

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО
КАФЕДРА ОСНОВ ТВАРИННИЦТВА
ІМЕНІ ГНАТА ЗАПАДНЮКА**

Допускається до захисту

« » _____ 2025 р.

В.о. завідувача 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: «Особливості формування продуктивності і поживної

цінності зерна ярого тритикале залежно від сорту»

Виконав студент групи Аг-61

Спеціальність Н1 «Агрономія»

Малай Олег Володимирович

Керівник: **Н.З. Огородник**

Рецензент: **О.В. Гаськевич**

Дубляни – 2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО
КАФЕДРА ОСНОВ ТВАРИННИЦТВА
ІМЕНІ ГНАТА ЗАПАДНЮКА**

Освітній ступінь магістр
Спеціальність Н1 «Агрономія»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри
Основ тваринництва
імені Гната Западнюка
(назва кафедри)

(підпис)

Огородник Н.З.
(Прізвище та ініціали)

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу студенту
Малаю Олегу Володимировичу**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Особливості формування продуктивності і поживної цінності зерна ярого тритикале залежно від сорту»

Керівник роботи Огородник Наталія Зіновіївна, д.вет.н., професор

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

Затверджені наказом ЛНУП № 906/к-с від «31» грудня 2024 р.

2. Строк подання студентом роботи до «28» листопада 2025 року

3. Вихідні дані до роботи

1. Літературні джерела 84;

2. Варіанти досліду: За контроль слугував сорт Зліт харківський, сорт МПП Хорс був у якості першого дослідного, а Ландар – другого дослідного;

3. Ґрунт - сірий лісовий;

4. Природно-кліматична зона: Лісостепова зона.

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

Вступ

1. Огляд літератури

2. Умови та методика проведення досліджень

3. Результати досліджень

4. Охорона навколишнього природного середовища

5. Охорона праці і захист населення

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 – 18 шт.

2. Рисунки – 6 світлин.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., в.о. завідувача кафедри екології та захисту довкілля	12.02.2025		
З охорони праці і захисту населення	Городецький І.М., доцент кафедри інженерної механіки	12.02.2025		

7. Дата видачі завдання _____ «11» лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання (роботи)	Відмітка про виконання
1.	Полеві дослідження щодо впливу сортів ярого тритикале на врожайність і поживну цінність зерна	2024-2025	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури	23.12.2024-11.03.2025	
3.	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	12.03.2025-03.04.2025	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень	04.04.2025-17.10.2025	
5.	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища.	18.10.2025-05.11.2025	
6.	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення.	06.11.2025-15.11.2025	
7.	Формування висновків, бібліографічного списку, додатків	16.11.2025-26.11.2025	

Студент

Малай О.В.

(підпис)

Керівник роботи

Огородник Н.З.

(підпис)

УДК 633.112.9.324:636.085.51

Особливості формування продуктивності і поживної цінності зерна ярого тритикале залежно від сорту. Малай Олег Володимирович. – Кваліфікаційна робота. Кафедра основ тваринництва імені Гната Западнюка. – Дубляни, 2025 р.

87 стор. текст. част., 18 табл., 6 рис., 84 джерела

Експериментальну частину кваліфікаційної роботи виконано упродовж 2024-2025 років. Об'єктом досліджень була урожайність зерна та його поживна цінність у досліджуваних сортів ярого тритикале, за предмет досліджень обрано три сорти ярого тритикале Зліт харківський, МП Хорс, Ландар, визначено показники їх зернової продуктивності та хімічного складу зерна, проведено порівняльний аналіз економічної і енергетичної ефективності їх вирощування.

За контроль у дослідженнях слугував сорт Зліт харківський, сорт МП Хорс був у якості першого дослідного, а Ландар – другого дослідного. Як свідчать проведені дослідження вищою урожайністю характеризувався сорт Ландар та МП Хорс, їх середня зернова продуктивність за два роки склала відповідно 52,5 і 49,0 ц/га, сорт Зліт харківський показав нижчу урожайність – 46,8 ц/га.

Вміст у зерні сорту тритикале МП Хорс сухої речовини на 2,3 %, а протеїну на 2,0 % був вищий, ніж у сорту Зліт харківський. Також перший дослідний сорт характеризувався на 0,6 % більшим вмістом у зерні безазотистих екстрактивних речовин. У сорту Ландар ці показники, порівняно з контролем були ще вищими, зокрема вміст сухої речовини на 2,8 %, протеїну на 2,4 %, БЕР на 0,8 %, а жиру на 0,1 %. Проте зерну сорту Зліт харківський був властивий на 0,2 % вищий, ніж у дослідних сортів показник клітковини.

Яре тритикале сорту МП Хорс відрізнялось на 2,9 % вищим очікуваним та фактичними відкладанням жиру за споживання його зерна, що зумовлено на 3,4 % більшим вмістом у ньому кормових одиниць, ніж у сорту Зліт харківський. Очікуване і фактичне жировідкладання у сорту Ландар на 3,8 %, а вміст кормових одиниць на 4,3 % перевищував контроль. Зерно ярого тритикале МП Хорс та Ландар забезпечило утворення на 3,1 і на 3,9 % більшої кількості обмінної енергії за рахунок вищого, ніж у контролі вмісту енергетичних кормових одиниць. Сорт ярого тритикале Ландар відрізнявся від сорту Зліт харківський на 16,7 %, більшим виходом кормових одиниць, на 36,2 % – перетравного протеїну та на 25,2 % – кормо-протеїнових одиниць, у сорту МП Хорс ці показники перевищували контроль відповідно на 8,1 23,4 та на 14,9 %.

