

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

Допускається до захисту

« » _____ 2022 р.

Завідувач кафедри _____

(підпис)

доктор вет. наук, с.н.с.

Н. З. Огородник

наук. ступ., вч. зв.

(ініц. і прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на присвоєння рівня вищої освіти

магістр

на тему: «Вплив сортових особливостей озимого ячменю на
урожайність і поживну цінність зерна»

Виконав студент групи Аг-61
Спеціальність 201 «Агрономія»
Ралець Назар Олександрович

Керівник: **Н.З. Огородник**

Рецензент: **І.А. Шувар**

Львів 2022

**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
Ральцю Назару Олександровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Вплив сортових особливостей озимого ячменю на урожайність і поживну цінність зерна».

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

Затверджені наказом ЛНУП № 331/кв від «21» вересня 2021 р.

2. Строк подання студентом роботи до «06» грудня 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Літературні джерела;

2. Варіанти досліджу: контрольним був французький озимий ячмінь
Делікатессе, а дослідним – чеський сорт Сандра;

3. Ґрунти - чорнозем глибокий малогумусний;

4. Природно-кліматична зона: Лісостеп України.

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

Вступ.

1. Огляд літератури.

2. Умови і методика проведення досліджень.

3. Результати досліджень.

4. Охорона навколишнього природного середовища.

5. Охорона праці і захист населення.

Висновки.

Пропозиції виробництву.

Бібліографічний список.

Додатки.

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

1. *Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 16 шт.*

2. *Світлини – 4 шт.*

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., завідувач кафедри екології	23.09.22	06.12.22	
З охорони праці і захисту населення	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління та безпеки виробництва в АПК	24.09.22	06.12.22	

7. Дата видачі завдання «22» вересня 2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання (роботи)	Відмітка про виконання
1.	Полеві дослідження стосовно впливу різних сортів озимого ячменю на урожайність і поживну цінність їх зерна.	2021-2022	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури.	25.09.2022- 09.06.2022	
3.	Написання розділу 2. Умови і методика проведення досліджень.	10.06.2022- 15.07.2022	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень.	16.07.2022- 21.10.2022	
5.	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища.	22.10.2022- 02.11.2022	
6.	Написання розділу 5. Охорона праці і захист населення.	03.11.2022- 17.11.2022	
7.	Формування висновків і пропозицій виробництву, бібліографічного списку, додатків.	18.11.2022- 05.12.2022	

Студент

Ралець Н.О.

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

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Біологічні властивості та агротехнологічні заходи за вирощування озимого ячменю	10
1.2 Аналіз різних сортів озимого ячменю	23
1.3 Роль зерна озимого ячменю у годівлі тварин	28
РОЗДІЛ 2 УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
2.1 Характеристика стану господарства	31
2.2 Аналіз ґрунтів дослідних полів	32
2.3 Аналіз метеорологічних умов у 2021-2022 рр.	33
2.4 Схема дослідів і проведення досліджень	37
2.5 Характеристика сортів озимого ячменю	38
2.6 Агротехніка вирощування озимого ячменю	40
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	42
3.1 Структура урожаю досліджуваних сортів озимого ячменю	42
3.2 Урожайність зерна досліджуваних сортів озимого ячменю	45
3.3 Хімічний склад зерна досліджуваних сортів озимого ячменю	46
3.4 Поживність зерна досліджуваних сортів озимого ячменю	47
3.5 Економічна й енергетична ефективність вирощування досліджуваних сортів озимого ячменю	50
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	53
4.1 Стан використання земельних ресурсів	53

4.2	Водні ресурси і їх збереження	54
4.3	Стан атмосферного повітря	55
4.4	Стан флори і фауни	56
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ		58
5.1	Організація охорони праці в господарстві	58
5.2	Умови гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки за вирощування озимого ячменю	58
5.3	Захист за надзвичайних ситуацій	65
ВИСНОВКИ		67
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ		68
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК		69
ДОДАТКИ		78
Додаток А Технологічна карта вирощування озимого ячменю		79
Додаток Б Світлини сортів озимого ячменю		81
Додаток В Статистика щодо урожайності сортів озимого ячменю		83
Додаток Г Копії виступу на конференції та публікації		84

ВСТУП

Актуальність теми. В агропромисловому комплексі України значну частку виробництва зерна займає озимий ячмінь. Він належить до цінних зернових, продовольчих й кормових культур [21, 42, 45, 47, 57]. У цілому важливість озимого ячменю у зерновому балансі нашої держави важко переоцінити [19, 28, 36]. Упродовж останніх років виробництво озимого ячменю значно збільшилось не лише в світі, але й окремих областях України, оскільки в зерновому балансі нашої країни він відноситься до основних страхових культур, що ефективно заміщує посіви озимини, ушкодженої упродовж зимівлі [13, 62].

Зерно озимого ячменю цінне для пивоварної і хлібопекарської промисловостей, для тваринництва воно важливе як кормова і фуражна сировина, що високопоживна завдяки великому вмісту протеїну [22, 26, 35, 41]. Відповідно виробництво зерна озимого ячменю – важливе завдання агропромислового комплексу України [51]. Озимий ячмінь добре використовує запаси вологи з ґрунту в осінньо-зимовий і весняний періоди, тому кращі сорти забезпечують на 10,0-12,0 ц/га більший урожай зерна за ярий ячмінь [16, 44].

Сильною стороною озимого ячменю вважається коротший на 1,5-2 тижні період вегетації, завдяки чому культура формує зерно до часу появи нестачі в ґрунті вологи [6, 55, 81]. Він маловибагливий до попередників, відповідно може вирощуватись за скороченої сівозміни [31]. Озимий ячмінь вимагає менших затрат, тому характеризується більш високою рентабельністю, при цьому затрати сповна компенсуються збіжжям поточного року [43].

Незважаючи на зазначені переваги цієї культури властиві і суттєві недоліки. Вона має порівняно низьку зимостійкість, а це потенційний ризик для урожаю через ушкодження морозом рослин, що дещо обмежує розширення посівних площ [12, 58, 66, 80]. Проте нові сорти озимого ячменю, у тому числі іноземної селекції

характеризуються одночасно високою адаптивністю та урожайністю [71, 73, 76]. Попри це недостатньо вивченими є агробіологічні особливості сучасних сортів озимого ячменю за умов Лісостепу України, що потребує їх ґрунтового й всебічного дослідження [1].

Мета і завдання досліджень. Мета кваліфікаційної роботи полягала у дослідженні процесів росту й розвитку рослин озимого ячменю, формування ними урожайності та якості зерна залежно від сорту.

Передбачалось вирішити такі завдання:

- дослідити особливості росту та розвитку рослин сортів озимого ячменю, динаміку накопичення ними надземної маси, формування продуктивних стебел і продуктивного кущення;
- визначити структуру урожаю та обсяги урожайності зерна сортів Делікатесе та Сандра;
- проаналізувати хімічний склад і поживність зерна досліджуваних сортів озимого ячменю;
- встановити зоотехнічні параметри сортів Делікатесе та Сандра;
- провести економічну і енергетичну оцінки вирощування цих сортів озимого ячменю.

Об'єктом досліджень були процеси росту і розвитку та формування урожайності озимого ячменю Делікатесе та Сандра і показників зерна залежно від сорту.

Предметом досліджень були сорти озимого ячменю Делікатесе і Сандра, параметри їх зерна та структура урожаю.

Методи дослідження. Для досягнення мети застосовували загальнонаукові методи: польовий – визначення взаємодії сортів озимого ячменю з біотичними й абіотичними чинниками; вимірювально-ваговий – для визначення біометричних показників росту, розвитку сортів озимого ячменю Делікатесе та Сандра і

формування ними урожаю зерна; лабораторний – проведення хімічного аналізу ґрунту та якості зерна сортів озимого ячменю; статистичний – визначення дисперсійних показників та цифровий аналіз результатів урожайності; порівняльно-розрахунковий – оцінка економічної і енергетичної ефективності технології вирощування досліджуваних сортів озимого ячменю.

Наукова новизна результатів досліджень полягає у науковому обґрунтуванні особливостей формування урожайності зерна озимого ячменю сортів Делікатесе і Сандра, вирощених за умов Лісостепу України. Встановлено вплив досліджуваних чинників на рівні урожайності і основні показники їх зерна. Визначено економічну і енергетичну ефективність технології вирощування на зерно сортів озимого ячменю та обґрунтовано доцільність їх застосування.

Подальшого впровадження набуло положення про особливості росту і розвитку рослин озимого ячменю, розробка доцільних прийомів формування ними сталої урожайності та поживності їх зерна залежно від сортового складу.

Практичне значення отриманих результатів. Завдяки отриманим результатам досліджень обґрунтовано окремі елементи технології вирощування озимого ячменю сортів Делікатесе та Сандра, що включають оптимізацію їх росту й розвитку упродовж вегетаційного періоду і дозволяють отримати високу урожайність зерна.

Публікації. За темою кваліфікаційної роботи опубліковано наукові праці «Продуктивний потенціал нових сортів озимого ячменю в умовах Лісостепової зони України», «Вплив кліматичних змін на урожайність сортів озимого ячменю», що відображає основні результати досліджень.

Апробація результатів. Окремі результати досліджень доповідались 12.05.2022 р. на студентській науковій конференції за показниками, отриманими у 2021 році, доповідь: «Впровадження у виробництво нових сортів озимого ячменю», 4–6 жовтня 2022 р., на Міжнародному студентському науковому форумі

«Студентська молодь і науковий прогрес в АПК», Львів, 15 листопада 2022 р. на V Міжнародній науково-практичній конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», Київ.

Структура та обсяг магістерської роботи. Кваліфікаційну роботу викладено на 91 сторінці комп'ютерного тексту, який складається із анотації, вступу, 5 розділів, висновків, пропозицій виробництву, списку літератури, що містить 81 найменування, у т. ч. 15 – латиницею. Магістерська робота включає 16 таблиць, 4 рисунки та 4 додатки.

УДК 631.554:633.324:664.7

Вплив сортових особливостей озимого ячменю на урожайність і поживну цінність зерна. Ралець Назар Олександрович. – Кваліфікаційна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Львів, Львівський НУП, 2022 р.

91 с. текстової частини, 16 табл., 4 рис., 81 літературне джерело

Представлені у кваліфікаційній роботі дослідження виконані на базі фермерського господарства упродовж 2021-2022 рр.

Об'єкт досліджень – процеси росту і розвитку різних сортів озимого ячменю та формування ними урожайності зерна, вивчення його хімічного складу, економічної й енергетичної ефективностей вирощування. Мета роботи включала дослідження особливостей вегетаційних процесів у рослин озимого ячменю, формування продуктивності та поживної цінності зерна залежно від сорту. З цією метою підібрали два сорти, контрольним був французький озимий ячмінь Делікатессе, а дослідним – чеський сорт Сандра.

Вища урожайність зерна, згідно досліджень, властива сорту озимого ячменю Сандра, його продуктивність становила 79,3 ц/га. При цьому урожайність озимого ячменю сорту Делікатессе складала 62,5 ц/га. Сорт Сандра показав на 2,6 % більший вміст протеїну у складі зерна. Вихід кормових одиниць з посівів сорту Сандра становив 91,2 ц, а у сорту Делікатессе – 71,2 ц/га. Зерно озимого ячменю сорту Сандра на 1,7 ц/га переважало зерно сорту Делікатессе за виходом перетравного протеїну.

Економічна ефективність вирощування сорту Сандра на зерно була вищою, ніж сорту Делікатессе. Собівартість сорту Делікатессе становила 249,5 грн., а у сорту Сандра – на 8,3 % нижчою. Прибуток від вирощування озимого ячменю

сорту Сандра у 1,5 рази був більшим, а рентабельність – у 1,3 рази, що свідчить про суттєву перевагу його вирощування.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Біологічні властивості та агротехнологічні заходи за вирощування озимого ячменю

Серед зернофуражних культур чільне й мабуть одне з найважливіших місць посідає озимий ячмінь, оскільки його зерно належить до провідних кормів [28, 35, 73]. Воно збалансоване за вмістом амінокислот і за кормовими якостями подібне до стандартних концентрованих кормів, до того ж відомо, що ячмінний протеїн завдяки багатому амінокислотному складу вважається повноцінним [22, 26, 41, 43]. При тому кількість незамінних амінокислот, зокрема лізину і триптофану в зерні озимого ячменю переважає їх вміст у зерні інших злакових культур [13].

У цілому виробництво зерна ячменю в світі стабільно перебуває у топ-п'ятірці [45, 76]. Біокліматичні умови України дозволяють вирощувати великі урожаї озимого ячменю, тому він посідає друге місце після озимої пшениці за обсягами посівів [6]. Зовсім нещодавно основні його посіви переважно перебували у південних регіонах України, зараз ситуація докорінно змінилась і площі під ним поширились на решту регіонів [79].

Основним чинником швидкого зростання обсягів посівів під озимим ячменем є його виключно висока урожайність серед решти озимих культур [70]. Продуктивність зерна озимого ячменю на 8,4-11,1 ц/га, а у деякі роки аж на цілих 16,0-33,0 ц/га буває вищою, порівняно з урожайністю інших озимих культур [16, 57]. Урожайність зерна озимого ячменю на 7,0-8,0 ц/га, а за сприятливої перезимівлі в окремі роки і на 25,0-30,0 ц/га перевищує урожайність ярого ячменю [74]. При цьому зафіксовано максимальну зернову урожайність озимого ячменю на рівні 85,0-90,0 ц/га, що інколи досягала 100,0 ц/га [31].

