2021 р. середня по сортах урожайність зерна озимого ячменю склала 64,0 ц/га, що можна вважати високим результатом.

Оскільки урожайність вирощених сільськогосподарських культур є інтегрованим показником господарської діяльності, можна вважати, що прийняті в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» агротехнології дозволяють продемонструвати сортам Ізоцель та Арканда високі показники генетичного потенціалу. Проте сортові особливості Арканди за умов нашого регіону проявились краще, ніж в озимого ячменю Ізоцель.

### 3.3 Хімічний склад зерна озимого ячменю залежно від сорту

Відомо, що формування високого рівня урожайності зерна – це результат вищої здатності рослин до процесів фотосинтезу, завдяки яким із простих неорганічних речовин утворюються різноманітні за хімічним складом органічні сполуки, багаті на енергію (табл. 3.4). За однакових умов вирощування зерно різних сортів озимого ячменю характеризувалось відмінностями у вмісті води, що впливає на поживність кормів. Так, вміст води в зерні сорту Ізоцель на 2,8 % був більшим, відповідно у його складі кількість сухої речовини була меншою, ніж в зерні сорту Арканда.

Таблиця 3.4 — Хімічний склад зерна озимого ячменю залежно від сорту, %

Сорт ячменю	Вода	Суша речовина	Білок	Сирий жир	Сира клітковина	БЕР	Сира зола
Ізоцель	14,2	85,8	11,7	2,2	5,1	64,4	2,4
Арканда	13,8	86,2	12,1	2,3	4,6	64,8	2,4

Встановлено, що із досліджуваних нами сортів озимого ячменю зерно Арканди містило понад 12 % білку, що на 3,4 % переважало сорт Ізоцель. Це характеризує зерно Арканди як корм, що краще забезпечує біосинтетичні процеси в організмі тварин, ніж сорт Ізоцель, оскільки ячмінний білок легко засвоюється й слугує матеріалом для синтезу продукції. Але для зерна сорту Ізоцель був

властивий на 9,8 % більший вміст сирої клітковини. Переважання над сортом Арканда вмісту клітковини в зерні Ізоцелю свідчить про його нижчу перетравність.

Сорт Арканда, порівняно із Ізоцелем, відзначався відповідно на 4,5 і 0,6 % більшим вмістом в зерні жиру та безазотистих екстрактивних речовин, що завдяки крохмалю й цукрам робить його швидким джерелом енергії для тварин. За вмістом сирої золи різниць між сортами не зауважено, що свідчить про однакове забезпечення зерна мінеральними елементами. Проте, необхідно відзначити, що співвідношення у складі зерна досліджуваних сортів озимого ячменю мінеральних елементів може відрізнитись. На сьогодні відомо, що в ячмінному зерні спектральним аналізом виділяють такі мінеральні елементи як Манган, Йод, Цинк, Бор й інші.

Загалом, хімічний аналіз зерна озимого ячменю показав, що для тварин сорт Арканда є більшим енергетичним і протеїновим джерелом, ніж сорт Ізоцель.

### **3.4 Поживність зерна озимого ячменю залежно від сорту**

Продуктивність сільськогосподарських тварин залежить від багатьох чинників, основним із яких є поживність кормів. При цьому вибір сорту озимого ячменю, адаптивного до умов вирощування, його стійкість до хворіб, здатність ефективно сприймати технології вирощування все в комплексі впливає на хімічний склад зерна і як результат на поживній цінності для тварин.

Як показали розрахунки озимий ячмінь сорту Ізоцель характеризується 87,7 г перетравного протеїну, 14,9 г перетравного жиру, 22,4 г перетравної клітковини та 560,3 г перетравних БЕР у складі зерна (табл. 3.5). При цьому встановлено, що у тварин фактичне відкладання жиру за його споживання складає 171,2 г. Зерно озимого ячменю сорту Ізоцель містить 1,14 кг кормових одиниць.