Порівняно із сортами МП Хорс і Ландар собівартість вирощування сорту Зліт харківський на зерно на 3,4 та на 9,0 % була більшою, а рентабельність виробництва відповідно на 4,2 і на 11,8 % була нижчою. Енергоємність технології вирощування сорту ярого тритикале МП Хорс на 0,6 %, а сорту Ландар – на 0,9 % була вищою, ніж у контролі. При цьому енергоємність врожаю у МП Хорс й Ландар на 10,9 % і на 20,5 %, а енергетичний коефіцієнт на 10,0 та на 20,0 % перевищували ці показники у сорту Зліт харківський.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Формування агрофітоценозів ярого тритикале	10
1.2 Використання ярого тритикале у тваринництві	13
1.3 Агротехнологічні вимоги до вирощування ярого тритикале	18
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1 Опис умов проведення досліджень	24
2.2 Аналіз погодних умов років проведення досліджень	25
2.3 Опис ґрунту дослідної ділянки	28
2.4 Методика проведення досліджень	30
2.5 Агротехніка вирощування культури в досліді	31
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
3.1 Особливості формування елементів урожайності ярого тритикале залежно від сорту	37
3.2 Урожайність зерна ярого тритикале залежно від сорту	39
3.3 Хімічний склад зерна ярого тритикале залежно від сорту	42
3.4 Поживна цінність зерна ярого тритикале залежно від сорту	43
3.5 Економічна та енергетична ефективність вирощування на зерно ярого тритикале залежно від сорту	49
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	53
4.1 Стан охорони земель	53
4.2 Охорона водних ресурсів	54
4.3 Збереження атмосферного повітря	57

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	58
5.1 Аналіз стану охорони праці та цивільного захисту на території агропідприємства	58
5.2 Аналіз стану гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки	60
5.3 Надзвичайні ситуації в господарстві	62
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	64
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	66
ДОДАТКИ	75
Додаток А Технологічна карта вирощування сортів ярого тритикале	76
Додаток Б Світлини сортів ярого тритикале	81
Додаток В Статистичне опрацювання результатів урожайності зерна сортів ярого тритикале у 2024 році	83
Додаток Г Статистичне опрацювання результатів урожайності зерна сортів ярого тритикале у 2025 році	84
Додаток Е Ксерокопії публікації з результатами кваліфікаційної роботи	85

ВСТУП

Актуальність теми. Тритикале – пшенично-житній гібрид, який являє собою новий вид, що отриманий шляхом схрещування цих двох культур [21]. Із успадкованих тритикале від них особливостей слід відзначити високу урожайність цієї культури, адаптивність до вирощування за несприятливих умов, стійкість до хвороб, придатність до культивування на різних типах ґрунтів [1, 40, 50]. Відповідно зерно тритикале може слугувати альтернативою у годівлі сільськогосподарських тварин замість використання зерна пшениці та ячменю [12].

З розробкою технічних умов на заготівлю та реалізацію зерна тритикале воно стало привабливим для суб'єктів підприємницької діяльності [84]. При цьому слід зазначити, що наявність в складі зерна тритикале великого вмісту протеїну й незамінних амінокислот характеризує його в якості перспективної зернофуражної культури, що в майбутньому претендує посісти важливу нішу серед провідних продовольчих і кормових культур [13, 53, 60].

Поруч з позитивними властивостями зерно тритикале характеризується й низкою недоліків, серед яких наявність у його складі антипоживних речовин: алкілрезорцинолів, інгібіторів трипсину, пентозанів, важкорозчинних полісахаридів, бета-глюканів [33, 61].

Практичному використанню зерна тритикале також перешкоджає відсутність науково-обґрунтованих рекомендацій стосовно його оптимального введення до раціонів для різних вікових груп сільськогосподарських тварин, способів підготовки до згодовування та інформації щодо перетравності поживних речовин у його складі та рівня засвоєння в організмі [32].

Мета і завдання досліджень. Метою роботи було обґрунтування формування кращої продуктивності сортами ярого тритикале за умов Західного Лісостепу України.

У завдання досліджень входило:

- виявлення важливих біологічно-морфологічних властивостей сортів ярого тритикале залежно від гідротермічних умов;
- з'ясування особливостей формування елементів структури врожаю сортами ярого тритикале;
- встановлення впливу сорту на зернову продуктивність ярого тритикале;
- визначення поживної цінності зерна сортів ярого тритикале;
- економічна і енергетична оцінка вирощування сортів ярого тритикале.

Об'єкт досліджень – процес формування продуктивності й поживної цінності сортами ярого тритикале різних установ-оригінацій за ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу України.

Предмет досліджень – урожайність та поживна цінність зерна ярого тритикале Зліт харківський, МІП Хорс та Ландар залежно від біологічних особливостей сорту і гідротермічних показників.

Методи досліджень. Спостереження, лабораторні методики, порівняльний і морфологічний аналіз, математично-статистичні методи.

Наукова новизна одержаних результатів. Досліджено особливості сортів ярого тритикале за вирощування в зоні Західного Лісостепу України і вставлено їхню реакцію на гідротермічні чинники. Встановлено особливості росту й розвитку сортів ярого тритикале, визначено показники їх зернової продуктивності. Виділено кращий за загальноприйнятої технології вирощування сорт тритикале Ландар, що забезпечує вищу урожайність зерна. Дано економічну й енергетичну оцінку вирощування досліджуваних сортів ярого тритикале.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані дані дозволяють вдосконалити підходи щодо добору кращих сортів ярого тритикале за вирощування в умовах Західного Лісостепу України.

Публікації. Окремі положення кваліфікаційної роботи опубліковано у вигляді тез, на тему: «Поживна цінність зерна сучасних сортів ярого тритикале» на студентській науковій конференції «Дні студентської науки».

