

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА**

Допускається до захисту

« » _____ 2024 р.

Завідувач кафедри _____

(підпис)

доктор вет. наук, професор Н. З. Огородник

наук. ступ., вч. зв.

(ініц. і прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на присвоєння рівня вищої освіти

магістр

на тему: «Формування урожайності і поживності зерна ячменю

озимого залежно від сорту»

Виконав студент групи Аг-61

Спеціальність 201 «Агрономія»

Федишин Сергій Йосипович

Керівник: **Н.З. Огородник**

Рецензент: **М.М. Полюхович**

Дубляни 2024

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА**

Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 201 «Агрономія»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
тваринництва і кормовиробництва
(назва кафедри)

(підпис)
Огородник Н.З.
(Прізвище та ініціали)

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу студенту
Федишину Сергію Йосиповичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Формування урожайності і поживності зерна ячменю озимого залежно від сорту».

Керівник роботи Огородник Наталія Зіновіївна, д. вет. н., професор.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ЛНУП № 632/к-с від «21» листопада 2023 р.

2. Строк подання студентом роботи до «15» листопада 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Літературні джерела;

2. Варіанти дослідю: сорт ячменю озимого Флеммінг слугував контролем, сорт КВС-Космос – першою дослідною групою, а сорт Віола – другою дослідною групою;

3. Ґрунти - сірі лісові ґрунти;

4. Природно-кліматична зона: Лісостепу Західного.

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

Вступ.

1. Огляд літератури.

2. Умови і методика проведення досліджень.

3. Результати досліджень.

4. Охорона праці та захист населення.

5. Охорона навколишнього природного середовища.

Висновки і пропозиції виробництву.

Бібліографічний список.

Додатки.

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 23 шт.

2. Рисунки – 7 шт.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони праці і захисту населення	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління та безпеки виробництва в АПК	21.11.2023	26.11.2024	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., завідувач кафедри екології	21.11.2023	26.11.2024	

7. Дата видачі завдання «21» листопада 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання (роботи)	Відмітка про виконання
1.	Полеві дослідження стосовно впливу різних сортів ячменю озимого на формування урожайності і поживності зерна.	2023-2024	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури.	14.12.2023-02.07.2024	
3.	Написання розділу 2. Умови і методика проведення досліджень.	03.07.2024-12.07.2024	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень.	13.07.2024-02.10.2024	
5.	Написання розділу 4. Охорона праці та захист населення.	03.10.2024-10.10.2024	
6.	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища.	11.10.2024-01.11.2024	
7.	Формування висновків і пропозицій виробництву, бібліографічного списку, додатків.	02.11.2024-14.11.2024	

Студент _____

Федишин С.Й.

Керівник роботи _____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)
Огородник Н.З.
(підпис) (прізвище та ініціали)

УДК 631.554:633.324:664.7

Формування урожайності і поживності зерна ячменю озимого залежно від сорту. Федішин Сергій Йосипович. – Кваліфікаційна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, Львівський НУП, 2024 р.

98 с. текст. част., 23 табл., 7 рис., 85 джерел

Кваліфікаційна робота виконана у Товаристві з обмеженою відповідальністю Миколаївського району, Львівської області. Метою кваліфікаційної роботи було дослідження впливу сортів ячменю озимого на урожайність і поживну цінність їх зерна. Дослідження проводились упродовж 2023-2024 рр. при цьому сорт ячменю озимого Флеммінг слугував контролем, сорт КВС-Космос – першою дослідною групою, а сорт Віола – другою дослідною групою.

Сорт ячменю озимого Флеммінг сформував добре розвинуті посіви, проте, сорту КВС-Космос була властива вища натура зерна, а сорту Віола вищий коефіцієнт продуктивного кушення, кількість колосків та зерен у колосі й маса 1000 зерен. Найнижчою вологістю у 2023-2024 рр. характеризувалось зерно сорту Віола, а чистотою сорту Флеммінг. Серед смітних домішок у сортів КВС-Космос і Віола було виявлено фузаріозні та зіпсовані зерна. Дворічні дослідження показали, що урожайність ячменю сорту КВС-Космос на 6,8 %, а у сорту Віола на 11,9 % була більшою ніж у Флеммінга.

Зерно сорту КВС-Космос характеризувалось на 0,2 % нижчим, а сорту Віола на 1,0 % вищим вмістом сухої речовини, ніж сорту Флеммінг. Проте найвищий вміст білку зафіксовано у сорту КВС-Космос. Зерно сорту Віола переважало інші сорти ячменю озимого за загальною та енергетичною поживністю. Вирощування

на зерно ячменю сорту Віола забезпечує найвищу економічну та енергетичну ефективність.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
Розділ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Основні аспекти забезпечення високої урожайності ячменю озимого....	9
1.2 Вплив способів обробітку ґрунту на продуктивність ячменю озимого	14
1.3 Удобрення та особливості вирощування ячменю озимого.....	17
Розділ 2 УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1 Характеристика ґрунтів	25
2.2 Аналіз метеорологічних чинників.....	30
2.3 Схема досліджень.....	33
2.4 Характеристика досліджуваних сортів ячменю озимого.....	34
2.5 Технологія вирощування сортів ячменю озимого на зерно.....	38
Розділ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	41
3.1 Структурні елементи формування урожаю сортів ячменю озимого....	41
3.2 Урожайність сортів ячменю озимого.....	45
3.3 Хімічний склад зерна сортів ячменю озимого	47
3.4 Поживна цінність зерна сортів ячменю озимого.....	48
3.5 Економічна ефективність вирощування сортів ячменю озимого на зерно.....	54
3.6 Енергетична ефективність вирощування сортів ячменю озимого на зерно.....	55
Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	57
4.1 Стан охорони праці за вирощування ячменю озимого.....	57
4.2 Гігієна праці, техніка безпеки і пожежна безпека за вирощування ячменю озимого.....	58
4.3 Захист населення за надзвичайних ситуацій.....	61
Розділ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	63

5.1 Охорона земельних ресурсів.....	63
5.2 Водні ресурси господарства, їх стан і охорона.....	64
5.3 Охорона атмосферного повітря.....	65
5.4 Стан охорони і примноження флори і фауни.....	66
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	68
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	70
ДОДАТКИ.....	78
Додаток А Технологічна карта з вирощування ячменю озимого на зерно.....	79
Додаток Б Статистична обробка обсягів урожаю зерна сортів ячменю озимого у 2023 р.....	82
Додаток В Статистична обробка обсягів урожаю зерна сортів ячменю озимого у 2024 р.....	83
Додаток Г Світлини вирощування сортів ячменю озимого на зерно.....	84
Додаток Д Висвітлення матеріалів кваліфікаційної роботи.....	87
Додаток Е Копія Диплому за перемогу у Конкурсі наукових робіт.....	92
Додаток Є Копії протоколів лабораторних аналізів посівного матеріалу та зернової маси.....	93

ВСТУП

Актуальність теми. До першочергових завдань сучасного аграрного виробництва належить підвищення обсягів продуктивності зернових культур [38]. Ячмінь озимий слугує провідною продовольчою та кормовою культурою, що відіграє ключову роль у вирішенні зернової проблеми [3, 11, 39, 48].

Світові площі, відведені під посіви ячменю озимого серед усіх зернових культур перебувають на четвертому місці після пшениці, кукурудзи та рису [14]. Посівні площі під ячменем озимим в Україні за останні десятиріччя також відчутно зросли до 1,5 млн га, а в Львівській області збільшились до 28 тис. га [20].

Про важливість ячменю для людства свідчить зростання рівня його урожайності та розробка цільових програм щодо вивчення агротехнологічних аспектів вирощування цієї культури [4, 36]. Важливим чинником, який сприяє підвищенню урожайності зернових культур є впровадження в виробництво нових високопродуктивних сортів, які завдяки ранньому виходу в трубку здатні відмінно використовувати зимові запаси вологи й за посушливих років забезпечують високі врожаї навіть на легких ґрунтах [5, 15, 19, 47]. Ячмінь озимий не вимагає великих витрат на вирощування, він пригнічує ріст бур'янів, швидко звільняє поле й агротехніку [12, 79]. Ячмінне зерно має високу кормову цінність для усіх видів тварин [16, 49, 85].

Враховуючи це створення і впровадження сучасних сортів ячменю озимого, які характеризуються високою продуктивністю і якістю зерна, придатні для інтенсивних енергозберігаючих технологій, стійкі до несприятливих чинників довкілля, захворювань й шкідників на сьогодні є актуальним питаннями [19, 25, 33].

Мета і завдання досліджень. Мета полягала в обґрунтуванні добору кращих сортів ячменю озимого, оцінювання обсягів формування ними зернової продуктивності та поживності за умов Лісостепу Західного.

Для досягнення мети кваліфікаційної роботи було поставлено наступні завдання:

- вивчення фізико-хімічних властивостей ґрунту та природно-кліматичних умов вирощування ячменю озимого;
- аналіз елементів формування урожайності та продуктивності сортів Флеммінг, КВС-Космос і Віола;
- оцінку хімічного складу зерна досліджуваних сортів ячменю озимого;
- з'ясування впливу сортових особливостей ячменю озимого на загальну та енергетичну поживність зерна;
- визначення економічної і енергетичної ефективності вирощування досліджуваних сортів ячменю озимого.

Об'єктом для досліджень було вивчення сортових особливостей ячменю озимого.

Предметом для досліджень слугували показники формування урожайності, хімічний склад зерна, загальна і енергетична поживності, економічна та енергетична ефективність вирощування сортів ячменю озимого.

Методи дослідження: польові, лабораторні, морфологічний аналіз, інструментальні, математичні, варіаційні, дисперсійні.

Наукова новизна отриманих результатів. Уперше проведено порівняльний аналіз трьох сортів ячменю озимого, встановлено їхню реакцію на ґрунтові та природно-кліматичні чинники Лісостепу Західного. Встановлено особливості формування сортами Флеммінг, КВС-Космос і Віола якісних показників зернової продуктивності, визначено посівні якості їхнього насіння та його фракційного складу. Розроблено технологію вирощування досліджуваних

сортів ячменю озимого за умов Львівської області, подано їх економічну й енергетичну оцінку.

Практичне значення отриманих результатів. Проведені дослідження дозволяють вдосконалити технологію вирощування ячменю озимого за умов Лісостепу Західного, обрати більш продуктивні сорти, які забезпечують стабільну урожайність зерна з високими поживними якостями.

Публікації. Матеріали роботи опубліковано у вигляді тез: «Поживна цінність зерна нових сортів озимого ячменю для тварин» на XX Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених, присвяченій 90-річчю від Дня народження Макара І. А., 19 травня 2022 р., м. Львів; «Ячмінь озимий – провідна зернофуражна культура України» на II Міжнародній науковій конференції «Актуальні питання розвитку галузей науки», 1 грудня 2023 р., м. Чернігів.

Апробація результатів. Отримані результати роботи висвітлено у ЛНУП на звітних студентських конференціях, які проходили в 2022 р. і 2024 р., а також представлено у вигляді наукової роботи на тему: «Урожайність й поживна цінність зерна сортів озимого ячменю за енергоощадної технології вирощування» (Диплом II ступеня).

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, розділів: огляд літератури, умови і методики досліджень, результати аналізу досліджень, висновків, додатків. У бібліографічному списку міститься 85 джерел літератури, 19 іноземною мовою. Робота займає 98 сторінок, включає 22 таблиці, 7 рисунків, які містять 11 світлин.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Основні аспекти забезпечення високої урожайності ячменю озимого

Із зернових ячмінь є найбільш ранньостиглою, посухостійкою й витривалою до засолених ґрунтів культурою [55, 84]. Він погано переносить надмірно зволожені й кислі ґрунти. Існують сорти, які стійкі до весняної та літньої посухи [5]. Багато сортів ячменю стійкі до літньої посухи, для них у ранні фази вегетації характерний інтенсивний ріст та швидке дозрівання [33, 36, 43]. Завдяки цьому вони здатні ефективно засвоювати весняні запаси вологи та припиняти вегетацію до настання посухи [80]. Стійкість ячменю до посухи зумовлена наявністю дрібних листових пластинок, грубістю колоса та остюків, потужним восковим нальотом, добрим розвитком первинних корінців [50]. Створено сорти ячменю, які поєднують посухостійкість з чутливістю до зволоження [25, 33, 40, 53].

Ячмінь озимий на 9-10 діб швидше досягає за озиму пшеницю та на 12-14 діб – за яру форму, це сприяє вчасному збиранню зерна й дозволяє у післяжнивних посівах вирощувати декілька культур. За тривалістю фенологічних фаз ячмінь озимий вирізняється коротшими строками й меншим періодом вегетації [20]. Ячмінь озимий строгий самозапилювач, він цвіте одночасно з виколошуванням [16]. За холоднішої погоди час цвітіння настає пізніше на 1-2 доби, а посухи колос ячменю цвіте в середині піхви листка [38]. Можливе хазмогамне або відкрите цвітіння ячменю та клейстогамне – закрите. Відмінності за типом цвітіння стосуються бокових колосків багаторядного ячменю, які частіше цвітуть відкрито, аніж центральні [17]. При цьому холодна волога погода сприяє відкритому цвітінню, а жарка суха – закритому [26].

Зазвичай цвітіння ячменю відбувається зранку біля 6 години і досягає максимуму у 7-8 годині, до біля обіду зменшується, проте, може тривати й увесь день [44]. У жаркі дні максимальне цвітіння спостерігається раніше й добре

виражене, ніж в звичайні. Цвітіння ячменю починається із центру колоска й поступово переходить на його верхівку та основу. Спочатку цвітуть центральні колоски. Колосок ячменю цвіте упродовж 2-4 днів [21]. В двохрядного ячменю цвітіння бокових колосків сильно запізнюється, вони можуть викидати фертильний пилок [26]. Життєздатність приймочок маточки триває 4-6 днів від початку цвітіння, максимальна придатність до запліднення припадає на 2-3 день [17]. Але пилок у ячменю дуже швидко втрачає запліднюючу здатність – уже через 10 хв. після перебування на повітрі він втрачає свою життєздатність [21].

Індивідуальний розвиток ячменю озимого характеризується такими ж технологічними фазами й періодами органогенезу, що й в інших зернових озимих культур [38]. Зокрема у нього виділяють такі етапи органогенезу як проростання, сходи, кущення, вихід в трубку, цвітіння і дозрівання [13, 29]. На кожному етапі розвитку рослинам ячменю властива особлива морфологічна будова й відповідні реакції на вплив чинників довкілля [26, 84].

Завдяки пливчастості зерна ячмінь озимий тривалий час зберігає свою здатність до схожості, що особливо актуальне за тривалої посухи восени [16, 21, 42, 59]. Коли у таких умовах пізно сіють сорти дворучки ячменю озимого, до того ж вони потрапляють у сухий ґрунт, тоді сходи можуть з'явитись лише навесні [25, 36]. При цьому вони швидко починають кущитись, що дозволяє отримати добрий урожай зерна, який перевищує ярий ячмінь, оскільки останній сіють пізніше, коли настане фізична стиглість ґрунту [13].

Площі вирощування ячменю озимого поширюються на території, де він здатний вижити за умов зимівлі й проявити достатню морозостійкість [15, 60]. Відомо, що ячмінь озимий недостатньо морозостійкий, порівняно з тою ж пшеницею чи житом [16]. Найкращі морозостійкі форми ячменю озимого витримують короткочасні зниження температури повітря, що на межі з вузлом кущення сягають -14°C [15, 81]. Насіння ячменю озимого проростає за температури $3-4^{\circ}\text{C}$, проте, краще росте – за $+19-20^{\circ}\text{C}$ [46, 78]. Щоб відбулось

проростання насіння ячменю інтенсивно поглинає воду до 50 % від своєї маси [17]. Сходи ячменю можуть переносити короткочасне зниження температури повітря, що сягає -8°C [13, 42]. Відповідно обмежуючим чинником для широкого поширення посівів ячменю озимого є невисока зимостійкість його сортів [28].