Таблиця 3.5 — Поживність зерна озимого ячменю сорту Ізоцель

Показник	Білок	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст, %	11,7	2,2	5,1	64,4
Вміст в кг корму, г	117	22	51	644
Коефіцієнт перетравності, %	75	68	44	87
Вміст перетравних поживних речовин, г	87,7	14,9	22,4	560,3
Константи жирівідкладання	0,235	0,536	0,248	0,248
Очікуване жирівідкладання, г	20,6	7,9	5,5	138,9
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	172,9			
Коефіцієнт відносної повноцінності	99			
Фактичне відкладання жиру, г	171,2			
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	1,14			

Проте, вирощений також на полях ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» за аналогічних умов озимий ячмінь сорту Арканда містив 1,15 кормових одиниць, відповідно фактичне жирівідкладання у нього становило 172,8 г (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 — Поживність зерна озимого ячменю сорту Арканда

Показник	Білок	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст, %	12,1	2,3	4,6	64,8
Вміст в кг корму, г	121	23	46	648
Коефіцієнт перетравності, %	75	68	44	87
Вміст перетравних поживних речовин, г	90,8	15,6	20,2	563,8
Константи жирівідкладання	0,235	0,536	0,248	0,248
Очікуване жирівідкладання, г	21,3	8,4	5,0	139,8
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	174,5			
Коефіцієнт відносної повноцінності	99			
Фактичне відкладання жиру, г	172,8			
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	1,15			

Таким чином, сорт Арканда за вмістом кормових одиниць і фактичним відкладанням жиру відрізнявся від Ізоцелю на 0,9 %, що за поживністю ставить його в пріоритет над контрольним сортом.

Результати зоотехнічної оцінки свідчать, що зерно озимого ячменю відрізняється за виходом з га посівів кормових одиниць й перетравного протеїну, залежно від особливостей сорту (табл. 3.7). Встановлено, що вирощування ячменю сорту Ізоцель зважаючи на урожайності зерна 58,4 ц/га забезпечило отримання 66,5 ц/га кормових одиниць, натомість, сорт Арканда, маючи урожайність на рівні 69,6 ц/га, дав змогу отримати на 13,5 ц/га або на 20,3 % більше кормових одиниць, тобто 80,0 ц/га. При цьому зауважено, що вихід перетравного протеїну за використання сорту Ізоцель склав 5,1 ц/га, а в сорту Арканда 6,3 ц/га, що на 1,2 ц/га або на 23,5 % перевищувало контроль. Стосовно кормо-протеїнових одиниць слід зазначити, що за їх виходом із га посівів озимий ячмінь Арканда переважає сорт Ізоцель на 21,7 %.

Таблиця 3.7 — Зоотехнічна оцінка зерна озимого ячменю залежно від сорту

Сорт ячменю	Урожайність, ц/га	Вихід з га						кормо-протеїнових одиниць
		кормових одиниць			перетравного протеїну			
		всього, ц/га	до контролю		всього, ц/га	до контролю		
			ц	%		ц	%	
Ізоцель	58,4	66,5	-	-	5,1	-	-	56,2
Арканда	69,6	80,0	13,5	20,3	6,3	1,2	23,5	68,4

На основі проведених за даними виходу кормових одиниць з га посівів розрахунків виявлено, що різниця між сортом Ізоцель та Арканда у 13,5 ц/га, дозволяє підвищити середньодобові прирости у великої рогатої худоби, яка споживає зерно озимого ячменю Арканда, що забезпечує, порівняно з зерном Ізоцелю, зростання приростів маси на 1,6 ц (табл. 3.8). Водночас це також

позитивно впливає й на молочну продуктивність, зокрема синтез у корів молока за споживання зерна Арканди збільшується на 11,3 ц.

Таблиця 3.8 — Приріст продукції за різницею у виході кормових одиниць з га посівів озимого ячменю залежно від сорту

Різниця виходу кормових одиниць посівів сортів ячменю	Прирости маси тварин, ц	Молочна продуктивність, ц
13,5	1,6	11,3

Загалом, сорт Арканда за вмістом кормових одиниць і фактичним жировідкладанням переважав сорт Ізоцель, що свідчить про вищу поживну цінність зерна і більшу його перспективність для відгодівлі тварин та їх продуктивності.

### **3.5 Економічна ефективність вирощування озимого ячменю залежно від сорту**

Із погляду економічної доцільності вирощування на зерно сортів озимого ячменю слід не лише встановити найкращі варіанти для забезпечення повноцінними кормами тваринництва, але й проаналізувати їх урожайність, з врахуванням загальних витрат у процесі культивування, що впливає на вартість зерна. Розрахунок сукупних витрат на вирощування сортів озимого ячменю дозволяє обрати кращий і впровадити у виробництво.