Апробація результатів. Основні результати досліджень оприлюднені на студентській науковій конференції 14-15 травня 2025 року.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Робота включає такі структурні елементи: вступ, основна частина, яка складається з 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву. У бібліографічний список входить 84 найменувань літератури, з яких 18 латиницею. Кваліфікаційна робота представлена на 87 сторінках, містить 18 таблиць, 6 рисунків і 5 додатків.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Формування агрофітоценозів ярого тритикале

Тритикале представляє собою гібрид пшениці й жита, відповідно його латинська назва *Triticale* або *Triticosecale* походить від назви пшениці *Triticum* та жита *Secale* [21, 67]. Тритикале позиціонується в якості надзвичайно важливої зернової культури, що володіє цінними харчовими та кормовими властивостями [12]. Широке його використання в світі почалось у 70-х роках, коли було створено промислові сорти Rosner, Welsh, Carman канадської селекції, Cachimulo іспанської й мексиканської селекції [18]. На той час його посіви становили 100000-5000000 га [77].

На сьогодні тритикале вирощують у понад 40 країнах світу й його посіви займають великі площі, найбільші – в Австралії [23, 50, 67, 72]. За даними FAO щорічно площі під цією культурою динамічно зростають як і обсяги збирання його зерна [22]. У Європейському Союзі найбільші площі під тритикале зосереджені у Польщі 1 млн./га та в Німеччині 405 тис./га [33, 73]. В Україні посіви тритикале складали понад 200 тис./га, причому під ярою формою знаходилось майже 80 тис./га [6].

Яре тритикале належить до культур довгого дня, тому нестача сонячного світла спочатку вегетації є причиною низької урожайності [68]. Найбільш оптимальним освітленням для даної культури є чергування упродовж вегетації сонячних та похмурих днів [59]. Активне сонячне світло сприяє нагромадженню в листі й вузлах кушіння тритикале пластичних речовин і вуглеводів. У фазі виходу в трубку сонячні промені сприяють формуванню рослин з міцним міжвузлям та стійким стеблом [22].

Яре тритикале невибагливе до родючості ґрунтів, кращими для нього за мінеральним складом є легко- і середньо суглинкові дереново-підзолисті та окультурені низинного типу торф'яні ґрунти [32]. В Іспанії, Угорщині та

Польщі з огляду на невелику вибагливість на легких ґрунтах воно конкурує з традиційними зерновими культурами як жито, овес й ячмінь [50, 73].

Вирощування ярого тритикале в одновидових посівах дає змогу використовувати зелену масу для виготовлення силосу, який, однак, за поживністю поступається весняно-озимим агрофітоценозам [5, 48]. Проте дослідження показали, що краще вирощувати яре тритикале з ячменем чи вівсом, це дозволяє отримати стабільні врожаї та якіснішу листостеблову масу цієї культури [62]. За умов Польщі констатовано, що переважання в агрофітоценозі за вирощування з вівсом чи ячменем ярого тритикале підвищує урожайність зеленої маси [17, 74].

Використання ярого тритикале у якості нової фуражної зернової культури не завжди є виправданим [13]. Дослідженнями встановлено, що на Півночі пізньодостигаючі його сорти тритикале є непристосованими до таких умов вирощування [20, 78]. Основним обмежуючим чинником для цього є генетичні властивості культури, пов'язані з недостатньою тривалістю дня, дефіцитом вологи і температури, що зумовлює низьку продуктивність й обмежує обсяги її виробництва.

Для захисту рослин тритикале від шкідників, хвороб та бур'янів слід дотримуватись карантинних заходів і рекомендується сіяти після багаторічних трав [11, 19]. Кращими попередниками для тритикале є зернобобові культури на насіння і зелену масу й бобово-злакові суміші [5]. Допустиме вирощування тритикале після ячменю та вівса, попередниками яких були просапні культури, такі як кукурудза, картопля, буряк і овочі, конюшина та однорічні трави [47, 52].

Дана культура є менше вибагливою, ніж яра пшениця до умов вирощування, оскільки вона має краще розвинену кореневу систему і міцний фотосинтетичний листовий апарат [56]. Завдяки цьому тритикале здатне добре переносити посуху та більш інтенсивно засвоювати поживні речовини з ґрунту. А оскільки в його геномі представлені хромосоми жита є вищою

витривалість до морозів й до холодної погоди упродовж вегетаційного періоду [18, 21].

Доведено, що для отримання високих урожаїв зерна ярого тритикале, обов'язковим агрозаходом є протруєння перед сівбою його насіння [32]. Протруювання насіння тритикале є важливим етапом у технології вирощування, що дає змогу захистити молоді ростки рослин на ранніх етапах органогенезу від насіннєвої, ґрунтової і за певних умов – й від аерогенної інфекції [34, 35].

Найвідповідальнішим періодом у онтогенезі ярого тритикале є проростання насіння. Ця фаза потребує доброго забезпечення рослин Фосфором для потужного розвитку кореневої системи і швидкого укорінення сходів [11]. Він сприяє формуванню здорових й сильних рослин із міцними стійкими до вилягання стеблами і забезпечує краще засвоєння Нітрогену та відповідно зростанню урожайності зерна [45].

Яре тритикале характеризується високою стійкістю й імунітетом до захворювань листя і колосу, відповідно бура листова іржа і септоріоз листя у нього проявляються у більш пізні терміни й не мають значного поширення [1, 31, 54]. Завдяки цьому сорти ярого тритикале можна вирощувати і без протруювання насіння та без застосування фунгіцидів упродовж усього вегетаційного періоду [29, 35].