Вагомим важелем зростання обсягів посівів під ячменем також стали погодно-кліматичні умови, які за останні 25 років в Україні змінилися у сторону потепління [51]. Так, у січні температура повітря підвищилася на 1,5-2,5°C, а у лютому – майже на 1,5-2,1°C, загалом за рік потепління склало +0,8-0,9°C, при цьому суми негативних температур збільшилися майже на 500-600°C [55]. Пройшли зміни температур і на глибині залягання вузла кущіння, вони істотно зросли, у зв'язку з цим зменшилось вимерзання посівів [53, 80]. У подальшому суми позитивних температур будуть підвищуватись і переважатимуть безсніжні або мало сніжні зими [12].

Також зростання посівних площ під озимим ячменем відбулось внаслідок зменшення посівних площ під озимим житом, а також у окремі роки через скорочення площ під кукурудзою і горохом й інших зернових культурах [50].

В Україні в останні роки найбільше обсяги посівів та урожайність озимого ячменю, практично на 90 %, зазнали зростання у степових регіонах [43, 62, 64]. У Лісостепу і на Поліссі вони збільшилися відповідно на 9 % і на 2 %. На сьогодні посівні площі під ячменем в основному знаходяться у 15 областях України, проте, половина виробництва й зараз перебуває на півдні та в центральних регіонах [45].

Озимий ячмінь володіє вираженим агротехнічним значенням, оскільки серед культур у польовій сівозміні він є найбільш бажаним компонентом [1, 77]. Озимий ячмінь заслуговує на особливу увагу через короткий період вегетації, порівняно з іншими сільськогосподарськими колосовими культурами, він швидше збирається, що дозволяє ефективно здійснити підготовку території для посіву наступних культур [36]. Його присутність у сівозміні вирішує можливі проблеми із забезпеченням сільськогосподарською технікою, оскільки її вивільняє у найбільш напружені періоди [17].

Озимий ячмінь є добрим попередником для багатьох сільськогосподарських культур, зокрема для озимих колосових, оскільки збір його зерна у ранні строки

дозволяє провести напівпарову підготовку ґрунту [62]. На півдні, особливо за зрошення після нього пожнивно і в поукісних посівах вирощують зернові культури: просо, кукурудзу, гречку, а також кормові культури й овочі [55].

Проте, попри важливість агротехнологічних заходів на підвищення урожайності озимого ячменю чи не найбільший вплив мають погодні чинники [17]. На це вказує сильна різниця у обсягах отриманого зерна в різні роки, від максимально рекордних до мінімальних [70]. Відповідно коливання урожайності у зв'язку з погодними умовами інколи в 5-6 разів відмінне від середньої зернової продуктивності культури [16].

Хоча на сьогодні ще немає розроблено заходів із адаптації сільськогосподарських культур до кліматичних змін, але у плані з вирощування озимого ячменю для гарантування високих та стабільних урожаїв слід враховувати здатність рослин пристосовуватись до агрометеорологічних умов і відповідно до цього підлаштовувати окремі елементи технології його вирощування [64, 70].

Ключовим чинником появи сходів, а в дальнішому – формування продуктивності озимого ячменю є вологість ґрунту на початку його вегетації [71]. Дефіцит вологи та нестабільне просякнення нею посівного й орного шарів істотно гальмує проростання насіннєвого матеріалу [1]. Для вологозабезпечення важливо й те, що, на відміну від інших колосових культур, ячмінь повільно формує вторинну кореневу систему [13].

Доброму розвитку і куцінню озимого ячменю сприяє достатній тепловий режим, що встановлюється після посіву й напередодні зимового періоду [80]. Низький рівень тепла і ранній посів однаково шкодять зерновій продуктивності культури й призводять до зменшення урожайності на 14,0 і більше ц/га [53, 58, 74].

Перезимівля озимого ячменю й обсяги урожайності зерна найбільше залежать від стійкості до низьких температур у рослин вузла куціння, відповідно

значні температурні коливання упродовж зимових та весняних відлиг по-різному на них впливатимуть [12, 66, 80]. На 1 см заглиблення вузла кущіння ячменю у ґрунт в зимку підвищує температуру стійкості приблизно на 0,6-0,7°C [73].

Ушкоджені морозом рослини упродовж вегетації не відновлюються. Недобір урожаю через погану перезимівлю посівів озимого ячменю може сягати 15,0 ц/га і більше [12, 58]. Відмінна перезимівля озимого ячменю на половину гарантує високий урожай [28].

Зауважено, що продуктивність зерна озимого ячменю проявляє тісну залежність від обсягів опадів спочатку відновлення рослинами весняної вегетації і до періоду виходу у трубку [31, 81]. Попри це перевищення кількості опадів, особливо за колосіння ячменю може призводити до вилягання посівів. Найчастіше це спостерігається на полях, де вносять великі дози мінеральних добрив, переважно нітрогенвмісних, внаслідок чого збільшується тривалість стану спокою у насіння озимого ячменю, знижується урожайність культури, затримується час збирання зерна [74].

Негативний вплив має і дефіцит вологи у посушливі роки, оскільки це призводить до зменшення виповненості зерна озимого ячменю, що знижує його урожайність [16, 46, 81]. За надмірного зволоження, порівняно із недостатнім, ефективність мінеральних добрив й використання з ґрунту поживних речовин збільшується [71, 78]. Нестача вологи сприяє сповільненню поступання в рослини елементів живлення, а це призводить до гіршого розвитку надземної маси ячменю, особливо на початку періоду росту рослин [70].

Гідротермічні чинники окрім обсягів продуктивності змінюють тривалість наступання фаз росту у рослин озимого ячменю, проходження окремих етапів органогенезу, формування різних елементів урожайності, таких як кущистість, озернення колосу, маса 1000 зерен [16, 44, 67].

За умов короткоротаційних сівозмін важливе значення мають попередники, які можуть виступати способом профілактики появи бур'янів, захворювань і шкідників і ефективним захистом від них посівів [20, 61]. Окрім цього правильно підібраний попередник може збільшити урожайність зерна озимого ячменю на 20-60 % навіть без застосування додаткових заходів [15]. Попри це кращі попередники ячменю не в стані запобігти загибелі посівів у несприятливі роки [77].

Науково-обґрунтовані сівозміни є компонентом біологізації земель, що забезпечують стабільність урожаю озимого ячменю і без внесення мінеральних добрив [9]. Основним важелем впливу попередника на ріст, розвиток й продуктивність озимого ячменю є вміст в ґрунті вологи [81]. Поряд з цим озимий ячмінь краще реагує на мінеральні добрива, ніж озима пшениця [6]. Це зумовлює підвищений ріст і розвиток озимого ячменю на ранніх етапах вегетації [18]. Міцніші і добре розкущені рослини за достатнього добрива більш стійкіші й краще адаптовані до несприятливих чинників зимового періоду [17, 66].

Попри значну адаптацію рослин озимого ячменю до умов вирощування, ця культура є сильно чутливою до ґрунтової родючості. Очікувати високої урожайності зерна ячменю за природної родючості ґрунтів не можна, оскільки його продуктивність у сівозміні залежить від насичення мінеральними елементами в результаті добрив [23, 55]. На сьогодні зменшення культури землеробства призвело до погіршення родючості ґрунтів [79]. Тому мінеральні добрива необхідно вносити під культури, що ефективніше їх засвоюють і слідкувати за обсягами використання добрив у сівозміні [73].

Поряд із різними зерновими колосовими культурами озимий ячмінь володіє інтенсивнішим використанням поживних речовин на ранніх етапах розвитку, що пов'язано з недостатньо розвиненою кореневою системою [74]. Осіннє внесення фосфорних і калійних добрив за норми P60K60, а підживлення весною у період

кущіння рослин нітрогенвмісними добривами за норми N40 не лише сприяє зростанню зернової урожайності озимого ячменю, але й кращій його зимівлі та збереженню упродовж вегетаційного періоду [38, 64].

Озимий ячмінь відмінно сприймає передпосівне застосування мінеральних добрив. Ефективне і внесення у ряди за його посіву суперфосфату (P10-15), це підвищує адаптивні властивості культури за перезимівлі [1]. Восени озимий ячмінь менше чутливий до мінерального підживлення, порівняно з озимою пшеницею, проте, більше чутливий до їх весною [13]. Внесення у ґрунт мінеральних добрив є найбільш ефективним упродовж достатньої кількості вологи [9, 17, 81]. За посушливих умов їх дія є значно нижчою наслідок дефіциту вологи, оскільки волога сприяє кращому засвоєнню мінеральних елементів рослинами й ці процеси проходять інтенсивніше та у більших обсягах [78].

Рекомендовані дози мінеральних добрив спричиняють зростання кількості протеїну у складі зерна [50]. Застосування лише нітрогенвмісних, фосфорних чи калійних добрив забезпечує нижчий вміст поротеїну у зерні озимого ячменю, порівняно з поєднанням їх внесенням [15].

На півночі України після непарових попередників озимий ячмінь ефективно засвоює N30P30K30 й забезпечує прибавку урожаю у 9 ц/га, порівняно з полями, де не застосовують добрив, а за внесення N60P60K60 аж на 14 ц/га [45, 65, 66]. За застосування N60 на півдні додатково збирали по 8,8 ц/га зерна озимого ячменю, при цьому поєднання P60K60 на темно-каштанових ґрунтах не проявляло необхідного впливу [31].

Досліджено, що найповніше дія мінеральних добрив проявляється за одночасного застосування нітрогенвмісних і фосфорних добрив у кількості N60-90P60-90, при цьому урожайність зерна зростає на 9,7-12,3 ц/га [15, 63]. Помічено, що урожайність підвищується, передусім, завдяки зростанню утворення численних продуктивних стебел і збільшенню маси 1000 зерен [67]. Окреме

застосування цих добрив також сприяло зростанню продуктивності зерна озимого ячменю на ділянках зрошення, порівнянно із їх разовим внесенням. На півдні рекомендується вносити всю норму комплексних добрив (N60P60) восени у основному обробітку ґрунту для кращої перезимівлі озимого ячменю [23, 62].

Встановлено, що на посівах озимого ячменю необхідним технологічним заходом має бути весняне підживлення нітрогенвмісними добривами за норми N30-45 в період кушіння [65, 74]. Попри це за надлишку вологи весною підживлення ячменю слід здійснювати в кінці кушіння – на початку виходу у трубку і краще застосовувати рідкі комплексні підживлення з мікроелементами [17]. Метою першого підживлення є сприяння регенерації рослин озимого ячменю після зимівлі, його проводять по мерзлоталому ґрунті, а друге спрямоване нарощування продуктивності у період весняного кушіння [58]. Третє позакореневе підживлення здійснюють у період дозрівання зерна, воно націлене на отримання високоякісної зернової маси [55, 59].

Вимогливість ячменю до родючості ґрунту, порівняно з іншими колосовими культурами, зумовлена обмеженим періодом використання елементів живлення, складністю засвоєння низькорозщеплюваних їх форм і недостатньо розвиненою кореневою системою [71]. На формування 1 ц зерна ячменю потрібно 2,5 кг нітрогену, 1,1 кг фосфору і 1,8 кг калію [38].

Ця культура інтенсивно використовує поживні речовини зразу ж після появи сходів, на початку вегетації споживається, передусім, нітроген та калій, а фосфор пізніше і у меншій мірі, оскільки необхідність у ньому зростає в кінці вегетації [1]. До періоду виходу в трубку рослини засвоюють 87 % калію та 74 % нітрогену від загальної кількості усього споживання, а до кінця періоду колосіння – решту необхідної кількості [70].

Від живлення озимого ячменю залежить рівень фізіологічних процесів та прояв біологічного потенціалу рослин, динаміка поглинання та засвоєння

елементів живлення впливає на процеси росту культури, сприяє формуванню біомаси й збільшує куцистість, в результаті чого приріст урожаю становить 15-20 ц/га [15, 57]. Визначення вмісту поживних елементів у ґрунті дозволяє передбачити заходи із запобігання їх дефіциту [9].

Ефективність удобрень визначається умовами їх використання, що у різні роки відрізняється й залежить від певного поля і типу ґрунтів, які в неоднаковій мірі забезпечені елементами живлення [6]. Продуктивність озимого ячменю залежить від їх вмісту, особливо великий вплив мають елементи, які перебувають в мінімальних кількостях [23].

Застосування N60P60 на чорноземах за низької кількості фосфору збільшує ефективність одиниці внесених добрив під озимий ячмінь до 11,8 кг/кг, а за підвищеної кількості фосфору – на 2,3 кг/кг, що свідчить про більшу окупність діючої речовини добрив на низькому агрофоні, відповідно урожайність його зерна зростає на 14,2 і 2,7 ц/га [36, 44, 65].

Внесення мінеральних удобрень слід розраховувати на планову урожайність чи залежно від зональних рекомендацій [77]. Збільшення урожайності озимого ячменю можна очікувати на чорноземах за внесення в основному обробітку N45P30K30, а на каштанових та солонцюватих ґрунтах за застосування N45P45 [55, 63]. У сівозмінах озимого ячменю з неудобреними попередниками дози вказаних мінеральних удобрень необхідно збільшити на 25-30 % [51].

Нітрогенвмісні удобрення під озимий ячмінь необхідно застосовувати одноразово, при цьому за тривалої нестачі вологи, передусім, на початку вегетації ячменю, внесення нітрогену не підвищують урожайність культури [46]. Застосовані восени нітрогенвмісні удобрення на важких ґрунтах добре затримуються й краще споживаються ячменем упродовж весняно-літньої вегетації [23, 59]. Неправильно застосовані нітрогенвмісні удобрення призводять до серйозних наслідків.