Економічна оцінка результатів досліджень вирощування зерна озимого ячменю показала, що за умов ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» безперечні переваги має сорт Арканда, порівняно з Ізоцелем, що проявляється у вигляді вагоміших приростів урожаю і в отриманні додаткового чистого прибутку з розрахунку на одиницю площі (табл. 3.9). Сумарні виробничі затрати при вирощуванні озимого ячменю сорту Ізоцель склали 11382,9 грн./га, що на 11,1 %

було менше, ніж за вирощування сорту Арканда (Додаток А). Проте величина собівартості вирощування зерна ячменю Арканда на 6,8 % було меншим, оскільки становила 181,6 грн./га, а в сорту Ізоцель – 194,9 грн./га.

Таблиця 3.9 — Економічна ефективність вирощування зерна озимого ячменю залежно від сорту

Показник	Сорти ячменю	
	Ізоцель	Арканда
Урожайність, ц/га	58,4	69,6
Вартість продукції, грн./га	20440,0	24360,0
Виробничі затрати, грн./га	11382,9	12643,4
Собівартість 1 ц продукції, грн.	194,9	181,6
Чистий прибуток, грн./га	9057,1	11716,6
Рівень рентабельності, %	79,6	92,7

Показник чистого прибутку у ячменю Арканда становив 11716,6 грн./га, а сорту Ізоцель на 29,4 % був нижчим, оскільки складав 9057,1 грн./га. Витрати на обробку рослин озимого ячменю різними препаратами і збільшення удобрення зменшує окупність витрат вартістю приросту їх урожайності й відображається на рентабельності вирощування сорту. Розрахунки показують, що рентабельність вирощування сорту Ізоцель на зерно становила 79,6 %, а сорту Арканда відповідно 92,7 %, що на 16,5 % було більше.

### **3.6 Енергетична ефективність вирощування озимого ячменю залежно від сорту**

Зростаюча інтенсифікація виробництва збільшує витрати енергії, які виражаються у матеріально-технічних витратах на одиницю площі, що дозволяє визначити енергетичну ефективність. Біоенергетична оцінка визначає виробничу

роль сільськогосподарських культур й окреслює шляхи їх економнішого використання і дає змогу підвищити коефіцієнт окупності енергії. Із таблиці 3.10 видно, що у сорту Арканда вміст сухої речовини з га на 19,7 % більший, ніж у сорту Ізоцель. При цьому енергоємність технології виробництва зерна у Арканди на 3,5 %, а енергоємність урожаю на 19,7 % також було більшим, порівняно з сортом Ізоцель.

Таблиця 3.10 — Енергетична ефективність вирощування зерна озимого ячменю залежно від сорту

Показник	Сорти ячменю	
	Ізоцель	Арканда
Урожайність, ц/га	58,4	69,6
Вміст сухої речовини, %	85,8	86,2
Вміст сухої речовини, кг/га	5010,7	5999,5
Енергоємність технології, МДж	22756,4	23541,7
Енергоємність урожаю, МДж	96455,9	115490,4
Коефіцієнт енергетичної ефективності	4,2	4,9

Коефіцієнт енергетичної ефективності озимого ячменю сорту Ізоцель характеризувався середньою величиною – 4,2, що свідчить про велику ефективність вирощування. Проте у сорту Арканда він становив 4,9, що на 16,7 % перевищувало значення енергетичного коефіцієнта сорту Ізоцель й означало нижчі енерговитрати за його вирощування в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп».

## ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі представлено дані щодо вирощування на зерно двох сортів озимого ячменю за умов ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» Львівської області.

1. Виконані у 2020-2021 рр. дослідження показали, що лучні піщанисто-легкосуглинкові ґрунти й метеорологічні умови Львівської області цілком придатні для вирощування озимих зернових культур, зокрема сортів ячменю Ізоцель і Арканда.

2. Встановлено, що вирощування на базі кластеру «Самбір» ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» сорту Арканда забезпечило більші на 4 % густоту рослин, на 17 % – кількість продуктивних стебел і на 12,5 % вищий коефіцієнт їх кущення, порівняно із ячменем Ізоцель. Згідно досліджень довжина рослин у сорту озимого ячменю Арканда була на 11,6 %, а величина колосу на 10,8 % більшою, ніж у Ізоцелю. Дослідний сорт характеризувався на 4 % більшим збереженням надземної маси, за контрольний.