На сьогодні в селекції ярого тритикале досягнуто значного прогресу. Новостворені сорти вирізняються високою урожайністю та є невибагливими до умов середовища й можуть давати стабільне виробництво зерна та зелених кормів [10, 51, 74]. Завдяки цьому яре тритикале ефективно використовується в якості кормової культури. За умов Полісся України яре тритикале на високому рівні реалізовує свій біологічний потенціал і забезпечує урожайність зерна 2,3-4,8 т/га особливо на високому мінеральному фоні живлення [6, 10, 24].

Окремі технологічні заходи не забезпечують стабільні прирости урожаю тритикале, лише у комплексному застосуванні можна досягнути

отримання високої його продуктивності. Вдосконалення елементів технології вирощування ярого тритикале, адаптованого до умов вирощування і врахування усіх сортових особливостей дозволяє повніше реалізувати потенціал культури [30, 32, 51].

З огляду на це особливу увагу необхідно спрямувати на зменшення використання на кормові цілі посівів сортів пшениці і жита за одночасного включення у сировинний конвеєр ярого і озимого тритикале [4, 75]. Великий асортимент сучасних сортів тритикале характеризується тривалим вегетаційним періодом, що дозволяє збільшити на 20-30 діб строки їх використання у сировинному конвеєрі [28, 42, 51]. Тому використання в кормових агрофітоценозах ярого тритикале, в якості основного злакового компонента дозволить подовжити період використання у конвеєрному виробництві зелених кормів і покращити якість зернової маси [5, 12, 16, 48].

1.2 Використання ярого тритикале у тваринництві

Оскільки для злакових культур властива висока енергія обміну речовин, великий вміст перетравного протеїну, білок збалансований за амінокислотним складом відповідно у світі і в Україні, зокрема спостерігається тенденція до зростання обсягів використання зерна тритикале [25, 50, 65]. Зазвичай в тваринництві його зерно використовують в якості одного з компонентів раціону [60]. Проте завдяки ряду морфогосподарських ознак й біологічних особливостей яре тритикале розглядається у польовому кормовиробництві для отримання на початку літнього періоду і зелених кормів [16, 53]. З точки зору розгляду вмісту обмінної енергії зерно тритикале подібне до пшениці, проте, дещо поступається кукурудзі [12]. Відповідно воно може замінити пшеницю, кукурудзу, ячмінь і сорго.

Висока цінність тритикале, як кормової культури зумовлена, порівняно з іншими злаковими культурами більшим вмістом білку, який характеризується кращим амінокислотним складом [25, 54]. Серед

біохімічних показників зерна ярого тритикале саме завдяки високому вмісту протеїну і порівняно з зерном пшениці та кукурудзи також великому вмісту клітковини його інтенсивно почали використовувати в годівлі тварин [12]. Загалом для зерна тритикале характерий високий вміст незамінних амінокислот, зокрема в ньому є вищий, ніж в ячмені і пшениці рівень лізину, валіну, гістидіну, аргініну, триптофану [33].

Зерно тритикале накопичує на 1,5 % більше білку, ніж пшениця та на 4 % більше за жито [27, 69]. За протеїновою поживністю зерно тритикале переважає пшеницю на 9,5 %, а ячмінь і кукурудзу на 40 % [49]. Дослідження Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН вказують на те, що вміст пентозанів у зерні тритикале найвищий і становить 91,0-140,0 г/кг сухої речовини, а у пшениці – 35,0-70,0 г/кг, ячменю – 58,0-77,0 г/кг [13]. Більший вміст пентозанів і бета-глюканів міститься у свіжозібраному зерні, у процесі зберігання з часом він знижується [55].

В моногастричних тварин немає ензимів, здатних розщеплювати пентозани, тому в організмі вони практично не засвоюються і блокують доступність травних ензимів до перетравлення інших поживних речовин [79]. В травному тракті утворюються слизоподібні речовини, що спричиняють розлади травлення і зниження продуктивності тварин.

Також незначні обсяги споживання тваринами зерна тритикале зумовлені присутністю в ньому ріжків. Окрім цього в зерні тритикале є антипоживні речовини антиметаболіти фенольної природи алкілрезорциноли [12]. У зв'язку з цим у годівлі тварин його зерно використовують з обережністю [69]. Ці специфічні амінофеноли наявні в периферійних шарах і оболонці зерна тритикале. Вони також містяться в зерні пшениці, жита та ячменю, їх кількісний вміст перебуває в широких межах і залежить від фази дозрівання зерна, сорту, обробки [4]. В зерні пшениці вміст алкілрезорцинолів складає 170,0-185,0 мг/кг, а в жита 678,0-793,0 мг/кг [25]. Оскільки вони негативно діють на ріст молодих тварин, селекціонери

розробляють сорти тритикале з низьким їх вмістом, а науковці винаходять методи їх знешкодження.

На сьогодні існує низка способів, що знешкоджують у ньому алкілрезорциноли на 12-80 %. Одним зі способів нейтралізації дії антипоживних речовин у зерні тритикале, є баротермічний метод – обробка на екструдері, тобто під впливом температури, тиску, вологості [79]. Екструдування знижує вміст алкілрезорцинолів у зерні на 50-75 %, проте, ця обробка руйнує біологічно активні речовини, зокрема вітаміни і потребує доволі великих витрат енергії й є вартісною [12]. Під час розмелювання вміст алкілрезорцинолів у зерні тритикале зменшується, адже вони локалізуються в алейроновому шарі. Дослідження сорту тритикале Гермес показало, що воно містить достатньо велику кількість алкілрезорцинолів [76].

