

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

Допускається до захисту

« » _____ 2024 р.

Завідувач кафедри _____.

(підпис)

доктор вет. наук, професор **Н. З. Огородник**

наук. ступ., вч. зв.

(ініц. і прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на присвоєння рівня вищої освіти

_____ **магістр**

на тему: **«Формування продуктивності і поживності зерна ярого**

ячменю залежно від сорту»

Виконав студент групи Аг-64

Спеціальність 201 «Агрономія»

Рудик Роман Ігорович

Керівник: **Н.З. Огородник**

Рецензент: **В.Я. Іванюк**

Дубляни 2024

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

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
тваринництва і кормовиробництва
(назва кафедри)

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

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу студенту
Рудіку Роману Ігоровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Формування продуктивності і поживності зерна ярого ячменю залежно від сорту».

Керівник роботи Огородник Наталія Зіновіївна, доктор ветеринарних наук,
професор

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

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

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

3. Вихідні дані до роботи

1. Літературні джерела;

2. Варіанти дослідю: за контроль був сорт КВС Джессі, дослідним обрали сорт Амадей;

3. Ґрунти - темно-сірі опідзолені;

4. Природно-кліматична зона: Західного Лісостепу України.

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

Вступ.

1. Огляд літератури.

2. Умови та методика проведення досліджень.

3. Результати досліджень.

4. Охорона праці і захист населення.

5. Охорона навколишнього природного середовища.

Висновки та пропозиції виробництву.

Бібліографічний список.

Додатки.

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 19 шт.

2. Світлини – 7 шт.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони праці і захисту населення	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління та безпеки виробництва в АПК	23.11.2023	26.11.2024	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., завідувач кафедри екології	24.11.2023	26.11.2024	

7. Дата видачі завдання «23» листопада 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання	Відмітка про виконання
1.	Полеві дослідження стосовно впливу різних сортів ячменю ярого на урожайність і поживну цінність їх зерна.	2023-2024	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури.	06.12.2023-16.05.2024	
3.	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень.	17.05.2024-22.06.2024	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень.	23.06.2024-07.10.2024	
5.	Написання розділу 4. Охорона праці і захист населення.	08.10.2024-15.10.2024	
6.	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища.	16.10.2024-01.11.2024	
7.	Формування висновків та пропозицій виробництву, бібліографічного списку, додатків.	02.11.2024-14.11.2024	

Студент _____ Рудик Р.І.

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

УДК 631.554:633.324:664.7

Формування продуктивності і поживності зерна ярого ячменю залежно від сорту. Рудик Роман Ігорович. – Кваліфікаційна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, Львівський НУП, 2024.

89 стор. текст. част., 19 табл., 7 рис., 77 джерел

Кваліфікаційна робота була виконана у 2023-2024 рр. на темно-сірих опідзолених ґрунтах. Метою досліджень було вивчення особливостей формування продуктивності двома сортами ярого ячменю і дослідження поживної цінності їх зерна.

Об'єктом досліджень були властивості сортів ярого ячменю до забезпечення високої урожайності й їхній вплив на поживну цінність зерна. Предметом досліджень виступали елементи й обсяги урожайності сортів ярого ячменю, хімічний склад і поживна цінність зерна, зоотехнічні, економічні та енергетичні показники.

Як показали дослідження ярому ячменю сорту Амадей були властиві більший коефіцієнт продуктивного кушіння та кількість продуктивних стебел, його рослини були вищими. Але за кількістю зерен у колосі перевагу мав сорт КВС Джессі. Більшу масу зерна з рослини і масу 1000 зерен зафіксовано в ячменю сорту Амадей.

У 2023-2024 рр. проведені нами дослідження показали, що сорт ячменю Амадей характеризується на 4,4 % більшою урожайністю зерна. Його зерно відзначається вищою кількістю сухої речовини, більшим вмістом протеїну, жиру і безазотистих екстрактивних речовин, а зерно сорту КВС Джессі – вищим вмістом клітковини й золи. За вмістом у складі зерна перетравного протеїну, жиру та безазотистих екстрактивних речовин перевагу також мав сорт Амадей.

Внаслідок більшого вмісту кормових і енергетичних одиниць у складі зерна сорту Амадей забезпечується вищий рівень обмінної енергії та жировідкладання у тілі тварин, на 0,35 ц зростають прирости маси та на 2,5 ц збільшується молочна продуктивність.

Загалом енергетична ефективність вирощування ярого ячменю сорту Амадей є вищою, ніж сорту КВС Джессі, натомість собівартість виробництва зерна сорту Амадей нижча, а рентабельність і чистий прибуток вищими, що свідчить про кращу економічну ефективність.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Сучасний стан вирощування ярого ячменю в Україні та світі	10
1.2 Чинники, що впливають на урожайність ярого ячменю	12
1.3 Агробіологічні основи вдосконалення технологій вирощування ярого ячменю	15
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
2.1 Характеристика ґрунтів господарства	29
2.2 Показники погодних умов упродовж проведення досліджень	32
2.3 Схема досліджень і умови їх проведення	35
2.4 Технологія вирощування сортів ярого ячменю	36
2.5 Характеристика сортів ярого ячменю	37
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	40
3.1 Формування структури урожаю сортів ярого ячменю	40
3.2 Урожайність зерна сортів ярого ячменю	42
3.3 Вміст поживних речовин у складі зерна сортів ярого ячменю	44
3.4 Поживна цінність зерна сортів ярого ячменю	45
3.5 Енергетична ефективність вирощування сортів ярого ячменю	50
3.6 Економічна ефективність вирощування сортів ярого ячменю	51
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	53

4.1	Заходи з охорони праці при вирощуванні ярого ячменю	53
4.2	Техніка безпеки та пожежна безпека при вирощуванні ярого ячменю	54
4.3	Надзвичайні ситуації і захист населення при вирощуванні ярого ячменю	55
5	ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	57
5.1	Забруднення ґрунтів	57
5.2	Забруднення водних ресурсів	59
5.3	Забруднення атмосферного повітря	61
5.4	Захист рослинного і тваринного світу	61
	ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	63
	БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	65
	ДОДАТКИ	73
	Додаток А Технологічна карта вирощування ярого ячменю	74
	Додаток Б Світлини досліджуваних сортів ярого ячменю	81
	Додаток В Статистичне опрацювання урожайності сортів ярого ячменю у 2023 р.	83
	Додаток Г Статистичне опрацювання урожайності сортів ярого ячменю у 2024 р.	84
	Додаток Д Копії оприлюднення результатів досліджень	85

ВСТУП

Актуальність теми. Найбільш стратегічною галуззю держави є зернове господарство. Зерно завжди ліквідне й становить основу продовольчої безпеки України [5, 67]. У розвитку зернового господарства основна роль належить покращенню структури зернофуражного виробництва, адже з кожним роком на світовому ринку зростає попит і торгівля фуражним зерном [49, 52]. Поряд з традиційним використанням ячменю на зерно, його можна застосовувати тваринам у якості зелених кормів, сінажу, силосу чи вирощувати на сидерати [51, 56, 62].

В Україні перевагу віддають ярому ячменю, а в регіонах, де сприяють природно-кліматичні умови, культивують озимий ячмінь, який характеризується на 1,0-1,5 т/га більшою урожайністю [2, 4, 36, 46, 47, 52]. Великі зміни клімату, що проявляються зменшенням у літній період обсягів опадів, зростанням пікових температур та появою тривалих посух, негативно позначаються на виробництві зерна ячменю й потребують проведення заходів щодо адаптації сортів до нових умов [30, 43, 54, 73].

Новітні технології у селекції ячменю дозволяють створити сорти, за вирощування яких можна отримати великі врожаї за невеликих затрат [6, 14, 18, 24, 26, 37, 41, 57, 70]. Проте вагомим чинником, що дещо призупиняє процес у цьому напрямі є вплив патогених збудників, який суттєво знижує показники продуктивності культури. Тому створення та інтенсивне впровадження у виробництво сучасних сортів ярого ячменю, які володіють комплексом ознак стійкості до дії збудників захворювань є актуальним [11, 13, 15, 27, 42, 44, 53, 56, 63]. У зв'язку з цим, першочерговим завданням є вивчення за умов Західного регіону України нових високопродуктивних сортів ярого ячменю [71].

Мета та завдання досліджень. Метою досліджень було встановлення особливостей формування урожайності сортів ярого ячменю за умов Західного Лісостепу України.

Завдання кваліфікаційної роботи включали:

- вивчення особливостей формування досліджуваними сортами ярого ячменю елементів урожайності;
- дослідження потенційних можливостей забезпечувати сортами КВС Джессі та Амадей урожаю зерна за природно-кліматичних умов 2023-2024 рр.;
- визначення хімічного складу зерна ярого ячменю залежно від сортових особливостей;
- аналіз поживної цінності зерна досліджуваних сортів ярого ячменю;
- з'ясування економічної і енергетичної ефективності вирощування ярого ячменю сортів КВС Джессі та Амадей.

Об'єкт досліджень кваліфікаційної роботи вплив сортових особливостей ярого ячменю на обсяг урожайності й поживність зерна.

Предмет досліджень кваліфікаційної роботи елементи та рівень урожайності, хімічний склад зерна, його поживна цінність, зоотехнічні показники, економічна і енергетична ефективність вирощування сортів ярого ячменю.

Методи досліджень: польовий, лабораторний, хімічний аналіз, вимірювально-ваговий, біометричний, порівняльний, математично-статистичний.

Наукова новизна результатів досліджень кваліфікаційної роботи. Встановлено, що за ґрунтово-кліматичних умов Західного регіону України більш високим рівнем урожайності характеризувався вітчизняний сорт ярого ячменю Амадей. Результати досліджень показали, що вказаний сорт краще засвоював запаси продуктивної вологи з ґрунту, що забезпечило його інтенсивніший ріст і розвиток й відповідно позитивно вплинуло на процеси

кущіння та формування кількості продуктивних стебел, а також на поживну цінність зерна, порівняно з вирощуванням за аналогічних умов сорту іноземної селекції КВС Джессі.

Практичне значення результатів кваліфікаційної роботи. Проведені дослідження дозволили виявити реакцію різних сортів ярого ячменю на умови вирощування й дають змогу агровиробникам визначитись із вибором сорту який характеризується вищою продуктивністю та поживною цінністю зерна.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи проходила на дослідних полях і на звітній студентській конференції в ЛНУП.

Публікації. За темою кваліфікаційної роботи опубліковано на Міжнародному форумі опубліковано тези: «Формування урожайності новими сортами ярого ячменю».

Обсяг й структура кваліфікаційної роботи. Обсяг кваліфікаційної роботи становить 89 сторінок машинописного тексту, до її складу входить: 19 таблиць і 7 рисунків. У роботі наявні наступні рубрики: вступ, 5 розділів основної частини, 10 висновків, 1 пропозиція для виробництва, 5 додатків, у бібліографічному списку представлено 77 джерел, з яких 4 – латиницею.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Сучасний стан вирощування ярого ячменю в Україні та світі

Природно-кліматичні умови України, її родючі ґрунти сприяють вирощуванню зернових культур, дозволяють одержати якісне продовольче і фуражне зерно ячменю, яке використовується для задоволення внутрішніх потреб та є елементом формування експортного потенціалу [5, 15, 41, 52].

Ячмінь (*Hordeum vulgare L.*) відноситься до однієї із найбільш давніх культур [28]. Окультурення ячменю відбулось ще 10 тис. років тому за епохи неоліту. Дикий ячмінь (*Hordeum vulgare ssp. Spontaneum*) 3-4 тис. років до нашої ери набув поширення з Близького Сходу. Був знайдений в єгипетських похованнях і вирощується від Криту до Тибетських гір. В Україні ячмінь відомий дуже давно, потрапивши з Малої Азії, а в Америку завезений лише у 16-18 ст. з Європи [19].

Сучасний ячмінь – це зернофуражна культура, поживність кг зерна, якої становить 1,2 кормових одиниць та 100 г перетравного протеїну [21, 58]. Ячмінь слугує для всіх видів сільськогосподарських тварин і птиці основним висококонцентрованим кормом, завдяки вищому ступеню перетравлення тваринами, ніж овес [52]. Згодовуючи зерно ячменю лактуючим коровам можна отримати найбільш якісне молоко та масло [67]. Його добавки до комбікормів позитивно впливають на здоров'я та стійкість великої рогатої худоби. Ячмінь використовують в раціонах за беконної відгодівлі свиней, при цьому на кг приросту затрачається 4 кг ячменю. У якості грубого корму до раціону жуйних варто додавати ячмінну соломку, у ній в 3,5 рази більше перетравного протеїну, порівняно з пшеничною та житньою [71].

Ячмінь за виробництвом зерна та поширенням у світі серед зернових культур перебуває на четвертому після пшениці, кукурудзи та рису місці і

займає близько 90 млн га [75]. Понад 60 % валового виробництва зерна ячменю припадає на територію Європейських держав, на сьогодні попри скорочення посівних площ вони є найбільшими його виробниками. Переважаюча частка продукції (53 %), яка надходить після вирощування ячменю має кормове призначення, 47% сировини використовується у переробній та круп'яній промисловості [14].

Великі посіви ячменю є в Україні, Прибалтійських країнах, Казахстані, в країнах Європи: Німеччині, Австрії, Данії, Франції, Великобританії, Фінляндії, Чехії, Швеції, Нідерландах, Польщі, Китаї, Північній Америці, Австралії [52]. Його вирощують у різних кліматичних зонах, у тому числі в гірській місцевості посіви ячменю зустрічаються частіше за інші зернові культури [5].

За останні 10 років в Україні спостерігається тенденція до скорочення площ під посівами ярого ячменю, а під посівами озимого ячменю навпаки вони збільшуються й на сьогодні зросли втричі [35]. Так, в Україні загальна площа під посівами ярого та озимого ячменю з 3985 тис. га скоротилась до 2368 тис. га, практично зменшилась на 40 % [46]. При цьому в розрізі усіх площ, відведених під посіви озимого ячменю зростання склало з 0,34 до 1,01 млн га, а динаміка щорічного скорочення посівів під ярим ячменем становила з 3645 тис. га до 1367 тис. [19].