Після добре удобрених просапних попередників на високих агрофонах посів озимого ячменю з одночасним внесенням великої кількості нітрогену спричиняє інтенсивне кущення рослин, подовжує тривалість проходження фаз, що може викликати ламкість стебла та колосків і призвести до вилягання й до нерівномірного дозрівання посівів [14, 19]. За недостатнього удобрення нітрогеном знижується ступінь кушіння озимого ячменю, збільшуються втрати продуктивних пагонів, зменшується рівень колосіння та фертильність квітів, рослини формують щупле зерно, в результаті чого знижується урожайність культури [15, 50, 67].

Фосфорні і калійні удобрення під озимий ячмінь слід застосовувати у основному обробітку ґрунту, а нітрогеномісні вносити на глибину 10-12 см локально у комплексі з передпосівною культивацією [1]. На середньозабезпечених поживними речовинами ґрунтах застосування мінеральних добрив у нормі N40P40K40 дозволяє на 6,2 ц/га збільшити урожайність зерна [55]. Недостатня кількість елементів живлення у ґрунті передбачає внесення нітрогену у кількості 30 кг/га у передпосівній культивації, що посилює приріст урожаю зерна на 4,0 ц/га [70].

Сумісне внесення удобрень з застосуванням біологічних і хімічних препаратів ефективно збільшує урожайність озимого ячменю та культур у сівозміні, підвищує кількість протеїну у складі зерна колосових попередників на 1,8-2,0 % [4, 38]. Основним аспектом підвищення якості зернопродукції є оптимізація мінерального удобрення ячменю, що передбачає забезпечення комфортності живлення і облаштування умов, які захищають рослини від стресів, зумовлених дефіцитом чи надлишком елементів живлення [17]. Слід усіма можливими заходами посилювати доступність мінеральних елементів для кореневої системи озимого ячменю, подовжити тривалість впливу на рослини

внесених добрив, обов'язково забезпечити надходження усіх необхідних мікро- та макроелементів, зокрема кальцію [23].

Дефіцит вологи у пізній фазі вегетації озимого ячменю призводять до негативної дії удобрень на рослини і зниження їх урожайності [31, 59, 80]. Це пов'язано з тим, що добре розвинені рослини на високому агрофоні починають зазнавати сильної потреби у волозі і надмірно потерпати від її нестачі [9]. Загалом рівень урожайності ячменю під час дефіциту вологи і за доброго забезпечення удобреннями знижується на 25-30 %, у порівнянні із продуктивністю посівів на фоні нормальних метеорологічних умов [55]. Різкі погодні коливання призводять до зниження урожайності зерна озимого ячменю до 40-50 % [74].

Мінеральні удобрення посилюють у рослинах ячменю осмотичний тиск клітинного соку, підвищують гідратацію колоїдів та спричиняють нагромадження у листках колоїдно-зв'язаної води [50, 71]. У результаті наростає вегетативна маса і збільшується обсяг генеративних органів, що позитивно позначається на урожайності [33].

У живленні озимого ячменю, утворенні й якості урожаю зерна, попри макроелементи: кальцій, фосфор, нітроген, кальцій, сульфур і магній, ключове значення має бор, йод, манган, кобальт, купрум, молібден, цинк й в меншій мірі інші мікроелементи, кількість яких у складі рослин становить соті чи тисячні долі [46, 64, 78]. Важливість даних елементів полягає у включенні в фізіологічні та біохімічні реакції в рослинах, участі у складі ензимів, вітамінів, ростових речовин, що посилюють чи сповільнюють усі біологічні процеси, вони є обмежуючим чинником продуктивності цієї культури [23].

Існує два чинники, що зумовлюють потребу в мікроелементах: низький їх рівень в ґрунті та інтенсивні технології вирощування озимого ячменю, задовольнити яку можна застосуванням перегною та внесенням мінеральних мікродобрив [6, 62]. Проте на сьогодні з огляду на проблеми тваринництва

кількість органічних добрив суттєво зменшилась, а використання висококонцентрованих добрив, не ефективно, оскільки вони не містять необхідних мікроелементів [23, 65, 78].

Вирощування цієї культури за інтенсивною технологією ґрунтується на використанні великих кількостей мікроелементних добрив, що забезпечує високі урожаї [63, 78]. За великих кількостей NPK збільшується інтенсивність й швидкість засвоєння мікроелементів [1].

Нестача певного мікроелементу не викликає загибель рослин, але може бути обмежуючим чинником продуктивності озимого ячменю, оскільки спричиняє зменшення ефективності проходження процесів, відповідальних за розвиток [38, 65]. Встановлено, що мікроелементи не компенсуються іншими речовинами, оскільки вони задіяні у синтезі протеїнів, вуглеводів, жирів та вітамінів [23]. За відсутності мікроелементів рослини нормально не розвиваються [46]. Під впливом мікроелементів озимий ячмінь набуває стійкості до несприятливих чинників: нестачі вологи, низьких температур, збудників хвороб та шкідників [30, 48, 59, 61]. Внесення мікроелементів пришвидшує досягання зерна [46].

У формуванні урожаю зерна озимого ячменю важливі строки посіву і норми внесення насіння, які визначають рівень його розвитку до кінця осінньої вегетації й ступінь зимостійкості та утворення елементів урожайності [12]. Жодна з відомих зернових колосових культур не залежить так сильно від строків посіву й умов зволоження у цей період як ячмінь. Озимий ячмінь, порівняно з озимими житою, тритикале і пшеницею, має коротший період для посіву насіння, це зумовлено нижчою його зимостійкістю [3, 64]. Відповідно до регіону залежать оптимальні строки внесення насіння [46]. Важливе значення також мають і біологічні особливості сортів озимого ячменю.

Ефективність агротехніки вирощування озимого ячменю й отримання вчасних та дружніх його сходів восени, розвиток до зимового спокою

визначається строками посіву [3]. Кращими строками для посіву озимих сортів ячменю на півночі України є перша декада вересня, в центрі – з 5 по 15 вересня, на півдні – 25 вересня і до 10 жовтня [58]. Якщо сіяти сорти-дворучки строки посіву зміщуються на 5-7 діб [51, 52].

У дослідному господарстві «Дніпро» ІСГСЗ НААН встановлено, що для озимого ячменю оптимальний період посіву після непарового попередника триває від третьої декади вересня до 5 жовтня, що пов'язано з потеплінням [10]. У минулому столітті кращими строками посіву озимого ячменю був період з 10 вересня до 10 жовтня, зараз змістились і припадають з 20 вересня до 20 жовтня [36]. Недотримання строків посіву загрожує втратою урожаю зерна.

Занадто ранні чи запізнелі строки посіву озимого ячменю призводять до несприятливої перезимівлі рослини [2, 53, 80]. Особливо небезпечний посів озимого ячменю у пізніші строки в недостатньо зволожений ґрунт і після непарових попередників [10]. У ці строки посів дозволяється здійснювати сортами-дворучками [12, 52].

За оптимальних строків посіву восени озимий ячмінь формує достатньо пагонів кущіння, рослини добре утворюють первинну і вторинну кореневу системи [3, 53]. Загалом здатність до відмінного кущіння відрізняє ячмінь від інших зернових колосових культур [33]. Озимий ячмінь здатний давати цінну біологічну особливість – завдяки бічним пагонам реалізовувати однакову продуктивність з основними пагонами, а стеблостій при цьому утворюється вирівняний й однорідний, що слід враховувати при запровадженні ресурсозберігаючих технологій [4, 9].

Озимий ячмінь зазвичай сіють вузькорядним чи звичайним рядковим способами. Для умов Лісостепу насіння властиве загортання його насіння на глибину 5-6 см, а у південних районах 7-8 см [2]. За високої культури агротехнологій польова схожість озимого ячменю складає 80 %, виживання

рослин становить 70-75 % [44]. У таких умовах можна використовувати нижчі норми його посіву з розрахунку на га 3,0-4,0 млн. схожих насінин [12, 49, 53].

Таким чином, для південного Степу оптимальна норма посіву озимого ячменю складає 3,5 млн. схожих насінин на 1 га, що відповідає 140-160 кг/га, для центральних й північних степових районів орієнтовно – 4-4,5 млн. схожих зерен чи 150-170 кг/га, для західних регіонів більша – 4,5-5,0 млн. на 1 га, тобто 170-180 кг/га [3, 54, 79]. За пізніх термінів посіву взяті норми насіння необхідно збільшити [23].

За умов зони Прикарпаття норми посіву озимого ячменю перебувають у дещо ширших межах від 4,0 до 6,0 млн./га схожих насінин, проте, вони також залежать від термінів посіву і удобрення [44]. У разі посіву 15 вересня за внесення N60P60K60 норми використаного насіння суттєво не впливають на урожайність культури, яка коливається від 51,5 до 54,7 ц/га [51]. За удобрення N120P90K90 вищий урожай (57,6 ц/га) озимого ячменю було зібрано за норми 4,0 млн./га, водночас посів 5,0 і 6,0 млн./га дозволило отримати лише 54,7 ц/га зерна [49, 54, 59]. За посіву 25 вересня внесення N60P60K60 і N120P90K90 забезпечило урожайність зерна озимого ячменю на рівні відповідно 52,7 і 56,1 ц/га, при цьому для посіву використовували схожих насінин 6,0 млн./га [23]. Пізніші строки посіву культури – 5 жовтня за максимальної норми не дало великого урожаю зерна (42,2 ц/га), навіть на тлі високих удобрень N120P90K90 [10, 53].

Агротехнологічні заходи на посівах озимого ячменю полягають у їх підживленні і захисті культури від збудників хвороб, шкідників та бур'янів [1, 37, 48, 61]. Шляхом для збільшення урожаю зерна озимого ячменю є застосування інтенсивних технологій, розробка і вдосконалення існуючих елементів вирощування [6]. Проте інтенсивні технології вимагають застосування великих кількостей мінеральних удобрень, що незважаючи на підвищення урожайності

озимого ячменю, вимагає надмірних енергетичних й матеріальних витрат і є нерентабельним [19].

Перспективним способом вирощування озимого ячменю є використання альтернативних ресурсозберігаючих технологій, що передбачають низькі витрати на одиницю отриманої продукції [4, 9, 55]. Оптимізація вирощування озимого ячменю шляхом врахування сукупної дії усіх агротехнологічних заходів (систем удобрення, застосування інокулянтів, регулятори росту, внесення мікродобрив та захисту рослин) веде до повної реалізації генетичного потенціалу цієї культури [6, 24].

Догляд за посівами озимого ячменю також включає застосування від вилягання рослин до початку їх виходу у трубку антивилягача дозою 2 л/га [36]. Як регулятор росту ячменю найчастіше використовується 60 % розчин Тура. Якщо обробити насіння цим препаратом дозою 5 кг на 1 т із одночасним протруюванням це сприятиме кращому кущенню рослин [72]. У боротьбі із мишовидними гризунами до настання морозів восени необхідно у нори покласти принади з Роденфосом, ефективно застосування Шторму чи Бактероденциду [51].

Озимий ячмінь у період воскової стиглості зерна збирають двофазним способом чи за настання повної стиглості й вологості 17-18 % – за допомогою прямого комбайнування [57].

1.2 Аналіз різних сортів озимого ячменю

Потенціал озимого ячменю може реалізовуватись завдяки розумним технологіям вирощування і шляхом використання нових сортів, адже інтенсивні технології неможливі без впровадження високопродуктивних сортів, що забезпечують додаткові прибавки до урожаю й компенсують понесені витрати [5, 19, 51]. Для нових сортів озимого ячменю повинні бути властиві висока адаптивність, зимостійкість і стійкість до вилягання, що у підсумку сприятиме

стабільному підвищенню урожайності та якості зерна [7, 12, 43, 76]. Проте на практиці встановлено, що впровадження в останні роки нових сортів озимого ячменю хоча й вплинуло на зростання врожайності, але послабило їх стійкість до захворювань і стресових чинників [8, 34, 37]. А за умов низького землеробства інтенсивні сорти озимого ячменю за обсягами урожайності часто поступаються його сортам екстенсивного напрямку [9, 14, 33, 41, 46].

Таким чином, важливим чинником посилення адаптивних властивостей озимого ячменю до гідротермічних умов довкілля є розробка нових форм та сортів з підвищеним імунітетом [11]. Іншим чинником інтенсифікації вирощуваних сортів озимого ячменю є їх екологічна ефективність [6, 46]. Встановлено, що інтенсивні сорти озимого ячменю характеризуються високою біологічною урожайністю, однак за дефіциту вологи їх властивість до саморегуляції зменшується [5, 22].

На сьогодні селекціонери створили великий асортимент сортів озимого ячменю [31, 34]. Так, в українському Державному реєстрі сортів рослин, які придатні до поширення, налічується більше 70 сортів [51, 60]. Серед цих сортів озимого ячменю слід відзначити насіння сортів компанії Заатен-Уніон ГмбХ: Наомі, Хайді, Тітус та Люсьєн [69, 72, 76].

Середньоранній сорт Наомі з'явився у Реєстрі сортів України у 2011 році, він придатний для вирощування в Степу, Лісостепу й на Поліссі [14, 79]. Це шестирядний сорт, що й нині має високу популярність, характеризується великою морозостійкістю та толерантністю до захворювань, а також адаптивністю до різних умов вирощування й стабільною урожайністю [20]. Сорт Наомі використовується як зерновий, тривалість його вегетації складає 260 діб [69].

Середньостиглий сорт Хайді занесений до Реєстру сортів рослин у 2014 році й рекомендується для Лісостепу та Полісся. Сорт має високу зимостійкість і зерновий напрямок використання [5]. Вегетаційний період ячменю сорту Хайді

сягає 265-272 діб, а урожайність зерна складає 57,6-66,6 ц/га [67]. Вміст протеїну в зерні становить 11,7-12,7 %, а маса 1000 зерен складає 45,8-49,0 г [68].