Розмелювання знижує вміст алкілрезорцинолів у зерні тритикале майже на 12 % [7]. Пророщування 4 мм ростків ефективніше знижує їх вміст до 21 %. Обробка тритикале буферним розчином з нейтральною протеазою на 33 % знижує вміст алкілрезорцинолів. Обробка буферним розчином з протеазою С забезпечує зменшення антипоживних речовин на 36 % [33]. Розмелювання зерна тритикале до 100 % проходження через сито розміром в 3 мм й одночасна обробка буферним розчином з протеазою С зменшує вміст алкілрезорцинолів на 49 %, а обробка буферним розчином з нейтральною протеазою знижує вміст антипоживних речовин на 46 % [79]. Під дією ензимних препаратів майже удвічі знижується вміст алкілрезорцинолів в зерні тритикале й зростає в організмі тварин перетравність протеїну.

Алкілрезорциноли це сполуки резорцину з алкілами, найбільш токсичними є пентадицил-резорцинол [25]. Встановлено, що ці антипоживні речовини у зерні тритикале руйнуються під час зберігання [83]. Так, рік зберігання в середньому призводить до зниження їх вмісту на 10 %, два роки відповідно – на 22 %, три роки – на 28 %. Як свідчать дослідження польських вчених їх кількість за час зберігання зерна жита знижується на 21 %, що

вказує на ефективність цього способу знешкодження даних атипоживних речовин, при цьому він мало затратний [60].

Дослідження показали, що вміст у зерні тритикале алкілрезорцинолів змінюється у процесі зберігання в різних сортів по-різному [18, 65, 70]. За рік зберігання найбільше зменшується їх вміст в зерні сорту Алкід і Половецьке, Костусь та Ясь, найменше у сорту Десятинне (1 %), а за два й три роки їх зниження становить відповідно 24 і 33 % [28]. Згідно досліджень перспективним є сорт тритикале Богодарське, за перший рік зберігання вміст алкілрезорцинолів в його зерні знижується на 3 %, а на другий і третій рік – на 32 та на 49 % [13, 66]. При цьому в зерні цього сорту їх вміст становить 379,5 мг/кг, після трьох років зберігання знижується вдвічі – до 192,87 мг/кг [60]. Таке зерно тритикале дозволено використовувати в годівлі молодняку тварин в кількості 30-40 % від усього зерна раціону [69].

Хоча у літературі є мало інформації щодо використання зерна тритикале на корм жуйним, проте, відомо, що воно за цінністю перевершує сорго, яке згодовують бичкам на відгодівлі [7]. Введення 68 % зерна тритикале до раціону тварин чи його використання у суміші з сорго чи ячменем позитивно впливає на організм, адже воно є джерелом енергії та кормового протеїну [12, 65]. Завдяки збалансованості амінокислот та каротиноїдів яре тритикале ефективно використовується у вигляді кормових сумішей [53]. Високі харчові властивості має комбікорм, що містить 40-50 % зерна тритикале і використовується для відгодівлі ВРХ, овець, птахів [27]. Він особливу цінний для відгодівлі свиней. Такий комбікорм має складатись з 75,8 % зерна тритикале, 20 % сої і 4,2 % вітамінів [13]. При використанні ізопротеїнових й ізоенергетичних раціонів для годівлі курей-несучок заміна 36 % пшениці зерном ярого тритикале підвищує збереженість поголів'я [79].

Для заготівлі якісного силосу з тритикале важливі строки збирання його зеленої маси. У пізні строки збирання тритикале збільшуються обсяги зеленої маси і зменшуються поживна цінність [48]. Жуйним якість протеїну не важлива, адже рубцеві мікроорганізми розкладають його до пептидів,

амінокислот та аміаку, які використовуються для синтезу мікробного білку. Високий вміст білку в складі зерна тритикале збільшує його цінність для раціонів жуйних [71]. Висока поживність тритикале вказує на його важливість для вирішення проблеми з кормовим протеїном та амінокислотами [33, 55]. Велика поживна цінність цієї культури зумовлена і вмістом вуглеводів, вітамінів групи В, Е, К, макро- і мікроелементів [25, 48].

Перспективне використання тритикале і в харчовій промисловості: для виготовлення хлібобулочних і кондитерських виробів, для пивоваріння, виробництва якісних кормів й біоетанолу [25, 26].

У комбікормах для свиней велику частку – до 80 % складає зерно та продукти його переробки, тому постійно триває пошук фуражних культур й ефективних норм їх введення, що використовуються в годівлі тварин поряд з такими як пшениця, ячмінь та кукурудза [49, 61, 65]. Відповідно в останні десятиліття з традиційними культурами широко в якості фуражної культури почали використовувати тритикале [12, 60]. Цінні якості тритикале, успадковані від жита та пшениці, полягають у його високій продуктивності та зимостійкості, незначним ураженням хворобами, здатністю до вирощування на різних ґрунтах, навіть бідних за елементами живлення [14].

Згодовування свиням зерна тритикале в складі раціону з великим вмістом алкілрезорцинолів, які містяться в свіжозібраному зерні, зменшує споживання корму і призводить до утворення в шлунку слизу, що спричиняє розлади травлення [7]. Розмелювання зерна тритикале збільшує кількість алкілрезорцинолів у висівках. Неконтрольоване використання цих антипоживних речовин у годівлі тварин негативно впливає на розвиток і продуктивність особливо молодняку [79].