Необхідно також зауважити, що на початку 2000 років частка ярого ячменю у загальній структурі посівів суттєво переважала озимий ячмінь й складала 91,5 %, на даний час відбулось зменшення площ під цією культурою до 57,7 % [18]. За давністю ярий ячмінь набув широкого поширення приблизно на 2000 років швидше за озимий ячмінь [53]. Але у зв'язку з вищою продуктивністю темпи зростання посівів під озимим ячменем почали набути інтенсивного розвитку [52]. Багато країн на сьогодні віддали перевагу саме вирощуванню озимого ячменю, у деяких державах Західної Європи площі посіву під ним збільшились у 4-5 разів. Майже повністю осінньою сівбою

ячменю займається Румунія і Болгарія, він складає більшу частку посівних площ в Німеччині й Франції, переважають посіви під цим видом ячменю і в Угорщині та в Польщі [5].

Найбільшими масивами, зайнятими під вирощування ячменю володіють держави, розташовані на Балканському півострові, у Центральній Європі, великі площі відведено в Україні, на Північному Кавказі, в Молдові, Канаді та на Півночі Сполучених Штатів Америки. Загалом у світі з 80-90 млн га посівних площ на озимий ячмінь припадає майже 10 % [15].

1.2 Чинники, що впливають на урожайність ярого ячменю

Морфологічна будова рослин ярого ячменю є типовою для усіх колосових злакових культур. Його коренева система ячменю є мичкуватою, без основного кореня й складається з великої кількості дрібних корінців, які переплітаються між собою і густо проникають в ґрунт [28]. Серед численних корінців ячмінь має відростки, що утворились в процесі розвитку з насінини, вони формують первинну зародкову кореневу систему, а також є корінці, які відходять від вузла кущення і належать до вторинної вузлової системи [11].

Первинні корінці ячменю проникають углиб ґрунту вертикально розташовуючись за межами орного шару, а вторинні переважно залягають радіально. Закінчення корінців ячменю представлені кореневими волосками, які дозволяють йому ефективніше використовувати поживні речовини ґрунту та воду [19]. Основна маса мичкуватого коріння ячменю розташовується в орному шарі ґрунту й перебуває на глибині до 40 см, частина корінців проростає нижче і сягає глибини 1-1,5 м [21]. Метаболічна активність кореневої системи ячменю є незначною, тому вимагає наявності у ґрунті достатньої кількості легкодоступних розчинних поживних речовин [53].

Стебло ячменю представлене довгою соломиною, яка нагадує циліндричну порожнисту трубку, заввишки 1,0-1,5 м [13]. Стебло розділене на

поперечні перегородки стебловими вузлами і має 5-7 міжвузлів [28]. Воно нарощує висоту за рахунок подовження міжвузля, ростовою тканиною якого є його основа. Ріст стебла ячменю називається інтеркалярним [50]. Окремі міжвузля характеризуються різною інтенсивністю росту: швидше подовжується друге міжвузля, відповідно воно більш довше за розміром, перше коротше, третє міжвузля більше за перше і росте швидше [13].

Висота ячменю є нижчою, порівняно з рослинами пшениці, його стебло має меншу міцність, тому воно здатне до вилягання [50]. Через це дану культуру важче вирощувати. На відміну за інші злакові культури ячмінь характеризується високим ступенем кущення, проте, трапляються форми ячменю, у яких ця схильність менш виражена [11].

Листок ячменю має лінійну форму, він складається з нижньої частини, що має листову піхву, котра охоплює стебло у вигляді трубки та є верхня частина у вигляді листової пластинки [28]. Між піхвою та пластинкою ячменю з внутрішньої поверхні листка є язичок – тонка плівка, що міцно прилягає до стебла й захищає його знизу від потрапляння води і збудників хвороб [54]. На зовнішній стороні є вушка (ріжки), розташовані з двох боків, вони можуть частково чи повністю прилягати до стебла.

Листок ячменю є для рослин фотосинтезуючим органом, за участі якого відбувається утворення органічних речовин [76]. У ячменю величина листової площі залежить від сорту й від умов у період вирощування [27]. Пластинка прапорцевого верхнього листка ячменю не відіграє першочергової ролі в транспортуванні до колоска поживних речовин, на відміну від пшениці, проте, піхва листка в нього розвинута відмінно.

Суцвіття ячменю – це колос, що утворюється з колоскового стрижня, розділеного на членики. Виступи членика містять три колоски, що мають квітки [21]. Основа колосків складається з двох різної форми й розмірів колоскових лусок, між якими містяться квітки. Квітки сформовані з двох квіткових лусок –

верхньої та нижньої, яка має остюк [50]. Між цими лусками перебуває маточка, що утворена з трьох тичинок, зав'язі та двох пірчастих приймочок [28].

Плодом ячменю є зернівка, яка зверху укрита квітковими лусками. Ячмінь належить до плівчастих злаків [32]. Зернівка складається з оболонки, зародка і ендосперму. В свою чергу ендосперм має два шари: зовнішній і внутрішній. Зовнішній шар або плодова оболонка формується з стінок зав'язі, а внутрішній – зі стінок насінного зачатка, його ще називають насінною оболонкою [21]. До суттєвих недоліків ячменю можна віднести грубі, переважно зазубрені остюки, які важко відокремити від зерна [27].

Серед ярого ячменю є голозерні сорти, які особливо цінуються у харчовій промисловості і кормовиробництві [6, 51, 62]. Їхнє зерно не має плівки, котра у звичайних сортів займає 10-12 % маси [14, 77]. Це усуває додаткові операції з відділення від зернівки плівки за переробки на борошно, крупу, пластівці [18]. З зерна голозерного ячменю можна отримати на 15-20 % більшу кількість крупи [62]. Безплівчастість голозерного ячменю дозволяє ширше його використовувати у тваринництві, адже плівки у тварин порушують процеси травлення [27]. Зерно голозерного ячменю вважається відмінним кормом для свиней і компонентом для виготовлення комбікормів для птиці [18, 62]

Ярий ячмінь належать до трьох основних екологічних груп: степової, лісостепової та західноєвропейської [7, 53, 57]. Рослини ячменю степової групи середньорослі і мають мало листків і низьку стійкість до вилягання та високу до посухи [13]. Їхнє зерно переважно середнє чи дрібне, але має високий вміст білку, за тривалістю вегетаційного періоду вони належать до середньо- та ранньостиглої форми [18, 75]. Степова група ярого ячменю сильно потерпає від летючої сажки, карликової іржі та борошнистої роси.

Рослини лісостепової групи середньо- або високорослі, зазвичай добре облиствені, зі середньою стійкістю до вилягання [44]. Деякі новостворені сорти відносяться до пивоварних [1, 4, 10, 23, 24]. У складі зерна вміст білку

становить 10-12 % і є більше 67 % крохмалю [7, 36, 58]. Залежно від фази розвитку визначається їхня посухостійкість, спочатку вона середня, а у період наливу зерна низька [14, 29]. Переважна більшість із сортів чутлива до грибних хвороб [10, 13].

Сорти західноєвропейської групи подібні до лісостепової – рослини високі або середні, облиствені, з середньою та високою стійкістю до вилягання [18]. Вони вологолюбні, чутливі до посухи, зазвичай пізньо- і середньостиглі [57]. Колос у рослин західноєвропейської групи довгий, середньої щільності або нещільний [10]. Зерно середнє, важке, має тонку плівку і переважно використовується у пивоварінні [23, 36].

Чинником високої конкурентоспроможності й успішного вирощування зерна ярого ячменю, який впливає на рівень урожайності цієї культури, є розробка і використання у виробництві нових сучасних сортів [6, 13, 14, 18, 27, 49]. Основними селекційними центрами, де створюють перспективні сорти ярого ячменю є Селекційно-генетичний інститут – НЦНС, Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла, Інститут рослинництва імені Юр'єва, Інститут зернового господарства і ціла низка дослідницьких станцій НААН [17, 43, 63, 66]. Завдяки цьому створено велику кількість сортів ярого ячменю, які придатні до використання у різних зонах України і занесені до Державного реєстру сортів рослин [15, 29, 54].

З вітчизняних сортів ярого ячменю інтенсивного типу широко використовують сорти Роланд, Гостинець, Гонар, Дружба. Із напівінтенсивного типу вирощують сорти Миронівський 86, Стяг, Переможний і Прерія. Високопластичними є сорти Миронівський 92, Едем і Фінк, а зерно сортів Перелом і Престиж зазвичай застосовують для виготовлення крупи [6, 13, 15, 17, 42, 44, 63].

1.3 Агробіологічні основи вдосконалення технологій вирощування ярого ячменю

Ярий ячмінь є культурою, яка не вимоглива до тепла, відповідно мінімальна температура для проростання його насіння становить $+1-2^{\circ}\text{C}$, а оптимальна сягає $+15-20^{\circ}\text{C}$ [26]. Звичайно сходи можуть перенести приморозки й до $-3-4^{\circ}\text{C}$, а деякі сорти і до -6°C [32]. Встановлено, що біологічним мінімумом температури для появи сходів є $+4-5^{\circ}\text{C}$, а для генеративних органів мінімальною є температура $+10-12^{\circ}\text{C}$ [24, 43, 72]. Інтенсивний розвиток кореневої системи, процес кущіння та формування колоса – від появи сходів і до виходу в трубку вимагає температури від $+12^{\circ}\text{C}$ до $+20^{\circ}\text{C}$ [36]. Для розвитку ярого ячменю упродовж вегетації необхідна температура $+18^{\circ}\text{C}$ [19, 54].

Рослинам ярого ячменю властива найвища із ярих колосових культур першої групи толерантність до високої температури, легко переносячи її підвищення до $+38-40^{\circ}\text{C}$ [26]. Ця температура не припиняє процеси ярого ячменю упродовж 25-35 годин, а в ярої пшениці настає їх параліч через 10-17 годин, у вівса через 5 годин. Тому посіви ярого ячменю найбільше поширені у південних областях й теперішні підвищення температури сприяють його вирощуванню по всій території України [15, 35].

Серед колосових культур першої групи ярий ячмінь характеризується високою продуктивною витратою вологи на утворення органічної речовини [5, 73]. На початку періоду вегетації у ярого ячменю недостатньо розвинена коренева система, відповідно культура погано переносить посушливий весняний сезон [35]. Відповідно протермінування з сівбою насіння ячменю призводить до нерівномірної появи сходів та на пізніх етапах росту гальмує розвиток рослин [64]. Ярий ячмінь у період виходу в трубку, у фазі колосіння, цвітіння та на початку формування зерна потребує вологи, хоча високі температури з надлишком опадів на ґрунтах багатих поживними речовинами

призводить до посиленого кушіння рослин, активне збільшення біомаси, а це викликає вилягання посівів [11].

Ярий ячмінь, порівняно з ярою пшеницею і вівсом, характеризується найвищою посухостійкістю та стійкістю до підвищених температур й запалів [10, 72]. На ґрунтах, які мають великі водоутримуючі властивості ярий ячмінь формує високі урожаї, а на ґрунтах, які слабо утримують вологу – низькі.

З інших зернових культур ярий ячмінь найскоростигліша рослина, є його сорти, що досягають вже за 75 діб, це дозволяє вирощувати в північних регіонах [6, 43].

З огляду, що він має недостатньо розвинену кореневу систему, відповідно його краще вирощувати на родючих ґрунтах, які забезпечені легкодоступними поживними речовинами [12, 16]. Продуктивність ярого ячменю низька на болотистих ґрунтах, які погано розпушені, що мають високе залягання ґрунтових вод [24, 35]. Крім цього він і на легких піщаних ґрунтах також погано росте. Ярий ячмінь на кислих торфовищах із рН вищим 6 слабо розвивається, а за кислої реакції ґрунтового розчину, коли рН сягає 3,5 він взагалі не розвивається [26]. рН більше, ніж 4,5 призводить до того, що після сходів частина посівів ячменю гине [32]. Кислі ґрунти, незважаючи на забезпечення добривами, не дозволяють ярому ячменю засвоювати елементи живлення [19]. Для рослин ячменю оптимальне рН ґрунтового розчину становить 6,0-7,3 [72].

Ярий ячмінь знову ж через погано розвинену кореневу систему, а також короткий період вегетації й високі вимоги до родючості ґрунту, серед інших зернових культур потребує кращих попередників [50]. Серед агротехнічних заходів для розвитку ярого ячменю за умов інтенсивного вирощування слід створити оптимальні умови, сіяти на родючих, вільних від бур'янів ґрунтах [34]. В степових регіонах основним критерієм для оцінки сприятливого для ячменю попередника є кількість вологи, що залишається після них у ґрунті [73]. Вищий урожай ярого ячменю можуть забезпечити такі попередники, як кукурудза,

пшениця чи овес [22]. Нижчий урожай ячменю отримують тоді, коли його сіють після соняшника та цукрового буряка, адже вони сильно осушують ґрунти [59]. Після цих попередників одержання високого урожаю та якісного зерна ярого ячменю можна досягнути тільки у роки, які характеризуються добрим забезпеченням вологою [13].

У Лісостепу України розміщення ярого ячменя після зернових бобових та багаторічних бобових трав, однорічних трав і ріпаку забезпечує отримання якісного та високоурожайного кормового й продовольчого зерна [5, 15]. Ячмінь є кращим попередником для зернових озимих культур. За наявності озимих зернових в сівозміні кращими попередниками ярому ячменю є цукровий буряк, кукурудза і картопля, які перед цим були удобрені органічними та мінеральними добривами [22, 65].

Після просапних культур ґрунт розпушений і не ущільнений, це сприяє вирощуванню ячменю, адже він не переносить щільні ґрунти, які запливають, за цих умов жовкне листя, верхівки сохнуть, знижується ступінь розвитку рослин [48]. При цьому міжрядковий обробіток поля звільняє територію від бур'янів та підвищує накопичення легкозасвоюваних поживних речовин. Розміщенням ярого ячменю після просапних культур можна забезпечити кращі умови для розвитку у сівозміні інших культур [24].