Сорт Тітус також середньостиглий, він достатньо зимостійкий і був занесений у Реєстр українських сортів у 2014 році. Він придатний для всіх зон України і має зернове використання. Упродовж 249-265 діб вегетаційного періоду зерно сорту Тітус демонструє урожайність у 52,9-73,3 ц/га [75]. У зерні вміст протеїну складає 12,1-13,0 %, а маса 1000 зерен – 46,0-50,0 г [68].

Сорт озимого ячменю Люсьєн зареєстрований в Україні в 2018 році й використовується для посіву в Лісостепу й на Поліссі [24]. Зимостійкість сорту Люсьєн 8 балів, а стійкість до посухи, вилягання і обсипання та до збудників борошнистої роси, сажки й гельмінтоспоріозу – 8-9 балів. Його напрямок використання є зерновий, продуктивність – 54,8-74,4 ц/га [24]. Маса 1000 зерен Люсьєна складає 51-53 г, які містять 11,2-11,4 % протеїну [68]. Вегетаційний період цього сорту становить 254-259 діб.

У виробництві також поширені й наступні сорти озимого ячменю:

Сорт ячменю Ізоцель запропонований Секобра речерчес і внесений у Реєстр сортів України у 2018 році, він більше придатний для Лісостепу та Полісся. Зимостійкість і стійкість до вилягання, посухи чи обсипання, сажки, борошнистої роси й гельмінтоспоріозу високі, а напрямок використання зерновий [75]. Урожайність Ізоцелю становить 56,3-68,9 ц/га [57]. У зерні ячменю сорту Ізоцель вміст протеїну близько 11,3 %, за час вегетації, упродовж 256-257 діб маса 1000 зерен становить 47-49 г [67].

Ячмінь сорту Одеський 165 – це високоурожайний середньостиглий сорт з середньою зимостійкістю [27, 60]. Він районований в Лісостеповій й Поліській зонах [25]. Озимий ячмінь Одеський 165 характеризується крупним зерном з високими круп'яними якістьми [19].

Озимий ячмінь Циклон – середньостиглий високоурожайний сорт з низькою зимостійкістю [25]. В основному сорт Циклон адаптований до Степової і Поліської зон, але і для Криму він відмінно підходить [32, 79]. Сорт стійкий до вилягання й ураження збудниками летючої сажки, борошнистої роси, гельмінтоспоріозу [27, 34].

Середньостиглий сорт ячменю Росава має дещо вищу зимостійкість [11]. Рекомендується Росава для Степової, Лісостепової й Поліської зон України [27]. Сорт цього озимого ячменю стійкий до вилягання і обсіпання, при тому він незначно уражається захворюваннями [11].

Ячмінь Бемір 2 відноситься до середньоранніх, зимостійких, районованих в Лісостепу та на Поліссі сортів [42]. Сорт належить до озимих ячменів інтенсивного типу, що характеризується високою продуктивною кущистістю [25]. Зерно Беміру 2 крупне з вмістом протеїну 11,3 %, маса 1000 зерен складає 40-49 г [31]. Схильність до ураження кореневими гнилями у нього середня [20, 34].

Озимий ячмінь Вавілон належить до середньостиглих, стійких до вилягання з вищою за середню зимостійкістю сортів [11]. Ячмінь Вавілон успішно вирощується як у Степовій, так і в Лісостеповій та Поліській зонах, він слабо уражається різноманітними хворобами [20, 61]. Зерно відрізняється середніми розмірами, тому маса 1000 зерен складає лише 40-42 г, проте, вміст у ньому протеїну сягає 12 % [11].

Для невеликих площ рекомендується використовувати сорти Палладіум, Буран, Силует, Скорохід, Основа 27 й інші [24].

Високостійкими до вірусу жовтої карликовості є сорти озимого ячменю: Вінтмальт та Наомі [20]. Характеризуються високою стійкістю до таких хвороб як борошниста іржа, сітчата плямистість і бура роса сорти озимого ячменю компанії Семеліта [8, 48]. Це високоадаптивні сорти із надзвичайно великою пластичністю до термінів посіву. Їх обробляють згідно технології «Care Soft seeds» для захисту

насіння від травмування, одночасного калібрування та сортування [76]. Потенційна урожайність сортів ячменю компанії Семеліта сягає 100 ц/га [75].

Озимі сорти ячменю Семеліти починають сіяти уже від 15 вересня й до кінця жовтня, вирощують за інтенсивною технологією, оскільки вони дуже чутливі до якості ґрунтів [6]. Для удобрення рекомендується використовувати мікродобрива ТМ EnerGreen, а для захисту від спори грибів проводити обробку культури найкращим у своєму сегменті фунгіцидом Bayton [72, 77].

Найбільш цінними властивостями з переліку вище наведених сортів цієї культури, що гарантують високий фітосанітарний стан посівів озимого ячменю є їх висока продуктивність, екологічна пластичність, комплексна стійкість до переважної більшості найбільш розповсюджених хвороб (гельмінтоспоріозу, борошнистої роси, сажкових та іржастих хвороб) [7, 8, 30, 34, 37, 61]. Окремі сорти можуть показати приріст урожаю на рівні 80,0-150,0 ц/га навіть без використання фунгіцидів [73].

Як свідчить практика вирощування високоурожайних сортів озимого ячменю, що вирізняються комплексною стійкістю до збудників хвороб вважається найрадикальнішим, економічно вигідним та екологічно безпечним способом захисту рослин [20, 32, 38, 48]. Як правило, у стійких сортів озимого ячменю інкубаційний період розвитку збудників хвороб відбувається повільніше, а спороносійство патогенів або незначне, або буває недорозвинутим [12, 30, 61].

У переважній більшості випадків ці сорти не вимагають оброблення фунгіцидами, а якщо й потребують обробок, то лише мінімальних [24]. З огляду на це для господарств необхідно для вирощування обирати хоча б 2-3 сорти озимого ячменю, які чітко відрізняються за стійкістю до хвороб, характеризуються різним типом швидкості формування урожаю зерна, мають високу адаптивність до чинників вирощування, не однакові терміни досягання, є кращими за зимостійкістю й дають поживніше і сильніше зерно [8, 33, 37, 61].

Сучасне насіння озимого ячменю вітчизняних та іноземних оригінаторів показує багатий приріст урожаю, адаптивність до кліматичних й температурних параметрів України [19, 27]. Ці сорти демонструють різну продуктивність за посухи, морозів, високої вологості ґрунту [32]. Вирощування і впровадження іноземних розробок дозволяє підвищити рівень вітчизняних сортів озимого ячменю, значно поліпшує урожайність культури, вдосконалює технології догляду й сприяє розвитку сільського господарства [24, 73, 76].

1.3 Роль зерна озимого ячменю у годівлі тварин

Зерно озимого ячменю відноситься до найдавніших злакових продуктів, що вирощується в Україні і багатьох країнах світу [28]. Воно з успіхом застосовується у багатьох областях АПК: харчовій, кормовій і технічній промисловостях, косметології й народній медицині [21, 35, 41, 42]. Ключову позицію посідає зерно ячменю у пивоварній промисловості [22, 40]. Важлива господарська роль зерна озимого ячменю і у виробництві круп, оскільки він є продовольчою культурою [19]. Зерно дворядного скловидного крупнозерного ячменю використовується для виготовлення перлової і ячмінної крупи, що містять 9-11 % протеїну та 82-85 % крохмалю [13, 45, 47]. Ще до 16 століття борошно, отримане з ячменю йшло на виготовлення хлібобулочних виробів як основний компонент [21, 42].

Велику кількість сортів озимого ячменю вирощують лише на корм тваринам, а частина використовується переважно для виробництва продуктів харчування, їх зерно характеризується більшим вмістом протеїну [28]. Кормовий ячмінь поділяється на голозерний і вкритий оболонкою [29, 41]. Сучасні голозерні сорти ячменю відзначаються кращою засвоюваністю й вищим вмістом протеїну [21, 43]. Ці сорти особливо придатні для годівлі свиней і птиці [29].

Загалом зерно ячменю вважається відмінним кормом у відгодівлі свиней та задовільним для годівлі великої рогатої худоби [36]. Досліджено, що воно

позитивно впливає на якісні параметри молока та масла дійних корів. Покращує воно і якість м'яса та сала у відгодівельних свиней [29]. Слід зерно ячменю включати і в раціони для молодняка, оскільки воно добре впливає на вирощування тварин [51].

У зв'язку із досить жорсткою оболонкою зерно ячменю можна згодовувати коням плющеним, у формі дерті чи борошна [50]. Його можна переробляти різними методами: шляхом розмелювання, для виготовлення вівсяних пластівців або кормових пелет [36].

Розроблено норми, якими слід керуватись в господарствах за використання зерна озимого ячменю при приготуванні комбикормів та кормосумішей для годівлі тварин: поросяткам починаючи з 2-місячного віку та дорослим свиням – до 70 %, телятам з 6-місячного віку і дорослій ВРХ – до 70 %, ягнятам з 4-місячного віку й дорослим вівцям – до 50-70 %, молодняку птиці – до 15 %, дорослій – до 30 %, кроликам – до 30 % і залежно від маси коням – до 15 % [29, 36, 56].

Залежно від сорту озимого ячменю вміст протеїну в зерні дуже відрізняється від 7,0 до 24,0 % [42]. Загалом озимий ячмінь характеризується вмістом 85,0 % сухої речовини у зерні, з якої в середньому 11,3 % припадає на протеїн, 2,2% – на жир, 2,8 % – на золу, 4,9 % – це клітковина і 63,8 % –безазотисті екстрактивні речовини, серед яких до 48,5 % складає крохмаль. Зерно ячменю є також джерелом низки макро- і мікроелементів та вітамінів групи В, а також Е, РР й Н [26, 45, 47].

Аналіз перетравності наявних у зерні озимого ячменю поживних речовин вона вища, ніж у зерні вівса [51]. За поживністю зерно ячменю перевищує зерно вівса на 15 %. Ступінь перетравлення органічних речовин озимого ячменю: протеїн, жир і вуглеводи, загалом складає 89 % [26]. Коефіцієнт повноцінності зерна ячменю становить 0,97 %. Натура ячмінного зерна має становити не менше 565 г [50].

Один кг зерна озимого ячменю містить 1,15 кормових одиниць, а також 85 г перетравного протеїну, за енергетичною поживністю це складає 10,5-12,7 МДж обмінної енергії [19].

Не менш важливим використанням ячмінного зерна є у виготовленні солоду, до складу якого входить 60-65 % детергентного крохмалю [22]. Цей продукт йде не лише на приготування пива, солодового сиропу, спирту, але й ароматизаторів і швидких сніданків [35, 40]. У виробництві солоду використовують зерно сортів ячменю, що характеризуються досить низькою урожайністю, проте, вартість цього зерна є вищою, порівняно з фуражними сортами [22].

Виготовлення ячмінного солоду включає процес, що полягає у пророщуванні зерна під контролем до необхідної стадії [40]. У процесі пивоваріння отримують побічний продукт «пивне зерно», яке використовують у кормових раціонах тварин [22].

Зелену масу озимого ячменю з успіхом використовують на корм жуйним у зеленому конвеєрі, його вирощують для випасу худоби, а також для заготівлі сінажу і висушують на сіно [36]. Стебла озимого ячменю після обмолоту заготовляють у якості соломи, а відходи використовують у тваринництві як полову [51].

Розділ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика стану господарства

Головний офіс фермерського господарства _____ розміщений у _____

Дане господарство засноване у 2008 р., а зареєстроване _____ Основним напрямком діяльності _____ є вирощування зернових та бобових культур, а також просапних (овочів та баштанних культур, бульбоплодів і коренеплодів) й насіння олійних культур.

До допоміжних напрямів діяльності господарства належить виробництво цукру, торгівля зерном та насінням, а також кормами для тварин. У арсеналі є сучасна техніка іноземного виробництва, тому ще однією допоміжною ланкою прибутковості фермерського господарства є здавання у оренду сільськогосподарської техніки, а також вантажного автомобільного транспорту.

Орні землі _____, вони займають площі понад 3120 га, у січні цього року було передано території _____ площею 12,6481 га господарству на правах оренди. Загалом найбільші посівні площі господарства перебувають під озимим ячменем, озимою пшеницею та кукурудзою, значні території зайняті озимим ріпаком, цукровими буряками й соєю, чималі ділянки відведено під ярий ріпак і соняшник.

Найбільші прибутки _____ отримує від експорту урожаю зернових культур. З цією метою господарство налагодило тісну співпрацю з Республікою Польща. У цьому напрямі було заключено низку контрактів з польськими компаніями на закупівлю продукції зернових та олійних культур, а до цього переважно укладались договори із вітчизняними споживачами.

2.2 Аналіз ґрунтів дослідних полів

Ґрунт дослідних полів фермерського господарства представляв собою чорнозем глибокий малогумусний. Потужність його гумусового горизонту складала 35-40 см (табл. 2.1). Чорнозем глибокий малогумусний характеризується високим або середнім забезпеченням необхідними для озимого ячменю основними елементами мінерального живлення і слабокислою, що більше наближена до нейтральної реакцією ґрунтового розчину, відповідно сольове рН у нього коливається від 5,3 до 6,5.

У верхньому 0-25 см орному шарі вміст гумусу у цих чорноземах становить 3,5 %, кількість лужногідролізованого нітрогену – 7,3 мг, рухомих форм фосфору – 16,4 мг, обмінного калію – 8,1 мг у розрахунку на 100 г ґрунту. При цьому водне рН перебуває у межах від 4,6 до 5,4. Для даного ґрунту властива сума поглинутих основ у межах 25,7-30,2 мг-екв. на 100 г ґрунту, а ступінь насичення основами – 84,0-92,8 %.