В зерні тритикале кількість алкілрезорцинолів впливає на мікроорганізми травного тракту жуйних [53]. Під їх дією у них пригнічується діяльність мікроорганізмів, що зменшує продуктивність. В організмі моногастричних тварин алкілрезорциноли в зерні тритикале зменшують кількість гнильної мікрофлори в кишківнику, що позитивно впливає на

продуктивність [65]. Згідно досліджень згодовування в раціонах поросят екструдованого зерна тритикале підвищує середньодобові прирости на 7-8 % і знижує витрати кормових одиниць на кг приросту на 7,5 % [83]. Екструдоване зерно тритикале покращується смакові якості корму, нейтралізує негативний вплив пентозанів і алкілрезорцинолів.

Норма введення до раціонів свиней екструдованого та неекструдованого зерна тритикале складає 40 % або 20,0-40,0 кг [7, 61]. Коефіцієнти перетравності сухої речовини складає 84-85 %, сирого протеїну 82-83 %, перетравлення сирого жиру зростає на 10 %, клітковини – на 7 % [12]. У складі комбікорму використання екструдованого зерна тритикале забезпечує середньодобові прирости молодняку свиней на дорощуванні у межах 357,0-385,0 г [60]. Його рекомендується вводити до складу раціону свиней, вибагливих до якості кормів, масою 20,0-40,0 кг [53, 61]. Це сприяє поїданню зерна, запобігає розладам травлення, збільшує середньодобові прирости тварин.

Яре тритикале як кормова культура добре конкурує із пшеницею, кукурудзою, сорго та ячменем за поживністю, хоча у літературі досліджень з цього приводу є обмаль, відповідно аналіз кормової цінності його нових сортів має велику перспективу для вивчення [4, 48].

1.3 Агротехнологічні вимоги до вирощування ярого тритикале

Селекціонерами на сьогодні створено високоурожайні сорти ярого тритикале, які мають харчове, технічне й фуражне значення [14, 40, 42]. У зв'язку з тим, що яре тритикале, порівняно з озимим характеризується менше розвиненою кореневою системою і слабшим кущенням відповідно в ранні періоди вегетації воно більше пригнічується бур'янами [19].

Яре тритикале на відміну від озимого потребує кращих умов для росту й розвитку, а за гірших умов вирощування суттєво знижується урожайність і якість його зерна [59]. Тому для вирощування ярого тритикале кращими ґрунтами в Лісостеповій зоні України є добре забезпечені елементами

живлення, такі як типові мало- і середньогумусні чорноземи, темно-сірі опідзолені й сірі лісові ґрунти [15, 39]. На малородючих ґрунтах воно також здатне забезпечити сталі урожаї, проте, лише за високих мінеральних підживлень, що здорожчує зернопродукцію [3, 36, 47].

Найкращими попередниками для ярого тритикале є бобово-злакові сумішки, багаторічні й однорічні бобові трави, зернобобові культури, такі як горох та соя, кукурудза, цукрові і кормові буряки, картопля [17]. Допускається посів ярого тритикале для одержання зернової продукції після озимої пшениці та соняшнику [8, 37].

Найкращим способом основного обробітку під яре тритикале в Лісостепу на чорноземах є на глибину 20,0-22,0 см безполицеве розпушування, попередньо проводять лушіння на глибину 6,0-8,0 см дисковими лушильниками [32]. Коли відростуть бур'яни і після основного внесення фосфорних і калійних добрив здійснюють безполицевий обробіток, краще за допомогою чизельного знаряддя. Ефективніший чизельний безполицевий обробіток на площах, які мало засмічені багаторічними бур'янами.

У Правобережному Лісостепу для боротьби з бур'янами доцільніша оранка [15, 19]. Залежно від зони вирощування, властивостей ґрунту і кліматичних умов оптимальним строком зяблевої оранки є друга половина вересня-жовтня [2]. Проведення цієї операції весною зменшує врожайність тритикале внаслідок зміщення строків його сівби. Якщо основний обробіток ґрунту не провести восени, тоді під яре тритикале весною необхідно виконати поверхневий обробіток за допомогою дискових знарядь, без великого розриву з передпосівним обробітком [62]. Для якісного вирівнювання та ущільнення ґрунту передпосівний обробіток проводять комбінованими агрегатами з шлейфами і котками.

В усіх зонах вирощування після кукурудзи на зерно проводять оранку на глибину 25,0-27,0 см [52]. В Центральному і Західному Лісостепу під яре тритикале після цукрових буряків виконують безполицевий обробіток

чизельним знарядям для знищення плужної підшви [2, 5]. Це покращує агрофізичні властивості ґрунту, збільшує накопиченню вологи, на 5-6 діб пришвидшує посівну і забезпечує кращу урожайність ярого тритикале. За високого вологозабезпечення ґрунту восени поле вирівнюють важкими боролами впоперек оранки для знищення однорічних та багаторічних кореневищних бур'янів [8, 19].

Після цукрових і кормових буряків побічну продукцію слід пріорювати, згідно досліджень Інституту землеробства НААН, це підвищує урожайність ярого тритикале на 0,3-0,5 т/га [3].

Яре тритикале холодостійка культура, тому його сіють рано навесні, коли ґрунт не прогрітий і насичений вологою [59]. Внаслідок цього передпосівний обробіток під яре тритикале обмежений у часі. Для проростання насіння ярого тритикале краще в передпосівному обробітку застосовувати комбіновані широкозахватні багатофункціональні знаряддя з потужними тракторами [82].

Високоякісне зерно ярого тритикале потребує забезпечення рослин достатньою кількістю поживних речовин упродовж усього росту та розвитку [32, 47]. Норми внесення мінеральних добрив під яре тритикале залежать від забезпечення ґрунту мінеральними елементами, його родючості та попередників. Фосфорні і калійні добрива вносять перед основним обробітком у кількості 60,0-90,0 кг/га P_2O_5 та K_2O [1, 36, 64]. Якщо фосфорні та калійні добрива не вносились восени, їх використовують під передпосівну культивуацію весною [38]. Добре застосовувати фосфорні добрива у рядки під час сівби, дозою 10,0-15,0 кг/га [9].