Встановлено, що критичний мінімум температури для сортів ячменю озимого становить $-12-14^{\circ}\text{C}$, що на $1-3^{\circ}\text{C}$ більше, порівняно з пшеницею озимою [42, 60]. При цьому як показує практика за цих умов температура ґрунту на глибині вузла кущення здатна рідко знизитись до критичного рівня [78]. Відповідно рослини ячменю озимого гинуть переважно не від вимерзання, а від порушень технології, які допускають у господарствах за його вирощування [15].

Усі озимі культури розділяють на 6 груп. Наразі у першій групі, яка об'єднує найморозостійкіші сорти, немає жодного сорту ячменю озимого [25]. Найкращі зимостійкі сорти ячменю озимого відносяться до другої групи, їх вирощують в Україні, Кореї, Північному Кавказі та в Америці [36, 40, 53]. Морозостійкі генотипи ячменю створені у гірських регіонах [14, 33, 76].

В основному ячмінь озимий, який характеризується найбільшою пристосованістю до виробничих умов України представлений дворучками [25, 56]. При цьому дворучки вирощуються переважно в озимій культурі й перезимовують у фазі кущення [12, 29]. На ранніх етапах органогенезу їхні вимоги до температурного режиму максимально наближені до озимих форм ячменю, але за сівби весною дворучки досягають тоді ж, коли й ячмінь ярий, проте, їх урожайність за цих умов є меншою [5, 56]. У Західній Європі дворучки називали напівозимими й перемінними, їх селекцією займались лише в Румунії [14, 74, 75]. Пізніше вони поширились на Південь України та на територію Молдови, завдяки здатності до відновлення і високій морозостійкості [15].

Адаптивна властивість сортів ячменю за осінньої сівби визначається їх типом розвитку [7, 54, 66, 71]. Типово озимі сорти ячменю за зимово-весняних сходів починають рости й розвиватись пізно, при цьому верхній шар ґрунту

пересихає, тому кущення відбувається слабо [13, 25, 43]. Регіонам України у яких до часу настання оптимальних строків посіву тривалість дня становить більше 12 годин краще підходять типові сорти ячменю озимого [20].

Ячмінь озимий уражається багатьма захворюваннями, найбільшою шкодочинністю серед них характеризуються різноманітні види сажки (тверда, пильна, камінна), гелмінтоспоріози (смугастий, плямистий, сітчастий), борошниста роса та кореневі гнилі [22, 31, 37]. Він також чутливий до септоріозу, ринхоспоріозу, бактеріальних й вірусних захворювань [9, 64]. Реєструють значне ураження посівів ячменю шведською мухою.

Селекційно-генетичним інститутом створена програма щодо надання сортам ячменю озимого підвищеної стійкості до сажкових захворювань [6, 22, 37, 51]. Тому на сьогодні розроблено великий асортимент сортів ячменю озимого, які на генетичному рівні стійкі до сажкових хвороб і не уражаються ними [14, 31]. Це такі сорти, як Зимовий, Достойний, Абориген, Трудівник, Селена Стар, Академічний, Буревій, Айвенго і Снігова королева [6, 14, 28].

Останнім часом зросло поширення вірусу жовтої карликовості ячменю (ВЖКЯ), переносником захворювання є попелиці й інші шкідники [9]. Поширенню ВЖКЯ перешкоджають природні умови (несприятлива погода, наявність природних ворогів) та агротехнічні чинники – науково-обґрунтована сівозміна, захист рослин, обробіток ґрунту та удобрення [22, 51]. Найбільш ефективним для боротьби з шкідниками, що переносять ВЖКЯ є підбір найкращих для ячменю озимого попередників [64]. Стійких до вірусу жовтої карликовості ячменю сортів наразі не створено, тому ефективним способом боротьби з його поширенням є дотримання більш пізньої сівби, адже за настання холодних ночей зменшується кількість попелиць [6, 13, 59].

Ячмінь озимий для нормального розвитку потребує довгого дня й тривалого освітлення [5]. Вищої урожайності можна досягнути за умов кращої родючості ґрунту [3]. Мало придатні для його вирощування сильно засолені, кислі і піщані

грунти та заболочені території. До рівня зволоження ячмінь озимий вибагливий, але надлишок вологи він може погано переносити [42, 81].

Під ячмінь озимий іноді обирають гірші, ніж під пшеницю озиму попередники. Слід пам'ятати, що вибір хорошого попередника під ячмінь озимий має велике значення для реалізації його сортами генетичного потенціалу [20, 25, 40]. Також його можуть сіяти у пізні чи надто пізні строки, це перешкоджає рослинам ячменю добре розкущитись, тому у час зимового припинення вегетації вони входять з недостатнім запасом поживних речовин, що призводить до їх низької морозостійкості і зрідження посівів, а в подальшому знижує зернову продуктивність культури [15, 54, 61, 73]. За достатнього вологозабезпечення підвищується засвоєння ячменем води й поживних речовин, посилюється ріст та зростає урожайність [38]. Продуктивність ячменю озимого зазвичай зростає у результаті збільшення чисельності продуктивних стебел і кількості у колосі зерен та зростання їх маси [23].

Надмірне зволоження ґрунту знижує інтенсивність фізіологічних процесів у рослинах ячменю озимого, погано впливає на його продуктивність [44]. Це зумовлено несприятливими умовами для життєздатності кореневої системи, погіршенням поглинання поживних речовин, зниженням енергетичного обміну та мобілізації мікроорганізмів [26, 59]. Збільшення вологості до 85-90 % виявляє позитивний ефект лише за імпульсного й крапельного зрошення.

Величина оптимального вологозабезпечення ячменю озимого нижча за потребу пшениці озимої [30, 79, 81]. Це зумовлено низкою біологічних особливостей ячменю: його швидким весняним розвитком, інтенсивним використанням ґрунтової вологи, коротшим вегетаційним періодом упродовж весни і літа, обмеженою площею листкового апарату [5, 16]. За однакових температурних умов та вологості ґрунту на початку свого проростання насіння ячменю озимого поглинає меншої кількості вологи, порівняно з насінням пшениці озимої [30, 46].

За доброго зволоження з осені ячмінь озимий створює потужну кореневу систему, тому рано навесні здатний краще розвиватись й використовувати запаси вологи з ґрунту [55]. Найбільше вологи ячмінь споживає у фазі виходу у трубку, відповідно за її нестачі суттєво знижується урожайність культури [59, 79]. Зазвичай до високих температур і дефіциту вологи в ґрунті ячмінь озимий встигає створити основну масу урожаю [59]. Його сівба в науково-обґрунтовані строки дозволяє рослинам вчасно розкущитись восени [13, 29, 52, 54, 73]. Наявність достатньої кількості тепла, а в ґрунті вологи й поживних речовин сприяє високому куцненню ячменю озимого [12].

Відмінний стан посівів ячменю озимого після відновлення весняної вегетації є передумовою одержання великих врожаїв [4]. Упродовж квітня й в травні прохолодна погода дозволяє рослинам продовжити куцнення на тлі слабого ураження листків збудниками захворювань й перешкоджає ранньому переходу рослин у фазу виходу в трубку [16, 83]. За цих умов можна отримати нормально сформовані посіви, стійкі до хвороб й до вилягання [23].

Ячмінь озимий характеризується високим потенціалом урожайності, яка визначається продуктивністю колоса й густотою стеблостою [16, 20]. Для формування густотою стеблостою, перш за все, має значення продуктивне куцнення ячменю, за цією здатністю він відрізняє від пшениці ярої [5]. У різних регіонах вирощування ячмінь озимий дозволяє отримати 7,0-9,0 т/га і більше зерна [19]. Згідно польових досліджень Інституту зрошуваного землеробства за зрошення урожайність ячменю становить 8,5-9,0 т/га, а генетичний потенціал сучасних сортів ячменю озимого інтенсивного типу сягає 12,0 т/га [16].

Основним чинником, що перешкоджає повній реалізації потенційних можливостей ячменю озимого, разом із недостатньою морозостійкістю є суттєві упущення у технології підготовки ґрунту, які призводить до недостатнього накопичення у посівному шарі запасів вологи під час проведення його сівби [15].

1.2 Вплив способів обробітку ґрунту на продуктивність ячменю озимого

Одним з елементів технології вирощування ячменю озимого є система основного обробітку ґрунту, яка визначає рівень енергоощадності виробництва, його економічну спрямованість [3, 41]. Основний обробіток ґрунту це до 10 % витрат на вирощування культури, від нього залежить урожайність. На родючість ґрунту і продуктивність ячменю впливає спосіб та глибина основного обробітку, який забезпечує сприятливі умови й щільність орного шару, покращує надходження вологи до кореневої системи, зменшує непродуктивні втрати [20].

У світовому землеробстві разом із традиційними технологіями, що передбачають застосування глибокого полицевого обробітку, інтенсивно впроваджуються сучасніші способи мінімізації основного обробітку та сівба у необроблений ґрунт, яка дозволяє зберегти родючий шар і зекономити на непоновлюваних джерелах енергії [55].

Перевагою обробітку ґрунту з обертанням скиби є загортання різних післяжнивних решток, бур'янів, сидератів та органічних добрив [26]. За полицевого обробітку ґрунту поживні речовини перемішуються в орному шарі й створюється чиста розпушена поверхня, яка максимально прогрівається. Але за такого способу обробітку без застосування передплужників погіршується фізичний стан орного 10,0-12,0-см шару ґрунту, сповільнюється гуміфікація післяжнивних решток попередника та внесених органічних добрив й розвиваються ерозійні процеси [44].

Для захисту від ерозії використовують системи обробітку ґрунту без обертання зі смуговим чи суцільним розпушенням, у випадку мілкого й поверхневого обробітку у комплексі з ґрунтопоглибленням [2]. На пересушених чи на перезволожених ґрунтах застосовують мілке і поверхневе розпушення [50, 63]. Дискове розпушення не змінює щільність орного шару, тому ним можна мінімізувати витрати на обробіток ґрунту і замінити оранку. Чизельний обробіток

глибоко розпушує ґрунт без його ущільнення й є ефективним способом землеробства на схилах для попередження водної ерозії [24].

Тривалий безполицевий обробіток призводить до накопичення у поверхневому шарі ґрунту рослинних решток, органічних й мінеральних добрив, таким чином, елементи живлення створюють сприятливі умови для росту культури, але поряд з цим у орному шарі накопичується насіння бур'янів, а внесені добрива підвищують кислотність [62].

У сучасному землеробстві всіляко мінімізується обробіток, застосовується технологія no-till – нульового обробітку ґрунту [2]. Ця система не передбачає оранку, при цьому подрібнені рештки і мульча вкривають поля. Технологія no-till покращує фізико-хімічні й біологічні параметри ґрунту, верхній шар не ушкоджується, вона запобігає водній й вітровій ерозії, сприяє затримці вологи [55, 67]. Доведено ефективність цієї системи землеробства на полях, що розміщуються на схилах, а також за надмірного зволоження й за посухи [4].

Технологія no-till сприяє накопиченню в ґрунті органічних речовин, Нітрогену, Калію, Кальцію, Фосфору, Магнію, покращує його структуру і поглинаючу ємність [57]. Збільшує чисельність мікробіоти, підвищує інфільтраційну здатність ґрунту, накопичення вологи, зміцнює ґрунтові агрегати [2]. У США за цією технологією обробляють 20-70 % посівних площ [67].

Впровадження системи no-till потребує ефективних заходів щодо усунення бур'янів з посівів ячменю озимого, адже відсутність оранки сприяє їх поширенню, а також появі шкідників й збудників захворювань, які зазвичай перебувають у післяжнивних рештках [32]. Застосування мілкового безполицевого обробітку ґрунту призводить до збільшення кількості бур'янів у 1,9-2,5 рази, а нульового обробітку – у 2-3 рази. Відповідно технологія no-till змушує застосовувати вдвічі більші кількості пестицидів [63]. Контролювати кількість бур'янів у посівах ячменю озимого можна сівозмінами, використанням культур й заходів, що зменшують

популяцію бур'янів. Це на відміну від застосування гербіцидів на 50 % знижує фінансові витрати [2].

Ячмінь озимий успішно вирощують за усіх систем обробітку ґрунту. При цьому обробіток слід проводити комплексно, після збирання попередника відразу починають готувати ґрунт під посів культури орієнтуючись на другу половину оптимальних строків [52]. Згідно рекомендацій Національного університету біоресурсів і природокористування після просапних культур проводять дисковими знаряддями та культиваторами поверхневий обробіток, поверхню ґрунту вирівнюють і прикочують [50, 63]. Глибина поверхневого обробітку під ячмінь озимий проводиться на 12,0-14,0 см [55]. Це попереджує вітрову і водну ерозію, усуває брилуватість та зменшує затрати праці.

Не слід сіяти ячмінь озимий відразу ж після оранки поля, оскільки розпушений ґрунт спричиняє вимерзання посівів, рослини надто випинаються і вузол кущення розташовується дуже мілко [7, 12, 29]. Ячмінь озимий сіють у необроблений ґрунт після зібраних попередників у кінці оптимальних чи допустимих строків [27, 71]. Важливо за сівби ячменю озимого в необроблений ґрунт подрібнити і рівномірно розподілити на полях рештки від попередньої культури [62].

Як показує практика, подрібнена на частинки у 5,0 см солома при температурі 20°C за 54 доби перегниває наполовину, а розміром у 0,5 см – за 29 діб [2]. Згідно системи no-till слід залишати рослинні рештки, це захищає поверхню поля від втрат вологи і ерозії [50, 62]. Після кукурудзи і сорго висота стерні має становити 30,0-40,0 см, тому посів ячменю проводять спеціалізованими сівалками [24, 30]. Із агротехнічних заходів на полях з бур'янами, де попередники зібрали за 1-1,5 місяці до сівби ячменю вносять гербіциди суцільної дії [45].

1.3 Удобрення та особливості вирощування ячменю озимого

Усі системи обробітку ґрунту мають схожий вплив на урожайність культури за умови, що стан ґрунту добрий для посіву, тоді різниця у продуктивності становить 2 % [2]. Важливе значення у забезпеченні високих урожаїв ячменю озимого належить добривам, 50 % приросту урожаю залежить від внесення органічних та мінеральних добрив, які створюють умови для живлення рослин і кращого використання вологи [10, 23].

Ефективність внесених добрив на 25-70 % залежить від метеорологічних умов [32]. За важливістю для рослин на першому місці перебуває Нітроген, далі – Фосфор і на третьому місці – Калій [32]. Ячмінь озимий вимогливий до мінерального живлення, тому відмінно реагує на органічні та мінеральні добрива й на їх післядію [5, 68].

Залежно від попередників норми мінеральних добрив в Степових районах на південних чорноземах становлять: після зернобобових культур – 30,0 кг/га Нітрогену, по 45,0-69,0 кг/га Фосфору та Калію, після кукурудзи та озимих культур – 60,0-90,0 кг/га Нітрогену, 60,0 кг/га Фосфору та 30,0-45,0 кг/га Калію [4, 61]. Не вносять Калій на солонцюватих ґрунтах. В зоні Лісостепу цих елементів живлення застосовують по 45,0-60,0 кг/га, на Закарпатті вносять 90,0 кг/га Нітрогену і по 45,0-60,0 кг/га Фосфору та Калію [23].

Під основний обробіток ґрунту застосовують до 90 % норми Фосфору і повну дозу Калію, 10-15 % фосфорних добрив вносять в рядки за сівби ячменю озимого [17]. Застосування високих доз органічних добрив під попередник дозволяє використати ячменем його післядію [32]. Недостатнє внесення мінеральних добрив під попередник потребує їх застосування під ячмінь.

Мінеральні добрива під ячмінь вносять з розрахунку на заплановану урожайність, норму їх витрат на виробництво одиниці зерна, вміст основних елементів у ґрунті. На формування т зерна ячмінь витрачає близько 20,0-30,0 кг Нітрогену, 9,0-11,0 кг Фосфору і 17,0-23,0 кг Калію [10]. Для виробництва 5,0-6,0

т/га зерна на темно-каштанових ґрунтах необхідно вносити N90P60, на чорноземах – N90P90 [23].