Таблиця 2.1 — Фізико-хімічні показники чорнозему глибокого малогумусного

Глибина горизонту, см	Гумус, %	Ступінь насичення основами, %	рН		Сума поглинутих основ	Лужно-гідролізованого N	Рухомі форми	
			водне	сольове			P ₂ O ₅	K ₂ O
						мг-екв/100 г		мг/100 г
0-25	3,5	84,0	4,6	5,3	25,7	7,3	16,4	8,1
26-40	4,7	92,8	5,4	6,5	30,2	11,5	12,8	11,0

У 26-40 см горизонті чорнозему типового, глибокого малогумусного вміст гумусу складає 4,7 %, нітрогену – 11,5 мг/100 г, P₂O₅ – 12,8 мг/100 г і K₂O – 11,0 мг/100 г, водне рН становить 5,4.

Об'ємна маса такого ґрунту за профілем не перевищує $1,3 \text{ г/см}^3$, а орного шару – $1,25 \text{ см}^3$. Питома вага твердої фази ґрунту знаходиться в межах $2,62\text{--}2,71 \text{ г/см}^3$. Гранулометричний склад чорнозему глибокого малогумусного сприяє його доброму обробітку, водопроникності, а також підходить для вирощування різних сортів озимого ячменю.

2.3 Аналіз метеорологічних умов у 2021-2022 рр.

Рельєф полів на території фермерського господарства «Агро-V» Радивилівського району Рівненської області рівнинний. Ґрунтові води господарства залягають глибоко і не впливають на стан вологості орного шару ґрунту. У районі клімат помірно континентальний і відрізняється відносно значними річними й добовими коливаннями температури.

Середня кількість опадів у регіоні в 2021-2022 рр., що припадала на вегетацію озимого ячменю складала $713,7 \text{ мм}$, з них $291,4 \text{ мм}$ випадало упродовж осінньо-зимового періоду. Вологоспоживання рослин в середньому у період травень-вересень утримується на рівні $34\text{--}46 \%$. Затрати вологи в регіоні на випаровування та транспірацію і вегетацію не перевищують кількість опадів.

Упродовж проведення досліджень проявлялась значна волатильність зволоження та температурного режиму. За місяцями спостерігалось короткострокове варіювання в межах строків посіву сортів озимого ячменю показників кількості опадів (табл. 2.2).

Восени під час посіву насіння озимого ячменю вологість $0\text{--}25 \text{ см}$ шару ґрунту зроста до $65\text{--}70 \%$ у зв'язку з наявністю опадів (починаючи з липня) і високою вологістю повітря. Напередодні посіву насіння озимого ячменю випало 39 мм опадів, а упродовж усього вересня – $70,3 \text{ мм}$. В жовтні також продовжувались різної інтенсивності опади. Опади, що випали в кінці першої декади жовтня, призвели до збільшення вологості шару ґрунту до 75% . Рівень

вологи у ґрунті утримувався і до кінця жовтня 2021 року, оскільки відбувалось їх природне поповнення. За місяць загальний обсяг опадів склав 62,7 мм, що створило оптимальні умови для зволоження шару ґрунту. Упродовж листопада і грудня 2021 року кількість опадів склала відповідно 35,3 і 47,0 мм.

Таблиця 2.2 — Показники кількості опадів у 2021-2022 рр.

Місяць	Опади, мм	Шар снігу, см
Вересень	70,3	–
Жовтень	62,7	–
Листопад	35,3	–
Грудень	47,0	6,7
Січень	44,5	22,4
Лютий	31,6	8,6
Березень	47,8	2,5
Квітень	46,1	–
Травень	52,4	–
Червень	94,4	–
Липень	107,9	–
Серпень	65,6	–
Разом	713,7	40,2

На тлі задовільної вологості ґрунту сприятливим виявився і тепловий режим, внаслідок чого нічна температура складала до $+3,2^{\circ}\text{C}$, а денна температура утримувалась у межах $+10,6-16,5^{\circ}\text{C}$ (табл. 2.3). Перехід середньодобової температури через $+15^{\circ}\text{C}$ до зниження, що свідчить про ранній початок метеорологічної осені, який спостерігався 23 вересня, що зумовлено вторгненням арктичного повітря. Це на 3-6 діб раніше, ніж середні багаторічні терміни.

Погодні умови другої декади жовтня спричинені взаємодією антициклону з холодними масами, які сприяли формуванню вологої погоди, що утримувалась до кінця місяця. Погодні умови під час проведення досліджень мали суттєву мінливість, що призвело до негативного впливу окремих абіотичних чинників та їх поєднання на ембріональний розвиток насіння озимого ячменю, час появи його сходів, наступний розвиток й зимівлю рослин.

Для проходження початкових періодів розвитку озимого ячменю потрібно хоча б 55-60 діб із сумою ефективних температур близько 300-350°C. Упродовж цього часу рослини мають змогу синтезувати достатню кількість запасів пластичних речовин, що надалі визначають їх стійкість до дії несприятливих умов зими і упродовж наступної весняно-літньої вегетації.

Таблиця 2.3 — Температурні показники у 2021-2022 рр.

Місяць	За місяцями, °C		
	середні	максимальні	мінімальні
Вересень	+10,6	+16,5	+3,2
Жовтень	+8,3	+14,0	-0,1
Листопад	+5,7	+11,9	-0,8
Грудень	-1,9	+6,4	-3,3
Січень	-6,6	+3,2	-19,8
Лютий	-3,8	+2,4	-16,7
Березень	-1,2	+10,5	-5,2
Квітень	+9,7	+15,4	-2,3
Травень	+15,5	+22,8	+1,6
Червень	+19,3	+27,1	+7,9
Липень	+21,6	+30,4	+12,2
Серпень	+23,5	+35,8	+9,7
Середнє	+8,4	+16,4	-1,1

У листопаді тривалість осінньої вегетації сходів озимого ячменю в цілому не відповідала оптимальним нормам і була пов'язана з нестачею вологи в ґрунті та динамікою змін у регіоні температурного режиму. В умовах зими 2021 року середня температура грудня зменшилась до $-1,9^{\circ}\text{C}$, а мінімальна опустилась до $-3,3^{\circ}\text{C}$, при цьому максимальна досягала $+6,4^{\circ}\text{C}$.

За наступного року середні температури січня відповідали нормам, а мінімальні знизилась до $19,8^{\circ}\text{C}$, проте наявність снігового покриву місцями шар становив до 22,4 см завадило вимерзанню посівів озимого ячменю і сприяло їх добрій перезимівлі. У лютому сходи озимого ячменю були захищені до 8,6 см шаром снігу, який до кінця місяця у зв'язку зі збільшенням температурного режиму в середньому до $-3,8^{\circ}\text{C}$ суттєво не загрожувало посівам ячменю.

Весняний період відновлення вегетації сходів озимого ячменю показав значні коливання температур і помірне зволоження, що цілком відповідає задовільному проходженню окремих етапів розвитку рослин. Весною середня температура повітря у березні становила $-1,2^{\circ}\text{C}$, а максимальна і мінімальна температура – відповідно $+10,5$ і $-5,2^{\circ}\text{C}$. У квітні відбулось різке підвищення температурного режиму до $+9,7^{\circ}\text{C}$, а максимального – до $15,4^{\circ}\text{C}$, внаслідок чого потенційна тривалість вегетації озимого ячменю скоротилась. Упродовж цього місяця все ж утримувались нетривалі заморозки до $-2,3^{\circ}\text{C}$. В останній місяць весни умови вегетації ячменю покращились, підвищилась середня температура повітря, а максимальна $+22,8^{\circ}\text{C}$ відповідала літнім, мінімальні ж температури не опускались до мінусових значень.

Літо 2022 року загалом виявилось сприятливим для вегетації озимого ячменю і формуванню його урожаю. Перший місяць був помірно теплим і характеризувався істотним збільшенням кількості опадів, подібна тенденція спостерігалась і в липні, проте, рівень зволоження та температурний режим

зросли. У серпні середня температура зросла до $23,5^{\circ}\text{C}$, а максимальна – до $35,8^{\circ}\text{C}$, але кількість опадів зменшилась до 65,7 мм.

Середні упродовж досліджуваного періоду температури повітря склали $+8,4^{\circ}\text{C}$, максимальні позитивні температури відповідали $+16,4^{\circ}\text{C}$, а мінімальні не нижче $-1,1^{\circ}\text{C}$, що сприяло сходам, нормальній перезимівлі, відновленню й проходженню вегетації та накопиченню озимим ячменем зернової маси.

2.4 Схема дослідів і проведення досліджень

Дослідження з вирощування сортів озимого ячменю відбувалось упродовж 2021-2022 рр. Повторність дослідів – трьохразова. Площа облікової ділянки – 150 м². Дослідження закладали згідно з методикою державного сортовипробування [39].

Контрольним сортом був озимий ячмінь Делікатесе, а сорт Сандра правив за дослідний. У кожному повторенні проводили структурний аналіз не менше 30 рослин кожного сорту озимого ячменю. При цьому досліджували продуктивний і адаптивний потенціал даних сортів ячменю та якісні показники зерна. Зокрема визначали довжину колоса і цілої рослини, продуктивну кущистість (кількість продуктивних стебел і коефіцієнт кушіння), підраховували кількість зерен у колосі й масу 1000 зерен, визначали натуру зерна, його загальну масу з одного колоса, густоту рослин та відсоток збережених рослин.

Розрахунки урожаю проводились шляхом зважування зерна озимого ячменю на електровагах та його перерахунку на 14 % вологість, відповідно до запропонованого В. С. Кочмарським і С. П. Васильківським методу. Хімічний склад зерна озимого ячменю визначали за традиційними хімічними методиками, а його поживність вираховували виходячи з довідкових таблиць. Зоотехнічний аналіз, економічна та енергетична оцінка вирощування сортів озимого ячменю проводилась згідно методик ЛНУП.

Таким чином, окрім вище зазначених математичних методів використовували низку дисперсійний і варіаційний аналіз відповідно до рекомендацій Б. О. Доспехова. Комп'ютерна програма Microsoft Excel застосовувалась для визначення статистичних параметрів та показників адаптивності досліджуваних сортів озимого ячменю.

2.5 Характеристика сортів озимого ячменю

Контрольною групою у дослідженнях був озимий ячмінь сорту Делікатессе французької компанії «Секобра речерчес». Рік його реєстрації в Україні 2017. Він створений шляхом самозапилення. Це високоурожайний, середньоранній сорт озимого ячменю, що має дворядний колос (нутанс) і формує великої маси вирівняну зернівку. Маса тисячі зерен у Делікатессе складає 49,6-55,8 г, тоді як вміст протеїну у складі зерна – 11,2-12,6 % (табл. 2.4). Рослини озимого ячменю Делікатессе швидко починають рости і володіють високим коефіцієнтом кущення.

Таблиця 2.4 — Характеристики зерна озимого ячменю сорту Делікатессе

Показники	Величини
Середня урожайність зерна	56,4-77,0 ц/га
Максимальна урожайність зерна	90,0 ц/га
Вміст протеїну	11,2-12,6 %
Маса 1000 зерен	49,6-55,8 г

Середня урожайність сорту Делікатессе складає 56,4-77,0 ц/га. У зв'язку з тим, що на Поліссі урожайність показала 48,5 ц/га, а в Степову – 56,4 ц/га і в Лісостепу – 76,9 ц/га, його рекомендується вирощувати у двох останніх зонах, за норми 3,3-3,6 млн. шт. насінин на га. Вегетаційний період в залежності від зони у сорту Делікатессе триває 248-268 діб.

Сорт Делікатесе має високу посухостійкість, стійкий до вилягання і осипання зерен, висота рослин середня – 79,3-84,6 см, стебло міцне, не ламке. Осимий ячмінь Делікатесе толерантний до грибкових захворювань та різних захворювань: борошнистої роси, ринхоспоріозу, гелмінтоспоріозу, сажки, сітчастої плямистості, бурої і карликової іржі.

Дослідною групою був дворядний осимий ячмінь сорту Сандра, оригінатором якого була чеська компанія «Селген», у Реєстрі сортів він перебуває з 2020 року. Цей сорт характеризується високою урожайністю й великим розміром зерен, має дворядний колос. Висока урожайність сорту Сандра пов'язана з підвищеною густрою проростання і великою натурою зерна. Його потенційна урожайність складає 100,0 ц/га, а середня – досягає 90,0 ц/га. (табл. 2.5). Маса тисячі зерен у сорту Сандра становить 60,0 г, а вміст протеїну у зерні – 11,3-12,2 %.

Таблиця 2.5 — Характеристики зерна озимого ячменю сорту Сандра

Показники	Величини
Середня урожайність зерна	90,0 ц/га
Максимальна урожайність зерна	100,0 ц/га
Вміст протеїну	11,3-12,2 %
Маса 1000 зерен	до 60,0 г

Для вирощування озимого ячменю сорту Сандра можна обирати будь яку зону: Лісостеп, Степ чи Полісся. Рекомендованою нормою для посіву є 3,0-5,0 млн. схожих насінин на га, у Лісостепу – 3,5 млн. Сорту Сандра властивий ранньостиглий тип дозрівання, а вегетаційний період в середньому триває близько 262 діб, за цей період рослини формують низької висоти стебло.

Рослини характеризуються високою стійкістю до вилягання, що пов'язано з коротким стеблом і потенційною здатністю до розгалужування. Але заявляється

середня зимостійкість сорту, що потребує детальніших досліджень. Сорт Сандра є досить стійким до борошнистої роси і снігової плісняви, а також до вірусу жовтої карликовості. За інтенсивної технології культивування на посівах озимого ячменю сорту Сандра рекомендується застосовувати регулятори росту.