Нітрогенні добрива під яре тритикале застосовують навесні [38, 66]. Краще вносити нітрогенні добрива за оптимального режиму зволоження у два етапи упродовж вегетації: під передпосівну культивуацію 50 % і на IV етапі органогенезу решту 50 % [5, 46, 63]. За недостатнього зволоження при дефіциті опадів нітрогенні добрива вносять весною під передпосівну культивуацію [36]. В Лісостеповій зоні кращою нормою нітрогенних добрив

для ярого тритикале зважаючи на попередник і родючість ґрунту є 60,0-90,0 кг/га Нітрогену [3, 47, 66]. Оптимальне живлення рослин Нітрогеном забезпечується внаслідок роздільного способу його внесення, це підвищує окупність добрив зерном, збільшує урожайність та якість зерна ярого тритикале, особливо у поєднанні з інтегрованим захистом від шкідників [37, 46, 63].

Держреєстром сортів рослин, придатних для вирощування в Лісостепу України зареєстровано понад 10 сортів ярого тритикале, які характеризуються високим потенціалом продуктивності, відрізняються групою стиглості та напрямом використання [18]. Кращими з них є сорти: Кобзар, Лосинівське, Хлібодар харківський, Жайворонок харківський, Легінь харківський, Соловей харківський, Коровай харківський, Згурівське тритикале [10, 42]. З огляду на величину площі посіву, агрофону, напряму використання слід вирощувати хоча б 2-3 районованих і перспективних сортів ярого тритикале, які характеризуються не однаковим проявом реакції на умови вирощування та відносяться до різних груп стиглості, це сприяє підвищенню стабільного виробництва зерна [14, 40].

Важливою умовою для повнішої реалізації генетично зумовленої продуктивності сортів ярого тритикале є якісна підготовка насіння. Сівба культури насінням, вирівняним за формою і масою сприяє його своєчасному проростанню і повноті отримання сходів, кращому куцінню рослин, більшому їх збереженню до часу збирання [62]. Насіння ярого тритикале має відповідати ДСТУ 2240-93 «Насіння культур. Сортіві та посівні якості».

Сівбу ярого тритикале проводять у ранні строки за настання фізичної спілості ґрунту, коли спостерігається якісне розпушення [32]. Швидше потепління дозволяє сіяти його насіння раніше, при цьому слід використовувати «лютнево-березневі вікна». Сходи ярого тритикале здатні витримувати морози $-8-9^{\circ}\text{C}$, відповідно низькі температури повітря у період після посіву насіння не шкодить рослинам [43, 59].

Найпоширенішим способом посіву ярого тритикале є звичайний рядковий із міжряддями 15,0 см [45]. Вирощування культури за інтенсивною технологією передбачає обов'язкове залишання у процесі сівби технологічної колії для проходу агрегатів із догляду за посівами [32]. Згідно наукових досліджень і як свідчить практика для сівби ярого тритикале необхідно використовувати сівалки точного висіву, це дає змогу дещо зменшити норму внесення посівного матеріалу, економити дороге насіння [5]. Також точні сівалки забезпечують рівномірніший розподіл насіння, збільшують площу живлення рослини, зменшують ступінь ураження хворобами, активують фотосинтетичний апарат, що поліпшує дозрівання зерна і підвищує обсяги урожайності [31, 56, 80].

Вищу урожайність яре тритикале здатне формувати за густоти продуктивних стебел 400-500 шт./м²[58]. Дану густоту стеблостою після кращих попередників забезпечує використання 5,0-5,5 млн/га схожих насінин, за гірших попередників – 5,5-6,0 млн/га схожих насінин [43, 45].

Глибина загортання для насіння ярого тритикале становить 3,0-4,0 см. Неглибоке загортання насіння 2,0-3,0 см доцільно проводити тоді, якщо посівне ложе добре підготовлене, а в ґрунті перебуває достатньо продуктивної вологи [63]. Глибше загортання насіння ярого тритикале, більш, ніж на 4,0 см спричиняє зменшення польової схожості рослин, призводить до формування слабких сходів та знижує урожайність зерна [58]. За нестачі в посівному шарі кількості продуктивної вологи доцільно збільшувати глибину загортання до 5-6 см, це дозволяє отримати хороші сходи у посушливих умовах [81].

Ця культура потребує внесення фосфорних і калійних добрив, але загалом, воно вважається невибагливою до підживлень [1, 64]. Урожайність зерна ярого тритикале становить 4,0-5,0 т/га, за доброго забезпечення вологою і достатнього мінерального живлення отримують і 7,0-7,5 т/га [9, 37, 45]. Урожайність зеленої маси перевищує зернобобові культури на 9-26 %, тобто на 1,38-4,19 т/га, а вихід сухої речовини – на 22-38 % (0,75-1,36 т/га) [57].

Зразу після сівби насіння ярого тритикале, якщо сівалка не здатна забезпечити незалежного прикочування рядів поле слід коткувати за допомогою кільчасто-шпорових котків [45]. У разі вирощування цієї культури на важких оглеєних ґрунтах за появи ґрунтової кірки після сівби насіння до моменту появи сходів потрібно поле боронувати за допомогою легких борон [63]. Основним агротехнологічним прийомом при догляді за посівами ярого тритикале є боротьба із коренепаростковими бур'янами [44].