За сильного насичення сівозміни зерновими колосовими культурами на родючих ґрунтах після озимої пшениці можна вирощувати ярий ячмінь лише тоді, коли у якості фітосанітарів використовуються сидерати чи проміжні культури [36, 65]. У іншому випадку його не слід сіяти після пшениці, адже це економічно невигідно через великі витрати на хімічні засоби [17]. Не слід сіяти ярий ячмінь на полі, де перед цим вирощували озимий ячмінь і овес, це пов'язано з фітосанітарною небезпекою [59]. Просторової ізоляції потребує і розміщення цих обох культур, адже для ярого ячменю озимий ячмінь є джерелом борошнистої роси й жовтої іржі [72]. На Поліссі необхідно сіяти ярий

ячмінь після картоплі, люпину чи кукурудзи, а озимі зернові культури для нього є гіршими попередниками [22].

Ярий ячмінь як скоростигла та низькоросла культура найбільше підходить для підсіву багаторічних трав у якості покривної [32]. Він володіє підвищеною потребою в якісному обробітку ґрунту, який повинен бути розпушеним і вільним від бур'янів. Щільні ґрунти є завадою для розвитку кореневої системи, що зменшує продуктивність рослин ярого ячменю.

Ця культура після всіх попередників добре сприймає зяблеву оранку. За вирощування ячменю після зернових колосових культур або однорічних трав потрібно проводити лушення стерні. Засмічення однорічними бур'янами потребує на глибину 6-8 см одноразового лушення стерні дисковими лушильниками [59]. За сильного забур'янення необхідно за 2-3 тижні знову повторити лушення дисковими боронами на глибину 10-12 см [67]. Проте, це після відростання бур'янів можна замінити застосуванням гербіцидам універсальної дії, зокрема Раундапу, Гліфогану. Дані препарати найбільш ефективні за боротьби із багаторічними бур'янами, такими як пирій чи осот польовий.

Після такого попередника як кукурудза проводять дискування за допомогою важких борон, а на полях, де проведено 1-2 лушення здійснюють зяблеву оранку на глибину 20-22 см [5]. Якщо на полях є осот необхідно збільшити глибину оранки до 25-27 см [32]. Для зяблевої оранки кращі строки припадають на другу половину вересня і аж до другої декади жовтня. Важкі і надмірно зволожені ґрунти потребують чизелювання чи щілювання на глибину 40-50 см до або після оранки на зяб [67].

Вирощування ярого ячменю після картоплі чи цукрових буряків вимагає після їх збирання переорювання поля на глибину 20-22 см [59]. Легкі ґрунти оранку дозволяють замінити оранку поверхневим обробітком, це рекомендується провести після картоплі. У Степових регіонах бажана оранка,

плоскорізний або поверхневий обробіток, адже вони практично однаково впливають на формування урожаю ярого ячменю чи після просапних культур чи інших попередників [19, 45, 72].

В Лісостеповій зоні, де спостерігаються нестабільні за рівнем зволоження умови рекомендується безполицеве розпушування, а за зволоження доцільне проведення оранки, адже це є найбільш ефективним способом боротьби з бур'янами [34]. Якщо замінити рекомендований обробіток на глибину 20-22 см, мілкішим на глибину 12-14 см, себе не виправдовує, адже не забезпечує сталих урожаїв ярого ячменю. Не можна допускати проведення оранки весною, що викликає надмірні втрати вологи, а запізнення з посівом призводить до зниження рівня урожайності культури і зростання собівартості зерна [39]. До весни на необробленому полі з економічної точки зору сівбу ярого ячменю краще проводити спеціальними сівалками.

Під ярий ячмінь передпосівний обробіток ґрунту починають за його фізичного досягання [8]. Як ґрунт перестає мазатися рано весною на полях, що швидко втрачають вологу для її закриття проводять боронування та впоперек оранки шлейфування зябу. Території, які першими засівають відразу культивують та готують поле до сівби ярого ячменю без попереднього закриття вологи за допомогою боронування [73]. Передпосівний обробіток поля під посів ярого ячменю проводять на глибину загортання його насіння [17]. Різні ґрунтово-кліматичні умови, фізико-механічні особливості ґрунту потребують диференційованого підходу до передпосівного обробітку [26].

В Степу передпосівну культивацію здійснюють через 4-5 діб після боронування ранньою весною, що викликає надмірні втрати вологи, зменшує польову схожість ячменю, а в подальшому й урожайність зерна [13, 45]. У цій зоні ярий ячмінь необхідно сіяти відразу після закриття вологи, щоб попередити пересихання верхнього шару [35]. За відсутності опадів на легких ґрунтах у

передпосівній підготовці ґрунту основним є збереження вологи та хороше розпушення, що досягається мінімальним обробітком [19, 73].

Поля, вільні від післязбиральних решток дозволяють обійтись простим агрегатом, який складається з з'єднаних важких, середніх і легких борон [59]. Погано вирівняні поля вимагають застосування голчастих борон, які агрегують котками й зубовими боровами [8]. Після використання культиваторів поля необхідно коткувати. Якіснішої підготовки ґрунту досягають, якщо використовують комплексні сільськогосподарські агрегати класу «Компактор», «Європак» чи ЛК-4 [47].

Велике зволоження ґрунту у всіх зонах в передпосівній підготовці не дозволяє використовувати колісні трактори класу Т-150К і К-700 [71]. Проміжок між передпосівним обробітком й сівбою ярого ячменю має тривати не більше 0,5-1 години. Передпосівний обробіток проводять упоперек напрямку сівби чи краще під кутом.

У виборі певного удобрення для ярого ячменю орієнтуються на попередник, адже ячмінь добре здатний використовувати післядію внесених у системі удобрення попередньої культури органічних і мінеральних речовин [31]. Посів ярого ячменю після удобрених просапних культур, серед яких був цукровий буряк чи картопля і під які використовували по 40-50 т/га гною й N80P80K80-N120P120K120 мінеральних добрив, під ячмінь взагалі відмінняє їх застосування [16, 48, 54]. За цих умов ярий ячмінь здатний сформувати урожайність близько 40-50 ц/га зерна [31].

За гіршого забезпечення картоплі чи цукрових буряків цими добривами і ярий ячмінь вимагатиме внесення макроелементів [48]. Ярий ячмінь добре сприймає добрива, передусім за достатнього зволоження. Прибавки урожаю зерна ячменю від мінеральних добрив сягають 15-20 ц/га [60]. Запобігти виляганню ярого ячменю може правильне внесення таких мінеральних елементів, як фосфор, калій і азот [1, 68].

Фосфорні добрива сприяють збільшенню куцистості ярого ячменю, попереджують вилягання рослин, пришвидшують досягання культури, підвищують якість зерна [11, 30]. Дози фосфорних добрив під ячмінь становлять 40-100 кг/г діючої речовини [54].

Калій сприятливо впливає на виповненість ячмінного зерна, він збільшує стійкість культури до хвороб, стебло стає міцнішим до вилягання, довше рослини можуть витримати нестачу вологи [30]. Доза внесення калійних добрив складає 60-120 кг/га діючої речовини [31]. У зоні Степу, Лісостепу і Полісся повну дозу фосфорних і калійних добрив слід застосовувати в основному обробітку ґрунту [17].

У зоні Степу азотні добрива необхідно вносити один раз [48]. У вказаній зоні переваг роздрібненого застосування азоту не спостерігається. За тривалої посухи, переважно в першій половині вегетаційного періоду, удобрення азотом не сприяє збільшенню врожаю зерна ячменю [56, 60]. На важких зв'язних степових ґрунтах внесений з осені азот не вимивається і упродовж всього весняно-літнього періоду добре використовується ячменем [24]. У зоні Лісостепу та на Поліссі азот використовують під час передпосівної культивуації, далі його продовжують застосовувати у вигляді підживлень у різні періоди розвитку рослин [34, 36, 47].

На високородючих ґрунтах, таких як чорноземичи на темно-сірих ґрунтах, щоб забезпечити урожайність ярого ячменю на рівні 40-50 ц/га зерна після вирощування добрих попередників застосовують наступні дози добрив N45-60P45-60K45-60 [9, 22]. Якщо ґрунти бідніші, зокрема дерново-підзолисті чи світло-сірі, тоді дози цих добрив необхідно збільшити до N60-90P60-90K60-90 [12, 54]. Вирощування ярого ячменю після поганих попередників, особливо удобрених у малих кількостях вимагає збільшення дози добрив на 25-30 % [22].

Кількості добрив для сортів ярого ячменю, що схильні до сильного вилягання, повинні не перевищувати норми N60P60K60 [1, 4]. Сорти ячменю,

які характеризуються високою урожайністю і стійкі до вилягання дуже чутливі до внесення добрив [15, 30, 41, 78]. Їх забезпечення добривами у дозі N90P90K90-N120P90K90 дає змогу отримати максимальний урожай зерна [25, 68]. Просапні культури, які були добре забезпечені органічними і мінеральними добривами передбачають відмову від внесення під ярий ячмінь добрив.

Торфовища, які піддають меліорації потребують з розрахунку на діючу речовину близько 80-100 кг/га калію, 30-50 кг/га фосфору та 15-20 кг/га мідного купоросу [4, 56]. На дуже мінералізованих торфовищах можна вносити невелику кількість азоту (N15-20) [31]. Вирощування на полях пивоварного ячменю та за посіву багаторічних бобових трав кількості азотних добрив необхідно знизити на 25-30 % [1, 10, 57]. При цьому після удобрених просапних культур доза цих добрив не має бути вищою за N30, а за інших попередників – не вище N60 [31]. Загалом із добривами та внесенням азоту слід визначитись виходячи із родючого стану ґрунту, умов року, попередника, гідротермічних показників, наявного удобрення і залежно від біологічних особливостей певних сортів ярого ячменю [14, 15, 69].

За високого агрофону азот використовують в кількості 45-60 кг/га [33]. Якщо ячменю передуює малоцінний попередник та ґрунти характеризуються низькою родючістю, потреба в цьому елементі збільшується до 60-80 кг/га [1]. До того ж від загальної норми азоту 50 % потреби в елементі слід застосувати перед сівбою ярого ячменю [4]. При цьому краще азотні добрива розкидати по поверхні полі перед передпосівним обробітком, а далі їх загортають у орному шарі, адже цей елемент може вимиватись в глибші шари ґрунту [33, 69]. Решту норми азоту вносять на IV етапі органогенезу ярого ячменю з метою підвищення ступеня озернення колоса [9, 54]. Вирощування рослин ярого ячменю на кормові цілі та для одержання пивоварних сортів відрізняється за внесенням азоту [29, 36, 69].

Мікроелементи також необхідні для ярого ячменю, роль Fe, Cu, Mn, Zn, Mo і B у живленні рослин дуже важлива, оскільки вони входять до складу ензимів, є біологічними каталізаторами [4, 60]. У формі неорганічних солей ці елементи використовуються рослинами у невеликих кількостях, до того ж зазвичай кислих ґрунтах, з них тільки молібден може використовуватись рослинами і лише на слабо лужних ґрунтах [25].

За дефіциту мікроелементів у ґрунті обов'язково їх використовують для обробки насіння перед посівом чи обробляють ними посіви упродовж вегетації одночасно з застосуванням фунгіцидів чи інсектицидів [38, 45]. На сірих лісових і на дерново-підзолистих ґрунтах потрібно застосовувати мікроелементи, якщо на кг ґрунту менше: 0,3 мг бору, 0,7 мг цинку, 1,5 мг міді, 30 мг марганцю [12]. Бор рекомендується для внесення на вапнякових ґрунтах із реакцією, яка наближається до нейтральної, молібден застосовують на кислих ґрунтах, де рН є меншим за 5,2, цинк – на ділянках з великою кількістю рухомих форм фосфору, а мідь – на торфовищах [33]. Для обробки насіння ярого ячменю на т використовують 100 г бору, 120 г цинку, 180 г марганцю і 300 г міді, зазвичай застосовують ці елементи у формі борної кислоти, сульфатів цинку, міді та марганцю [25, 68].

Ярий ячмінь необхідно сіяти використовуючи якісне високих репродукцій кондиційне насіння [22]. Вирощування його за інтенсивною технологією передбачає використання для посіву насіння із масою 1000 зерен не менше 40-50 г, а силою росту більше 80 % [17]. Отриманню дружніх сходів і хорошому розвитку рослин ярого ячменю сприяє використання для посіву однорідного й вирівняного насіння [9]. Велика маса 1000 насінин свідчить про високі запаси в зерні поживних речовин, що необхідно для кращого проростання та забезпечення розвитку рослин [19].

Для попередження появи захворювань насіння ярого ячменю необхідно протруїти [34]. Протруєне насіння ефективно запобігає захисту рослин

упродовж вегетації. Обираючи протруйник орієнтуються на спектр його дії, загрозу появи певних хвороб, біологічні особливості різних сортів, гідротермічні умови, реакцію рослин на препарат, вартість, форму використання – рідину чи порошкоподібний стан [17, 45].

Недоліком звичайного рядкового посіву ярого ячменю є дуже велика кількість насіння у рядку, для нього критичною густиною рослин є відстань між ними 1,4 см [47]. За норми висіву насіння ячменю по 5-6 млн. на га віддаль між рослинами у ряді складає 1,1-1,3 см, що менше за критичну [55]. Вузькорядний спосіб сівби ярого ячменю, який розділяє насіння надвоє, за аналогічної норми висіву дозволяє збільшити відстань між рослинами практично вдвічі – до 2,2-2,6 см [38]. Але за допомогою сівалок із дисковими сошниками рівномірно загорнути насіння ячменю у глибині неможливо, відповідно отримують сходи та рослини, які не вирівняні за висотою та за ступенем розвитку [24].

Зазвичай обирають рядковий на 15 см спосіб сівби ярого ячменю [55]. Якщо це інтенсивна технологія вирощування ячменю, то кращим є вузькорядний на 7,5 см спосіб посіву [71]. При цьому використовують вітчизняні різних марок сівалки або іноземні, які переважно розміщують рядки на віддалі у 12 см, що також переважає рядковий спосіб [67].