3. За якісними показниками сорту Арканда була властива на 9,8-9,9 % більша натура й чисельність зерена в колосі, на 18,9 % вища його маса з рослини і на 8,9 % – маса 1000 зерен, порівняно із озимим ячменем Ізоцель.

4. У 2021 р. за умов ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» отримано високу урожайність зерна сортів озимого ячменю. Завдяки продуманій агротехнології вирощування ячмінь Ізоцель і Арканда продемонстрували продуктивність зерна на рівні відповідно 58,4 та 69,6 ц/га, таким чином урожайність дослідного сорту на 19,2 % перевищувала контроль.

5. За вмістом води зерно сорту Ізоцель переважає на 2,8 % зерно сорту Арканда і характеризується більшим на 9,8 % вмістом клітковини. Зерно озимого

ячменю Арканда містило на 3,4 % більше білку, на 4,5 та 0,6 % – жиру і безазотистих екстрактивних речовин, порівняно з зерном сорту Ізоцель.

6. Сорт Арканда на 0,9 % переважав сорт Ізоцель за вмістом кормових одиниць та за фактичним жировідкладанням.

7. При вирощуванні озимого ячменю сорту Арканда було одержано на 20,3 % вищий вихід кормових одиниць, на 23,5 % – вихід перетравного протеїну і на 21,7 % – вихід кормо-протеїнових одиниць з гектара, ніж за вирощування сорту Ізоцель.

8. За використання зерна сорту Арканда більший вихід кормових одиниць зумовлює більший на 1,6 ц приріст маси ВРХ, при цьому синтез молока, порівняно з озимим ячменем Ізоцель, зростає на 11,3 ц.

9. Сумарні затрати на вирощування озимого ячменю Ізоцель на 11,1 % були меншими, а собівартість на 6,8 % – вищою, ніж в сорту Арканда. Водночас величина прибутку від використання зерна озимого ячменю Арканда на 29,4 %, а рентабельності на 16,5 % були більшими, ніж у сорту Ізоцель.

10. Енергоємність технології й врожаю у сорту Арканда на 3,5 і 19,7 %, а енергетичний коефіцієнт зерна на 16,7 % були більшими, порівняно з сортом Ізоцель.

## **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

За умов, схожих до ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» Львівської області й на лучних піщанисто-легкосуглинкових ґрунтах для підвищення продуктивності тварин рекомендується вирощувати сорти ячменю Ізоцель і Арканда. При цьому сорт озимого ячменю Арканда повністю виправдовує очікування найвибагливіших аграріїв щодо високої урожайності та поживності зерна.

## Додаток Б

Таблиця Б. 1 — Статистичне опрацювання обсягів урожайності зерна озимого ячменю залежно від сорту

Сорт ячменю	Повторення, ц/га			Середнє
	I	II	III	
Ізоцель	56,5	58,5	60,2	58,40
Арканда	69,7	67,7	71,5	69,63

Варіант 1:	Сума V =	175,20	X сер. =	58,40
Варіант 2:	Сума V =	208,90	X сер. =	69,63
	Сума P: 1			
	=	126,20		
	2 =	126,20		
	3 =	131,70		
	Сума X =	384,10	Xд сер. =	335
	N = 6	Коригуючий фактор	C =	24588,80
Сума квадратів відхилень:		загальна	Cy =	203,37
		для повторень	Cp =	10,0833333
		для варіантів	Cv =	189,281667
		для помилки	Cz =	4,00333333
Середнє квадратів:		для варіантів	Sv <sup>2</sup> =	189,28
		для помилки	S <sup>2</sup> =	2,00
Критерій Фішера фактичний			Fф =	94,56
Помилка різниці середніх			Sd =	1,16
НІР 05 =	4,97			
НІР 01 =	11,47			
НІР 05 % =	1,48			
НІР 01 % =	3,42			