Якщо урожайність сортів ячменю озимого складає більше 6,0 т/га він буде виносити з ґрунту близько 130,0-180,0 кг/га Нітрогену, 60,0-90,0 кг/га Фосфору і 120,0-170,0 кг/га Калію. Більші обсяги урожаю зерна потребують збільшення доз добрив до N80-120P60-90K60-90 [19, 62]. Ячмінь озимий з внесених мінеральних добрив може використати 33 % Нітрогену та 28 % Фосфору, а з ґрунту виносить 67 % Нітрогену і 28 % Фосфору [58].

Після кращих попередників під ячмінь озимий необхідно знизити норми добрив, а після стерньових культур та кукурудзи підвищити [30]. Після кукурудзи норму добрив підвищують до N90-120P60 [24]. Збільшення кількості Нітрогену понад 120,0 кг/га призводить до вилягання посівів.

Сівба ячменю озимого після сої з метою ефективного використання мінеральних добрив потребує врахування здатності попередника до фіксації Нітрогену і накопичення його значної кількості у ґрунті [44, 58, 68]. При цьому інтенсивнішому розкладанню поживних решток сої сприяє внесення 8,0 кг/т Нітрогенвмістних добрив у розрахунку на діючу речовину [10]. За цих умов ячмінь отримує Нітроген не восени, а упродовж весняної вегетації.

Після пізніх просапних попередників, які вирощували без органічних на темно-сірих опідзолених ґрунтах рекомендується під передпосівну культивуацію восени вносити повну норму мінеральних добрив N60P60K60 чи частину Нітрогенвмістних добрив, у кількості N40 застосовувати під час ранньовесняного підживлення ячменю [23, 72].

Загалом ячмінь озимий дуже добре реагує на Нітрогенвмістні добрива, адже раннє відновлення вегетації, нетривалий час засвоєння поживних речовин з ґрунту і його інтенсивне кущення та нарощування вегетативної маси потребують достатньої кількості цього елемента на III етапі органогенезу [8, 12, 82].

Застосування Нітрогену впливає на економічну ефективність вирощування ячменю на зерно [3].

Нітрогенвмістні добрива під ячмінь озимий вносять частинами – під основний обробіток восени і навесні в системі його підживлення по мерзлоталому ґрунту [55]. Завдяки цьому можна збільшити урожайність ячменю на 0,5-1,0 т/га зерна, на противагу застосування усієї дози Нітрогенвмістних добрив восени [19, 35]. Відповідно додаткове підживлення Нітрогеном на тлі посіву після доброго попередника сприяє зростанню урожаю зерна, слід пам'ятати, що половину його норми вноситься весною [34, 65, 77].

У період відновлення вегетації під ячмінь озимий на Заході, в Центральній і Північній частині України необхідно вносити Нітроген за норми 40,0-45,0 кг/га, а у фазі його виходу в трубку – 35,0-40,0 кг/га [23, 72]. На Поліссі рекомендується третє (пізнє) використання Нітрогену, дозою 20,0-30,0 кг/га [10, 62]. Східні й Південні регіони потребують збільшення кількості Нітрогенвмістних добрив рано навесні і меншої у прикореневому внесенні у фазі кущення [4, 12].

Згідно досліджень американських вчених науково-обґрунтованими дозами Нітрогенвмістних добрив є 135,0-145,0 кг/га, але за сівби ячменю необхідно використати 30,0-33,0 кг/га, під час ранньовесняного підживлення культури – 55,0 кг/га й решту 60,0 кг/га – залишають на фазу виходу в трубку [8, 50]. Проте оптимальні норми застосування на ячмені озимому встановлюють лише шляхом ґрунтового-рослинної діагностики.

Ячмінь озимий починає відновлювати вегетаційний період рано навесні, коли мікробні процеси пов'язані із утворенням в ґрунті Нітрогену сповільнені й його мобілізація не задовольняє потреб рослин [18]. За цих умов під час ранньовесняного підживлення слід вносити аміачну селітру чи карбамідо-аміачну суміш (КАС) [9]. Ці добрива містять Нітроген у легкодоступній для ячменю формі, що на початкових етапах онтогенезу сприяє його швидкому росту [24].

За пізньої сівби ячменю озимого для збільшення кущення рослин слід у першому підживленні підвищити норму застосування Нітрогенвмістних добрив до 50,0-70,0 кг/га у перерахунку на діючу речовину [7, 35]. При цьому необхідно обов'язково застосовувати ретарданти, без них ячмінь озимий за високих доз Нітрогену здатний до вилягання [1]. До того ж, у останній час відчутні кліматичні зміни призводять до появи весняних посух, що зменшує ефективність підживлень посівів Нітрогеном у період відновлення ним вегетації [10].

Польові дослідження вказують на доцільність внесення частини планової весняної норми Нітрогенвмістних добрив на пізньоосіннє підживлення ячменю озимого [18]. За цих умов Нітроген застосовують напередодні зниження середньодобової температури повітря до 5°C й переходу рослин у стадію припинення вегетації. Норма Нітрогенвмістних добрив повинна складати 35,0-45,0 кг/га у перерахунку на діючу речовину [23, 77]. За зимово-весняний сезон сполуки Нітрогену разом з вологою проникають у нижні шари ґрунту, тому навесні за тривалої відсутності опадів вони залишаються доступними для живлення ячменю озимого [32].

Відсутність осіннього внесення Нітрогену зумовлює потребу у другому підживленні ним у фазі виходу ячменю озимого в трубку. Дробне застосування на ячмені Нітрогену за близького залягання ґрунтових вод обов'язкове, особливо на легких ґрунтах [34, 62]. Восени, якщо в ґрунті перебуває велика кількість Нітрогену Нітрогенвмістні добрива вносити економічно недоцільно. Нітроген підвищує урожайність ячменю озимого, покращує якісні показники зерна [19, 65]. На VIII етапі органогенезу підвищення норм застосованого Нітрогену до N60 сприяє збільшенню урожайності ячменю на 3,2 ц/га, при цьому кількість білку в зерні зростає до 12,2 % [10]. Нітроген підвищує вміст перетравного протеїну, тому зерно ячменю озимого набуває особливого значення для тваринництва й використання у якості фуражного.

Згідно досліджень встановлено, що внесення мінеральних добрив у дозі N120P60K60 сприяє найбільшому зростанню вмісту в зерні ячменю озимого білка [11, 82]. Важливо при цьому для попередження смугового вилягання рослин якомога краще розподілити ці добрива по всій площі поля.

Ячменю озимому необхідний Фосфор, він забезпечує обмін речовин і живлення рослин, є складовим елементом протоплазми та органічних сполук [26]. Фосфор локалізується у точці росту рослин й впливає на інтенсивність формування ячменем кореневої системи, тривалість фаз його вегетації, утворення елементів урожаю [19, 35]. Найбільш важливе забезпечення ячменю озимого Фосфором у перший місяць вегетації. Добре зволоження й забезпечення Фосфором покращує живлення і рослини восени збільшують кущистість [9]. У фазі кущення в ячменю озимого на конусі наростання в майбутньому колосі починає утворюватись більше зерен, що забезпечує вищу врожайність [12, 63].

Критично важливий Фосфор для ячменю восени у фазі сходів й у період кущення. Його дефіцит в цей період негативно впливає на утворення кореневої системи, відчутно сповільнює розвиток рослин [34]. Фосфор може пом'якшити ефект від понаднормового внесення Нітрогену, що покращує засвоєння ячменем останнього й усуває його негативну дію. Тому Фосфор застосовується для підвищення рівня використаних Нітрогенвмістних добрив [18].

На чорноземах, які мають нейтральну реакцію і недостатні об'єми рухомих форм Фосфору, більше значення надається фосфорному живленню й менше азотному [10]. Хоча у 0-100 см шарі ґрунту запаси Фосфору можуть бути великими, але рухомих його форм, які доступні для ячменю озимого недостатньо, тому необхідно забезпечити потреби рослин [23]. Поясненням цього може бути хімічна взаємодія Фосфору з Кальцієм і утворення в ґрунті важкорозчинних сполук [44]. Оскільки рухомих форм Фосфору недостатньо в ґрунті урожайність ячменю озимого безпосередньо залежить від доступності застосованих добрив [70].

Обов'язковим компонентом удобрення ячменю озимого є Калій, який забезпечує вуглеводний обмін і нагромадження цукрів [24]. Дефіцит Калію зменшує вміст вуглеводів у рослинах і знижує зимостійкість ячменю озимого. Цей елемент починає надходити у рослини ячменю уже у перші доби розвитку й до періоду цвітіння. Завдяки Калію стебло стає міцнішим, зменшується поширення на посівах хвороб, зростає виповненість зерна [9, 21].

Фосфорні й калійні добрива восени застосовують у основному обробітку ґрунту у повних дозах для створення необхідних умов стимулювання стартового розвитку ячменю озимого та його нормального росту упродовж вегетації [26]. Ці добрива вносять у рядки при сівбі чи розкидають у передпосівній культивациі [35]. Від ґрунту й попередника на Поліссі рекомендується застосовувати фосфорно-калійні добрива у кількості P60-90K60-90, в Степу і Лісостепу P30-60K30-60 [10, 45, 63].

За сівби ячменю озимого вносять наступні комплексні добрива: Нітроамофоску 13:19:19, Діамофоску 10:26:26, Суперагро 4:20:20 чи їх аналоги [23, 45]. Інститутом ґрунтознавства та агрохімії імені Соколовського пропонується застосування перед посівом ячменю озимого добрив з розрахунку 1,0 ц/га фізичної маси на полях у яких є середній вміст рухомих форм Фосфору та Калію, якщо їх вміст є низьким кількість добрив збільшують до 1,5 ц/га [19].

В Степу і Лісостепу України, де поширені важкі за гранулометричним складом ґрунти (важкосуглинкові та легкоглинисті) використовують Амофос, Суперфосфат чи Супрефос за норми P₂O₅ 20,0-40,0 кг/га [10, 58]. Якщо у передпосівному обробітку ґрунту комплексні мінеральні добрива розкидають їх норму збільшують у 1,5-2,0 рази, на відміну від припосівного, через зміну ними з часом області розташування [4, 24]. У таких кількостях ці макроелементи дозволяють рослинам ячменю озимого перезимувати, сформувати великий урожай зерна, зберегти оптимальну родючість ґрунту [30, 65].

Ячмінь озимий відповідно типу ґрунту потребує внесення у різних співвідношеннях мікроелементів: Купруму, Цинку, Бору Мангану [32]. Від забезпечення цими елементами залежить величина й стабільність урожаю [8].

Оптимальними строками сівби ячменю озимого на Поліссі і в Лісостепу є період з 20 вересня і до 15 жовтня, в Степу – до 20 жовтня [4]. Нестача в ґрунті вологи чи пізні строки сівби потребують забезпечення страхового фонду і підвищення посівної норми на 10 % [27, 69]. Зазвичай норма висіву визначається сортовими особливостями ячменю озимого, термінами сівби і зазвичай складає 2,5-5,0 млн шт/га [7]. Перед посівом насіння ячменю слід обробити комбінацією біологічних препаратів таких як Ультрафіт+Гумат Аркуш або хімічні: Вітавакс, Канонір Ультра, Ларимар, Максим й інші для захисту від хвороб [6].

Ячмінь озимий сіють суцільним способом з міжряддями 7,0-25,0 см, або стандартно – 12,5-15,0 см, за цих умов досягають рівномірного розміщення й досягають усунення конкуренції між рослинами [19]. Глибина посіву ячменю складає 3,0-4,0 см, на важких ґрунтах її слід зменшити до 2,0-3,0 см, а за дефіциту вологи збільшують до 5,0-6,0 см [27]. Після посіву насіння проводять коткування, при цьому підвищується його контакт з ґрунтом та усувається просідання чи пересихання насінневого ложа [34].

Від якості догляду за ячменем озимим залежить стан і розвиток посівів, пізні терміни внесення мінеральних добрив сприяють вищому вмісту білку в зерні, поповнюють запаси Мангану [24]. Своєчасно слід проводити боротьбу з бур'янами, використовуючи після появи їх сходів наступні гербіциди: Прима, ефіром 2,4-Д, Діален, Гранстар, Банвел, Луварам, Дисулам, Дербі, Естерон, Базагран, Агрітокс, тощо [9, 45].

Боротьба з захворюваннями на посівах ячменю також має велике значення, для контролю за такими грибними захворюваннями як іржа, фузаріоз чи борошниста роса проводять обробку посівного матеріалу і рослин препаратами Карбезим, Ультрафіт, Фундазол або Титл [6, 9, 44].

Передумовою достатніх урожаїв ячменю озимого є знищення небезпечних шкідників за перевищення порога шкодочинності. Від попелиці, клопа черепашки, трипсів можна використовувати інсектициди Децис, Бі 58 Новий, Фас, Фосоркан Дуо й інші [6]. Ячмінь озимий менше вилягає, проте, за загрози виляганню слід застосовувати регулятор росту Хлормекват-хлорид [1].

Пряме комбайнування ячменю озимого слід проводити не раніше, ніж за досягнення зерном 15-20 % вологості [36]. За невчасного збирання знижується урожайність культури, зростають втрати й погіршується якість зерна [3].

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтів

Переважаючими у межах усього Миколаївського району є сірі лісові ґрунти, а також досить великі площі займають чорноземи опідзолені, темно-сірі опідзолені, чорноземно-лучні лучно-болотні й лучні ґрунти. Сірі лісові ґрунти утворились за умов розмежованого рельєфу. У цих ґрунтах близько половини гумусово-ілювіального профілю змиті, а верхня частина ілювіального гумусованого горизонту постійно приорується. Орний шар сіро-бурого кольору.

Гранулометричний склад всіх генетичних горизонтів сірих лісових ґрунтів переважно грубопилуватий, трапляється піщанисто-легкосуглинковий. У 3-20 см шарі вміст фізичної глини становить 20,5-25%, у тому числі мулувата фракція складає 6,5-11,5%. Углиб профілю кількість глини збільшується і в ілювіальному горизонті досягає максимальної величини, а наближаючись до ґрунтоутворюючої породи зменшується. Особливістю сірих лісових ґрунтів є невелика кількість чи відсутність грубого або середнього піску, що спричиняє появу після інтенсивних дощів поверхневої кірки. Це зменшує водопроникність цих ґрунтів, підвищує випаровування вологи та інтенсифікує процеси змиву.

Верхні шари сірих лісових ґрунтів характеризуються втратами частини мулу й її локалізацією в ілювіальному горизонті. Диференціація сірих лісових ґрунтів складає 2,5-5,0. Змиті ґрунти у верхніх горизонтах мають більшу кількість глини, що пов'язано з вищим її заляганням чи з оранкою ілювіальних шарів. Серед мікроагрегатів цих ґрунтів домінують (82,0-92,0 %) фракції величиною понад 0,01 мм. Мікроструктура цих ґрунтів міцна, на що вказує невелика кількість активного мулу і фракцій розміром більше 0,01 мм. Кількість у гумусово-аккумулятивному горизонті мікроагрегатів величиною понад 0,01 мм становить 8,0-13,5 %, а в орному шарі – 10,0-12,0 %.

У НЕ шарі сірих лісових ґрунтів кількість мулу складає 1,0-1,5 %, при цьому спостерігається коливання його вмісту у профілі. У складі фракцій присутні мікроагрегати грубого пілу у межах 50,5-68,5 %. Більш виражена мікроагрегованість спостерігається у гумусово-елювіальному горизонті. Його мікроструктура відрізняється вищою міцністю, завдяки більшому вмісту (21,5-40,5 %) агрономічно-цінних фракцій величиною 0,05-1,0 мм. У глибині сірих лісових ґрунтів кількість цих фракцій зменшується і знижується в нижніх горизонтах мікроагрегованість.