Найкращою для сівби насіння ярого ячменю у сприятливих умовах є глибина 2-4 см [46]. Легкі ґрунти вимагають на 1-2 см глибшого посіву ячменю. Запізнення з його сівбою на фоні мілкового загортання насіння ячменю потребує обов'язкового коткування посівів, що покращує його взаємодію з ґрунтом та сприятливо впливає на піднімання вологи з глибших шарів ґрунту.

На Півночі, де ячмінь має більше забезпечення вологою, необхідно підвищити норму висіву насіння, на відміну від більш посушливих південних областей [2, 67, 74]. У Лісостепу та на Поліссі норма висіву ярого ячменю становить 4,5 млн/га схожих насінин, у Прикарпатті й у Карпатах її збільшують до 5,0 млн/га [12, 36]. Необхідно підвищити норму висіву ячменю і за пізніх

строків, за поганої підготовки ґрунту до посіву і для сортів, що слабо кущаться [46]. На га має використовуватись від 160 до 220 кг насіння ярого ячменю [70].

Вирощування ярого ячменю на високому агрофоні дозволяє зменшити норми насіння, ніж на низькому [34, 70]. Якщо сіють сорти ячменю, що вилягають, а також ті, які сильно кущаться норму висіву необхідно знизити на 0,5-1,0 млн/га схожих насінин [2, 11]. Під ярий ячмінь дуже часто підсівають багаторічні трави, адже він є основною покривною культурою [55]. За цих умов норму висіву ячменю слід зменшити на 10-15 % від загальної норми, призначеної для його окремого посіву [17].

Ярий ячмінь сильно кущиться й цим він відрізняється від решти ярих зернових [46]. Його бічні пагони здатні до формування практично однакової урожайності, що й основні, при цьому одержують вирівняний добре розвинений стеблостій схожий за висотою [11]. Інтенсивні технології базуються на цій біологічній особливості ярого ячменю [71]. За високого агрофону і забезпечення польової схожості ячменю на рівні 80 % і його виживання на 70-75 % допустиме зниження норми висіву насіння до 3,0-4,0 млн/га [19, 70].

Оскільки ярий ячмінь входить у групу невимогливих до тепла культур, тому насіння добре проростає і за низької температури 1-3°C. Починають сіяти насіння ячменю у дуже ранні строки, як тільки потепліє і дозволить стан ґрунту [12]. Ознакою для початку сівби ячменю є стан ґрунту, який добре розпадається при обробітку [22]. За цих умов насіння ярого ячменю слід сіяти упродовж 5-7 діб після початку фізичної готовності ґрунту чи відразу, коли з'явиться можливість для виходу ґрунтообробної техніки [56]. Сильно залежить від строків посіву пивоварний ячмінь, адже запізнення з його сівбою призводить до зменшення урожайності культури й до погіршення якісних показників зерна [10, 57]. При цьому сильно збільшується плівчастість зерна та зменшуються його розміри, а відповідно знижується і вміст крохмалю [23].

Ранній посів ярого ячменю не можна проводити у випадку поганої передпосівної підготовки ґрунту, адже ця культура має підвищену чутливість до неякісно облаштованого насінневого ложа [17]. Також його не варто сіяти у випадку, коли у ґрунті понад 10 % агрегатів перевищують 2-3 см та більше і за надмірного перезволоження [24]. У зв'язку із цим, ярий ячмінь не переносить сильно запливаючих ґрунтів, за низької температури – 3-5°C поява його сходів буде тривалою, в результаті чого отримають зріджені посіви [36]. За цих умов сіяти ячмінь потрібно на 2-3 доби пізніше і упродовж цього періоду провести якісну підготовку ґрунту з добре облаштованим насінневим ложем [22, 71].

Щоб убезпечити посіви ярого ячменю від вилягання у фазі кущіння застосовують Хлормекватхлорид 460 (БАСФ) [20]. У кінці фази кущіння рослини ячменю також можна обробити Терпалом С, 46 % р.к., до складу якого входить: 305 г/л Хлормекватхлориду та 155 г/л Етефону [33]. Доза внесення цього препарату становить 2,0-2,5 л/га [39]. Наприкінці фази кущіння ячменю на початку його виходу в трубку слід застосовувати 1,0-2,0 л/га Стабілану 750SL, що містить 750 г/л хлориду хлормеквату [11].

Більші кількості ретардантів застосовують на ярому ячмені для сортів схильних до сильного вилягання, а також за внесення великих кількостей мінеральних добрив, при загущенні посівів і за надмірного обсягу опадів [20, 33, 68]. Морфорегулятори на посівах ярого ячменю підвищують кущистість рослин, сприяють стійкості стебла, допомагають рівномірнішому цвітінню, прискорюють дозрівання зерна, запобігають появі хвороб, покращують якість зернової маси, збільшують можливості сортів до реалізації продуктивного потенціалу, зеншують затрати на збирання урожаю [11, 34, 40].

Застосування ретардантів потребує дотримання температурного режиму не більше 22°C [20, 39, 68]. За вищої температури посіви обприскують через кілька днів, коли температура знизиться [33]. Застосування Терпалу вимагає дотримання проміжку у 8-10 діб із обробкою гербіцидами [20].

Ярий ячмінь більше схильний до забур'янення, ніж озимий [74]. До того ж ранній посів ячменю не дозволяє якісно очистити ґрунт від бур'янів поверхневим обробітком, тому рано на весні збільшується засмічення поля такими бур'янами як вівсюг звичайний, лисохвіст польовий і жабрій [61]. Росту і розвитку бур'янів сприяє і короткостебловість переважної більшості сортів ярого ячменю [41, 42].

Посіви ярого ячменю переважно засмічуються ранніми бур'янами, такими як гірчиця польова, редька дика, лобода біла, пізніми ярими бур'янами: мишієм сизим і зеленим, амброзією полинолистою, багаторічними коренепаростковими бур'янами, у тому числі берізкою польовою, осотом рожевим і польовим, гірчаком рожевим [61]. Дуже шкодять посівам ячменю високорослі бур'яни, які мають тривалу вегетацію, зокрема лобода, осот, гірчиця. Забур'яненість ярого ячменю зростає за безплужного обробітку ґрунту, коли спостерігається надмірне зволоження. Бур'яни погіршують збирання урожаю ячменю, спричиняють поломку комбайнів, підвищують плівчастість зерна [61]. Зменшення рівня урожайності ярого ячменю на забур'янених полях може сягати 25-50 % [72].

Основним методом усунення бур'янів на полях ячменю є хімічні обробки. На сьогодні більше користуються післясходовим застосуванням гербіцидів, які краще впливають на бур'яни у фазі сім'ядоль [36]. Бур'яни, що вже мають 4-6 листків більш стійкі до обробок гербіцидами і потребують їх доз, що відповідають найвищим рекомендованим нормам. Гербіцидні обробки багаторічних кореневищних і коренепаросткових бур'янів проводять, коли висота рослин становить 15-20 см [55]. Велика площа листків здатна засвоїти більшу кількість гербіциду, що пришвидшує знищення бур'янів. При цьому на посівах ярого ячменю гербіцидні обробки проводять тоді, якщо поріг шкідливості бур'янів і затрати на їх боротьбу є більшими, ніж втрати прогнозованого урожаю.

Великі втрати зерна ячменю спостерігаються при забур'яненні поля пирієм, до того ж хімічні методи боротьби з ним є складними [36]. Перевищення забур'янення пирієм 5-10 % площі чи 30 стебел ячменю на м², призводить до значних втрат зерна. [34] За цих умов найефективнішим буде застосування проти пирією Раундапу чи Гліфосу [55]. Ці гербіциди суцільної дії вносять у дозі 3-5 л/га за два тижні до збирання урожаю ячменю, вони знищують пирі і підсушують культуру, що зменшує затрати на збирання зерна. Раундап і Гліфос також вносять по стерні.

Система захисту ярого ячменю від шкідників включає агрозаходи проти появи шкідників і підвищення стійкості рослин до ушкодження ними. Найефективнішими у цьому плані є сівозміна, ранньовесняна зяблева оранка, вчасні терміни для сівби та оптимальні кількості насіння, стійкі сорти ячменю [37]. Ця культура сильно ушкоджується шведською і гесенською мухами, клопом – шкідливою черепашкою, злаковою попелицею, смугастою блохою, хлібною п'явицею. Рослини уражаються сажковими хворобами і кореневими гнилями (*Fusarium culmorum*, *Bipolaris sorokiniana*, *Ophiobolus graminis*).

Збирання ярого ячменю проводиться різними способами, вибір яких залежить від погоди, рівня забур'яненості [56]. Невчасне збирання зерна може знизити урожайність посівів та погіршити їх якість. Роздільний спосіб використовують на забур'янених посівах у сонячну погоду, за наявності підгону та підсіву трав [3]. Жатками косять ячмінь у валки не пізніше кінця воскової стиглості зерна, при цьому 80 % колосся має пожовтіти, а вологість зернової маси зменшиться до 30-33 %. Валки потрібно підібрати до 3-4 діб, при цьому вологість зерна становитиме 14-18 %.

Низькорослі сорти ярого ячменю, зріжені посіви, а також чисті без бур'янів і без підгону збирають прямим комбайнуванням за повної стиглості зерна [43]. Тривалість збирання становить 4-5 діб, через 7 діб після повної

стиглість зерна його зв'язок з рослиною порушується, крохмаль перетворюється у розчинні вуглеводи й втрачається [3].

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтів господарства

Дослідження було проведено на темно-сірому опідзоленому ґрунті Львівської області. Темно-сірі опідзолені ґрунти області займають 12,1 % від її загальної площі. Під ріллею в області перебуває 50,6 % від всієї площі темно-сірих опідзолених ґрунтів. Ці ґрунти поширені цілими масивами по всій території області. У структурі ґрунтового покриву вони представлені переважно однорідними контурами чи ґрунтовими комбінаціями. Темно-сірі опідзолені ґрунти практично ніколи повністю не залягають масивами. Деякі ділянки темно-сірих опідзолених ґрунтів є серед сірих лісових і чорноземів опідзолених. Темно-сірі ґрунти сформувались на лесоподібних, слабо оглесних відкладах з суглинковим гранулометричним складом, вони залягають в межах вододільних плакорів та плато й їхніх схилах, середнього рівня плоских та слабохвилястих добре дренажованих рівнинах з невеликим заляганням ґрунтових вод.

Профіль темно-сірих опідзолених ґрунтів характеризується інтенсивним забарвленням й потужним гумусовим горизонтом, мало вираженою диференціацією елювіально-ілювіального шару. Профіль цих ґрунтів містить такі генетичні горизонти: Не – гумусово-аккумулятивний слабоелювіований, НІ – гумусовий ілювіальний та І – ілювіальний. У цих ґрунтово-глеюватих ґрунтах ознаки оглеєння трапляються з гумусово-ілювіального і ілювіального горизонтів, вони перебувають у вигляді залізисто-марганцевих пунктацій та конкрецій й вохристих плям. Ці ґрунти мають чітко виражені ознаки оглеєння у вигляді плям сизого чи оливкового кольору, залізисто-марганцевих конкрецій та пунктацій з ілювіального горизонту. Ґрунотворна порода темно-сірих опідзолених ґрунтів глейова, в'язка, липка.

Темно-сірі опідзолені ґрунти формувались за впливу процесів водної ерозії. Вони мають змитий верх гумусово-акумулятивного горизонту, забарвлення ріллі темно-сіре з бурим відтінком, у зв'язку з залученням під час оранки гумусово-ілювіального горизонту. У темно-сірих опідзолених ґрунтів змито дві третини гумусового горизонту. Гумусована частина профілю (Нс+Нп) змита повністю, орний шар залучається в ілювіальний горизонт. Орний шар бурого забарвлення, ущільнений.

За гранулометричним складом темно-сірі опідзолені ґрунти є грубопилувато-легкосуглинковими, а оглеєні відміни – грубопилувато-середньосуглинкові. Кількість фізичної глини у орному гумусово-акумулятивному горизонті 21,5-34,5 %, в гумусово-ілювіальному й ілювіальному горизонтах їх вміст зростає. Серед гранулометричних фракцій переважно є грубий пил і невисокий вміст дрібного піску. Еродовані відміни цих ґрунтів відзначаються важчим гранулометричним складом, зумовленим оранкою гумусово-ілювіального і ілювіального горизонтів.

Темно-сірі опідзолені ґрунти відзначаються вираженою і міцною мікроструктурою, вміст мікроагрегатів менше 0,01 мм складає 6,2-13,9 %, а активного мулу – 0,4-4,0 %, зі зростанням його кількості з глибиною. Серед фракцій переважають мікроагрегати 0,05-0,01 мм, в кількості 58,2-73,7 %. Мікроструктура цих ґрунтів стійка до зовнішніх навантажень та дії води. Щільність в гумусово-акумулятивному горизонті твердої фази становить 2,53-2,65 г/см³ з глибиною вона зростає.

У темно-сірих опідзолених ґрунтах розподіл гумусу прогресивно-акумулятивний, з глибиною вміст гумусу зменшується. В орному шарі вміст гумусу становить 1,60-2,76 %, у підорному – відповідно 1,21-2,30 %, що характеризує їх як низький та дуже низький (табл. 2.1). Вміст у орному шарі темно-сірих опідзолених ґрунтів валового азоту становить 0,13-0,18 %. У 0-20 см шарі темно-сірих опідзолених ґрунтів запаси гумусу складають 52,8-78,9

т/га, у 0-30 см – 77,0-114,2 т/га, в 0-50 см – 115,3-168,9 т/га, а в 0-100 см – 166,8-296,0 т/га. Темно-сірі опідзолені ґрунти характеризуються високими величинами ємності катіонного обміну й суми обмінних основ, що зв'язано з вмістом гумусу, мулистій фракції та низькою кислотністю.