## Додаток В

### Світлини досліджуваних сортів озимого ячменю



Рисунок В. 1 — Коренева система озимого ячменю сорту Ізоцель



Рисунок В. 2 — Коренева система озимого ячменю сорту Арканда



Рисунок В. 3 — Посіви озимого ячменю сорту Ізоцель



Рисунок В. 4 — Посіви озимого ячменю сорту Арканда



Рисунок В. 5 — Колоски озимого ячменю сорту Ізоцель



Рисунок В. 6 — Колоски озимого ячменю сорту Арканда

**Додаток Г**

Ксерокопії опублікованої праці із матеріалами кваліфікаційної роботи

**EUROPEAN CONFERENCE****Conference  
Proceedings**

**The II International Science Conference  
«Issues of practice and science»**

**September 27 - 29, 2021**

**London, Great Britain**

## ISSUES OF PRACTICE AND SCIENCE

## TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES		
1.	Bekenova A.B., Shvidchenko V.K., Kiyani V.S. INFECTION OF SPRING WHEAT CULTIVATED IN NORTHERN KAZAKHSTAN	10
2.	Ohorodnyk N., Chorniy A. THE USE OF GRAIN OF WINTER BARLEY IN FEEDING OF ANIMALS	14
3.	Гаджимурадова А.М., Киргизова И.В. АНТИОКСИДАНТНАЯ СИСТЕМА КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЗАРАЖЕНИЯ ПОТАТО VIRUS X	16
4.	Кухар Е.В., Смагулова А.М., Яцюк С.В. ФИТОСАНИТАРНАЯ ОБСТАНОВКА НА ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ	19
5.	Шубенко Л.А. УСТОЙЧИВОСТЬ ПЛОДОВ ЧЕРЕШНИ К РАСТРЕСКИВАНИЮ	23
BIOLOGICAL SCIENCES		
6.	Дрозд І.П., Павловський В.В. ДОЗИМЕТРІЯ ЗА ВНУТРІШНЬОГО НАДХОДЖЕННЯ ІЗОТОПУ 131І ДО ОРГАНІЗМУ ЩУРІВ WISTAR	25
CHEMICAL SCIENCES		
7.	Əkbərov N.Ə.O., Cəfərov İ.A.O. KİMYADA TƏDQİQAT METODLARI. KİMYƏVİ EKSPERİMENT	28
8.	Əkbərov N.Ə., Babayeva G.V., Qəhrəmanova S.N. PLANLAŞDIRILMIŞ ÜZVİ SİNTEZLƏRDƏN NÜMUNƏLƏR	35
ECONOMIC SCIENCES		
9.	Karpiak M. SOCIAL EXCLUSION AND ITS INFLUENCE ON HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT IN UKRAINE AND GLOBALY	42

ISSUES OF PRACTICE AND SCIENCE

## THE USE OF GRAIN OF WINTER BARLEY IN FEEDING OF ANIMALS

**Ohorodnyk Nataliia,**

Doctor of Veterinary Sciences, Senior Researcher,  
Head of Department of Animal Husbandry and Fodder Production,  
Lviv National Agrarian University, Ukraine

**Chorniy Andriy,**

6th year student  
Educational and Scientific Institute  
of Correspondence and Postgraduate Education,  
Ukraine

In countries with a highly developed livestock, winter barley is the most desirable forage crop [1]. It is divided into food, feed and brewing. Food barley is used for making of groats and flour. Barley flour is used as an admixture to the wheat or rye flour. Coarse-grained barley has glassy grain, it is used to make pearl and barley groats. The content in pearl and barley groats of protein makes 9-11 %, and starch – 82-85 %.

The grain of fodder barley varieties contains more protein (12 %) and less starch (55-60 %) than the grain of food barley varieties [2]. The grain of fodder barley is characterized by a low content of gluten and high content of vitamins (thiamine, riboflavin, ascorbic acid and tocopherol). Fodder barley contains a large amount of lysine, phosphorus and silicic acid. These components are an indicator of the quality of raw materials. They are absent or contained in small quantities in other cereals [3].

Brewing barley, which is traditionally grown in Western Ukraine, is characterized by a high extractability and starch content – 82-85 % and a low of protein content – 9-10 % in the dry matter [4]. High content of protein – more than 13 % impairs the taste of beer, so these varieties are used as feed for animals.