Щільність у сірих лісових ґрунтів у гумусово-елювіальному горизонті природних біоценозів твердої фази становить 2,53-2,62 г/см³, а в орному шарі агроценозів – 2,57-2,62 г/см³. Ці ґрунти природних біоценозів у гумусово-елювіальному горизонті відрізняються більш прийнятною щільністю будови, що відповідає 1,01-1,23 г/см³, у глибині ці показники зростають. Через довготривале й планомірне ведення на сірих лісових ґрунтах сільського господарства орні шари стали щільнішими і досягли 1,30-1,50 г/см³. Ця щільність спостерігається і в верхніх і нижніх частинах орного шару. Збільшення щільності сірих лісових ґрунтів проходило під впливом руйнування їх структури і зменшення шпаруватості. В цілому в горизонті НЕ шпаруватість перебуває в межах 53,0-60,5 %. Орні площі мають незадовільну шпаруватість, що перевищує 50 %.

Ці ґрунти здебільшого мають недостатні запаси гумусу, у НЕ горизонті його вміст у товщі цілинних відмін складає 1,40-3,20 % і оцінюється як низький і дуже низький. У 0-20 см шарі під лісом запаси гумусу складають 51,5-74,0 т/га, у 20-30 см – 70,5-113,0 т/га, 30-50 см – 101,5-158,5 т/га, 50-100 см – 167,0-252,5 т/га. Вміст гумусу в цілинних сірих ґрунтах в 0-20 см шарі низький, а в 20-100 см – низький і середній. В орному шарі запаси гумусу в 0-20 см профілі становлять 48,5-85,5 т/га, 20-30 см – 74,0-133,0 т/га, 30-50 см – 111,0-176,0 т/га, у 50-100-см шарі – 138,0-232,5 т/га. Кількість гумусу в 0-20 см характеризується як низька і дуже низька, а в 20-100 см – низька і середня. У еродованих шарах сірих лісових ґрунтів зі

зростанням ступеня їх еродованості зменшується вміст та запаси гумусу. Слабозмиті ґрунти в орному горизонті містять низькі й дуже низькі кількості гумусу, що відповідають 1,6-2,1 %, середньозмиті – 1,3-2,0 %, а сильнозмиті – 1,0-1,24 %.

Гуміфікація органічних залишків в сірих лісових ґрунтах проходить за високої їх біологічної активності, що зумовлено сукупною дією мікроорганізмів, оптимальною температурою та рівнем вологості упродовж літнього періоду. Це сприятливо впливає на ступінь гуміфікації рослинних решток й утворення гумінових кислот. Гуміфікацію органічних речовин у НЕ горизонті сірих лісових ґрунтів можна охарактеризувати як середню – 21,0-27,5 % чи високу – 35,5-39,0 %. Під лісовою рослинністю в сірих лісових ґрунтах органічні рештки розкладаються у кислому середовищі за високого зволоження, що посилює у лісовій підстилці формування гумусованого шару, де переважають фульвокислоти. У гумусово-елювіальному шарі співвідношення Сгк до Сфк складає 0,7-1,0, тому гумус відповідає гуматно-фульватному типу. У орному шарі сірих лісових ґрунтів гуміфікація органічної речовини висока чи дуже висока – 33,5-72,0 %, співвідношення Сгк до Сфк становить 0,8-3,0, тип гумусу також гуматно-фульватний.

Реакція сірих лісових ґрунтів сильнокисла, величина ґрунтового розчину під лісовою рослинністю в НЕ горизонті складає 3,4-4,0, з глибиною сольове рН профілю зростає і характеризується як середньо- і слабокисле, а водне рН становить 4,5-5,9. Інтенсивне використання сірих лісових ґрунтів може збільшити катіонний обмін і збагатити вбирний комплекс катіонами Кальцію, що сприяє зменшенню кислотності, відповідно збільшується величина рН.

Орний шар сірих лісових ґрунтів містив 1,9-2,6 % гумусу, що відповідає дуже низькому вмісту (табл. 2.1). З глибиною вміст гумусу ще більше зменшується і тип гумусового профілю характеризується як регресивно-аккумулятивний. Насичення гумусу Нітрогеном можна оцінити як середнє чи

велике. В орному шарі реакція ґрунтового розчину коливалась у межах від 5,6 до 5,3. Показники гідролітичної кислотності у 0-40 см орному шарі сірих лісових ґрунтів господарства сягають 3,25-3,69 мг-екв./100 г, ступінь їх кислотності коливається від низької до підвищеної.

Таблиця — 2.1 Фізико-хімічна характеристика сірих лісових ґрунтів

Ґрунтовий профіль, см	Вміст гумусу, %	pH сольове	Вміст обмінного Кальцію, ммоль-екв./100 г	Гідролітична кислотність, мг-екв./100 г	Сума обмінних основ, мг-екв./100 г
0-20	2,6	5,6	1,8	3,25	8,9
20-40	1,9	5,3	4,5	3,69	8,2

Сірим лісовим ґрунтам властива невисока сума обмінних основ, що зумовлено низьким рівнем гумусу й кислою реакцією ґрунтового розчину. Сума обмінних основ у гумусово-елювіальному горизонті сірих лісових ґрунтів становить 8,2-8,9 мг-екв./100 г, тобто дуже низька і низька. У складі обмінних основ переважає Кальцій, вміст якого у 0-40 см горизонті сягає 1,8-4,5 ммоль-екв./100 г ґрунту.

За результатами хімічного аналізу в складі досліджуваних сірих лісових ґрунтів оксиди розташовуються у такій послідовності у порядку зменшення їх валового вмісту: $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$. При цьому абсолютно переважає оксид Кремнію, сесквіоксиди Алюмінію після нього є наступними за вмістом у складі ґрунтів.

Характерною особливістю розподілу мінеральних елементів у профілі сірих лісових ґрунтів є зростання з глибиною кількості оксидів Алюмінію та Феруму, причому максимальні їх запаси спостерігаються в ілювіальному горизонті. Кількість оксидів Кальцію з глибиною має тенденцію до зростання, перш за все це стосується автоморфних відмін цих ґрунтів. Втрати верхніми горизонтами сірих лісових ґрунтів Al_2O_3 і Fe_2O_3 й переважання їх у ілювіальному шарі підтверджують молярні співвідношення $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{SiO}_2 : \text{Fe}_2\text{O}_3$, $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$, у гумусово-елювіальному горизонті їх кількості є найбільшими, а в ілювіальному – найменшими.

Зазвичай сірі лісові ґрунти постійно експлуатують та інтенсивно використовують в сільському господарстві орний шар. У сільському господарстві ці ґрунти використовуються для вирощування усіх кормових, зернових й овочевих культур. Їх не можна віднести до особливо цінних, адже вони не мають великої природної родючості. Щоб підвищити їх родючість рекомендується регулярно вносити органічні добрива, запроваджувати у сівозміни травосіяння й збільшувати глибину орного шару. Як правило зменшення вмісту гумусу в їх орному шарі виникає за нестачі органічних добрив. Середньорічна норма органічних добрив на сірих лісових ґрунтах складає 10,0 т на га ріллі. Це забезпечується внесенням гною, органічних компостів, використанням торфу, сидератів, соломи.

Впровадження у землеробство науково-обґрунтованих технологій може покращувати властивості сірих лісових ґрунтів і сприяє підвищенню їх продуктивності, а за посиленого антропогенного навантаження на ці агроземи, відбуваються деградаційні процеси, тобто проходить їх дегуміфікація, погіршується якісний склад гумусу, розвивається водна ерозія, вони переущільнюються, втрачають структуру. Оскільки ці ґрунти менше накопичують нітрати, Нітрогенвмістні добрива слід застосовувати у ранньовесняний період. За грамотних агротехнологій сірі лісові ґрунти демонструють високу родючість і забезпечують великі врожаї. У цьому плані також необхідно проводити заходи із попередження водної ерозії.

Важливе і їх вапнування, яке нейтралізує надмірну кислотність ґрунту, покращує доступність поживних речовин для рослин. Вапнування ґрунту збільшує ступінь засвоєння Фосфору з фосфатів, підвищує вміст рухомих форм Молібдену, активує ґрунтову мікрофлору, інтенсифікує окиснювальні процеси, сприяє утворенню гуматів Кальцію. Оскільки сірі лісові ґрунти характеризуються нестачею доступних форм Нітрогену, Фосфору і Калію, вони потребують внесення відповідних мінеральних добрив та регулювання режиму зволоження.

Використання сірих лісових ґрунтів в агрономії повинне опиратись на ґрунтозахисні технології, що зменшують антропогенний вплив й перешкоджають появі деградаційних процесів.

2.2 Аналіз метеорологічних чинників

Метеорологічні чинники суттєво впливають, а інколи кардинально змінюють умови вегетації сільськогосподарських культур на несприятливі, що в кінцевому результаті впливає на обсяги урожайності та якості отриманої продукції. Слід зазначити, що осінній вегетаційний період 2022 р. у ячменю озимого супроводжувався досить сприятливим погодними умовами. Упродовж осіннього періоду випало близько 160 мм опадів, переважна більшість яких спостерігалась у вересні й у жовтні, що сприяло оптимальним умовам для посіву сортів ячменю озимого і отриманню дружніх сходів.

Середня температура повітря у вересні й жовтні на 1,5-2,5°C перевищувала багаторічні показники, а у листопаді різниця сягала 4°C. Відповідно тривалий період тепла за достатньої кількості опадів сприяли доброму розвитку сортів ячменю озимого.

Погодні умови грудня 2022 р. та згідно рисунка 2.1 аналіз показників температури повітря у січні-лютому 2023 р. свідчить про те, що зимовий період відзначався досить великою нестабільністю погодних чинників. За вказаний час спостерігались значні відхилення температури від багаторічних показників, що загалом в останні роки досить часто реєструють. Якщо в грудні 2022 р. температура повітря практично наближалась до багаторічних значень, то у січні місяці вона була дещо вищою (на 0,6°C) за багаторічні показники, а починаючи з лютого зросла вже на 2,1°C й до самого кінця вегетації ячменю озимого перевищувала норму.

Середньомісячна температура у березні була вищою за норму на 1,7°C, а у травні – на 1,0°C. При цьому квітень виявився найбільш теплим за весь період спостережень, відхилення від багаторічних показників склало 2,8°C. Осінній період 2023 р. розпочався з переходу добової температури через позначку у +15°C із другої декади вересня, тому відхилення наближались до багаторічних показників і складали лише 0,6°C.

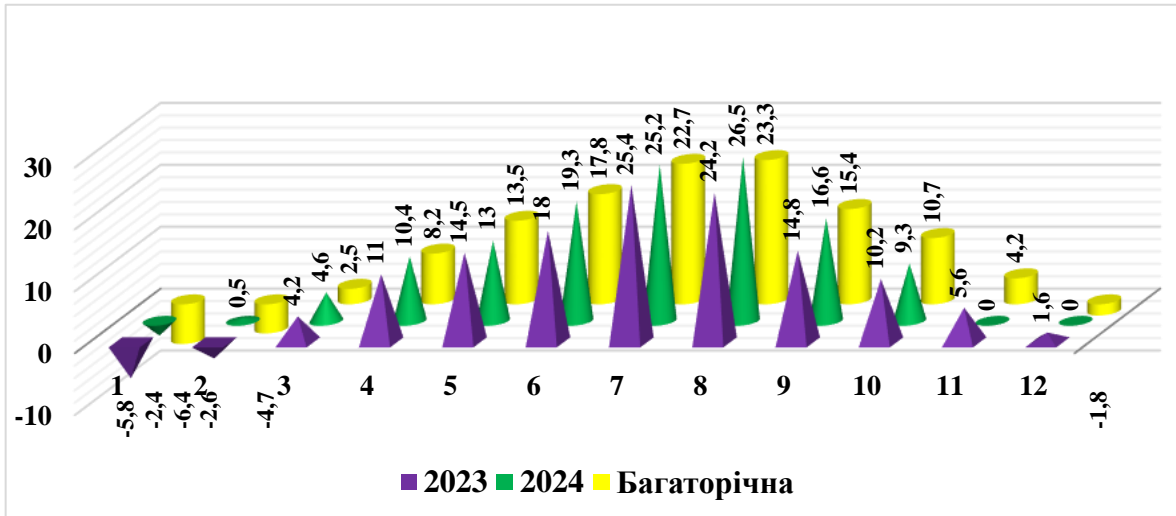


Рисунок 2.1 — Багаторічні показники температури повітря й середні по місяцях у 2023 і 2024 р., °C

За кількістю опадів зимовий період 2022-2023 рр. майже не відрізнявся від попередніх років (рису. 2.2). За період грудня 2022 р. і у січні-лютому 2023 р. різниці у рівнях зволоження із багаторічними показниками склали від 1,5 до 2,4 мм. Причому в грудні і в лютому місяці опадів випало менше за середню норму, а в січні їх кількість була більшою.

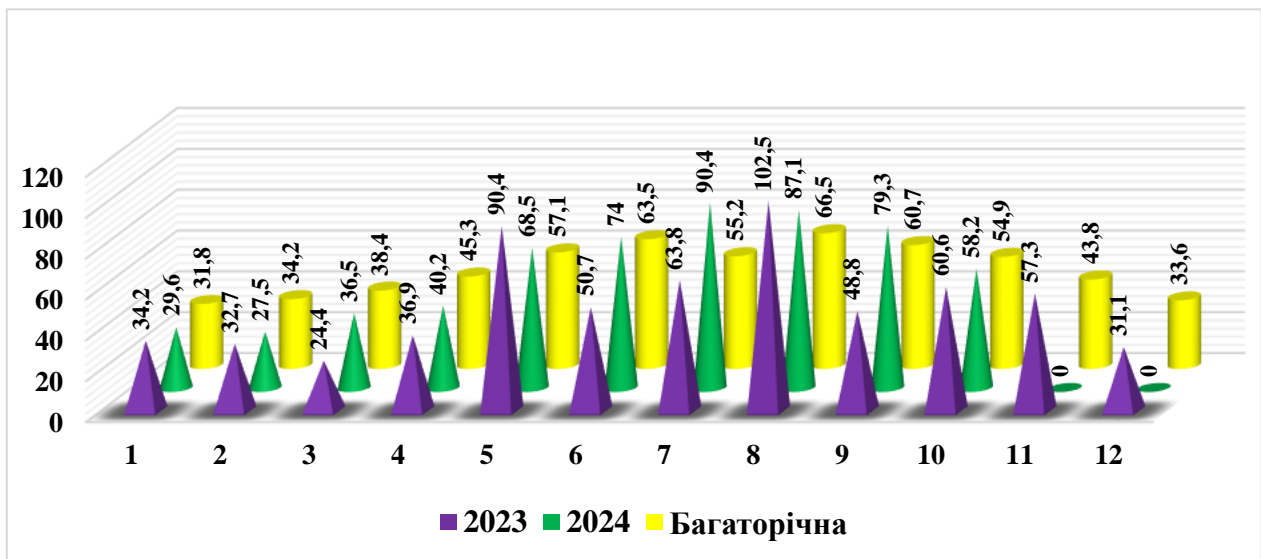


Рисунок 2.2 — Багаторічні показники кількості опадів й середні по місяцях у 2023 і 2024 р., мм

Менш сприятливими для розвитку сортів ячменю озимого були гідрометеорологічні умови весняного періоду 2022 р. Сумарні кількості опадів у березні та квітні, відповідно на 14 і на 8,4 мм, були нижчими за багаторічні показники. Проте в травні випало на 33,3 мм більше опадів, ніж у попередні роки. Підвищення температури повітря й дефіцит вологи погіршували забезпечення вологою рослин ячменю озимого, які перебували у періоді відновлення весняної вегетації.

Кількість опадів у вересні була нижчою за кліматичну норму на 11,9 мм, а в жовтні вищою – на 5,7 мм. Середньомісячна температура повітря у жовтні на 0,5°C була нижчою за норму і становила +10,2°C, а мінімальна виявилась меншою за кліматичну норму на 0,7°C, тоді як максимальна – перевищувала її на 0,4°C. Ще досить теплим та добре зволженим виявився і листопад, середньомісячна температура на 1,4 °C була вищою за багаторічні значення. В листопаді випало на 13,5 мм більше опадів за норму. Ці погодні умови значно подовжили період вегетації ячменю озимого, тому на момент припинення осінньої вегетації рослини були високорослими й добре розкущеними.