Таблиця 2.1 — Агрохімічні характеристики темно-сірого опідзоленого ґрунту

Глибина шару, см	Сума обмінних основ	Гідролітична кислотність	Ступінь насичення основами	Обмінний кальцій	Обмінний магній	рН сольове	Гумус, %
	мг-екв./100 г ґрунту						
0-30	16	2,0	86,7	13,5	10,1	5,5	2,76
31-50	20	2,6	88,3	13,9	5,9	5,8	2,30
51-100	25	2,8	92,6	14,9	2,5	6,3	1,21

У орному шарі гумусово-акумулятивного горизонту темно-сірого опідзоленого ґрунту сума обмінних основ становить 16,0-25,0 мг-екв./100 г ґрунту, з тенденцією до зростання й оцінюється як підвищена та висока. У їх складі переважає кальцій – 13,5-14,9 мг-екв./100 г ґрунту, магній сягає 2,5-10,1 мг-екв./100 г ґрунту. Ступінь насичення вбирного комплексу основами становить 86,7-92,6 % і характеризується як підвищений, з глибиною він зростає. Процеси ерозії погіршують вбирну здатність цих ґрунтів й зменшують ємність катіонного обміну.

Кислотність темно-сірих опідзолених ґрунтів формується за дернового процесу ґрунотворення, тому їх гумусована частина характеризується вищою катіонною ємністю, ґрунтовий вбирний комплекс багатий кальцієм, що впливає на рН. Величина сольового рН в орному шарі становить 5,5-6,3 і характеризується як слабокисла. З глибиною рН зменшується і до ґрунотворної породи зростає і реакція ґрунтового розчину стає лужною.

Гідролітична кислотність в орному шарі темно-сірих опідзолених ґрунтів складає 2,0-2,8 мг-екв./100 г ґрунту й оцінюється як низька. З глибиною профілю гідролітична кислотність знижується. У еродованих відмінах цих ґрунтів немає однонаправленої зміни кислотно-основних властивостей: зростання обмінної кислотності відбувається внаслідок приорювання ілювіального горизонту й їх зменшення внаслідок неглибокого залягання карбонатного лесоподібного суглинку та залучення його в оранку.

2.2 Показники погодних умов упродовж проведення досліджень

Клімат у 2023-2024 рр. проведення досліджень відмічався великими ресурсами тепла й достатнім рівнем зволоження. Середньобагаторічна температура повітря відповідала 12,4°C. Тривалість безморозного періоду складала 167-210 днів. В середньому упродовж календарного року випадає близько 645 мм атмосферних опадів. Правда розподіл опадів упродовж вегетаційного періоду вирощування ярого ячменю був нерівномірним, а коефіцієнт їх використання достатній.

Весняний період починається із швидкого зростання температури повітря, тому починаючи з лютого тепловий режим поступово змінюється на позитивні температури і, як правило, усталюється упродовж березня. Літо зазвичай жарке, а в окремі роки прохолодне й дощове, максимальна температура повітря в цей період досягає 35-38°C. За літній період випадають атмосферні опади, в основному у вигляді проливних дощів. Це істотно впливає на покращення забезпечення вологою рослин ярого ячменю. Періоди без дощів тривають недовго 15-25 днів, а в окремі роки упродовж літа спостерігаються затяжні дощі їх тривалість сягає 5-10 днів. У зв'язку з цими гідротермічними літніми умовами та взагалі упродовж вегетаційного періоду вирощування ярого ячменю є дієвим способом стабільного функціонування агропромислового комплексу.

Восени може встановитись тепла й суха, проте це частіше виключення, адже переважно відмічається велика хмарність та збільшується кількість дощових днів. З другої декади вересня, як правило відбувається опускання середньодобової температури нижче 10°C у, а зменшення до 5°C – з першої-другої декади жовтня. Зима останнім часом є недовгою, м'якою й малосніжною або з частими відлигами. У зимовий період середньодобовий температурний режим перебуває на рівні – -5°C . Упродовж всього зимового періоду фіксують близько 70-87 мм атмосферних опадів у вигляді снігу, часом з дощем, їх коефіцієнт використання становить 0,65-0,85.

Характеристика елементів погоди за даними матеріалів метеорологічної станції, яка знаходилась поблизу місця закладання польового дослідження показала, що погодні умови у 2023-2024 рр. проведення досліджень істотно не відрізнялись між собою й були на рівні середньо-багаторічних значень. Їх спільною ознакою були вищі, за середні багаторічні показники, величини середньодобової температури, аналіз яких дозволив одержати об'єктивні результати, характерні для цього регіону. У 2023 р. середньорічна температура переважала середню багаторічну норму на $1,2^{\circ}\text{C}$, а в 2024 р. – на $2,4^{\circ}\text{C}$ (табл. 2.1).

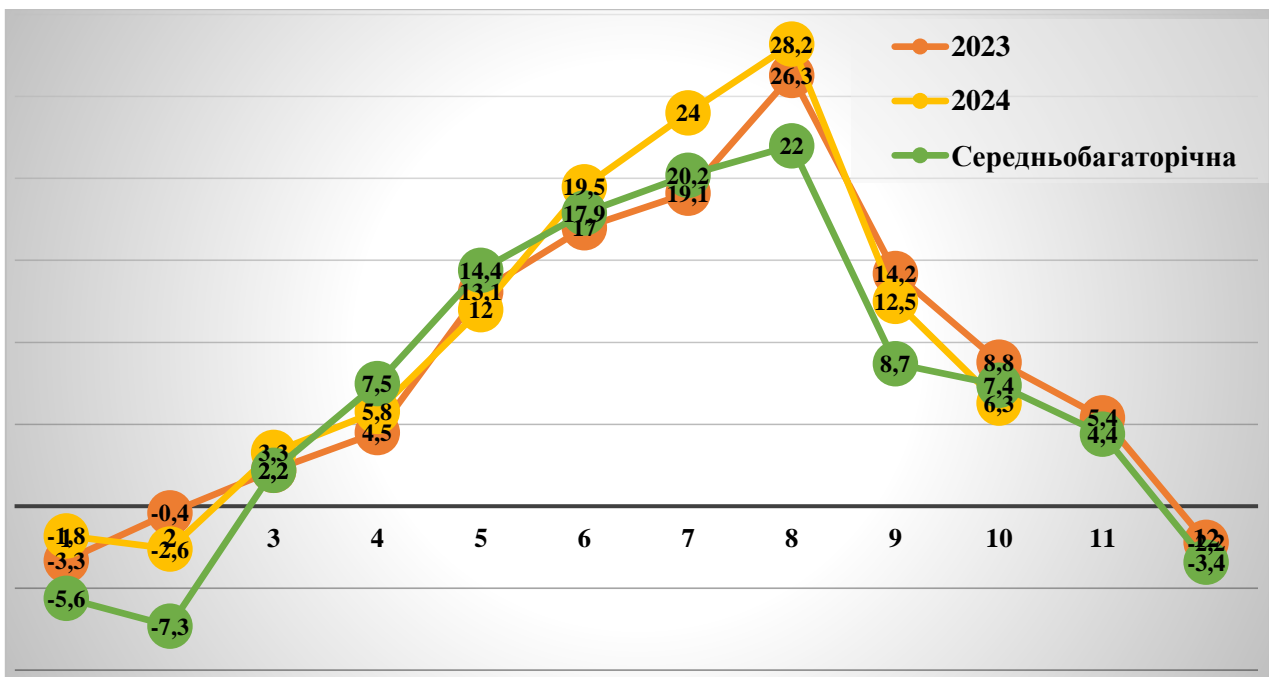


Рис. 2.1 — Середньобагаторічні та річні температурні показники, °C

На відміну від температурного режиму, кількість зволоження залежала від року досліджень і за величиною була досить контрастною (рис. 2.2). Так, у 2023 р. сума опадів була вищою за середньобагаторічні показники і це спостерігалось усього весняного і літнього періоду. У цьому році відповідно, порівняно з середньою багаторічною нормою, перевищення обсягів режиму зволоження відбувалось у перші 3 місяці весни, а у червні їх кількість знизилась, але була вищою за норму. Загалом літній період сума опадів у 2023 р. упродовж проведення досліджень перевищувала середньобагаторічну норму. Примітно, що у цей період 2023 р. опадів було менше, ніж свідчать середньобагаторічні показники, а температура повітря особливо у вересні була нижчою від середньо-багаторічних значень. Показники режиму зволоження упродовж жовтня утримувалась на нижчому рівні, при цьому погода була відносно теплою, а у листопаді знову знижувалась.

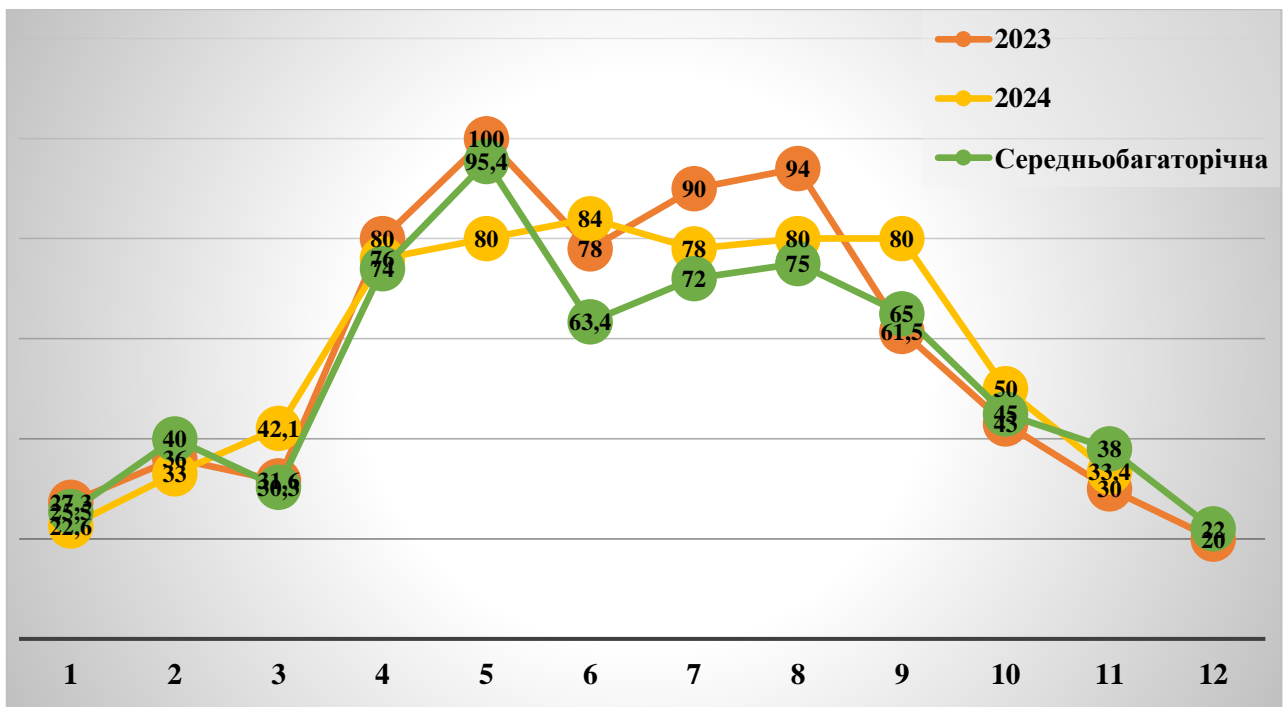


Рис. 2.2 — Середньобагаторічні та річні показники атмосферних опадів, мм

Сівбу насіння ярого ячменю починали за першої змоги у вологий ґрунт. Завдяки передпосівній підготовці та доброму режиму зволоження вдалось зберегти запаси вологи в ґрунті і вони були достатніми ячменю для появи дружніх сходів й розвитку рослин упродовж весняної вегетації культури. Відносно теплий період весняної вегетації дозволив рослинам добре розкущитись, адже весна характеризувалась сприятливими умовами для їх нормального росту.

Початок весни 2024 р, який відбувся раніше за звичайні терміни, ще з кінця лютого, був перерваний тривалим періодом зниження температури повітря в середині березня. Надходження опадів за цей період гранично відрізнялось. Хоча у березні випало більше опадів за середньо-багаторічні показники, але їхня кількість суттєво була нерівномірно поділена упродовж всього місяця, тоді як травень характеризувався меншою їх кількістю. Надходження опадів упродовж червня місяця, упродовж усього літа та аж до жовтня місяця перевищило середньобагаторічні показники.

Температурний режим 2024 р. упродовж вегетаційного періоду ярого ячменю був більш контрастним, ніж зазвичай. Середньорічна температура повітря хоча й відрізнялась за місяцями, але була наближеною до кліматичної норми. Відемні аномалії температури відмічено восени цього року. Особливо складними були умови в вересні 2024 р., коли середньодобова температура наближалась до 2°C, це на 13°C було менше від середньо багаторічних показників, тоді як опадів випало на 15 мм більше за середньо багаторічні значення. Загалом особливо велике значення для отримання високої урожайності мали адаптаційні особливості досліджуваних сортів ярого ячменю.

2.3 Схема досліджень і умови їх проведення

Дослідження проводили у 2023-2024 рр. Предметом досліджень були сорти ярого ячменю: КВС Джессі та Амадей. Площа посівної ділянки поля складала 100 м², облікової – відповідно 25 м², повторюваність досліджень триразова.

Дослідження передбачали згідно «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» визначення формування сортами ярого ячменю продуктивних стебел і маси зерна з рослини, вирахування коефіцієнта продуктивного куціння, кількості зерен у колосі та вимірювання висоти рослин залежно від року вирощування. Визначення маси 1000 зерен проводили за методикою, у якій з чистого насіння відбирали дві проби по 500 насінин і зважували з точністю до 0,01 г. Масу першої та другої проб сумовували.

Аналіз ґрунту проводили за «Агрохімічними методами досліджень ґрунтів». Гідролітичну кислотність визначали за методикою Каппена, рН – потенціометрично, а суму обмінних основ і ступінь насичення основами за Каппеном-Гільковицем. Вміст гумусу вимірювали за методом Тюріна та Конової-Бельчикової.