2.6 Агротехніка вирощування озимого ячменю

Агротехніка вирощування досліджуваних сортів озимого ячменю була загальноприйнятою для Лісостепу України. Строки посіву у обох сортів ячменю відбувались одночасно. Оскільки для появи сходів озимого ячменю потрібно достатньо вологи, за вибору дати орієнтувались на її вміст у ґрунті, а також на температурні показники і синоптичні прогнози. У зимівлю озимий ячмінь повинен входити без сформованої трубки майбутнього колосу, в протилежному випадку він не перезимує.

Хоча найкращим під озимий ячмінь є пар, проте, у нашому випадку попередником для посіву ячменю була кукурудза на зелену масу. Після її збирання проводили боронування поля важкими боронами і суцільну передпосівну культивуацію.

Також здійснювали ретельну підготовку посівного матеріалу до посіву, з огляду на схильність озимого ячменю до зараження шкідниками і хворобами, що може призвести до ураження 45 % посівів. Перед посівом насіння озимого ячменю протруювали 2 % фунгіцидом Раксил Ультра у розрахунку 1,5 кг/т, препарат не токсичний і сприяє росту кореневої системи та формуванню елементів урожайності, тому виконує комбіновану функцію одночасно й регулятора росту. Потужна коренева система ячменю гарантувала кращу перезимівлю рослин.

Сіяли озимий ячмінь суцільним рядковим способом на глибину загортання 5-6 см. Норма посіву на га складала 3,5 млн. схожого насіннєвого матеріалу. Загущення посівів ячменю призводить до нестачі ресурсів і ослаблення рослин та

появи на них хвороб [4]. Поживний режим дослідів був ідентичним і включав внесення під озимий ячмінь мінеральних добрив у кількості N45P30K30 кг/га д.р. Весною його посіви підтримували обробкою нітрогеном. Прикореневе підживлення посівів озимого ячменю проводили комплексним мінеральним добривом Нітроамофоска-М, що у своєму складі містило понад 10 макро- і мікроелементів.

Збір урожаю озимого ячменю проводили прямим комбайнуванням за допомогою зернозбирального комбайну за вологості зерна 15 %.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Структура урожаю досліджуваних сортів озимого ячменю

Аналіз структурних складових урожаю озимого ячменю показав суттєві відмінності між досліджуваними сортами (табл. 3.1). Так, для сорту Сандра була характерна більша чисельність рослин на м² 548,5 шт., що на 6,6 % було більше за контрольний сорт. У сорту озимого ячменю Делікатесе показник густоти рослин складав 514,3 шт./м². Осіння вегетація озимого ячменю включає проростання його насіння, появу сходів на поверхні і третього листка та закінчується фазою кущення. На період кінця осінньої вегетації у 2021 році кращим розвитком за кількістю продуктивних стебел відрізнялись сходи сорту Сандра. Менш інтенсивним розвитком відповідно характеризувались сходи озимого ячменю сорту Делікатесе. За цим показником було отримано наступні результати, у сорту Сандра 821,4 шт./м², а в сорту Делікатесе – 766,2 шт./м², що на 7,2 % було менше за дослідний ячмінь.

Таблиця 3.1 — Структурні складові урожаю сортів озимого ячменю

Сорти озимого ячменю	Густота рослин, шт./м ²	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Коефіцієнт кущення, %	Виживання рослин, %	Довжина колоса, см	Висота рослин, см
Делікатесе	514,3	766,2	1,7	93,6	8,0	83,8
Сандра	548,5	821,4	1,9	95,4	9,3	75,5

Незалежно від біологічних особливостей ці два сорти озимого ячменю показали високий відсоток кущення. У сорту Делікатесе коефіцієнт кущення складав 1,7 %, а в сорту Сандра на 11,8 % був більшим і становив 1,9 %. Ступінь розвитку упродовж осінньої вегетації озимого ячменю безпосередньо вплинули на

відсоток виживання рослин. Суттєва різниця в біологічних особливостях досліджуваних сортів призвела до того, що за осінньої вегетації 2021 року їх сходи мали різну загартованість та стійкість до несприятливих умов зимівлі. У сезоні 2022 року найстійкішими до несприятливих чинників зимівлі виявились сходи рослин сорту Сандра, які відзначились 95,4 % виживанням. У сорту Делікатесе більшість сходів нормально перенесли зимовий період, але виживання рослин на 1,9 % було нижчим за дослід і складало 93,6 %.

У цілому восени 2021 р. формування теплового і водного режиму проходило за негативним балансом, що зменшило обсяги акумульованої сонячної енергії й збільшило строки ембріонального розвитку насіння, а це суттєво скоротило тривалість осінньої вегетації рослин. Водночас вчасно проведений посів сортів озимого ячменю гарантовано забезпечив кращі умови для проростання насіння, незважаючи на зафіксований негативний баланс сезону 2021 року. Якщо б було допущено зволікання із проведенням посіву насіння озимого ячменю це, очевидно, збільшило б оптимізацію зволоження орного шару ґрунту, але призвело б до погіршення теплового режиму, що б виключило можливість акумуляції теплової енергії у необхідних обсягах і негативно вплинуло на формування у рослин зимостійкості та збільшило ризик ушкодження сходів морозом, підвищило б відсоток загибелі посівів.

Довжина колоса у сорту Делікатесе становила 8 см, а в сорту Сандра – 9,3 см і на 16,3 % була більшою, що характеризує кращий розвиток рослин (Додаток Б, рис. Б 1- Б 2). За висотою стебел сорт ячменю Делікатесе був вищим 83,8 см, а сорт Сандра на 9,9 % – нижчим, але це в сукупності з максимально міцним стеблом сприяє формуванню більшої стійкості посівів і зменшує ламкість його рослин (Додаток Б, рис. Б 3- Б 4).

Згідно отриманих даних два сорти озимого ячменю показали високі якісні показники зерна (табл. 3.2). Що стосується кількості зерен у колосі вище середнє

значення відмічено в сорту Сандра 49,9 шт., у сорту Делікатесе – 48,5 шт., що на 2,9 % менше. Це один з основних складників структури урожайності озимого ячменю, тому має важливе значення для оцінки продуктивності сорту. За масою зерен у колосі показник у сорту Сандра на 10,2 % був більшим, оскільки становив 1,83 г, а в сорту Делікатесе – 1,66 г.

Таблиця 3.2 — Якісні показники зерна досліджуваних сортів озимого ячменю

Сорти озимого ячменю	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса зерна з рослини, г	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г
Делікатесе	48,5	1,66	51,6	697
Сандра	49,9	1,83	55,4	715

Також важливим показником величини і посівної якості зерна сортів озимого ячменю є маса 1000 зерен. Це стабільний показник, що залежить від біологічних особливостей сорту і умов його вирощування. Наші результати показали, що у сорту Делікатесе маса 1000 зерен складала 51,6 г, що було на 7,4 % менше за сорт Сандра, у якого маса зерен становила 56,4 г, тобто він був кращим за контрольний сорт. Вищі показники натури зерна отримано у ячменю сорту Сандра – 715 г, а у контрольного сорту на 2,6 % вона була нижчою, оскільки становила 697 г.

Таким чином, сорт Сандра завдяки кращим біологічним характеристикам та вищим адаптивним властивостям до умов 2021-2022 рр. забезпечив інтенсивніший розвиток рослин, сформував більш продуктивні й густіші посіви, вище куціння та їх виживання за дії несприятливих погодних чинників. Використання комплексних мінеральних добрень, засобів захисту і стимуляторів росту рослин позитивно вплинуло на натуру, кількість і масу зерен у сортів озимого ячменю,

особливо добре реагував на проведені агрозаходи сорт озимого ячменю Сандра. Це проявилось у вищих за сорт Делікатесе якісних показниках зерна.

3.2 Урожайність зерна досліджуваних сортів озимого ячменю

Умови середовища упродовж 2021-2022 рр. по-різному вплинули на формування урожайності досліджуваних сортів озимого ячменю (табл. 3.3). Дані таблиці показують, що вищу урожайність зерна забезпечує сорт Сандра 79,3 ц/га (додаток В, табл. В. 1). За аналогічних умов середовища урожайність сорту Делікатесе виявилася на 16,8 га меншою і не перевищувала 562,5 ц/га. Таким чином, посіви насіння озимого ячменю сорту Сандра на 26,9 % були більшими за урожайність сорту Делікатесе. Зважаючи на це отримана середня по сортах урожайність була високою і складала 70,9 ц/га. Показник НІР 05 для досліджуваних сортів озимого ячменю становив 7,2 ц/га.

Таблиця 3.3 — Урожайність зерна досліджуваних сортів озимого ячменю

Сорти озимого ячменю	Урожайність, ц/га	Приріст урожаю до контролю	
		ц/га	%
Делікатесе	62,5	–	–
Сандра	79,3	16,8	26,9
Середня по сортах	70,9	–	–
НІР 05	7,2	–	–

Відомо, що вилягання озимого ячменю призводить до біологічного зниження урожайності рослин і до недобору зерна через ускладнення збирання полеглих посівів. Очевидно висока міцність стебла і стійкість до вилягання у досліджуваних сортів озимого ячменю сприяла отриманню їх високої урожайності.

Підсумовуючи вище виявлені закономірності можна зазначити, що для досліджуваних сортів озимого ячменю, незважаючи на несприятливі умови середовища і високу ймовірність для незадовільного розвитку сходів, рослини показали мінімальне ушкодження посівів та достатню урожайність зерна. При цьому, зважаючи на нестабільні кліматичні умови, які останнім часом формуються в Україні більшу перспективу для валового збору зерна має озимий ячмінь сорту Сандра, у якого вдало поєднається високе озернення колоса з масою 1000 зерен та вищим продуктивним куцненням рослин.

3.3 Хімічний склад зерна досліджуваних сортів озимого ячменю

У 2022 році уперше провели порівняльне випробування за хімічним складом зерна сортів озимого ячменю Делікатесе та Сандра і виявили деякі відмінності (табл. 3.4). Хімічним аналізом встановлено, що в сорту Делікатесе вміст води в зерні на 4,3 % був більшим за дослідний сорт. Відповідно у сорту Сандра вміст сухої речовини у зерні майже на 0,5 % перевищував цей показник у контролі, оскільки становив 85,9 %, а у сорту Делікатесе – 85,5 %.

Таблиця 3.4 — Хімічний аналіз зерна досліджуваних сортів озимого ячменю, %

Сорти озимого ячменю	Вода	Суша речовина	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	БЕР	Сира зола
Делікатесе	14,5	85,5	11,5	2,4	5,3	63,8	2,5
Сандра	13,9	85,9	11,8	2,5	5,0	64,0	2,6

За кількістю сирого протеїну у зерні сорт Сандра на 2,6 % перевищував сорт Делікатесе, оскільки його показник був 11,8 % проти 11,5 % у контролі. Більшу кількість сирого жиру у зерні виявлено у сорту Сандра – 2,5 %, що на 4,2 %

перевищує сорт Делікатесе. Але максимальне значення в хімічному складі зерна відмічено за вмістом сирової клітковини у сорту Делікатесе. Контрольний сорт мав 5,3 % клітковини в складі зерна, а дослідний сорт – 5,0 %, відповідно у озимого ячменю Сандра показник був менший на 6,0 %. Решта показників зерна озимого ячменю характеризувались нижчими відмінностями. Вміст безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) у сорту Делікатесе становив 63,8 %, а в сорту Сандра – 64,0 %, що мало, лише 0,3 % різниці. За вмістом сирової золи сорти мали більшу відмінність. Найбільший вміст золи виявлено у сорту Сандра 2,6 %, він на 4,0 % перевищував сорт Делікатесе, який мав цей показник на рівні 2,5 %.

Таким чином, досліджувані в 2021-2022 рр. сорти озимого ячменю характеризувались відмінностями за основними елементами хімічного складу зерна. Водночас, у сорту Сандра виявлено краще співвідношення поживних речовин у сухій речовині зерна.

3.4 Поживність зерна досліджуваних сортів озимого ячменю

За рахунок різних хімічних характеристик зерно досліджуваних сортів озимого ячменю становить неоднакову поживну цінність для тварин і в різній мірі впливає на формування в організмі жирових запасів (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 — Поживність зерна озимого ячменю сорту Делікатесе

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст, %	11,5	2,4	5,3	63,8
Вміст в 1 кг корму, г	115	24	53	638
Коефіцієнт перетравності, %	75	68	44	87
Вміст перетравних поживних речовин, г	86,2	16,3	23,3	555,1
Константи жировідкладання	0,235	0,536	0,248	0,248
Очікуване жировідкладання, г	20,2	8,7	5,8	137,7
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	172,4			

Коефіцієнт відносної повноцінності	99
Фактичне відкладання жиру, г	170,7
Вміст кормових одиниць у 1 кг корму, кг	1,14

Виявлено, що в сорту Делікатесе найменніше відкладання жиру – 5,8 г пов’язано з великою кількістю клітковини 53 г/кг. Найбільше на цей процес мали вплив безазотисті екстрактивні речовини 137,7 г та протеїн –20,2 г. Відповідно з цими речовинами у складі зерна в основному пов’язане фактичне відкладання жиру, яке у озимого ячменю Делікатесе становило 170,7 г. 1 кг його зерна забезпечував отримання 1,17 кормових одиниць.