Зимовий період 2023-2024 рр. був відзначений коливаннями температур. Досить теплий і сухий грудень змінився холоднішим січнем і знову настав нетипово теплий лютий. Порівняно з іншими роками температура повітря в грудні перевищувала багаторічні значення на 3,4°C, в січні – на 4,0°C, а в лютому – на 5,2°C. Ці погодні умови спричинили раннє відновлення вегетації ячменю озимого. Опадів в грудні 2023 р. та січні-лютому 2024 р. було зафіксовано на 2,5-6,7 мм менше, порівняно з багаторічною нормою.

Умови весняно-літнього періоду 2024 року відрізнялись від багаторічних показників за сумою ефективних температур повітря, кількістю опадів й відносною вологістю. В березні та квітні опадів було недостатньо, відповідно на

1,9 і на 5,1 мм менше за багаторічні значення. Найбільше опадів випало в травні місяці – на 11,4 мм більше за кліматичну норму.

За температурним режимом березень і квітень перевищували багаторічні показники на 2,1 та 2,2°C, дещо прохолоднішим був травень, температура повітря у цьому місяці була нижчою за норму на 0,5°C. Червень і липень відзначились більш високими температурами, порівняно з багаторічними даними, різниці склали відповідно 1,5 та 2,5°C. Кількість опадів також була більшою. У червні випало на 10,5 мм більше опадів, а в липні спостерігалось найбільше перевищення багаторічних значень, коли обсяги дощів сягали 90,4 мм, що на 35,2 мм було більше за норму. Це створило великий запас вологи в ґрунті, що дозволило при високих температурних показниках забезпечити рослини добрим режимом зволоження.

Аналіз метеорологічних даних за 2023-2024 рр. проведення досліджень й багаторічних значень показав, що кліматичні умови зони, де розташоване ТОВ є сприятливими для забезпечення високих й сталих врожаїв сортів ячменю озимого. Проте значне надходження тепла за нестачі вологи на певних етапах вегетації рослин не завжди дозволяє максимально реалізувати потенційні можливості сортів.

2.3 Схема досліджень

Сортові особливості ячменю озимого вивчали упродовж 2023-2024 рр.. Для цього за контроль обрали ячмінь озимий сорту Флеммінг, першою дослідною групою слугував сорт КВС-Космос, а другою – Віола. Площа облікової ділянки під посівами сортів ячменю озимого складала 100 м², у триразовому повторенні.

Ґрунт облікових ділянок аналізували на щільність, гранулометричний склад орного шару, визначали сольове рН, гідролітичну кислотність, вміст обмінних основ, вміст обмінного Кальцію за Чиріковим. Вміст гумусу в сірому лісовому ґрунті визначали за Тюріним. Аналіз гідротермічних показників проводили згідно

даних, отриманих упродовж 2022-2024 рр., порівняння велось з багаторічними значеннями температури повітря та кількості опадів.

Урожайність сортів ячменю озимого опрацьовували статистично згідно дисперсійного аналізу за допомогою комп'ютерної програми AGROS 2.13. У агрохімічній лабораторії ПП «Західний Буг» проводили дослідження вмісту вологи у зерні (ГОСТ 13586.5-93), маси 1000 насінин (ДСТУ 4138-2002), натури зерна (ДСТУ ГОСТ 10840:2019). Визначали енергію проростання насіння, його схожість, кількість аномальних проростків, вміст насіння основної культури та інших видів, відхід, його зараження шкідниками (ГОСТ 30483-97). Зерно також аналізували на вміст сухої речовини, масову частку білку (ДСТУ 4117:2007), протеїну (методика К'ельдаля), вміст жиру (у апараті Сокслета), вміст клітковини (методом Веєнде). Вміст золи визначали шляхом озолування висушених зразків зерна в муфельній печі.

Дані хімічного аналізу використовували для визначення поживності зерна сортів ячменю озимого. Зоотехнічні показники вирощування досліджуваних сортів вираховували за виходом кормових одиниць, перетравного протеїну та кормопропротеїнових одиниць з га посівів. Економічну ефективність вирощування сортів ячменю озимого оцінювали за технологічною картою і цінами, актуальними у 2024 р., при цьому враховували витрати на обробіток, догляд за посівами, збирання зерна, визначали його собівартість, рентабельність виробництва та чистий прибуток. Енергетичну ефективність вирощування сортів ячменю озимого встановлювали за коефіцієнтом енергоефективності використовуючи методику Тараріка.

2.4 Характеристика досліджуваних сортів ячменю озимого

Контрольним ячменем озимим був шестирядний сорт Флеммінг, який занесений до Реєстру сортів у 2021 р. Цей німецький сорт поширений у багатьох країнах Європи, його розробником є компанія KWS SAAT AG. Він

характеризується високою урожайністю за екстенсивної та інтенсивної технологій вирощування. Рослини середньорослі, висота сорту ячменю Флеммінг становить 85,9-92,0 см і сягає 110,0-115,0 см (рис. 2.3). Він придатний до раннього і пізнього термінів посіву. Вказаний сорт рекомендується для вирощування на Поліссі, хоча добре себе показав у всіх зонах.

Серед агрономічних характеристик сорту ячменю озимого Флеммінг слід відзначити середню стійкість до вилягання і ламкості колоса, до ламкості підколосового міжвузля та високу зимостійкість і дуже низьку чутливість до посухи. Він порівняно стійкий до основних збудників хвороб, особливо до ринхоспоріозу, борошнистої роси, сітчастої плямистості та карликової іржі.



Рисунок 2.3 — Ячмінь озимий сорту Флеммінг

Сорт відносять до середньостиглої групи. Його не бажано загущувати, норма висіву становить від 3,0 до 4,5 млн (табл. 2.2). При цьому глибина посіву має складати 3,0-4,0 см. За ранніх строків посіву норма використання посівного матеріалу сорту Флеммінг по всій території України становить 3,0 млн, за оптимальних – 3,5, пізніх – 4,0, а за надпізніх – 4,5 млн. За таких норм висіву кількість колосків у ячменю в степовій зоні становить 500-550 шт./м², в Лісостепу – 550-600, а на Поліссі – 550-650 шт./м².

Таблиця — 2.2 Норми висіву ячменю озимого сорту Флеммінг, схожих зерен/м²

Строки посіву	Зона вирощування		
	Степ	Лісостеп	Полісся
Ранні	300	300	300
Оптимальні	350	350	350
Пізні	400	400	400
Надпізні	450	450	450

Це фуражний сорт ячменю озимого, показником якості його зерна є великий вміст білку – 10,5-13,5 % (табл. 2.3). Також йому властива висока натура зерна, середня маса 1000 зерен, середньораннє колосіння й велика продуктивність колоса. Середня за п'ять останніх років урожайність зерна сорту Флеммінг за вологості 14 % у Степу становила 6,3 т/га, в Лісостепу – 6,04, а на Поліссі – 7,59 т/га.

Таблиця 2.3 — Характеристики зерна ячменю озимого сорту Флеммінг

Середня урожайність	5,27-6,92 т/га
Максимальна урожайність	7,5-10,1 т/га
Вміст білку	10,5-13,5 %
Маса 1000 зерен	42,9-44,2 г

Результати випробувань сорту свідчать, що його вирощування у Східному регіоні, зокрема на полях ТОВ «Агромашцентр» у 2023 році забезпечило найвищу врожайність – 10,1 т/га, у Центрально-східному регіоні (ТОВ «Грига») 9,0 т/га, на Заході країни за вирощування на базі ПП «Західний Буг» та у ТОВ «Вега Агро» зернова продуктивність Флеммінга сягала 8,6 т/га, у Північних районах та в Південно-західному регіоні України коливалась від 7,5 до 8,4 т/га.

Першою дослідною групою був також шестирядний підвид ячменю озимого сорту КВС-Космос, оригінатором якого є компанія KWS SAAT AG. Хоча в

Україні він увійшов до Реєстру сортів в 2019 р., проте, до сьогодні у наших господарствах є мало вивчений і потребує додаткових досліджень. До та післяреєстраційні випробування, проведені Польським Центром випробування сортів рослин (COBORU) показали, що урожайності сорту сягає 10,8 т/га. Сорт КВС-Космос середньостиглий. Напряв використання зерна цього ячменю озимого на фураж. Норма висіву ячменю озимого сорту КВС-Космос за оптимальних термінів складає 2,7-4,2 млн/га схожих насінин, придатних до вирощування у всіх зонах. Рослини починають активно розвиватись і демонструють потужне кущення (рис. 2.4).



Рисунок 2.4 — Ячмінь озимий сорту КВС-Космос

Сорт цього ячменю середньорослий, характеризується міцним стеблом, що має високу стійкість до вилягання. Згідно Німецького Федерального Реєстру сортів, BSL Getreide сорт показує високу стійкість до вимерзання, навіть порівняно з такими гібридами й сортами ячменю як Хоббіт, Вутан, Галатіон. Рослини відзначаються високою стійкістю до обламування колосу. Він надстійкий до стресових чинників, навіть за надмірної нестачі вологи. Витривалість до посух упродовж вегетаційного періоду сприяє отриманню доброго врожаю. Перевагою

сорту є висока стійкість до борошнистої роси, дещо нижча до ринхоспоріозу та сітчастої плямистості і ще нижча до карликової іржі.

Другою дослідною групою був сорт ячменю озимого Віола, внесений до Державного реєстру сортів у 2021 р. Це німецький сорт, створений методом самозапилення компанією Deutsche Saatveredelung AG. Його рекомендується для вирощування більше у зоні Лісостепу й на Поліссі. Тривалість вегетаційного періоду в сорту Віола в Степу складає 258 днів, в Лісостеповій зоні – 259 діб і на Поліссі – 267 днів. Урожайність ячменю озимого сорту Віола в Степових регіонах України сягає 87,2 кг/м², в Лісостепу – 85,5, на Поліссі – 87,9 кг/м² (табл. 2.4). Середня за п'ять попередніх років урожайність сорту Віола у Степу становила 5,27 т/га, в Лісостепу – 6,92, а на Поліссі – 5,57 т/га, тоді як за стандартної вологості зерна (14 %) продуктивність цього ячменю відповідно була 7,94, 6,97 та 7,54 т/га.

Таблиця 2.4 — Характеристики зерна ячменю озимого сорту Віола

Середня урожайність	5,27-6,92 т/га
Максимальна урожайність	8,55-8,79 т/га
Вміст білку	10,07-12,2 %
Маса 1000 насінин	41,4-44,2 г

Маса 1000 насінин у ячменю озимого Віола становить 41,4-44,2 г, а вміст білку – 10,07-12,2 %, зерно використовується у якості фуражного. Його стійкість до вилягання вище середньої, оскільки висота рослин середня і становить 85,5-87,9 см. Колос ячменю озимого Віола середньої величини, напівпрямий, пірамідальної форми, має слабкий восковий наліт. Зерно плівчасте, з помірно вираженим антоціановим забарвленням жилок квіткових лусочок. Сорт ячменю озимого Віола холодостійкий, стійкий до обсіпання і посухи. Характеризується високою стійкістю до внутрішньостеблових шкідників, гельмінтоспоріозу, борошнистої роси і бурої іржі, середньостійкий до гельмінтоспоріозу.

2.5 Технологія вирощування сортів ячменю озимого на зерно

Попередником ячменю озимого була пшениця озима на зерно, після збирання якої проводили лущення стерні на глибину 12,0 см, з метою подрібнення поживних решток, створення кращих умов для сходів бур'янів й зменшення випаровування вологи. Після появи бур'янів провели оранку поля з подальшим вирівнюванням. В другій декаді вересня провели культивуацію поля, а на початку жовтня передпосівну культивуацію. Висівали насіння сортів ячменю озимого у першій декаді жовтня рядковим способом на глибину 3,0-4,0 см. Норма висіву для усіх сортів ячменю становила 3,5 млн/га. Для створення доброго сім'яложа і стимулювання польової схожості посіви коткували.

Для встановлення господарської придатності насінневого матеріалу досліджуваних сортів ячменю озимого визначали енергію його проростання та схожість, а також масу 1000 насінин. Якщо не визначати показники посівної якості культури неможливо встановити польову схожість насіння й правильно розрахувати норму висіву. Тому перед посівом попередньо визначали посівні якості сортів ячменю озимого. Згідно лабораторних досліджень найвищу енергію проростання продемонстрували сорти ячменю озимого Флеммінг та КВС-Космос, у них вона становила 99,0 % (табл. 2.5). Нижчою енергією проростання насіння характеризувався сорт ячменю Віола. За схожістю насіння найкращий результат показав сорт ячменю Флеммінг (99,0 %), нижчу на 1,0 % за нього схожість мав сорт КВС-Космос, а у сорту Віола схожість насіння становила 96,0 %. При цьому слід зазначити, що аномальних проростків у жодного з досліджуваних сортів ячменю озимого виявлено не було.

Таблиця 2.5 — Посівні якості насінневого матеріалу досліджуваних сортів ячменю озимого

Сорти ячменю озимого	Енергія проростання,	Схожість насіння,	Вміст насіння основної	Відхід, %	Маса 1000 насінин, г
----------------------	----------------------	-------------------	------------------------	-----------	----------------------

	%	%	культури, %		
Флеммінг	99,0	99,0	99,5	0,5	43,9
КВС-Космос	99,0	98,0	99,6	0,4	45,0
Віола	95,0	96,0	98,5	1,5	46,0

Чистота насіннєвого матеріалу визначається на основі встановлення вмісту повноцінного насіння основної культури у відсотках до його загальної маси. Як показали дослідження у сорту Флеммінг вміст насіння основної культури складав 99,5 %, а в сорту ячменю КВС-Космос становив 99,6 %. У ячменю озимого сорту Віола цей показник на 1,0 % був нижчий, ніж у сорту Флеммінг. Таким чином, відхід за рахунок сторонніх домішок у сорту Флеммінг становив 0,5 %, у сорту КВС-Космос – 0,4 %, а в сорту Віола – 1,5 %. Необхідно зазначити, що насіння бур'янів і шкідників у посівному матеріалі ячменю озимого сортів Флеммінг, КВС-Космос та Віола виявлено не було. Якщо шкідники та смітні домішки у вигляді соломи, піску чи землі є баластом у посівному матеріалі, який може свідчити про погане очищення й псувати його якість, то наявність насіння бур'янів або іншої культури спричиняє засмічення полів, знижує врожайність й утруднює збирання зерна ячменю озимого, тому воно повинно відповідати нормам стандарту.

Одним із важливих показників, що характеризує ваговитість зерна ячменю є маса 1000 насінин. Вона вказує на крупність та щільність внутрішньої структури насіння й визначає запас у ньому поживних речовин. Важче за масою насіння є більш повноцінним. Згідно отриманих даних серед досліджуваних сортів ячменю озимого найбільшою масою 1000 насінин характеризувався сорт Віола – 46,0 г, на 4,8 % меншу масу мав контрольний сорт Флеммінг, у нього показник становив 43,9 %. На 2,5 % вищою масою 1000 насінин, ніж у контролі, відзначався сорт ячменю КВС-Космос.

Система удобрення й захисту посівів включала застосування добрив та

засобів захисту рослин. За оранки використовували Дефекат. Обробку гербіцидом Легато Тріо проводили у останній декаді жовтня. У першій декаді березня вносили сульфат амонію, у другій декаді березня – аміачну селітру, карбамід використовували двічі – у другій декаді березня та першій декаді травня. У фазі ВВСН30 (в другій декаді квітня) проводили обробки гербіцидними препаратами Хаммер та Альфа-Стар, фунгіцидом Рекс Дуо та регулятором росту Кальма. У фазі ВВСН32 (в третій декаді квітня) застосовували добрива Турбо, Ярило мідь і Бор Уніфлор, інсектицид Еванс, регулятори росту Медакс Топ та Кальма. У фазі ВВСН37 (в першій декаді травня) використовували гербіцид Пенкоцеб 80 % з.п., регулятори росту Медакс Топ і Шетефон РК, фунгіцид Авіатор Хпро, добрива Турбо, Ярило мідь і Розалік (В, Мо, S). У фазі ВВСН61 (в третій декаді травня) застосовували фунгіциди Тілмор 240 ЕС К.Е. і Осіріс Стар та добриво Ярило Аміно Цинк. У фазі ВВСН85 (в третій декаді червня) – добриво ССА Амоній сірчаноокислий (сульфат) і гербіцид Напалм 48 у якості адьюванту використовували рослинне масло. Збір зерна досліджуваних сортів ячменю озимого проводили шляхом прямого комбайнування за його повної стиглості.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Структурні елементи формування урожаю сортів ячменю озимого

Аналіз показників формування структури урожаю показав, що в 2023 р. коефіцієнт продуктивного кушення у ячменю озимого сорту Флеммінг становив 1,63 шт. (табл. 3.1). Сорт КВС-Космос характеризувався на 1,8 % вищим коефіцієнтом продуктивного кушення, ніж сорт Флеммінг, а сорт Віола відповідно – на 3,4 %.