Рівень урожайності сортів ярого ячменю визначали у перерахуванку на вологість 14 % згідно методики «Зерно та продукти його переробки». Вміст сухої речовини визначали шляхом зважування підсушених у сушильній шафі зразків зерна сортів ярого ячменю. У зерні за К'ельдалем досліджували вміст протеїну, за методикою Рушковського – вміст жиру, вміст золи шляхом спалювання зерна у муфельній печі, а клітковини за – Геннібергом і Штоманом. Кількість безазотистих екстрактивних речовин (БЕР), загальну і енергетичну поживності, вихід з га посівів перетравного протеїну, кормових та кормово-протеїнових одиниць вираховували за формулами.

Економічну ефективність визначали за цінами 2024 р., а енергетичну ефективність вираховували за рекомендаціями Тараріко. Математичне опрацювання даних проводили шляхом дисперсійного аналізу з використанням пакету Microsoft Excel.

2.4 Технологія вирощування сортів ярого ячменю

Погодні умови 2023 р. та 2024 р. в цілому були задовільними для вирощування сортів ярого ячменю, його попередником була кукурудза, яка вважається не кращою культурою, через спільні захворювання й велику кількість решток. Після збирання кукурудзи проводили дискування поля. Основний обробіток ґрунту проводили глибокорозпушувачем для усунення «плужної підшви», одночасно вносили аміачну селітру, дозою 200 кг/га.

Перед посівом насіння ячменю протруювали інсектицидом Гаучо®, дозою 0,3 л/т та фунгіцидом Ламардор® Про, 0,6 л/т. Сівба сортів ярого ячменю проходила звичайним рядковим способом на глибину 3-4 см. Норма висіву сортів ярого ячменю становила 3,5 млн/га. Одночасно з сівбою у міжряддя вносили Сульфоамофос, дозою 150 кг/га.

У фазі середини кущення ВВСН 25 застосовували гербіцид Гроділ® Максі, дозою 0,11 л/га. У фазі ВВСН 35 кінця трубкування ячменю застосовували

фунгіцид Авіатор® Хрго, дозою 0,4 л/га з метою захисту від борошнистої роси, ринхоспоріозу, іржі і профілактики від сітчастої та темно-бурої плямистостей листя. У цій же фазі використовували регулятор росту Церон®, дозою 0,7 л/га, що ефективно зміцнювало стебло, запобігло виляганню посівів і ламкості колоса та створювало сприятливі умови для збирання урожаю. Наступну обробку проводили від клопа шкідлива черепашка, трипси, п'явиці та попелиці у фазі ВВСН 39 прапорцевого листочка двокомпонентним інсектицидом Коннект®, дозою 0,5 л/га.

Збирання урожаю зерна ярого ячменю проводили прямим комбайнуванням з одночасним подрібненням поживних решток.

2.5 Характеристика сортів ярого ячменю

Контрольним був сорт ярого ячменю КВС Джессі. Створено сорт у Німеччині, його оригінатором є компанія KWS. До Державного реєстру сортів він включений у 2020 р. Для вирощування ячменю КВС Джессі рекомендується зона Степу, Лісостепу і Полісся. Напрям використання даного сорту зерновий.

Особливістю сорту є те, що він належить до дворядних ячменів. Колосіння рослин середнє, а дозрівання – середньопізнє. Норма його висіву за хороших умов становить 320-350 схожих насінин/м², а за поганих – 400-450 схожих насінин/м². При цьому глибина посіву насіння ярого ячменю КВС Джессі складає 3-4 см. Тривалість періоду вегетації сорту становить 83-89 діб.

Кількість зерен в колосі ячменю КВС Джессі висока. Потенціал урожайності ячменю сорту Джессі сягає 90-105 ц/га, в Степу його продуктивність за стандартної вологості зерна 14 % становить 43,2 ц/га, в Лісостепу – 59,4 ц/га, а на Поліссі – 41,6 ц/га (табл. 2.2). Маса 1000 насінин в межах 38,9-49,8 і може сягати 52 г. Вміст білку в зерні сорту КВС Джессі складає 10,6-11,6 %, йому властива висока вирівняність зерна – 91,4-93,0 %.

Таблиця 2.2 — Характеристики ярого ячменю сорту КВС Джессі

Показник	Зона вирощування		
	Лісостеп	Степ	Полісся
Урожайність (за вологості 14 %), ц/га	59,4	43,2	41,6
Тривалість періоду вегетації, діб	89	83	85
Висота рослини, см	61,7	57,8	67,8
Маса 1000 зерен (за вологості 14 %), г	49,8	43,2	38,9
Вміст білка, %	11,3	11,6	10,6
Вирівняність зерна, %	92,8	93	91,4

Перевагою сорту Джессі є низьке міцне стебло, його висота перебуває у межах 57,8-67,8 і максимально досягає 72,0 см, що зумовлює високу стійкість рослин до вилягання та до ламкості підколосового міжвузля (рис. 2.3). Ярий ячмінь КВС Джессі має високу стійкість до стресових умов та хвороб, зокрема до бурої іржі і темно-бурої плямистості, середню до борошнистої роси, гельмінтоспоріозу, сітчастої плямистості, ринхоспоріозу і внутрішньостеблових шкідників. Посухостійкість і стійкість до обсіпання у КВС Джессі високі.



Рисунок 2.3 — Ярий ячмінь сорту КВС Джессі

Дослідним сортом був сорт ярого ячменю Амадей, який внесений до Державного реєстру сортів у 2021 р. Сорт створено в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН України. Рекомендована зоною для вирощування сорту Амадей є Степ, Лісостеп та Полісся. Він використовується у якості зернового. У зоні Степу середня урожайність ячменю сорту Амадей за вологості зерна 14 % сягає 46,9 ц/га, в Лісостепу – 53,5 ц/га, а на Поліссі – 44,5 ц/га (табл. 2.3). Маса 1000 насінин, залежно від зони вирощування перебуває у межах 40,9-48,2 г. У зерні сорту вміст білку високий і становить 12,7-12,9 %, вирівняність зерна також висока – 92,8-95,8 %.

Таблиця 2.3 — Характеристики ярого ячменю сорту Амадей

Показник	Зона вирощування		
	Лісостеп	Степ	Полісся
Урожайність (за вологості 14 %), ц/га	53,5	46,9	44,5
Тривалість періоду вегетації, діб	86	88	83
Висота рослини, см	70	75,2	71,7
Маса 1000 зерен (за вологості 14 %), г	48,2	44,8	40,9
Вміст білка, %	12,9	12,8	12,7
Вирівняність зерна, %	95,8	92,8	92,9

Сорт Амадей має невисоке стебло, що становить 70,0-71,7 см, а в степових регіонах сягає 75,2 см. Ярий ячмінь сорту Амадей стійкий до вилягання, обсипання зерна і до посухи. Він характеризується дуже високою стійкістю до внутрішньостеблових шкідників, високою до борошнистої роси та бурої іржі та середньою до гельмінтоспоріозу. Тривалість вегетаційного періоду в сорту ячменю Амадей складає 83-88 діб.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Формування структури урожаю сортів ярого ячменю

За результатами проведених досліджень встановлено, що формування окремих структурних елементів, які визначають урожайність ярого ячменю залежало від походження сорту і погодних умов, що склались у досліджуваному році (табл. 3.1). Згідно аналізу визначали такі елементи формування структури урожайності ячменю, як кількість продуктивних стебел, коефіцієнт продуктивного кушіння і висоту рослин. Так, за умов 2023 р. підрахунок кількості продуктивних стебел на 1 м² показав, що їх кількість у сортів ярого ячменю коливалась від 554 до 616 шт. Порівнюючи кількість продуктивних стебел між групами сортів ярого ячменю, було виявлено, що у 2023 р. сортів вона була найбільшою у сорту Амадей і становила в середньому 616 шт. Менша на 11,2 % середня кількість продуктивних стебел (554 шт.) спостерігалась у сорту КВС Джессі. Значення цього показника у 2024 р. зросло і в сорту Амадей становило 620 шт./м², а в сорту КВС Джессі 571 шт./м², що на 8,6 % відповідно було менше.

Таблиця 3.1 — Структурні характеристики рослин досліджуваних сортів ярого ячменю у 2023-2024 рр.

Сорт ярого ячменю	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Коефіцієнт продуктивного кушіння	Висота рослин, см
2023 р.			
КВС Джессі	554	1,58	60,8
Амадей	616	1,76	68,4
2024 р.			
КВС Джессі	571	1,63	61,5

Амадей	620	1,77	69,2
--------	-----	------	------

Порівнюючи коефіцієнт продуктивного кушіння встановлено, що у ярого ячменю сорту КВС Джессі в 2023 р. він складав 1,58, а в сорту Амадей 1,76, тобто на 11,4 % був вищим. У 2024 р. відмічали збільшення коефіцієнту продуктивного кушіння у сорту КВС Джессі до 1,63, а в сорту Амадей він практично не змінився і становив 1,77, що на 8,6 % було більше, ніж у попереднього сорту.

При цьому більшою висота рослин була у вітчизняного сорту і в 2023 р. в середньому складала 68,4 см. У сорту ячменю КВС Джессі цей показник на 12,5 % був меншим, ніж в сорту Амадей. У 2024 р. досліджувані сорти ярого ячменю мали вищі рослини, у сорту КВС Джессі в середньому даний показник складав 61,5 см, а в сорту Амадей – 69,2 см, тобто також на 12,5 % був більшим.

Залежно від сорту ярого ячменю змінювалась і кількість зерен у колосі (табл. 3.2). Так, у 2023 р. більш продуктивним за кількістю у колосі зерен був сорт КВС Джессі – 20,1 шт., у сорту Амадей кількість зерен відповідно на 3,6 % була меншою. У 2024 р. значної переваги між сортами ячменю не було і даний показник у сорту КВС Джессі склав 19,8 зерен, а в сорту 19,6 шт., що на 1 % було менше.

Таблиця 3.2 — Кількісні показники зерна досліджуваних сортів ярого ячменю у 2023-2024 рр.

Сорт ярого ячменю	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса зерна з рослини, г	Маса 1000 зерен, г
2023 р.			
КВС Джессі	20,1	1,41	44,4
Амадей	19,4	1,47	43,1
2024 р.			

КВС Джессі	19,8	1,45	45,0
Амадей	19,6	1,52	43,7

Щодо маси зерна з рослини, то у 2023 р. середні показники в досліджуваних сортів ярого ячменю були майже рівні між собою. У цьому році маса зерна з рослини у сорту КВС Джессі становила 1,41 г, а в сорту Амадей – 1,47 г, тому різниця складала 4,2 %. Однак у 2024 р. серед вказаних сортів ячменю більшою масою зерна з рослини відзначався сорт Амадей (1,52 г), порівняно із ним сорт КВС Джессі мав на 4,8 % меншу масу зерна.

Маса 1000 зерен у досліджуваних сортів ярого ячменю у 2023 р. знаходилась в межах від 43,1 г до 44,4 г і більшою на 3 % вона була у сорту КВС Джессі. У 2024 р. в ячменю ярого маса 1000 зерен зросла і в сорту Амадей вона становила 43,7 г, водночас у сорту КВС Джессі цей показник був більший на 2,9 %.

За однакових умов вирощування ми відмічали більший коефіцієнт продуктивного кушіння та більшу висоту рослин у сорту Амадей. Разом з цим було встановлено, що ґрунтово-кліматичні чинники позитивно вплинули на масу зерна з рослини й процес формування бічних пагонів, забезпечивши збільшення кількості продуктивних стебел у сорту Амадей. А в сорту ярого ячменю КВС Джессі відмічали більшу кількість зерен у колосі та масу 1000 зерен.

3.2 Урожайність зерна сортів ярого ячменю

Згідно даних, показаних у таблиці 3.3. середня урожайність у 2023 р. досліджуваних сортів ярого ячменю знаходилася в межах 49,4-51,7 ц/га. Більшу середню урожайність зерна (51,7 ц/га) сформував сорт ячменю Амадей. Менш урожайним був сорт КВС Джессі – 49,4 ц/га. Середня урожайність досліджуваних сортів ячменю в даному році склала 50,6 ц/га. Відповідно з даних сортів на 4,6 % більшим за урожайністю був ячмінь Амадей його різниця з сортом КВС Джессі склала 2,3 ц/га. Показник міжсортвої вірогідності НІР 05 у цьому році відповідав значенню 5,60.

Таблиця 3.3 — Урожайність досліджуваних сортів ярого ячменю у 2023-2024 рр.

Сорт ярого ячменю	Урожайність	Прибавка до контролю	
		ц/га	%
2023 р.			
КВС Джессі	49,4	-	-
Амадей	51,7	2,3	4,6
Середня по сортах	50,6	-	-
НІР 05	5,6	-	-
2024 р.			
КВС Джессі	50,8	-	-
Амадей	52,8	2,0	3,9
Середня по сортах	51	-	-
НІР 05	3,7	-	-

У 2024 р. також добру урожайність показав сорт іноземної селекції КВС Джессі, у середньому його показник продуктивності становив 50,8 ц/га. Проте серед досліджуваних сортів ярого ячменю більшу урожайність зерна мав сорт вітчизняної селекції Амадей – 52,8 ц/га. Відповідно у групі досліджуваних сортів на 3,9 % вищого показника досягли рослини ячменю Амадей, продуктивність яких на 2 ц/га, була більшою за рослини сорту КВС Джессі. В цілому середня урожайність сортів різної селекції у 2024 р. була вищою, ніж у 2023 р. і становила 51 ц/га, а міжсортна різниця (НІР) складала 3,7.

Зведені дворічні дані показали, що серед досліджуваних сортів ярого ячменю найбільшу урожайність зерна 52,3 ц/га мав сорт Амадей (табл. 3.4). Урожайність сорту КВС Джессі становила 50,1 ц/га і на 2,2 ц/га була меншою,

ніж у попереднього сорту. Ці дані свідчать про здатність сорту Амадей формувати на 4,4 % вищу продуктивність. Відповідно у 2023-2024 рр. середня урожайність зерна по досліджуваних сортах ярого ячменю склала 51,2 ц/га.