The climatic factors of our region with more summer rainfall and lower temperatures contribute to the reduction of protein content in grain. Large agricultural holdings grow winter barley as a niche crop and use its for livestock feed and for the production of cereals and in the brewing industry. Derived varieties of winter barley in terms of grain quality do not meet the needs of the food industry and are used as fodder [5]. Winter barley grain is better digested by animals than oats. There are 100 gs of digestible protein and 1,2 forage units contains in one kilogram of barley grain. When feeding dairy cows with barley grain, better milk is obtained and better quality butter is produced [6]. It is recommended to add a small amount of winter barley grain to compound feeds. This enhances immunity in cattle [7]. Barley is considered one of the best feeds for fattening of pigs.

Barley grain consists of 12-20 % of water and 80-88 % of dry matter [1]. The chemical composition of barley grain depends on the variety, region of cultivation, ground and meteorological factors, the mass ratio of individual parts. The dry matter of grain contains 70-75 % of carbohydrates, 12-13 % – protein and 2,1-5 % – fat [8].

## ISSUES OF PRACTICE AND SCIENCE

The uniqueness of winter barley grain is in its amino acid composition. The protein complex of barley contains 8 essential and 20 essential amino acids. Protein of winter barley grain is more complete than other cereals, but contains 2,5-3,2 % lysine [1]. During the period of fattening animals should increase the quantities of lysine in the ration. Lysine deficiency in protein of winter barley is 20 %, and in wheat – 43 %, respectively barley grain is better to use for cattle feeding [7].

The largest quantity of fat is contained in the germ of winter barley grain. The fat contains by 43,7 % – linoleic acid, 26,5 % – butyric acid, 7,4 % – palmitic acid, 2,6 % – stearic acid, 0,44 % – linolenic acid and 5,4 % – unsaponified residue [9]. With neutral fats, barley grain contains lipoids. Lipoids are fat-soluble substances, among which phosphoglycerides have the greatest value. In barley fat, the main phosphatide is lecithin [10]. Due to a lecithin, winter barley grain is one of the unique feed components of rations for all farm animals. Lecithin affects the increase in average daily gains of animals. Lecithin promotes the digestion of non-dairy lipids in the feed of young animals after weaning, supports growth processes and increases egg production of poultry [8].

Yield and nutritional value of grain depend on the characteristics of winter barley varieties, ground-climatic conditions and technological methods in growing crops. It is necessary to study the characteristics of winter barley and more intensive to use this grain in feeding of animals.

#### References

1. Vasilescu L., Bude A. New winter barley varieties released at Agricultural Research and Development Institute Fundulea. Probleme de genetica teoretica si aplicata. Snst. De cercetare. 2009. Vol. 37. № 1/2. P. 51-61.
2. Thomas T. Winter barley is still a viable option. Tillage Farmer. 1994. Vol. 2. № 2. P. 6-7.
3. Noworolnik K., Pecio A. Wplyw nawozenia azotem na produktyjnosc nowych odmian jeczmiienia ozimego. Pam. Pulawski. 1990. S. 1. S. 169-182.
4. Schelling K., Born K., Weissteiner C. Relationships between yield and quality parameters of malting barley and phenological and meteorological data. J. Aron. and Crop Sci. 2003. Vol. 189. № 2. P. 113-122.
5. Yadav V., Kumar R., Ram L. Genetic analysis of malt yield and some of its components in Barley. Plant Arch. 2002. Vol. 2, № 2. P. 269-273.
6. Dong-Soo Park, Jong-Min Ko, Hynn-Tae Kim. Improvement of field screening for winter hardiness of barley. Korean J. Crop Sci 2005. Vol. 50. № 4. P. 276-280.
7. Yang W. Z, Beauchemin K. A., Farr B. I., Rode L. M. Comparison of barley, hulless barley, and corn the concentrate of dairy cows. J. Dairy Sci. 1997. № 80. P. 2885-2895.
8. Wibberley E. J. Fertilising small-grain cereals for sustainable yield and high quality. Horqen: International Potash Institute, 2006. 178 p.
9. Yadav V., Kumar R., Ram L. Genetic analysis of malt yield and some of its components in Barley. Plant Arch. 2002. Vol. 2, № 2. P. 269-273.
10. Mahfoozi S., Limin A. E., Ahakpaz F. Regulation of low-temperature tolerance in barley under field conditions in northwest. Canad. J. Plant Sci. 2005. Vol. 85. № 3. P. 587-592.

Додаток Д

Сертифікат виступу на конференції