Таблиця 3.1 — Структурні елементи формування урожаю досліджуваних сортів ячменю озимого

Сорти ячменю озимого	Коефіцієнт продуктивного кушення, шт.	Кількість колосків, шт./м ²	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г
2023 р.				
Флеммінг	1,63	572	31,7	39,3
КВС-Космос	1,66	583	32,2	39,8
Віола	1,69	591	33,4	40,2
2024 р.				
Флеммінг	1,65	577	31,8	39,5
КВС-Космос	1,68	588	32,1	39,9
Віола	1,70	596	32,9	40,5

За результатами аналізу інших кількісних показників структури врожаю ячменю озимого також виявлено досить значну мінливість щодо кількості колосків у досліджуваних сортів. Так, у сорту Флеммінг кількість колосків становила 572 шт./м², а в дослідних сортів коливалась в межах від 583 шт./м² (КВС-Космос) до 591 шт./м² (сорт Віола), що відповідно на 1,9 та 3,3 % було

більше, ніж у контролі. Кількість зерен у колосі ячменю сорту Флеммінг становила 31,7 шт., в сорту КВС-Космос – 32,2 шт. і в сорту Віола – 33,4 шт., тобто на 1,6 та на 5,4 % була більшою. Маса 1000 зерен у ячменю сорту Флеммінг складала 39,3 г, у сорту КВС-Космос – на 1,3 % була більшою, а у сорту Віола на 2,3 % перевищувала контроль.

У 2024 р. практично усі досліджувані показники в сортів ячменю озимого були більшими, ніж у 2023 р., окрім кількості зерен у колосі, які були дещо нижчими, порівняно з попереднім роком. Коефіцієнт продуктивного кушення в сорту Флеммінг відповідав 1,65 шт., у сорту КВС-Космос на 1,8 % був більшим, а в сорту Віола відрізнявся від контролю на 3,0 % і складав 1,70 шт. У досліджуваних сортів ячменю озимого кількість колосків коливалась від 577 шт. (сорт Флеммінг) до 596 шт. (сорт Віола). Кількість зерен у колосі не перевищувала 32,9 шт. (сорт Віола), а найнижчий її показник (31,8 шт.) було виявлено у сорту ячменю Флеммінг. Найнижчу масу 1000 зерен як і в попередньому році було зафіксовано в контрольного сорту (39,5 г), середню – у сорту КВС-Космос (39,9 г), а максимальний показник (40,5 г) спостерігався у сорту Віола.

Для кращої оцінки урожайності ячменю озимого визначали натуру зерна, яка свідчить про його якість й має велике технологічне значення. Згідно таблиці 3.2 у 2023 р. найвищу натуру зерна мав сорт ячменю озимого КВС-Космос, у нього цей показник становив 594,0 г/л. Порівняно із ним на 9,6 % нижча натура зерна була у сорту Флеммінг і становила 542,0 г/л. У сорту Віола натура зерна відповідала 583,0 г/л, що на 7,6 % було більше, ніж у ячменю Флеммінг.

У 2024 р. натура зерна у сорту Флеммінг становила 551,0 г/л, в ячменю сорту КВС-Космос вона на 11,8 % була вищою, а в сорту Віола відрізнялась від контролю на 8,7 % більшим показником. З цих даних видно, що сорту КВС-Космос була властива найвища натура зерна у 2023 і в 2024 р. Чим вища його натура, тим більш виповнене зерно й більший вміст у ньому протеїну крохмалю, цукру. Краще виповнене зерно розвиненіше й має більшу частку ендосперму. При

цьому в 2023 р. натура зерна у всіх досліджуваних сортів була нижчою, ніж у 2024 р. Відомо, що за несприятливих умов зростає маса його оболонки і знижується частка ендосперму, отже, 2024 р. виявився за гідротермічними показниками кращим за 2023 р., що позитивно вплинуло на формування сортами ячменю озимого натури зерна.

Таблиця 3.2 — Якісні показники зернової маси досліджуваних сортів ячменю озимого

Сорти ячменю озимого	Натура зерна, г/л	Вологість зерна, %	Смітна домішка, %	Зернова домішка, %	Дрібні зерна, %
2023 р.					
Флеммінг	542,0	12,3	1,6	2,5	3,08
КВС-Космос	594,0	11,6	1,0	2,0	2,93
Віола	583,0	10,9	0,5	2,1	5,21
2024 р.					
Флеммінг	551,0	13,1	1,0	1,4	3,44
КВС-Космос	616,0	14,3	0,9	3,4	0,85
Віола	599,0	12,4	0,6	1,9	4,73

Зазвичай за вищої вологості зерна натура є меншою, оскільки його обсяг зростає за рахунок набухання. До того ж підвищена вологість може зменшувати сипкість, шорстка поверхня зерна знижує щільність його укладання, що спричиняє рихліше заповнення обсягу й знижує натуру. Як показали дослідження у 2023 р. було отримано зерно ячменю озимого менш вологе, ніж у 2024 р., що пов'язано з нижчим річним вологозабезпеченням культури. Так, у сорту Флеммінг у 2023 р. вологість зерна становила 12,3 %, у сорту КВС-Космос була на 0,7 %, а в сорту Віола на 1,4 % нижчою, ніж в контролі. В 2024 р. вологість зерна у ячменю сорту Флеммінг склала 13,1 %. На 1,2 % вищим її вмістом характеризувався сорт КВС-

Космос, а у сорту Віола даний показник становив 12,4 %, що на 0,7 % було менше, ніж у контролі.

Відомо, що натура зерна пов'язана із його засміченістю й залежить від кількості та характеру цих домішок, їх наявність у цілому зменшує натуру. Смітні домішки включають мінеральні (земля, пісок чи дрібна галька) і органічні (солота, полова). Серед досліджуваних сортів ячменю найбільшим вмістом смітних домішок вирізнявся сорт Флеммінг у 2023 р. їх кількість відповідала 1,6 %, а у 2024 р. – 1,0 %, що свідчить про більшу чистоту зерна. Така ж тенденція простежувалась у ячменю першої дослідної групи. Так, у 2023 р. вміст смітної домішки у сорту КВС-Космос становив 1,0 %, а в 2024 р. – 0,9 %, у першому випадку різниця з контролем становила 0,4 %, в другому – 0,1 %. У сорту Віола в 2023 р. кількість смітної домішки на 1,1 %, а в 2024 р. на 0,4 % була меншою, ніж у контролі. Серед смітної домішки у сортів КВС-Космос та Віола траплялись фузаріозні та зіпсовані зерна, яких не спостерігалось у сорту Флеммінг.

За вмістом зернової домішки у 2023 р. найчистішим зерном характеризувався сорт КВС-Космос (2,0 %), а найбільш забрудненим був ячмінь озимий сорту Флеммінг (2,5 %). У 2024 р. найбільш чистим виявилось зерно сорту Флеммінг (1,4 %), сорт КВС-Космос мав на 2,0 %, а сорт Віола – на 0,5 % більш забруднене зерно, ніж в контролі. Слід зазначити, що до зернової домішки належать зелені, деформовані, биті, роздавлені, пророслі, щуплі, ушкоджені зерна основної культури та інших культур, що схожі за цінністю. У сорту Флеммінг зустрічались биті, давлені, ушкоджені та недозрілі зерна, а в сортів КВС-Космос і Віола – биті, ушкоджені і щуплі.

Також було виявлено, що у сорту ячменю озимого Флеммінг в 2023 р. кількість дрібних зерен становила 3,08 %, а у сорту КВС-Космос вона на 0,15 % була нижчою. Проте найвищий вміст дрібного зерна спостерігався у сорту Віола, різниця з контролем склала 2,14 %. У 2024 р. тенденція не змінилась, хоча

порівняно з контролем відмінність сорту КВС-Космос скоротилась до 2,59, а в сорту Віола – до 1,29 %.

Загалом повну оцінку якості зернової маси сортів ячменю озимого потрібно проводити комплексно з огляду на вплив багатьох чинників, при цьому слід враховувати коефіцієнт кушіння, кількість колосків та кількість зерен в колосі, його натуру, масу 1000 зерен, вологість і його засміченість, адже будь-які домішки знижують цінність зернової маси та її стійкість до зберігання, тому при очищенні їх потрібно ретельно видаляти.

3.2 Урожайність сортів ячменю озимого

Передумовою отримання високих урожаїв ячменю озимого є правильний добір його сортів, які здатні забезпечити сталий збір зернової маси за різних погодних умов. Тому дуже важливо у господарстві одночасно вирощувати 2-3 сорти ячменю озимого, що відрізняються між собою за екологічними ознаками, адже це слугує запорукою для досягнення максимальної продуктивності даної культури. Відповідно до вищесказаного вирощували 3 сорти ячменю озимого оцінювання яких показало, що за кліматичних умов 2023 р. сорт Флеммінг дозволив зібрати 69,5 ц/га зерна (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 — Обсяги урожаю зерна досліджуваних сортів ячменю озимого

Сорти ячменю озимого	Урожайність, ц/га	Приріст до контролю	
		ц/га	%
2023 р.			
Флеммінг	69,5	-	-
КВС-Космос	74,7	5,2	7,5
Віола	79,0	9,5	13,7
НІР 05	5,91	-	-
2024 р.			
Флеммінг	71,8	-	-
КВС-Космос	76,2	4,4	6,1
Віола	79,3	7,5	10,4
НІР 05	4,67	-	-

Зернова продуктивність сорту КВС-Космос складала 74,7 ц/га, відповідно різниця його урожайності з контролем становила 5,2 ц/га або 7,5 %. Середня урожайність ячменю озимого Віола складала 79,0 ц/га, що свідчить про його найвищу продуктивність серед досліджуваних сортів. Різниця урожайності зерна між сортом Віола та контролем становила 9,5 ц/га, що на 13,7 % більше, ніж у

сорту Флеммінг. Вірогідність різниць продуктивності між сортами ячменю озимого за показником НІР 05 відповідала 5,91.

У 2024 р. обсяги урожаю зерна у контрольного сорту Флеммінг, порівняно із 2023 р., зросли на 3,3 % і становили 71,8 ц/га. Менші зміни у величині продуктивності було відмічено у сорту ячменю озимого КВС-Космос, його врожайність у 2024 р. зроста порівняно з 2023 р. на 2,0 %. А різниця із контрольним сортом складала 4,4 ц/га і була на 6,1 % більшою. Проте найменших змін по роках вирощування зазнав сорт ячменю Віола, що свідчить про його вищу стійкість до природно-кліматичних чинників. Різниця між врожайністю зерна у даного сорту ячменю в 2023 і 2024 р. становила лише 0,4 %. Порівняно із контролем сорт Віола продемонстрував на 7,5 ц/га або на 10,4 % вищу продуктивність, оскільки його врожайність складала 79,3 ц/га. Показник міжсортвої різниці у 2024 р. становив 4,67.

Середня за два роки врожайність сорту ячменю озимого Флеммінг склала 70,7 ц/га зерна (табл. 3.4). При цьому у сорту КВС-Космос вона становила 75,5 ц/га, що на 4,8 ц/га або на 6,8 % було більше, ніж у контролі. Продуктивність зерна у 2023-2024 рр. в ячменю озимого сорту Віола була на рівні 79,1 ц/га. Таким чином, обсяги урожаю зерна за два роки досліджень у сорту Віола на 8,4 ц/га або на 11,9 % були більшими, ніж у ячменю озимого Флеммінг.

Таблиця 3.4 — Середні обсяги урожаю зерна досліджуваних сортів ячменю озимого у 2023-2024 рр.

Сорти ячменю озимого	Урожайність, ц/га	Приріст до контролю	
		ц/га	%
Флеммінг	70,7	-	-
КВС-Космос	75,5	4,8	6,8
Віола	79,1	8,4	11,9

Результати дворічних досліджень ячменю озимого показали, що найпродуктивнішим серед досліджуваних сортів був сорт Віола, він характеризувався стабільно високими показниками урожайності за умов 2023-2024 рр. і сформував нормально розвинені посіви, які менше уражались хворобами й були стійкішими до вилягання після колосіння.

3.3 Хімічний склад зерна сортів ячменю озимого

Аналіз хімічного складу зерна ячменю озимого показав, що вміст сухої речовини у сорту Флеммінг становив 87,3 % (табл. 3.5). У зерні сорту КВС-Космос містився 87,1 % сухої речовини, що на 0,2 % було менше, ніж у контрольного сорту. У ячменю сорту Віола вміст сухої речовини складав 88,3 %, цей показник на 1,0 % перевищував його вміст у контролі й свідчив про нижчу вологість зерна у другій дослідній групі і здатність до накопичення більшої кількості поживних речовин.

Таблиця 3.5 — Хімічний аналіз зерна досліджуваних сортів ячменю озимого у 2023-2024 рр., %

Сорти ячменю озимого	Суха речовина	Білок	Клітковина	Жир	БЕР	Зола
Флеммінг	87,3	12,2	5,0	2,2	65,2	2,7
КВС-Космос	87,1	14,5	4,3	2,2	63,8	2,5
Віола	88,3	12,8	4,8	2,4	65,4	2,9

Вміст білку у сорту ячменю озимого Флеммінг становив 12,2 %. Проте, як показали дослідження у сорту КВС-Космос було виявлено найбільший серед досліджуваних сортів ячменю озимого вміст білку, він на 2,3 % був більшим, ніж у контролі і складав 14,5 %. Сорт Віола характеризувався дещо меншим, ніж у нього вмістом білку – 12,8 %, але на 0,6 % більшим, порівняно з контролем.

За вмістом клітковини вищі показники отримано у сорту ячменю озимого Флеммінг – 5,0 %. При цьому найбільшу різницю з ним – на 0,7 % було виявлено у сорту КВС-Космос, у якого вміст клітковини у складі зерна становив 4,3 %. У сорту Віола її вміст складав 4,8 %, що на 0,2 % було менше, ніж у сорту Флеммінг. За кількістю жиру у зерні обох сортів ячменю озимого Флеммінг і КВС-Космос аналіз показав однаковий результат – 2,2 %, а в сорту Віола кількість жиру була на 0,2 % більшою і становила 2,4 %.

Середній вміст безазотистих екстрактивних речовин у складі зерна сорту ячменю озимого Флеммінг становив 65,2 %. Різницю з контролем у 1,4 % показав сорт КВС-Космос, кількість безазотистих екстрактивних речовин у складі його зерна була меншою і становила 63,8 %. Зведені дані свідчать про те, що в сорту ячменю озимого Віола вміст БЕР переважав контроль на 0,2 %, адже даний показник у нього перебував на рівні 65,4 %.

За кількістю золи у складі зерна досліджуваних сортів ячменю озимого одержано однакові різниці у 0,2 %, проте, якщо у сорту КВС-Космос її вміст на цю величину був менший, то у сорту Віола – навпаки більший, порівняно з контролем. Так, згідно аналізів вміст золи у сортів Флеммінг, КВС-Космос і Віола відповідно становив 2,7, 2,5 та 2,9 %.

З отриманих даних видно, що сорт Віола формує зерно з вищим вмістом сухої речовини, але згідно хімічного аналізу у складі зерна сорту ячменю озимого КВС-Космос є більша кількість білку, а це має велике значення для годівлі тварин.