Таблиця 3.4 — Середня урожайність досліджуваних сортів ярого ячменю у 2023-2024 рр.

Сорт ярого ячменю	Урожайність	Прибавка до контролю	
		ц/га	%
КВС Джессі	50,1	-	-
Амадей	52,3	2,2	4,4
Середня по сортах	51,2	-	-

З одержаних даних видно, що вітчизняний сорт ярого ячменю Амадей упродовж двох досліджуваних років відзначався вищою урожайністю зерна, що очевидно зумовлено його більшою пристосованістю до природно-кліматичних умов зони вирощування. При цьому достатня вологість ґрунту, поряд з оптимальним режимом удобрення упродовж всього періоду вегетації ярого ячменю є важливою умовою для отримання високих й стабільних врожаїв.

3.3 Вміст поживних речовин у складі зерна сортів ярого ячменю

Кількість сухої речовини у зерні ярого ячменю сорту КВС Джессі становила 85,6 %, а у сорту Амадей на 0,2 % була вищою і складала 85,8 % (табл. 3.5). Як свідчать результати досліджень, вміст окремих поживних речовин у складі сухої речовини зерна ярого ячменю значно коливався залежно від сорту. Згідно отриманих даних, при вирощуванні сорту Амадей можна отримати зерно з високим вмістом протеїну – 12,6 %, порівняно з цим в зерні сорту КВС Джессі міститься на 1,1 % його менше (лише 11,5 %). Необхідно відмітити, що сорт ячменю КВС Джессі характеризувався вищим вмістом

клітковини 6,3 % та більшою кількістю в зерні золи – 2,6 %. Порівняльний аналіз клітковини у сухій речовині зерна сорту КВС Джессі показав, що її кількість на 1,5 %, а вміст золи на 0,1 % є більшими, ніж у сорту Амадей.

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

Сорт ярого ячменю	Суша речовина	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР	Зола
КВС Джессі	85,6	11,5	6,3	2,3	62,9	2,6
Амадей	85,8	12,6	4,8	2,4	63,5	2,5

Натомість вирощування ярого ячменю сорту Амадей забезпечує тварин високоенергетичним й легше перетравним зерном, у якому на 0,1 % є більше жиру та на 0,6 % безазотистих екстрактивних речовин, порівняно з зерном сорту КВС Джессі. Так, у зерні ячменю сорту Амадей міститься 2,4 % жиру і 63,5 % БЕР, а у зерні сорту КВС Джессі відповідно 2,3 та 62,9 %.

Згідно отриманих даних, зерно ячменю ярого сорту Амадей характеризується вищим вмістом сухої речовини і кращим компонентним її складом, що забезпечує тварин більшою кількістю протеїну та безазотистих екстрактивних речовин.

3.4 Поживна цінність зерна сортів ярого ячменю

Згідно проведених розрахунків визначили, що вміст перетравного протеїну у зерні ярого ячменю сорту КВС Джессі становить 86,3 г, перетравної клітковини – 27,7 г, а перетравного жиру – 15,6 г (табл. 3.7). Проте найбільший вміст у його зерні був перетравних безазотистих екстрактивних речовин – майже 547,2 г. Показники очікуваного жировідкладання для перетравних протеїну, клітковини, жиру і безазотистих екстрактивних речовин були відповідно на рівні 20,3, 6,9, 8,4 та 135,7 г, що в сумі складало 171,3 г, а після

прийняття до уваги коефіцієнта відносної повноцінності ячмінного зерна дало 169,6 г фактичного жирівідкладання. Вміст у зерні ярого ячменю сорту КВС Джесі кормових одиниць складав 1,13 кг.

Таблиця 3.6 — Поживна цінність зерна ярого ячменю сорту КВС Джессі у 2023-2024 рр.

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст поживних речовин, %	11,5	6,3	2,3	62,9
Вміст поживних речовин в кг зерна, г	115	63	23	629
Коефіцієнт перетравності, %	75	44	68	87
Вміст перетравних поживних речовин в кг, г	86,3	27,7	15,6	547,2
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,536	0,248
Очікуване жировідкладання, г	20,3	6,9	8,4	135,7
Очікуване відкладання жиру з кг зерна, г	171,3			
Коефіцієнт відносної повноцінності зерна	99			
Фактичне відкладання жиру з кг зерна, г	169,6			
Вміст в кг зерна кормових одиниць, кг	1,13			

Велика різниця між вище вказаним сортом та ярим ячменем Амадей за вмістом протеїну у зерні вплинула на збільшення його поживності (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 — Поживна цінність зерна ярого ячменю сорту Амадей у 2023-2024 рр.

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст поживних речовин, %	12,6	4,8	2,4	63,5
Вміст поживних речовин в кг зерна, г	126	48	24	635
Коефіцієнт перетравності, %	75	44	68	87
Вміст перетравних поживних речовин в кг, г	94,5	21,1	16,3	552,4
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,536	0,248
Очікуване жировідкладання, г	22,2	5,2	8,7	136,9
Очікуване відкладання жиру з кг зерна, г	173,0			
Коефіцієнт відносної повноцінності зерна	99			

Фактичне відкладання жиру з кг зерна, г	171,3
Вміст в кг зерна кормових одиниць, кг	1,14

Так, порівняно з сортом КВС Джессі у зерні сорту Амадей вміст перетравного протеїну, жиру і безазотистих екстрактивних речовин відповідно на 9,5, 4,5 та на 0,9 % був більшим і становив 94,5, 16,3 й 552,4 %. Причому вміст у зерні ярого ячменю сорту Амадей перетравної клітковини на 31,3 % був меншим, ніж у сорту КВС Джессі. Загалом очікуване та фактичне жировідкладання внаслідок використання зерна сорту Амадей становить відповідно 173,0 і 171,3 г, що на 0,9 та на 1 % більше, ніж у сорту КВС Джессі. Вміст у зерні сорту Амадей кормових одиниць становив 1,14 кг, тому порівняно з сортом КВС Джессі різниця складала 0,9 %.

Кількість обмінної енергії, що утворюється при перетравленні протеїну у складі зерна сорту КВС Джессі становив 388,3 ккал, клітковини – 80,3 ккал, жиру – 129,5 ккал і БЕР – 2024,6 ккал (табл. 3.8). Сумарна кількість обмінної енергії при споживанні зерна цього сорту ярого ячменю складає 2622,7 ккал. При цьому кількість енергетичних кормових одиниць від його використання становить 1,05 ккал.

Таблиця 3.8 — Енергетична поживність зерна ярого ячменю сорту КВС Джессі у 2023-2024 рр.

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	86,3	27,7	15,6	547,2
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,3	3,7
Кількість обмінної енергії, ккал	388,3	80,3	129,5	2024,6
Кількість обмінної енергії у кг зерна, ккал	2622,7			
Кількість ЕКО у кг зерна, ккал	1,05			

Необхідно відмітити, що зерно ярого ячменю сорту Амадей забезпечує тварин більшою кількістю обмінної енергії (табл. 3.9). Так, кількість обмінної енергії утвореної від перетравлення протеїну, клітковини, жиру і БЕР зерна сорту Амадей відповідно складала 425,2, 61,2, 135,3 та 2043,9 г. З цих даних видно, що за кількістю обмінної енергії, утвореної від перетравлення протеїну, жиру і БЕР зерно ячменю сорту Амадей на 9,5, 4,5 та 0,9 % перевищує зерно сорту КВС Джессі, а стосовно залучення до цього процесу клітковини можна отримати на 31,2 % меншу її кількість. Сумарна кількість обмінної енергії, яка забезпечується споживанням зерна ярого ячменю сорту Амадей становить 2665,6 ккал, що на 1,6 % більше, ніж у сорту КВС Джессі. А кількість енергетичних кормових одиниць у зерні ячменю сорту Амадей становила 1,07 ккал, що свідчить про його на 1,9 % вищу енергетичну поживність, ніж сорту КВС Джессі.

Таблиця 3.9 — Енергетична поживність зерна ярого ячменю сорту Амадей у 2023-2024 рр.

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	94,5	21,1	16,3	552,4
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,3	3,7
Кількість обмінної енергії, ккал	425,2	61,2	135,3	2043,9
Кількість обмінної енергії у кг зерна, ккал	2665,6			
Кількість ЕКО у кг зерна, ккал	1,07			

За урожайності ярого ячменю сорту КВС Джессі вихід кормових одиниць становить 56,6 ц/га, а в сорту Амадей через вищу урожайність та поживну цінність зерна він на 5,3 % був більшим і складав 59,6 ц/га (табл. 3.10). Різниця за цим показником дозволяє одержати з га ще 3 ц кормових одиниць. Вихід перетравного протеїну у сорту КВС Джессі відповідав 4,3 ц/га, а в сорту Амадей становив 4,9 ц/га, що на 13,9 % було більше і додатково забезпечувало

0,6 ц/га протеїну. Вихід кормо-протеїнових одиниць ярого ячменю сорту КВС Джессі складав 47,6 ц/га, у сорту Амадей був на 8,8 % вищий і відповідно становив 51,8 ц/га. Це все може вказувати на те, що із досліджуваних сортів ярого ячменю сорт Амадей має більший потенціал впливу на різні види продуктивності тварин.

Таблиця 3.10 — Зоохімічний аналіз зерна досліджуваних сортів ярого ячменю у 2023-2024 рр.

Сорт ярого ячменю	Урожайність ц/га	Вихід						кормо-протеїнових одиниць ц/га
		кормових одиниць			перетравного протеїну			
		всього, ц/га	різниця		всього, ц/га	різниця		
			ц	%		ц	%	
КВС Джессі	50,1	56,6	-	-	4,3	-	-	47,6
Амадей	52,3	59,6	3,0	5,3	4,9	0,6	13,9	51,8

Проведений зоохімічний аналіз зерна досліджуваних сортів ярого ячменю показав, що різниця виходу кормових одиниць у сорту Амадей, порівняно з сортом КВС Джессі становила 3 ц/га (табл. 3.11). Це відповідно може бути додатковим чинником для збільшення приростів маси тіла тварин у даному випадку на 0,35 ц, а стосовно молочної продуктивності здатне збільшити надій молока на 2,5 ц.

Таблиця 3.11 — Різниця виходу кормових одиниць з площі посіву досліджуваних сортів ярого ячменю, ц

Різниця виходу кормових одиниць з га площі	Збільшення приростів маси тіла тварин	Збільшення надою молока
3,0	0,35	2,5

Згідно проведених досліджень очевидно, що зерно ярого ячменю сорту Амадей є більш цінним за загальною та за енергетично поживністю і його перспектива використання для забезпечення вищої продуктивності тварин є більшою, ніж сорту КВС Джессі.

3.5 Енергетична ефективність вирощування сортів ярого ячменю

За результатами досліджень встановлено, що енергетична ефективність вирощування досліджуваних сортів ярого ячменю у 2023-2024 рр. дещо відрізнялась і перш за все це зумовлено їх різною урожайністю та кількістю сухої речовини, яку можна отримати з га посівів (табл. 3.12). Так, більш високий показник сухої речовини у наших дослідженнях забезпечив сорт Амадей – 4487,3 ц/га, що можна пояснити нижчою вологістю зерна та вищою урожайністю його рослин. Кількість сухої речовини у сорту КВС Джессі становила 4288,6 ц/га (на 4,6 % менше).

Таблиця 3.12 — Енергетична ефективність вирощування досліджуваних сортів ярого ячменю у 2023-2024 рр.

Показник	Сорт ярого ячменю	
	КВС Джессі	Амадей
Урожайність зерна, ц/га	50,1	52,3
Кількість сухої речовини, %	85,6	85,8
Кількість сухої речовини, ц/га	4288,6	4487,3
Кількість обмінної енергії в зерні, ккал/кг	2622,7	2665,6
Кількість обмінної енергії, МДж/кг	10,9	11,2
Енергоємність технології, МДж	65293,8	79578,4
Енергоємність урожаю, МДж	46745,7	50257,8
Коефіцієнт енергетичної ефективності	1,4	1,6

Кількість обмінної енергії в зерні сорту Амадей складала 11,2 МДж/кг, що на 2,7 % було більше, ніж у ярого ячменю КВС Джессі. Енергоємність технології вирощування сорту КВС Джессі становила 65293,8 МДж, але вищим показником характеризувався ячмінь Амадей у нього ця величина складала 79578,4 МДж, що на 21,9 % було більше, ніж у попереднього варіанту.

Енергоємність урожаю у сорту ярого ячменю КВС Джессі становила 46745,7 МДж за коефіцієнта енергетичної ефективності 1,4. При цьому необхідно зауважити, що в сорту Амадей енергоємність урожаю на 7,5 % була вищою, а коефіцієнт енергетичної ефективності відповідав значенню 1,6, що на 14,3 % більше, ніж у сорту КВС Джессі. Так, наші дослідження показали, що енергетична ефективність вирощування ярого ячменю сорту Амадей на зерно є вищою.

3.6 Економічна ефективність вирощування сортів ярого ячменю

Що стосується економічної ефективності вирощування ярого ячменю згідно наших досліджень можна відзначити наступні особливості. Вирощування досліджуваних сортів ячменю ярого є економічно ефективним лише за умови дотримання технології, адже це дозволяє їм сформувати вищий рівень урожайності й відповідно зібрати більшу кількість зерна. Загалом економічну ефективність вирощування ярого ячменю розраховували за цінами 2024 р. Вартість зібраного зерна у сорту КВС Джессі з га посівів становила 25050 грн. (табл. 3.12). Вартість зерна від вирощування ярого ячменю сорту Амадей була на 4,4 % більшою і складала 26150 грн./га.

Таблиця 3.13 — Економічна ефективність вирощування досліджуваних сортів ярого ячменю у 2023-2024 рр.