У сорту Сандра виражений вплив на поживність зерна мала сукупна дія більшої кількості в зерні протеїну, жиру і безазотистих екстрактивних речовин, що підвищило відкладання жиру до 171,8 г, а вміст кормових одиниць до 1,15 кг (табл. 3.6). Таким чином, кращий склад зерна у сорту Сандра забезпечив на 0,6 % вище відкладання жиру і містило на 0,9 % більше кормових одиниць за зерно сорту Делікатесе.

Таблиця 3.6 — Поживність зерна озимого ячменю сорту Сандра

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст, %	11,8	2,5	5,0	64,0
Вміст в 1 кг корму, г	118	25	50	640
Коефіцієнт перетравності, %	75	68	44	87
Вміст перетравних поживних речовин, г	88,5	17,0	22,0	556,8
Константи жировідкладання	0,235	0,536	0,248	0,248
Очікуване жировідкладання, г	20,8	9,1	5,5	138,1
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	173,5			
Коефіцієнт відносної повноцінності	99			
Фактичне відкладання жиру, г	171,8			

Вміст кормових одиниць у 1 кг корму, кг	1,15
---	------

Зважаючи на суттєву різницю за продуктивністю зерна озимий ячмінь сорту Сандра переважав сорт Делікатесе і за виходом кормових одиниць з 1 га (табл. 3.7). Значення цього показника у нього складало 91,2 ц/га, а в сорту Делікатесе – 71,2 ц/га, при цьому відмічена різниця у 20,0 ц становила понад 28 %. За виходом перетравного протеїну сорту Делікатесе належало 5,3 ц/га, а сорту Сандра – 7,0 ц/га, що було на 1,7 ц чи на 32,1 % більше. Використання озимого ячменю сорту Сандра забезпечує отримання максимального виходу кормо-протеїнових одиниць – на рівні 77,1 ц/га, а сорту Делікатесе – відповідно 59,4 ц, що на 29,8 % менше.

Таблиця 3.7 — Зоотехнічний аналіз зерна досліджуваних сортів озимого ячменю

Сорти озимого ячменю	Урожайність, 1 ц/га	Вихід з га						кормо-протеїнових одиниць
		кормових одиниць			перетравного протеїну			
		всього, ц/га	до контролю		всього, ц/га	до контролю		
			ц	%		ц	%	
Делікатесе	62,5	71,2	–	–	5,3	–	–	59,4
Сандра	79,3	91,2	20,0	28,1	7,0	1,7	32,1	77,1

У результаті проведених досліджень встановлено, що у озимого ячменю сорту Сандра з 1 га більший на 20,0 ц/га вихід кормових одиниць за умови використання коровами 8,5 ц кормових одиниць для приросту маси дозволить при поїданні такого зерна отримати додатково 2,4 ц м'яса. А якщо перевести цю різницю між досліджуваними сортами ячменю у виході 20 ц/га у молоко, за умови використання 1,2 ц кормових одиниць на його синтез, за поїдання зерна сорту

Сандра корова здатна додатково забезпечити на 16,7 ц більше молока, порівняно із поїданням зерна сорту Делікатесесе.

Таким чином, відмічено вищу поживну цінність зерна сорту Сандра, що пов'язано кращим співвідношенням в його складі різних поживних речовин. Вищий вихід з 1 га посівів сорту Сандра кормових одиниць і перетравного протеїну зумовлено цією ж обставиною, а також є результатом його більшої урожайності зерна.

3.5 Економічна й енергетична ефективність вирощування досліджуваних сортів озимого ячменю

Відносну економічну ефективність досліджуваних сортів озимого ячменю розраховували на основі отриманого обсягу урожайності. Вирощування досліджуваних сортів озимого ячменю відрізнялось за економічною ефективністю (табл. 3.8). Вартість зібраного зерна у сорту Делікатесесе становила 21875,0 грн./га, а в ячменю Сандра – 27755,0 грн./га, на цей показник продукції безпосередньо вплинула їх урожайність.

Таблиця 3.8 — Економічна ефективність вирощування досліджуваних сортів озимого ячменю

Показник	Сорти озимого ячменю	
	Делікатесесе	Сандра
Урожайність, 1 ц/га	62,5	79,3
Вартість продукції, грн./га	21875,0	27755,0
Виробничі затрати, грн./га	15594,6	18267,3
Собівартість 1 ц зерна, грн.	249,5	230,3
Чистий прибуток, грн./га	6280,4	9487,7
Рівень рентабельності, %	140,3	151,9

Враховуючи рівень усіх виробничих затрат на вирощування озимого ячменю, особливо паливно-мастильних матеріалів під час догляду за посівами і на збирання зерна сорту Сандра їх сукупний показник був на рівні 18267,3 грн./га. У сорту Делікатесе внаслідок меншої густоти посівів і кількості продуктивних стебел, відповідно зменшилась урожайність рослин, що вплинуло на загальні витрати під час його вирощування. Порівняно з сортом Сандра затрати на вирощування озимого ячменю сорту Делікатесе становили 15594,6 грн./га, що на 17,1 % було менше за дослідний сорт (Додаток А, табл. А 1).

Собівартість 1 ц зерна озимого ячменю Делікатесе на 8,3 % перевищувала її показник у сорту Сандра, оскільки у контрольного сорту вона складала 249,5 грн., а в дослідного – 230,3 грн. Чистий прибуток у досліджуваних сортів озимого ячменю у зв'язку з різною урожайністю зерна мав великі відмінності. На основі приросту урожайності досліджуваних сортів озимого ячменю, зумовленого їх індивідуальними відмінностями визначено, що додатковий чистий прибуток від вирощування сорту Сандра, порівняно з Делікатесе, склав 3207,3 грн./га. Так, вирощування сорту Сандра на зерно приніс чистий прибуток у розмірі 9487,7 грн./га, а сорту Делікатесе був у 1,5 рази меншим і складав 6280,4 грн./га. Рентабельність вирощування сорту Делікатесе становила 140,3 %, а сорту Сандра – 151,9 %, тобто у 1,3 рази була вищою.

Результати енергетичної оцінки досліджуваних сортів озимого ячменю показані в таблиці 3.9. Порівняно з сортом Делікатесе (102866,2 грн./га) вищу енергоємність урожаю отримано у сорту Сандра (131129,1 грн./га). Це пов'язано як з більшою урожайністю зерна у цього сорту, так і з вищим на 27,5 % вмістом сухої речовини, отриманої з 1 га.

Таблиця 3.9 — Енергетична ефективність вирощування досліджуваних сортів озимого ячменю

Показник	Сорти озимого ячменю
----------	----------------------

	Делікатессе	Сандра
Урожайність, 1 ц/га	62,5	79,3
Вміст сухої речовини, %	85,5	85,9
Вміст сухої речовини, 1 кг/га	5343,7	6811,9
Енергоємність технології, МДж	22860,8	24976,5
Енергоємність урожаю, МДж	102866,2	131129,1
Коефіцієнт енергетичної ефективності	4,5	5,2

З обох досліджуваних зарубіжних сортів озимого ячменю вищою енергоємністю технології характеризувався сорт Сандра – 24976,5 МДж, а сорт Делікатессе продемонстрував на 9,2 % нижчий показник, що пов'язано із нижчою його урожайністю. Коефіцієнт енергетичної ефективності вказує на те, що співвідношення енергоємності зерна сорту Сандра до енергоємності застосованої на його вирощування технології є більш вдалим, оскільки забезпечує вищий показник. Так, сорту Сандра енергетичний коефіцієнт становив 5,2, а в сорту Делікатессе – 4,5, відповідно він на 15,5 % був вищим за контроль. Таким чином, це свідчить про нижчі енерговитрати у сорту Сандра на одиницю вирощеної продукції.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі наведено дані про вирощування у фермерському господарстві упродовж 2021-2022 рр. для отримання зерна сортів озимого ячменю Делікатессе і Сандра.

1. Проведені дослідження показали, що чорнозем глибокий малогумусний та метеорологічні умови 2021-2022 рр. були цілком сприятливими для вирощування досліджуваних сортів озимого ячменю.

2. Встановлено, що чеський сорт Сандра переважав на 6,6 % за чисельністю рослин на м², на 7,2 % за кількістю продуктивних стебел і на 11,8 % за коефіцієнтом кущення французький озимий ячмінь Делікатессе.

3. Відсоток виживання рослин у сорту Сандра на 1,9 %, а довжина колосу на 16,3 % були вищими, тоді як висота стебел у дослідного сорту на 9,9 % – була нижчою за сорт ячменю Делікатессе.

4. Кількість і маса зерен у колосі сорту Сандра на 2,9 та на 10,2 %, а маса 1000 зерен й натура – відповідно на 7,4 і 2,6 % були більшими за сорт Делікатессе.

5. Отримані експериментальні дані вказують, що у сорту озимого ячменю Сандра на 26,9 % вища продуктивність зерна пов'язана з практично всіма кращими елементами структури урожаю за сорт Делікатессе.

6. Сорт Делікатессе характеризувався на 4,3 % більшим вмістом в зерні води і на 0,5 % – меншим вмістом сухої речовини за сорт Сандра. Відповідно у сорту Сандра зерно мало на 2,6 % більший вміст сирого протеїну, на 4,2 % – сирого жиру, на 0,3 % – безазотистих екстрактивних речовин і на 4,0 % – сирої золи, а сорт Делікатессе містив на 6,0 % більше сирої клітковини.

7. Сорт Сандра маючи кращий склад поживих речовин у зерні забезпечує більшу на 0,9 % кількість кормових одиниць та на 0,6 % – вище відкладання жиру за сорт Делікатессе.

8. З 1 га посіву сорт Сандра на 28,1 % переважав сорт Делікатесе за виходом кормових одиниць, на 32,1 % – за виходом перетравного протеїну і на 29,8 % – за виходом кормо-протеїнових одиниць.

9. Більший на 20,0 ц у сорту Сандра вихід кормових одиниць дозволяє отримати від корів на 2,4 ц м'яса або на 16,7 ц більше молока за сорт Делікатесе.

10. Собівартість вирощування 1 ц зерна озимого ячменю сорту Сандра на 8,3 % була меншою, а чистий прибуток і рентабельність у 1,5 та в 1,3 рази більшими за сорт Делікатесе.

11. З обох сортів озимого ячменю на 9,2 % вищою енергоємністю технології характеризувався сорт Сандра, його енергетичний коефіцієнт на 15,5 % був більшим за сорт Делікатесе.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Впровадження у виробництво чеського озимого ячменю сорту Сандра, який завдяки кращим індивідуальним характеристикам за врожайністю, стійкістю до абіотичних й біотичних чинників і стабільністю структурних елементів урожайності, переважає французький сорт Делікатесе, сприятиме додатковому економічному ефекту й отриманню зерна з вищою поживною цінністю.

Додаток Г

Копії виступу на конференції та публікації

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ,
ДОКТОРАНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ
ТА СТУДЕНТСЬКЕ НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО



ПРОГРАМА

**ЗВІТНОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
ФАКУЛЬТЕТУ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
2021 РОКУ**

11 – 13 травня 2022 року

Дубляни 2022

**УРОЖАЙНІСТЬ І ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ЛЮЦЕРНИ
ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ**

Доповідач: Максимов О. О., ст. гр. Аг-41

Науковий керівник: д.вет.н., с.н.с. Огородник Н.З.

УРОЖАЙНІСТЬ БОБІВ КОРМОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ

Доповідач: Лемішка С. О., ст. гр. Аг-41

Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент Дудар І. Ф.

**УРОЖАЙНІСТЬ І ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ КУКУРУДЗЯНОГО СИЛОСУ
РІЗНИХ ГІБРИДІВ**

Доповідач: Басалик Н. О., ст. гр. Аг-42

Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент Павкович С. Я.

**УРОЖАЙНІСТЬ І ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ КОНЮШИНИ
ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ**

Доповідач: Гайдар І. Г., ст. гр. Аг-42

Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент Павкович С. Я.

ВПЛИВ СОРТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА СОЇ

Доповідач: Дяковський П. І., ст. гр. Аг-51

Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент Павкович С. Я.

ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ ЛЮЦЕРНОВОГО СІНА

Доповідач: Козловський Д. С., ст. гр. Аг-51

Науковий керівник: д.вет.н., с.н.с. Огородник Н. З.

УРОЖАЙНІСТЬ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ

Доповідач: Кулик І. В., ст. гр. Аг-51

Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент Дудар І. Ф.

**ВПРОВАДЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВО НОВИХ СОРТІВ
ОЗИМОГО ЯЧМЕНЮ**

Доповідач: Ралець Н. О., ст. гр. Аг-51

Науковий керівник: д.вет.н., с.н.с. Огородник Н. З.