3.4 Поживна цінність зерна сортів ячменю озимого

Оцінка поживної цінності зерна ячменю озимого показала, що у сорту Флеммінг вміст перетравного протеїну відповідав 91,5 г (табл 3.6). Проте серед досліджуваних органічних речовин зерна сорту Флеммінг вищий вміст був перетравних безазотистих екстрактивних речовин – 567,2 г, нижчий вміст

перетравної клітковини – 22,0 г і найменше у його складі було перетравного жиру – 14,9 г. Очікуване відкладання жиру за рахунок цих перетравних поживних речовин у тілі тварин могло б становити 175,5 г, але враховуючи те, що повноцінність зерна ячменю озимого становить 99 % фактичне відкладання жиру склало 173,7 г. При цьому вміст вівсяних кормових одиниць у кг зерна ячменю озимого сорту Флеммінг відповідав 1,16 кг.

Таблиця 3.6 — Поживна цінність зерна сорту ячменю озимого Флеммінг

Показник	Білок	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	12,2	5,0	2,2	65,2
Вміст в кг корму, г	122	50	22	652
Коефіцієнт перетравності, %	75	44	68	87
Вміст перетравних поживних речовин, г	91,5	22,0	14,9	567,2
Константи жировідкладення	0,235	0,248	0,536	0,248
Очікуване жировідкладання, г	21,5	5,4	7,9	140,7
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	175,5			
Коефіцієнт відносної повноцінності	99			
Фактичне відкладання жиру, г	173,7			
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	1,16			

Як свідчить аналіз даних щодо поживності зерна ячменю озимого сорту КВС-Космос воно суттєво відрізнялось від зерна сорту Флеммінг, особливо великі різниці стосувались вмісту перетравного протеїну (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 — Поживна цінність зерна сорту ячменю озимого КВС-Космос

Показник	Білок	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	14,5	4,3	2,2	63,8
Вміст в кг корму, г	145	43	22	638
Коефіцієнт перетравності, %	75	44	68	87
Вміст перетравних поживних речовин, г	108,6	18,9	14,9	555,1
Константи жировідкладення	0,235	0,248	0,536	0,248
Очікуване жировідкладання, г	25,5	4,7	7,9	137,7
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	175,8			
Коефіцієнт відносної повноцінності	99			
Фактичне відкладання жиру, г	174,0			

Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	1,16
---------------------------------------	------

Так, зерно сорту КВС-Космос мало на 18,7 % більший вміст перетравного протеїну, що зумовлено великою кількістю білку у його складі. Кількість перетравної клітковини у зерні сорту КВС-Космос на 14,1 % була меншою, за кількістю перетравного жиру відповідала сорту Флеммінг, а за вмістом перетравних безазотистих екстрактивних речовин на 2,1 % була меншою. Завдяки високому вмісту перетравного протеїну очікуване й фактичне відкладання жиру від споживання зерна сорту КВС-Космос на 0,2 % було більшим за аналогічні показники у сорту ячменю озимого Флеммінг. Така незначна різниця з сортом Флеммінг у відкладанні жиру суттєво не вплинула на вміст вівсяних кормових одиниць у зерні сорту КВС-Космос, тому їх величина відповідала 1,16 кг.

Хоча зерно сорту ячменю озимого Віола не відзначалось великим вмістом білку, порівняно з сортом КВС-Космос, проте, на відміну від зерна сорту Флеммінг різниця у кількості перетравного протеїну в нього становила 4,5 % (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 — Поживна цінність зерна сорту ячменю озимого Віола

Показник	Білок	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	12,8	4,8	2,4	65,4
Вміст в кг корму, г	128	48	24	654
Коефіцієнт перетравності, %	75	44	68	87
Вміст перетравних поживних речовин, г	96,0	21,1	16,3	568,9
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,536	0,248
Очікуване жировідкладання, г	22,6	5,2	8,7	141,1
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	177,6			
Коефіцієнт відносної повноцінності	99			
Фактичне відкладання жиру, г	175,8			
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	1,17			

Вміст перетравної клітковини у зерні сорту Віола на 4,1 % був менший, ніж у контролі, а вміст перетравного жиру та перетравних безазотистих екстрактивних речовин відповідно на 9,4 і на 0,3 % був більшим. Завдяки цьому очікуване та фактичне жировідкладання від споживання зерна сорту ячменю озимого Віола на 1,2 % було більшим, порівняно із сортом Флеммінг. Вміст вівсяних кормових одиниць у кг зерна сорту ячменю Віола складав 1,17 кг, що на 0,9 % переважало зерно сорту Флеммінг і КВС-Космос, відповідно воно для тварин є більш поживним.

Аналіз енергетичної поживності зерна ячменю озимого сорту Флеммінг показав, що вміст обмінної енергії у нього складав 2697,8 ккал (табл. 3.9). Перш за все найбільший вклад в енергетичну поживність зерна сорту Флеммінг був за рахунок перетравлення безазотистих екстрактивних речовин 2098,6 ккал, дещо менший від білку – 411,7 ккал, від перетравлення жиру отримали 123,7 ккал і найменше енергії отримали від перетравлення клітковини – лише 63,8 ккал. Загалом споживання зерна ячменю озимого сорту Флеммінг забезпечує тварин 2697,8 ккал обмінної енергії, оскільки вміст енергетичних кормових одиниць у його кг становить 1,08 ккал.

Таблиця 3.9 — Енергетична поживність зерна сорту ячменю озимого Флеммінг

Показник	Білок	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	91,5	22,0	14,9	567,2
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,3	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	411,7	63,8	123,7	2098,6
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	2697,8			
Вміст ЕКО у кг корму, ккал	1,08			

Енергетична поживність зерна ячменю озимого сорту КВС-Космос на відміну від загальної поживності відрізнялась від зерна контрольного сорту (табл.

3.10). Вміст обмінної енергії у кг зерна сорту КВС-Космос складав 2721,1 ккал, відповідно різниця з сортом Флеммінг була більшою і становила 9,2 %. Кількість обмінної енергії, отриманої за перетравлення протеїну зерна у сорту КВС-Космос на 18,7 % була більшою, ніж в контролі. За перетравлення клітковини обсяг обмінної енергії становив 54,8 ккал, що на 14,1 % було менше, ніж у сорту Флеммінг. Різниці із контролем щодо інших перетравних речовин були менш вираженими, тому їх сумарний вклад у кількість утвореної обмінної енергії був нижчим, ніж у сорту Флеммінг. Так, від перетравлення жиру зерна сорту КВС-Космос утворилось 123,7 ккал обмінної енергії, що було аналогічно цьому ж показнику в контролі. Перетравлення БЕР зерна сорту КВС-Космос забезпечило лише 2053,9 ккал обмінної енергії, що на 2,1 % менше, ніж у сорту Флеммінг. Вміст енергетичних кормових одиниць у зерні ячменю озимого КВС-Космос становив 1,09 ккал, що на 0,9 % було більше, ніж у сорту Флеммінг. З отриманих даних видно, що висока енергетична поживність ячменю сорту КВС-Космос зумовлена саме великим вмістом у складі його зерна білку.

Таблиця 3.10 — Енергетична поживність зерна сорту ячменю озимого КВС-Космос

Показник	Білок	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	108,6	18,9	14,9	555,1
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,3	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	488,7	54,8	123,7	2053,9
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	2721,1			
Вміст ЕКО у кг корму, ккал	1,09			

Вивчення енергетичної поживності зерна ячменю озимого Віола показало, що воно здатне забезпечити 1,13 ккал енергетичних кормових одиниць (табл. 3.11). Таким чином, різниця у енергетичній поживності сорту Віола та Флеммінг склала 4,6 %. На відміну від сорту КВС-Космос такі відмінності від контролю у

сортів Віола були спричинені не лише вищим вмістом перетравного протеїну, а й жиру та безазотистих екстрактивних речовин, кількість яких дала змогу отримати відповідно 432,0, 135,3 і 2104,9 ккал обмінної енергії. Загалом сумарна кількість обмінної енергії, яку можна тваринам одержати при споживанні кг зерна сорту ячменю Віола становить 3226,6 ккал, що вказує на 19,6 % різниці із контрольним сортом Флеммінг.

Таблиця 3.11 — Енергетична поживність зерна сорту ячменю озимого Віола

Показник	Білок	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	96,0	21,1	16,3	568,9
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,3	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	432,0	61,2	135,3	2104,9
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	3226,6			
Вміст ЕКО у кг корму, ккал	1,13			

Зоохімічна оцінка сортів ячменю озимого показала, що за середньої урожайності зерна сорт Флеммінг дає змогу отримати вихід вівсяних кормових одиниць на рівні 82,0 ц/га (табл. 3.12). У сорту ячменю КВС-Космос вихід вівсяних кормових одиниць становив 87,6 ц/га, що на 5,6 ц/га або на 6,1 % було більше, ніж у контролі. Сорт ячменю Віола за урожайності зерна 79,1 ц/га забезпечив 92,5 ц/га виходу вівсяних кормових одиниць. Різниця між сортом Віола та контрольним сортом за виходом вівсяних кормових одиниць склала 10,5 ц/га, що відповідно на 12,8% більше.

Таблиця 3.12 — Зоохімічна оцінка досліджуваних сортів ячменю озимого у 2023-2024 рр.

Сорти ячменю озимого	Середня урожайність, ц/га	Вихід з 1 га вівсяних кормових одиниць	Вихід з 1 га перетравного протеїну	Вихід з 1 га кормо-протеїнових

		всього, ц	різниця, ц	всього, ц	різниця, ц	одиниць, ц
Флеммінг	70,7	82,0	-	6,5	-	70,2
КВС-Космос	75,5	87,6	5,6	8,2	1,7	80,7
Віола	79,1	92,5	10,5	7,6	1,1	80,4

Вихід перетравного протеїну з га посіву ячменю озимого сорту Флеммінг становив 6,5 ц/га, а в сорту КВС-Космос 8,2 ц/га, що за рахунок великого вмісту в зерні протеїну на 1,7 ц/га або на 26,1 % перевищувало контроль. У сорту Віола цей показник складав 7,6 ц/га і на 16,9 % був більшим, ніж у сорту Флеммінг. Вихід кормо-протеїнових одиниць у сорту Флеммінг становив 70,2 ц/га, у сорту КВС-Космос був на рівні 80,7 ц/га, а в сорту Віола складав 80,4 ц/га. Таким чином, різниця між першою та другою дослідними групами і контролем у виході кормо-протеїнових одиниць становила відповідно 13,7 та 14,5 %.

Різниця у сортів КВС-Космос і Віола за виходом кормових одиниць з контролем у 5,6 та 10,5 ц/га має суттєве значення для тваринництва (табл. 3.13).

Таблиця 3.13 — Приріст продукції за різницею у сортів ячменю озимого виходу кормових одиниць з га посівів

Сорти ячменю озимого	Різниця виходу кормових одиниць, ц/га	Прибавка приросту маси, ц	Прибавка величини надою, ц
КВС-Космос	5,6	0,7	4,7
Віола	10,5	1,2	8,7

Додаткові 5,6 ц/га кормових одиниць за вирощування ячменю озимого КВС-Космос на зерно дозволяють збільшити м'ясну продуктивність тварин на 0,7 ц, а молочну – на 4,7 ц. Різниця у виході кормових одиниць в сорту Віола дає 1,2 ц прибавки приросту маси тварин і збільшення величини надою на 8,7 ц.

3.5 Економічна ефективність вирощування сортів ячменю озимого на зерно

З таблиці 3.14 бачимо, що з огляду на обсяги урожаю ячменю озимого сорту Флеммінг вартість його зернової маси становила 32875,5 грн./га, у сорту КВС-Космос складала 35107,5 грн./га, а в сорту Віола була найвищою – 36781,5 грн./га (табл. 3.14). Виробничі витрати на одержання продукції у сортів ячменю озимого коливались від 25234,8 до 26542,2 грн./га й залежали від обсягів урожаю, тому для дослідних груп були дещо вищими, ніж для контролю. Собівартість ц зерна ячменю озимого сорту Флеммінг складала 356,9 грн., а сорту КВС-Космос – 345,9 грн. і на 3,1 % була меншою. У ячменю сорту Віола вона на 5,9 % була нижчою, ніж у контролі і становила 335,5 грн., що пов'язано з його вищою урожайністю.

Таблиця 3.14 — Економічна ефективність вирощування досліджуваних сортів ячменю озимого у 2023-2024 рр.

Показник	Сорти ячменю озимого		
	Флеммінг	КВС-Космос	Віола
Урожайність, ц/га	70,7	75,5	79,1
Вартість продукції, грн./га	32875,5	35107,5	36781,5
Виробничі витрати, грн./га	25234,8	26116,3	26542,2
Собівартість 1 ц продукції, грн.	356,9	345,9	335,5
Чистий прибуток, грн./га	7640,7	8991,2	10239,3
Рівень рентабельності, %	30,3	34,4	38,6

Чистий прибуток за вирощування ячменю сорту Флеммінг на зерно складав 7640,7 грн., а сорту КВС-Космос – 8991,2 грн., що на 17,7 % було більше, ніж у контролі. Вирощування ячменю сорту Віола забезпечило отримання з га посівів 10239,3 грн. прибутку, різниця з контролем складала 34,0 %. Найвища рентабельність виробництва зерна була у ячменю озимого Віола – 38,6 %, у сорту

КВС-Космос сягала 34,4 %, а в сорту Флеммінг була на рівні 30,3 %. Відповідно різниця між сортами Віола та КВС-Космос і контролем становила 8,3 та 4,1 %, що свідчить про найвищу економічну ефективність виробництва зерна сорту Віола і найнижчу сорту Флеммінг.

3.6 Енергетична ефективність вирощування сортів ячменю озимого на зерно

Вміст сухої речовини у ячменю сорту Флеммінг складав 6172,1 кг/га, а в сорту КВС-Космос становив 6576,0 кг/га, що зумовлено вищою урожайністю даного сорту (табл. 3.15). У сорту ячменю Віола вміст сухої речовини складав 6984,5 кг/га, тобто був більшим, ніж у контролі, на цей раз на показник вплинула більша урожайність і кількості сухої речовини у зерні дослідного сорту.

Таблиця 3.15 — Енергетична ефективність вирощування досліджуваних сортів ячменю озимого у 2023-2024 рр.

Показник	Сорти ячменю озимого		
	Флеммінг	КВС-Космос	Віола
Урожайність, ц/га	70,7	75,5	79,1
Вміст сухої речовини, %	87,3	87,1	88,3
Вміст сухої речовини, кг/га	6172,1	6576,0	6984,5
Енергоємність технології, МДж	51935,6	52781,4	53384,2
Енергоємність врожаю, МДж	101531,0	108175,2	114895,0
Коефіцієнт енергетичної ефективності	1,9	2,1	2,2

Енергоємність технології вирощування ячменю сорту Флеммінг становила 51935,6 МДж, сорту КВС-Космос на 1,6 %, а сорту Віола на 2,8 % була більшою. Водночас енергоємність врожаю у сортів ячменю озимого Флеммінг становила 101531,0 МДж, при цьому у дослідних сортів КВС-Космос і Віола вона була вищою відповідно на 6,5 та на 13,2 %. Коефіцієнт енергетичної ефективності

вирощування ячменю озимого сорту Флеммінг становив 1,9, а сорту КВС-Космос – 2,1 і сорту Віола – 2,2. За даним показником різниця сорту КВС-Космос з контролем складала 10,5 %, а сорту Віола – на 15,8 % була більшою. Це свідчить, що вирощування досліджуваних сортів ячменю озимого є енергоефективним, а особливо сорту Віола.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Кваліфікаційна робота присв'ячена дослідженню особливостей формування трьома сортами ячменю озимого урожайності та поживності зерна.

1. Упродовж 2023-2024 рр. проведені за умов сірих лісових ґрунтів дослідження показали, що кліматичні та ґрунтові умови господарства дозволяють досягати сортам іноземної селекції високих показників урожайності.