Показник	Сорт ярого ячменю	
	КВС Джессі	Амадей
Урожайність зерна, ц/га	50,1	52,3
Вартість зібраного зерна, грн./га	25050	26150
Виробничі витрати на вирощування зерна, грн./га	19585,2	19585,2
Собівартість зерна, грн./ц	390,9	374,5

Чистий прибуток від вирощеної продукції, грн./га	5464,8	6564,8
Рентабельність вирощеного зерна, %	27,9	33,5

Як свідчать отримані результати, у 2023-2024 рр. виробничі витрати на вирощування досліджуваних сортів ярого ячменю в середньому становили 19585,2 грн./га. Тоді як собівартість вирощеного зерна ячменю коливались у межах 374,5-390,9 грн./ц. У сорту ярого ячменю Амадей значення цього показника становило 374,5 грн./ц і на 4,2 % було меншим, ніж у сорту КВС Джессі. Але слід відмітити, що вища рентабельність виробництва була у сорту Амадей і становила 33,1 %, що на 5,6 % було більше, ніж у сорту КВС Джессі. Найбільший чистий прибуток також був у ярого ячменю Амадей, відповідно 6564,8 грн./га проти 5464,8 у сорту КВС Джессі. Різниця між сортами ячменю за кількістю чистого прибутку складала 20,1 %, тому більш економічно ефективним є виробництво зерна за вирощування сорту Амадей.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Дослідження показали, що сорти ярого ячменю КВС Джессі та Амадей за вирощування у 2023-2024 рр. за умов темно-сірого опідзоленого ґрунту характеризувались наступними особливостями:

1. Кількість продуктивних стебел у досліджуваних сортів ярого ячменю перебувала у межах 554-620 шт/м². Незалежно від року вирощування сорту Амадей була властива більша кількість продуктивних стебел, вищий коефіцієнт продуктивного кушіння та висота рослин. Більша кількість зерен була у колосі сорту КВС Джессі, а маса зерна з рослини та маса 1000 зерен – у ячменю сорту Амадей.

3. Згідно дворічних досліджень встановлено, що на 4,4 % більшою урожайністю зерна, ніж сорт КВС Джессі, відзначався сорт ярого ячменю Амадей.

4. В ярого ячменю сорту Амадей кількість у складі зерна сухої речовини на 0,2 % була вищою, ніж в сорту КВС Джессі. При цьому вміст протеїну, жиру і безазотистих екстрактивних речовин у сухій речовині зерна сорту Амадей відповідно на 1,1, 0,1 та на 0,6 % був більшим, ніж у сорту ячменю КВС Джессі, який своєю чергою характеризувався вищим вмістом клітковини та золи, відповідно на 6,3 і на 2,6 %.

5. Порівняно з сортом ячменю КВС Джессі сорт Амадей мав на 9,5, 4,5 і на 0,9 % більший у зерні вміст перетравного протеїну, жиру та безазотистих екстрактивних речовин і на 31,3 % менший вміст перетравної клітковини. Очікуване й фактичне жировідкладання за використання зерна сорту Амадей на 0,9 і 1 % було більшим від сорту КВС Джессі.

6. Загальна поживність зерна сорту Амадей на 0,9 %, а енергетична поживність на 1,9 % була вищою, ніж у сорту КВС Джессі, адже його зерно за

вмістом обмінної енергії на 1,6 % перевищує зерно ярого ячменю сорту КВС Джессі.

7. Вихід кормових одиниць у ярого ячменю сорту Амадей на 5,3 %, перетравного протеїну на 13,9 % і кормо-протеїнових одиниць на 8,8 % був вищим, ніж у сорту КВС Джессі.

8. Різниця у виході з га посівів ярого ячменю Амадей кормових одиниць сприяє зростанню на 0,35 ц приростів маси тіла тварин та на 2,5 ц збільшенню їх надою.

9. Енергоємність технології вирощування ярого ячменю сорту Амадей на 21,9 %, а енергоємність урожаю на 7,5 % була вищою, при цьому коефіцієнт енергетичної ефективності був на 14,3 % більшим, ніж у сорту КВС Джессі.

10. Собівартість виробництва ячмінного зерна сорту КВС Джессі на 4,2 % була більшою, ніж сорту Амадей. Але на 5,6 % вищою рентабельністю виробництва та на 20,1 % більшим чистим прибутком характеризувався ярий ячмінь сорту Амадей.

Пропозиції виробництву

Для отримання високого урожаю ярого ячменю необхідно вдосконалювати елементи технології його вирощування і використовувати сорти, які забезпечують стабільну продуктивність. За темно-сірих опідзолених ґрунтів Західного регіону України рекомендується вирощувати ярий ячмінь сорту Амадей, який характеризується вищою урожайністю і поживною цінністю зерна.

ДОДАТОК Д

Копії оприлюднення результатів досліджень



**ISU**
INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY

**XXIV INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE
«Modern Scientific Challenges
are the Driving Force of the
Development of Scientific
Research»**

**May 22-24, 2024
Bruges, Belgium**

ISBN 978-617-8427-16-0

CONTENTS

SECTION: ACCOUNTING AND TAXATION

Пушкар І.В., Кльоц А. ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ АНАЛІЗУ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ ЯК КРИТЕРІЯ ОЦІНКИ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....	11
---	----

SECTION: AGRICULTURAL SCIENCES

Огородник Н.З., Ткачук В.М., Рудик Р.І., Дроздовський А.Б. ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ НОВИМИ СОРТАМИ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ.....	15
---	----

Валерко Р. СТАН ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ У КОНТЕКСТІ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.....	17
---	----

SECTION: ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

Шебек Н.М., Ся Цзис ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЇ ГРОМАДИ «ОЗЕРО ХУАНЬЦЗІНЬ» У МІСТІ ЮНЧЕН У ПРОВІНЦІЇ ХЕНАНЬ, КИТАЙ.....	21
---	----

Шебек Н.М., Бобшко В.Д. ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ АУТЕНТИЧНОСТІ В ПРОЦЕСІ РЕІНТЕГРАЦІЇ МОДЕРНІСТСЬКИХ БУДІВЕЛЬ.....	25
--	----

Шебек Н.М., Кривошта Н.І. ДОВГОСТРОКОВІ ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЇ ПАРКУ «ІНСТИТУТСЬКИЙ ГАЙ» У М. ПОЛТАВІ.....	31
---	----

Nedin V. THE DRILL STRING DYNAMICS UNDER THE ACTION OF THE AXIAL LOADS.....	35
--	----

SECTION: ASTRONOMY

Відьмаченко А., Мозговий О.В. ЯК ЗАРАЗ ВИГЛЯДАЮТЬ КОЛИШНІ РІКИ НА МАРСІ.....	39
--	----

SECTION: AGRICULTURAL SCIENCES**ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ НОВИМИ СОРТАМИ
ЯРОГО ЯЧМЕНЮ****Огородник Наталія Зіновіївна**д. вет н., професор, в.о. завідувача кафедри
Кафедра тваринництва і кормовиробництва
nataohorodnyk@ukr.net**Ткачук Віталій Мирославович**д.с.-г.н., в.о. доцента
Кафедра тваринництва і кормовиробництва
vitaliitkachuk7@gmail.com**Рудик Роман Ігорович**здобувач вищої освіти
tvarynnyctvo@ukr.net**Дроздовський Андрій Борисович**

здобувач вищої освіти

Львівський національний університет природокористування

Однією із значимих зернових культур у світовому землеробстві є ячмінь, адже за поширенням та обсягами посівних площ він займає лідируючу позицію і поступається лише таким відомим культурам як пшениця, рис й кукурудза [1]. І це не випадково, оскільки рівень ефективності виробництва зерна ячменю багато в чому визначає добробут населення, відповідно він слугує гарантом продовольчої безпеки України [3]. Від цієї культури залежать експортні можливості нашої держави, адже його зерно є одним із найбільш експортованих до Європи. На міжнародній арені важко утримувати високі позиції щодо виробництва зерна ячменю, адже це вимагає від вітчизняних агровиробників запровадження інноваційних технологій та великих інвестицій у підтримання стабільно високої урожайності даної культури [5, 7].

Сучасні технології вирощування ярого ячменю визначають величину затрат, тому однією з умов для збільшення збору його зерна є підвищення потенціалу урожайності, а найбільш дієвим способом інтенсифікації виробництва є вирощування нових сортів [2, 4]. Завдяки оптимально підібраним для певної зони вирощування сортам ярого ячменю можна досягти підвищення урожайності культури на 20-30 % [3]. Зважаючи на це актуальним є вивчення особливостей різних сортів ярого ячменю для стабілізації їх зернової продуктивності.

Виходячи із вище сказаного оцінку урожайності ярого ячменю проводили упродовж 2023 р., при цьому досліджували два його сорти, контрольним був сорт Джессі від компанії KWS, а дослідним – створений у Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН сорт Амадей. Технологія вирощування ячменю була загальноприйнятою для темно-сірих опідзолених ґрунтів,

попередником слугувала кукурудза. Площа посівної ділянки складала 100 м², облікової – 25 м².

Згідно проведених досліджень встановлено, що у ярого ячменю сорту Амадей на 11,4 % був вищий коефіцієнт продуктивного кушіння, також у нього відмічено на 11,2 % більшу кількість продуктивних стебел. Загалом рослини сорту Амадей були на 12,5 % вищими, ніж сорту КВС Джессі. Проте у колосі на 3,6 % більшу кількість зерен мав сорт ярого ячменю КВС Джессі. Ячменю сорту Амадей була властива на 4,2 % більша маса зерна із рослини та на 3 % вища маса 1000 зерен.

Дослідження показали, що сорт ярого ячменю Амадей відрізнявся на 4,6 % більшою урожайністю зерна. При цьому зерно вказаного сорту ячменю характеризувалось вищою кількістю сухої речовини, на 1,1 % більшим вмістом протеїну, на 0,1 % жиру і на 0,6 % безазотистих екстрактивних речовин, а зерно ячменю сорту КВС Джессі відзначалось на 6,3 % вищим вмістом клітковини і на 2,6 % – золи. Аналіз вмісту перетравних поживних речовин у складі зерна досліджуваних сортів ярого ячменю показав, що перевагу мав сорт Амадей.

Більший вміст кормових й енергетичних одиниць у зерні ячменю сорту Амадей дозволяє забезпечити вищий рівень обмінної енергії й сприяє вищому відкладанню жиру в організмі тварин, що впливає на підвищення їх продуктивності.

Як показали дослідження завдяки більшій урожайності та кращим показникам поживності зерна енергетична і економічна ефективність вирощування сорту Амадей є вищою, ніж ярого ячменю сорту КВС Джессі, оскільки він характеризується нижчою собівартістю зерна та є рентабельнішим за контрольний сорт.

Висновок. Таким чином, за умови впровадження у виробництво нових сортів ярого ячменю можна досягнути вищих результатів урожайності культури, забезпечити тваринницьку галузь якіснішим за поживністю зерновим компонентом раціонів й підвищити економічну ефективність господарської діяльності вітчизняних виробників сільськогосподарської продукції.

Список використаних джерел

1. Господаренко Г.М., Стасіневич О.Ю., Прокопенко Є.В. Врожайність зерна ячменю ярого за тривалого застосування добрив у польовій сівозміні. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2015. № 1. С. 3-6.
2. Демидов О. А., Гудзенко В. М., Кочмарський В. С. Елементи технології вирощування насіння сортів ячменю ярого миронівської селекції у Лісостепу України: методичні рекомендації. Миронівка, 2018. 19 с.
3. Козаченко М. Р., Васько Н. І., Наумов О. Г., Солонечний П. М., Важеніна О. Є., Солонечна О. В., Зимогляд О. В., Шевченко Г. С. Сорти ячменю ярого для сучасного сільськогосподарського виробництва. Вісник Центру наукового забезпечення агропромислового виробництва Харківської області. 2014. № 17. С. 97-101.

4. Кочмарський В. С., Гудзенко В. М., Василенко Н.В. Ячмінь ярий. Врожайність та стійкість сортів до абіотичних та біотичних факторів. Насінництво. 2013. № 3. С. 5-11.
5. Мокрієнко В. А., Дмитришак М. Я. Технологія вирощування ячменю ярого. Сучасні аграрні технології: інформаційноаналітичне видання. 2013. № 4. С. 20-24.
6. Романюк В. І. Особливості росту рослин ячменю ярого залежно від впливу доз азотних добрив та рістрегулюючих речовин в умовах Лісостепу правобережного. Корми і кормовиробництво. 2018. Вип. 86. С. 134-140.
7. Степаненко Т. Україна зернова. Пропозиція. 2005. № 8-9. С. 28-32.

СТАН ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ У КОНТЕКСТІ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Валерко Руслана

Кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Кафедра екології та природоохоронних технологій
Державний університет «Житомирська політехніка»
valerko_ruslana@ukr.net

Безпека і якість води мають головне значення для розвитку людства та його благополуччя. Доступ до питної води та санітарії є головним елементом у профілактиці захворювань. За даними ВОЗ лише від діарейних захворювань щорічно вмирає 1,5 млн. людей, у тому числі 360 000 дітей у віці до п'яти років, у країнах з низьким рівнем доходу. За оцінками експертів, 58 % діарейних захворювань або 842 000 летальних випадків на рік, можуть бути пов'язані із небезпечним водопостачанням, санітарією та гігієною [3].

Крім того, актуальним є питання дефіциту питної води, який наразі впливає на понад 40 % людей світу. Поступове підвищення середньорічної температури повітря, внаслідок інтенсивних кліматичних змін, сприяє збільшенню дефіциту води. За даними ПРООН в Україні у 2011 році 41 країна зіткнулась із даною проблемою, 10 із яких фактично виснажили свої запаси прісної води і тепер змушені використовувати альтернативні джерела водопостачання. Збільшення кількості посух та процесів опустелювання все більше підсилюють цю тенденцію. За прогнозами, до 2050 року постійний дефіцит води впливатиме щонайменше на кожного четвертого жителя планети. Таким чином, однією із глобальних цілей сталого розвитку є «Чиста вода та належні санітарні умови» (рис. 1), яка ставить за мету забезпечити загальний доступ до безпечної та недорогої питної води для всіх до 2030 року та вимагає інвестування у сферу водопостачання, забезпечення ефективності санітарно-технічних споруд, стимулювання безпеки та гігієни на всіх рівнях, захист та відновлення водних екосистем для пом'якшення дефіциту води [2].