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування



**СТУДЕНТСЬКА МОЛОДЬ
І НАУКОВИЙ ПРОГРЕС В АПК**

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
МІЖНАРОДНОГО СТУДЕНТСЬКОГО
НАУКОВОГО ФОРУМУ
*4–6 жовтня 2022 року***

ЛЬВІВ 2022

<i>Keřińska-Pacelik J., Jacuńska W., Biel W., Shuvar I. EFFECT OF ANIMAL PROTEIN SOURCE ON THE CONTENT OF CALCIUM AND PHOSPHORUS IN DRY DOG FOODS</i>	61
СУЧАСНІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ Й ТЕНДЕНЦІЇ ЇХНЬОГО РОЗВИТКУ	63
<i>Свдокименко В. КАРАНТИННІ ОБ'ЄКТИ НА КАРТОПЛІ</i>	63
<i>Богун В. ОСНОВНІ ХВОРОБИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПЕРІОД ВЕГЕТАЦІЇ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ</i>	64
<i>Козловський Д. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ЗАГОТІВЛІ ВИСОКОЯКІСНОГО ЛЮЦЕРНОВОГО СІНА</i>	65
<i>Ралець Н. ПРОДУКТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ НОВИХ СОРТІВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЮ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ</i>	66
<i>Дяковський П. ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ ЗЕРНА СОЇ РІЗНИХ СОРТІВ</i>	67
<i>Кулик І. УРОЖАЙНІСТЬ ГОРОХУ ПОСІВНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ</i>	68
<i>Валько Д. ВРОЖАЙНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТУПЕНЯ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ПОСІВІВ</i>	69
<i>Темчишин М. АКТУАЛЬНИЙ СТАН ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ПОСІВІВ СОЇ</i>	70
<i>Малицький Б. ДИНАМІКА ТА СТРУКТУРА ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ПОСІВІВ КАРТОПЛІ</i>	71
<i>Корецький П., Марцишин С. ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО</i>	72
<i>Гльницький І. ПОШУК ОПТИМАЛЬНИХ НОРМ МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ НА СВІТЛО-СІРИХ ҐРУНТАХ ЖОВКІВСЬКОГО ОПІЛЛЯ</i>	73
<i>Денисюк Ж. ОСНОВНІ ГРИБНІ ХВОРОБИ ЛИСТЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ СФГ «ТЕХ-АГРО» ЛУЦЬКОГО РАЙОНУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ</i>	74
<i>Онисько А. РОЗВИТОК ХВОРОБ КАРТОПЛІ В УМОВАХ СОК «АГРОСЛАВ» КАМ'ЯНКА-БУЗЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ</i>	75
<i>Музика І. ВИКОРИСТАННЯ СТУПІНЧАСТОЇ МІЖСОРТОВОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ КАРТОПЛІ З СЕЛЕКЦІЙНО ЦІННИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ</i>	76
<i>Сидорук Д. РЕЗУЛЬТАТИ СТВОРЕННЯ СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КАРТОПЛІ З ПІДВИЩЕНИМ УМІСТОМ КРОХМАЛЮ В БУЛЬБАХ</i>	77
<i>Бернадин В. СЕЛЕКЦІЯ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ З ІНТЕНСИВНИМ ФОРМУВАННЯМ УРОЖАЮ ТА СТІЙКІСТЮ БАДИЛЛЯ ДО ФІТОФТОРОЗУ</i>	78
<i>Паска М. ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПІДЖИВЛЕНЬ</i>	79
<i>Юрчук Д. ВПЛИВ КЛОНОВИХ ПІДЩЕП НА ВИХІД САДЖАНЦІВ ГРУШІ У РОЗСАДНИКУ В УМОВАХ ННЦ ЛЬВІВСЬКОГО НУП</i>	80
<i>Косенко Н. ДЕЯКІ ЕЛЕМЕНТИ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ МАЛИНИ В ІСПАНІЇ</i>	81

*Ралець Н., ст. 5-го курсу факультету агротехнологій і екології
Науковий керівник: д. вет. н., с. н. с. Огородник Н. З.
Львівський національний університет природокористування*

ПРОДУКТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ НОВИХ СОРТІВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЮ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Озимий ячмінь – це цінна культура, яка відіграє кормову, технічну і продовольчу роль. Проте найбільше його використовують як зернофуражну культуру. Це, передусім, зумовлено поживністю ячмінного зерна, в 1 кг якого міститься близько 1,2 кормових одиниць й 100 г перетравного протеїну. Зерно озимого ячменю цінується як дієтичний корм, що забезпечує тварин доступною енергією. Проте потенціал цієї культури може реалізуватися лише за умов застосування продуманих технологій вирощування, а також завдяки використанню нових сортів.

На сьогодні відомо великий сортовий асортимент озимого ячменю. Український Державний реєстр сортів налічує понад 70 сортів озимого ячменю. Але впровадження його високопродуктивних сортів неможливе без застосування інтенсивних технологій вирощування, які забезпечують приріст урожаю й мінімізують можливі втрати. Нові сорти озимого ячменю передусім мають відзначатись високою адаптивною здатністю, зимостійкістю та стійкістю рослин до вилягання, адже це дозволяє отримати стабільний урожай зерна високої якості. При цьому в умовах низького землеробства за обсягами врожаю зерна інтенсивні сорти озимого ячменю можуть суттєво поступатись сортам екстенсивного напрямку.

Загалом агробіологічні особливості нових сортів озимого ячменю іноземної селекції є недостатньо вивченими в умовах вирощування в Лісостеповій зоні України, тому потребують ґрунтового дослідження. Через це для вивчення було обрано два нові сорти озимого ячменю: Сандра і Делікатессе, розроблені іноземними селекційними компаніями і запропоновані для впровадження на території України. Як показали дослідження, сорт озимого ячменю Сандра забезпечує вищу врожайність зерна, ніж сорт Делікатессе. Його вирощування за умов Лісостепу України дозволяє отримати зерно вищої якості. Так, встановлено, що вміст протеїну у складі зерна сорту Сандра на 2,6 % був вищим, ніж у зерні озимого ячменю Делікатессе. Відповідно за виходом перетравного протеїну і кормових одиниць з 1 га посівів відзначався сорт Сандра, що свідчить про його переваги в забезпеченні тварин кормовим протеїном.

Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: матеріали V міжнародної науково-практичної конференції. Науково-методичний центр ВФПО. 15.11.2022р.

Для отримання високої врожайності ріпаку вагомий вплив має збереження в ґрунті достатньої кількості вологи, а також поживних речовин. Відповідно для успішного його вирощування і забезпечення урожаю основними будуть сприятливі для певної кліматичної зони погодні умови та обґрунтовані агротехнології. Водночас вирощування ярої форми ріпаку матиме більшу гарантію для збереження посівів, ніж його озимої форми, оскільки коротший вегетаційний цикл дещо нівелюватиме несприятливий вплив кліматичних чинників й повністю виключатиме дію погодних умов зимового сезону. Також важливим є обрання стійких до природно-кліматичних зон гібридів ярого ріпаку, тому наші дослідження стосувались вивчення придатності новостворених гібридів до умов вирощування у Лісостеповій зоні України.

Нами вивчався гібрид ріпаку Лавіна від компанії Deutsche Saatveredelung AG та гібрид Кюррі, виведений селекційним центром Norddeutsche Pflanzenzucht Hans Georg Lembke KG. Як показали дослідження ґрунтово-кліматичні умови Лісостепової зони України виявились більш сприятливими для вирощування іноземного гібриду Кюррі. Він переважав гібрид Лавіна за кількістю пагонів та стручків на рослинах, висотою самих рослин, за масою стручків й кількістю у них насінин. Натомість маса 1000 насінин була більшою у гібриду Лавіна, до того ж його рослини пізніше вступали в фенфази розвитку, тому тривалість досягання насіння у нього була більшою, ніж у гібриду Кюррі. У 2022 році з огляду на значні погодні коливання врожайність насіння вказаних гібридів була нижчою за представлену розробниками, але більше пристосування до кліматичних змін показав гібрид Кюррі, адже його насіннева продуктивність на 6,5 % перевищувала гібрид Лавіна.

УДК 631.554:633.324:664.7

Огородник Наталія, д-р вет. наук, професор

Ралець Назар, магістрант

Львівський національний університет природокористування

natachorodnyk@ukr.net

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЮ

Серед зернофуражних культур одне з провідних місць належить озимому ячменю, оскільки його зерно широко застосовується завдяки збалансованому амінокислотному складу. За кормовими якістьми воно вважається повноцінним концентрованим кормом, що за кількістю лізину і триптофану переважає зерно решти злакових культур. При цьому світове виробництво ячмінного зерна стабільно займає топ-п'ятірку. Слід зазначити, що кліматичні умови нашої держави дозволяють отримувати великі урожаї зерна озимого ячменю, що зумовлює збільшення обсягів його посівів, тому після озимої пшениці ця культура посідає друге місце.

Ще недавно в основному посіви ячменю перебували на півдні України, сьогодні, завдяки кліматичним змінам, площі під ним поширились на решту регіонів і знаходяться у 15 областях. За останні роки обсяги посівів та урожайність озимого ячменю у Степу збільшились на 90 %, у Лісостепу і на Поліссі – на 9 і 2 %. Основним чинником зростання його посівних площ є виключно висока урожайність, що на 8,5-11 ц/га, у деякі роки і на 16-33 ц/га більша за інші озимі культури.

Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: матеріали V міжнародної науково-практичної конференції. Науково-методичний центр ВФПО. 15.11.2022р.

Загалом урожай зерна озимого ячменю на 7,0-8,0 ц/га вищий за ярого, а за доброї зимівлі й на 25-30 ц/га. Максимально урожай зерна озимого ячменю сягає 85-90 ц/га, інколи 100 ц/га.

Передумовою розширення в Україні посівних площ під озимим ячменем є за останні 25 років кліматичні зміни, що зрушилися у бік потепління. Особливо в зимові місяці температура повітря зросла на 1,5-2,5°C, що за рік призвело до потепління на +0,8-0,9°C. Загалом відбулись значні зміни температур й на глибині залягання в озимого ячменю вузла кушення. Це істотно знизило відсоток вимерзання його посівів. Як показує статистика надалі суми позитивних температур підвищуватимуться, тому переважатимуть безсніжні і мало сніжні зими, а це сприятиме подальшому поширенню культури в північні регіони.

Озимий ячмінь серед колосових культур заслуговує на особливу увагу не лише через виключне агротехнічне значення у польовій сівозміні, але й у зв'язку з коротшим періодом вегетації, швидшим збиранням урожаю, відповідно й кращою підготовкою ґрунту для наступних культур. У сівозміні в найнапруженіші періоди, коли вкрай необхідна сільськогосподарська техніка він ефективно вирішує проблеми, адже зерно збирається раніше, відповідно швидко вивільняються машини для збирання урожаю. За зрошення ячмінь дозволяє в поживних і поукісних посівах вирощувати інші зернові і кормові культури, слугує добрим попередником.

Окрім агротехнологій вирощування на урожайність озимого ячменю найбільший вплив мають погодні чинники. Тому у різні роки можна отримати від мінімальної до максимально рекордної, у 5-6 разів більшої за середню, кількість його зерна. Відповідно чи не найбільше на зернову продуктивність культури впливають кліматичні зміни. Дефіцит вологи та нестабільне вологозабезпечення озимого ячменю сповільнює проростання насіннєвого матеріалу, адже він, на протиположний іншим колосовим культурам, повільніше формує вторинну кореневу систему.

Зауважено, що кліматичні зміни, що призводять до нестачі опадів у весняний період, перешкоджають відновленню вегетації озимого ячменю. У посушливі роки сповільнюється перехід у рослини елементів живлення, погіршується розвиток наземної маси, формується недостатньо виповнене зерно. Натомість перевищення кількості опадів за колосіння озимого ячменю спричиняє вилягання посівів, особливо на полях, де спостерігається надлишок нітрогенвмісних добрив.

Обмаль тепла і ранній посів знижують зернову продуктивність сортів озимого ячменю, водночас сприятливий температурний режим у період після посіву й напередодні зимівлі позитивно впливає на розвиток і кушіння культури. Від температурних коливань в зимово-весняний період залежить стійкість вузла кушіння до низьких температур і перезимівля озимого ячменю, адже ушкоджені морозом рослини не відновлюються. Заглиблення вузла кушіння на 1 см у ґрунт підвищує стійкість культури на 0,6-0,7°C.

Таким чином, коливання гідротермічних показників істотно змінює тривалість фаз органогенезу в озимого ячменю й формування елементів його урожайності. У зв'язку із цим, з метою забезпечення високих й стабільних урожаїв зерна озимого ячменю необхідно, передусім, брати до уваги адаптаційні можливості різних його сортів до кліматичних змін.

Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: матеріали V міжнародної науково-практичної конференції. Науково-методичний центр ВФПО. 15.11.2022р.

На сьогодні провідні світові селекційні компанії працюють над створенням сортів озимого ячменю, здатних стійко витримувати несприятливі гідротермічні умови й формувати високопродуктивні посіви.

Новостворені інтенсивні сорти озимого ячменю відрізняються високою урожайністю, проте, дефіцит вологи може суттєво впливати на їх адаптаційні властивості. Зважаючи на це, нами досліджувалась здатність до формування урожаю двох іноземних сортів озимого ячменю. Контрольною групою був високоурожайний французький сорт Делікатессе, зареєстрований в Україні у 2017 році, а дослідною групою – чеський озимий ячмінь Сандра, який лише у 2020 році з'явився у нашому Реєстрі сортів.

Як показали дослідження умови 2021-2022 рр. сприяли кращому формуванню урожайності сорту Сандра (79,3 ц/га), тоді як у сорту Делікатессе вона на 16,8 ц була нижчою.

Вилягання рослин призводить до зниження урожайності озимого ячменю і внаслідок складнішого збирання полеглих посівів – до недобору зерна. Очевидно більша стійкість до вилягання сорту Сандра, незважаючи на несприятливі гідротермічні коливання, зумовила його вищу урожайність. Нестабільні кліматичні умови, що формуються в Україні останнім часом не завадили цьому сорту продемонструвати вищий відсоток продуктивного кущіння, а також озернення колоса, з більшою, ніж у сорту Делікатессе, масою 1000 зерен.

Підсумовуючи можна зазначити, що рослини озимого ячменю сорту Сандра показали мінімальне uszkodження посівів і високий валовий збір зерна, а це вказує на його достатньо високі адаптаційні властивості до нестійких кліматичних умов.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР ВИЩОЇ ТА ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

СЕРТИФІКАТ

ВИДАНИЙ

Назару Ралець

в тому, що він 15 листопада 2022 року взяв участь

у V Міжнародній науково-практичній конференції

«Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти»

Тривалість навчання – 6 годин



Директор



Тетяна ІЩЕНКО