2. У 2023-2024 рр. сорт КВС-Космос мав на 1,8 %, а сорт Віола у 2023 р. на 3,4 % і в 2024 р. на 3,0 % вищий коефіцієнт продуктивного кушення. Кількість колосків у 2023 р. в досліджуваних сортів ячменю коливалась від 572 до 591 шт./м², а в 2024 р. від 577 до 596 шт.

3. Кількість зерен у колосі в сорту КВС-Космос на 1,6%, а в сорту Віола на 5,4 % перевищувала контроль. Маса 1000 зерен у ячменю сорту КВС-Космос – на 1,3 %, а у сорту Віола на 2,3 % була більшою, ніж у сорту Флеммінг. У 2024 р. найнижчий показник кількості зерен у колосі був у сорту Флеммінг, а максимальна маса 1000 зерен зафіксована у сорту Віола.

4. У 2023 р. натура зерна у сорту ячменю КВС-Космос на 9,6 %, а в сорту Віола на 7,6 % була вищою, ніж у сорту Флеммінг, в 2024 р. вона відповідно на 11,8 і на 8,7 % відрізнялась від контролю. У 2023 р. в сорту КВС-Космос вологість зерна на 0,7 %, а в сорту Віола на 1,4 % була нижчою, у 2024 р. показник вологості відповідно на 1,2 % та на 0,7 % був меншим, ніж у контролі.

5. Серед смітних домішок вищим їх вмістом вирізнявся сорт ячменю Флеммінг. За вмістом зернової домішки найчистіше зерно в 2023 р. було в сорту КВС-Космос, а в 2024 р. у сорту Флеммінг. У 2023-2024 рр. найбільший вміст дрібного зерна спостерігався у сорту Віола.

6. Середня урожайність ячменю озимого сорту Флеммінг складала 70,7 ц/га, КВС-Космос на 6,8 %, а у сорту Віола на 11,9 % перевищувала контроль.

7. Найвищий вміст білку був у сорту ячменю КВС-Космос, а в сорту Віола він на 0,6 % був більшим, порівняно з контролем. За вмістом клітковини найвищий показник був у сорту Флеммінг, на 0,7 % нижчий у сорту КВС-Космос і на 0,2 % у сорту Віола. Кількість жиру в зерні сорту Віола на 0,2 % більшою. Вміст безазотистих екстрактивних речовин у складі зерна сорту КВС-Космос на 1,4 % була меншою, а в сорту Віола на 0,2 % більшою. Кількість золи у сорту КВС-Космос на 0,2 % була меншою, а у Віоли більшою, порівняно з контролем.

8. Зерно сорту ячменю Віола на 0,9 % переважало сорти Флеммінг і КВС-Космос за вмістом вівсяних кормових одиниць, а за вмістом енергетичних кормових одиниць на 4,6 %. Зерно ячменю КВС-Космос на 0,9 % мало вищу енергетичну поживність, ніж сорту Флеммінг.

9. Вирощування ячменю КВС-Космос дає на 6,1 %, а сорту Віола на 12,8 % більший вихід вівсяних кормових одиниць, що у першому випадку на 0,7 ц збільшує м'ясну і на 4,7 ц молочну продуктивність тварин, а в другому випадку дає відповідно 1,2 ц прибавки маси і 8,7 ц надою. Вихід перетравного протеїну у сорту КВС-Космос на 26,1 %, а в сорту Віола на 16,9 % був більшим, ніж у контролі. Вихід кормо-протеїнових одиниць у сортів КВС-Космос і Віола на 13,7 та 14,5 % перевищував сорт Флеммінг.

10. Собівартість зерна КВС-Космос на 3,1 % і сорту Віола на 5,9 % була нижчою, а рентабельність виробництва відповідно на 8,3 та 4,1 % вищою, ніж у контролі. Енергоефективність вирощування на зерно сорту КВС-Космос на 10,5 %, а сорту Віола – на 15,8 % була більшою, ніж в сорту Флеммінг.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З огляду на цінні кормові якості сортів ячменю озимого КВС-Космос та Віола, зерно яких характеризується великим вмістом білку у складі сухої речовини та високою поживною цінністю це зумовлює нижчі витрати на отримання тваринницької продукції, тому виникає потреба у їх ширшому

впровадженні у виробництво. При цьому встановлено, що за умов сірих лісових ґрунтів більшу урожайність зерна й його енергоефективність демонструє сорт ячменю озимого Віола.

ДОДАТОК Д

Копії публікації з матеріалами магістерської кваліфікаційної роботи

Тези доповідей

XX Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених,

присвяченої 90-річчю від дня народження доктора біологічних наук,
професора, члена-кореспондента НААН,
заслуженого діяча науки і техніки України

Макара Івана Арсентійовича

19 травня 2022 року, м. Львів



Abstracts of reports

XX All-Ukrainian Scientific and Practical Conferention of Young Scientists,

dedicated to the 90th anniversary of birth
of Doctor of biological sciences, professor

Ivan Makar

May 19th, 2022, Lviv, Ukraine

Поживна цінність зерна нових сортів озимого ячменю для тварин

С. Федюшин, Н. Огородник

fedyshynsergiy16@gmail.com

Львівський національний університет природокористування, м. Дубляни, Львівська обл., Україна

Для держав, що характеризуються високорозвиненим тваринництвом, у кормовому раціоні однією із найбільш бажаних зернових культур є ячмінь. Передусім це пов'язане з хімічним складом його зерна. У новостворених сортів кормового ячменю вміст у зерні протеїну сягає 12%, а вміст крохмалю становить менше 55–60%. Їм властивий низький вміст клейковини і велика кількість у складі зерна таких вітамінів, як тіамін, рибофлавін, аскорбінова кислота та токоферол. Треба зазначити, що для зерна кормового ячменю характерна велика кількість лізину, а також Фосфору й кремнієвої кислоти, що не лише є показником його вищої якості, порівняно з іншими зерновими культурами, але й свідчить про високу поживну цінність цього корму для тварин. До того ж, на відміну від вівса, зерно озимого ячменю краще перетравлюється у травному каналі.

Суттєві кліматичні зміни, які відбуваються останнім часом, не сприяють збереженню високого вмісту протеїну в складі зерна озимого ячменю; відповідно, воно не задовольняє вимог харчової промисловості і здебільшого використовується у кормових цілях як фураж для худоби.

З огляду на вплив низки об'єктивних чинників й залежно від сортових особливостей, у зерні озимого ячменю міститься 12–20% води, решту 80–88% становить суха речовина, понад 70–75% якої складають вуглеводи, близько 12–13% — протеїни і 2,1–5% — жири. Проте унікальні властивості зерна озимого ячменю полягають в його жирнокислотному й амінокислотному складі, у тому числі наявності 8 незамінних та 20 заміняних амінокислот. Порівняно з іншими колосовими культурами, зерно ячменю характеризується повноціннішим протеїном та 2,5–3,2% лізину. У зародку зерна ячменю міститься 43,7% лінолевої і 0,44% ліноленової кислот, 7,4% пальмітинової, 26,5% масляної і 2,6% стеаринової кислот та 5,4% неомилуваного залишку. Окрім нейтральних жирів, у зерні ячменю є ліпоїди, серед яких найцінніші фосфогліцериди, зокрема фосфатиди й фосфоїнозитиди. Основний фосфатид ячмінного жиру — лецитин, завдяки якому його зерно належить до бажаних компонентів раціонів корів і є запорукою отримання кращої якості молока і масла. З огляду на це, зерно ячменю необхідно застосовувати у годівлі тварин, проте попередньо треба визначати його хімічний склад, адже сортові особливості істотно впливають на поживну цінність раціонів.

Метою досліджень був порівняльний аналіз зерна сортів озимого ячменю Арканда й Ізоцель, встановлення їхньої поживної цінності і впливу на продуктивні показники тварин залежно від специфіки хімічного складу. Контролем слугувало зерно французького озимого ячменю Ізоцель, створеного в 2018 р., а дослідним було зерно сорту австрійської селекції Арканда, яке перебуває в українському Реєстрі з 2017 р. У роботі визначали хімічний склад і поживність зерна досліджуваних сортів ячменю і проводили їх зоотехнічну оцінку.

Хімічний аналіз зерна сортів озимого ячменю Арканда й Ізоцель показав, що кількість сухої речовини у сорту Арканда становила 86,2%, відповідно, для тварин воно було поживнішим, адже для сорту Ізоцель цей показник складав 85,8%. Встановлено, що в зерні сорту Арканда містилось 12,1% протеїну, а в сорту Ізоцель — 11,7%, причому останньому був властивий більший вміст клітковини. Таким чином, зерно сорту Арканда краще перетравлюється і більше забезпечує синтетичні процеси у організмі тварин, а переважання в його складі жиру й безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) свідчить про те, що воно слугує більшим джерелом енергії.

Продуктивність тварин залежить від низки чинників, зокрема поживності кормів. Згідно з розрахунками, вміст перетравних протеїну у зерні ячменю Ізоцель складав 87,7 г, жиру — 14,9 г, клітковини — 22,4 г, а БЕР — 560,3 г, натомість у сорту Арканда ці показники становили, відповідно, 90,8, 15,6, 20,2 і 563,8 г. Отже, споживання зерна ячменю сорту Ізоцель забезпечує відкладання в організмі тварин 171,2 г жиру, а сорту Арканда — 172,8 г. В 1 кг зерна ячменю Ізоцель містилось 1,14 кг кормових одиниць, а в сорту Арканда — 1,15 кг.

Завдяки проведенню розрахунків виходу кормових одиниць із 1 га посівів озимого ячменю було встановлено, що 13,5 ц/га міжсорткової різниці в Ізоцелью й Аркандою дозволяє істотно підвищити середньодобову прирости й надої корів. Споживання зерна ячменю сорту Арканда забезпечує 1,6 ц приросту маси або отримання додатково від корів 11,3 ц молока.

Обґрунтовано вплив хімічного складу й поживної цінності зерна сортів озимого ячменю Арканда й Ізоцель на м'ясну і молочну продуктивності корів. Встановлено, що зерно сорту ячменю Арканда за вмістом кормових одиниць і жирівідкладанням у тілі тварин переважає сорт Ізоцель; це пов'язано з його вищою поживною цінністю й відповідно більшою перспективністю для включення до раціонів їх годівлі.

Ключові слова: зерно озимого ячменю, хімічний склад, поживна цінність, продуктивність тварин

МАТЕРІАЛИ ІІ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

1 ГРУДНЯ 2023 РІК

М. ЧЕРНІГІВ, УКРАЇНА

«АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ НАУКИ»



ЯЧМІНЬ ОЗИМИЙ – ПРОВІДНА ЗЕРНОФУРАЖНА КУЛЬТУРА УКРАЇНИ

Огородник Наталія Зіновіївна

ORCID ID: 0000-0002-7428-9973

д-р. вет. наук, професор, завідувач кафедри тваринництва і кормовиробництва
Львівський національний університет природокористування, Україна

Куцик Тарас Вікторович

магістрант факультету агротехнологій та екології
Львівський національний університет природокористування, Україна

Федишин Сергій Йосипович

магістрант факультету агротехнологій та екології
Львівський національний університет природокористування, Україна

Ячмінь озимий є продовольчою і кормовою культурою України. Поряд із пшеницею ця культура широко використовується з метою вирішення зернової проблеми. Обсяги посівних площ та його висока врожайність у світовому землеробстві дозволяють ячмінь озимий серед зернових культур поставити на четверте місце після пшениці, кукурудзи та рису [9].

Під посівами ячменю в світі перебуває практично 75 млн. га земель, ячмінь озимий з них займає понад 10 % [2]. У нашій державі завдяки родючим ґрунтам і сприятливому клімату його можна вирощувати у 14 областях.

З огляду на ранній вихід в трубку ячмінь озимий відмінно використовує запаси вологи, які накопичуються упродовж зимового періоду і за посушливого сезону він може показувати високу урожайність зерна навіть на легких ґрунтах [2]. На відміну від пшениці, яка для проростання свого насіння потребує 55 % вологи, а овес – аж 65 %, цій культурі цілком достатньо 48-50 % води, адже коефіцієнт транспірації у нього нижчий за решту зернових [6].

Хоча ячмінь озимий за ранні зернові культури менше залежний від вологи, ніж, дощі у період колосіння-дозрівання зерна суттєво підвищують його урожайність. Плівчастість зерна дозволяє ячменю озимому довше бути придатним для схожості насіння, особливо це актуально за тривалої осінньої відсутності опадів [10].

Відносно низька температура в квітні-травні, що часто реєструється в Західному регіоні України дещо подовжує період куціння ячменю озимого [3]. За цих умов рослини пізніше вступають у фазу виходу в трубку і слабше уражаються збудниками листових захворювань [8]. Весняна прохолодна погода сприяє нормальному формуванню посівів ячменю озимого, які стійкіші до вилягання після колосіння.

Основним чинником великого стабільного урожаю ячменю озимого є вмілий підбір сортів та гібридів, що дозволяють забезпечити господарства якісним зерном незважаючи на вплив погодних умов [4, 5]. Оскільки як правило в господарствах паралельно розвивають рослинницьку і тваринницьку ланку важливо при посіві використовувати 2-3 сорти ячменю озимого, які мають відмінності за рівнем адаптивності та врожайності.

Цінність ячменю озимого як фуражної культури полягає у хімічному складі зерна, яке містить більше 12 % білку, 75 % вуглеводів та 2,1 % жиру [3]. За поживністю зерно ячменю озимого складає 1,2 кормові одиниці і 100 г перетравного протеїну [6].

Тому воно, як і ячмінна солома є важливим джерелом для тварин легкоперетравних вуглеводів та протеїну, який містить понад 20 амінокислот [10]. До того ж зерно ячменю озимого характеризується високою енергоефективністю вирощування і прибутковістю для господарства [1].

Висновок. Цінні поживні якості зерна ячменю озимого, його збалансований амінокислотний склад зумовлює нижчі витрати на виробництво тваринницької продукції за умови його згодовування, порівняно з зерном пшениці чи кукурудзи, що є вагомою причиною для подальшого нарощування посівних площ.

Список використаних джерел:

1. Бельдій Н., Загнайло М., Носуля А. Ячмінь – культура прибуткова. *Пролозія*. 2009. № 4. С. 54-56.
2. Біловус Г. Я., Марухняк А. Я. Екологічне сортопробування ячменю озимого в умовах Лісостепу Західного. *Передзірне та сірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 66. С. 37-50.
3. Влах В. Г., Тучапський О. Р. Ячмінь озимий у Західному регіоні України. Львів, 2004. 72 с.
4. Голозерний овес. Сорт Авгал / А. Я. Марухняк та ін. *Передзірне та сірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 57. С. 151-159.
5. Гудзенко В. М. Селекційна оцінка колекційних зразків ячменю озимого в умовах Лісостепу України. *Агробіологія*. 2014. Т. 2. Вип. 21. С. 29-34.
6. Демидов О., Гудзенко В. Приховані резерви ячменю. *The Ukrainian Farmer*. 2016. № 12. С. 74-78.
7. Заяць О. М., Петрина Г. І., Яремко В. Я. Особливості сортів озимого ячменю. *Посівник українського хлібороба*. 2012. Т. 1. С. 131-132.
8. Кирик М. М. Хвороби озимого ячменю в осінній період. *Пролозія*. 2015. Вип. 10. С. 92-96.
9. Лебідь Є. М., Пішта С. Д., Кирчук І. С. Порівняльна урожайність озимої пшениці та озимого ячменю при сібї їх після кукурудзи на силос в південно-західному Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства УАН*. 2005. № 26-27. С. 206-209.
10. Рибалка О. І., Поліщук С. С., Походняков В. В., Діденко С. Ю. Антиоксидантна активність та інші характеристики харчової цінності зерна ячменю. *Вісник ХНАУ. Серія: Біологія*. 2016. Вип. 3 (39). С. 64-71.

ДОДАТОК Е

Копія Диплому за перемогу у Конкурсі наукових робіт

Тема: «Урожайність й поживна цінність зерна сортів озимого ячменю за енергоощадної технології вирощування».