Поява шкідників, що перевищують поріг шкодочинності є сигналом до застосування інсектицидів. Висока стійкість ярого тритикале до поширених листових хвороб дозволяє на посівах не використовувати фунгіциди. Винятком є епіфітотійний розвиток септоріозу листя [31, 35]. Заселення посівів 2-4 екз./м² личинками клопа-черепашки та 3-5 екз./м² хлібними жуками в фазі молочного й тістоподібного стану зерна вимагає оброблення посівів дозволеними препаратами [1].

Яре тритикале слід збирати у фазі повної стиглості зерна за допомогою прямого комбайнування. Значну увагу необхідно приділяти відповідному налаштуванню комбайнів. З огляду на ступінь вологості зерна, рівень урожайності тритикале, стану посівів в молотильному агрегаті встановлюють оптимальні зазори, регулюють оберти барабана, нахил дек і визначають швидкість з якою рухатиметься комбайн [81]. Якщо посіви ярого тритикале досягають нерівномірно досягаючі та при забур'яненні слід урожай збирати роздільно [57]. Якщо проводять скошування у валки використовують жниварки у фазі воскової стиглості зерна тритикале.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Опис умов проведення досліджень

Дослідження було проведено у Лісостеповій зоні України. Загалом ця зона поширена починаючи від Карпат і суцільною смугою простягається від західного кордону до східного. Лісостеп України займає в довжину понад 1300 км території, а з півночі на південь у ширину – 250-350 км. Площа Лісостепу становить близько 34 % території України. Лісостепова зона характеризується різноманітністю природних умов.

Клімат останнім часом відзначається доволі жарким часто посушливим літом і помірно прохолодною зимою, без суворих морозів. Континентальність погодних умов зростає із заходу на схід. У середньому річна кількість опадів на заході становить близько 700 мм. Тривалість безморозного періоду складає до 250 діб.

Рельєф Лісостепу України також різноманітний. Переважає водно-ерозійного характеру рельєф, часом його поверхня є дуже розчленованою ярами, балками і річковими долинами. Цей тип рельєфу виражений у районі Волино-Подільської височини. Зустрічаються зони з добре вираженим мікрорельєфом у вигляді западин діаметром від 5 до 50-70 м.

Найбільш поширеними ґрунтотворними породами у Лісостепу України є суглинки, характерною особливістю яких є карбонатність, що впливає на ґрунтотворний процес. За гранулометричним складом цих порід простежуються зміни від легких до важких.

Природна рослинність лісостепової зони сформувалась шляхом чергування лісових масивів з лучними просторами. Значні площі перебували під широколистяними лісами, де переважали граб і дуб. Лучна рослинність переважно займала низовинні території і райони широких вододілів, де близько до поверхні ґрунту залягають ґрунтові води.

У цій зоні сучасний ґрунтовий покрив відображає вплив природної рослинності на процес ґрунтоутворення. Так, у районах, де є широколистяні ліси, сформувались сірі лісові ґрунти.

2.2 Аналіз погодних умов років проведення досліджень

У Лісостеповій зоні найхолоднішим місяцем з середньою температурою -4°C є січень. У лютому місяці, особливо у останні роки температура повітря досить висока – близько 0°C . Мінімальні температури у межах -23 - 28°C бувають рідко, а до -22°C спостерігається частіше. У літній період переважно відмічаються високі температури. У найтеплішому літньому місяці середня температура становить 25°C . Найжаркіше буває у серпні, температура липня відрізняється від серпня на кілька градусів нижчою температурою. Максимальні показники досягають 35 - 42°C .

Найбільше температура повітря починає знижуватись з жовтня по листопад. Перехід до позитивних температур починається з середини лютого і у першій декаді березня. До мінусових температур восени перехід відбувається у кінці листопада. Загалом теплий період сумарно становить 240-275 діб. Безморозний період починається з другої декади квітня, а перші заморозки з'являються у другій декаді жовтня. Деколи весняні заморозки спостерігаються у середині травня, а осінні – в вересні. Весною заморозки на поверхні ґрунту закінчуються пізніше, а в осінній період починаються за 10-20 діб до появи в повітрі. Розподіл мінімальних температур спричинний мікрорельєфом території, знижені ділянки характеризуються пізнішим закінченням заморозків весною та ранішим восени, порівняно з височинами.

Активна вегетація культур спостерігається з третьої декади квітня одночасно з припиненням заморозків у повітрі. Натомість закінчення вегетації збігається із першими заморозками восени, у другій декаді жовтня. Середня тривалість вегетаційного періоду залежить від річних умов року і становить 145-180 діб. Під час активної вегетації культур заморозків вже майже не спостерігається, хоча на поверхні ґрунту інколи можливі.

Тривалість цього періоду починаючи від переходу добової температури від 10°C до кінця заморозків на ґрунті відображає рівень їх небезпеки. Триваліший період свідчить про пізніше завершення заморозків і їх загрозу для культур.

Розподіл випадання опадів за місяцями у різні роки характеризується нерівномірністю. Забезпечення ними становить 600-750 мм. Середня річна кількість опадів у окремі роки іноді сягає 1000 мм, найменша становить до 400 мм. Упродовж зими буває 173-200 мм опадів, починаючи з весни і до літа їх кількість зростає. Вологозабезпечення у теплий період року, починаючи з квітня і закінчуючи жовтнем має найбільше значення для сільськогосподарських культур. Середня кількість опадів становить близько 370-480 мм і до 500 мм. Часто влітку опади спостерігаються у вигляді сильних грозових дощів, що шкодить посівам. У період вегетації щорічно спостерігаються періоди без опадів, тривалість яких сягає 18-25 діб. Кількість посушливих днів коливається упродовж вегетаційного періоду залежно від року й циркуляційних процесів.

Згідно таблиці 2.1 метеорологічні показники у роки досліджень відрізнялись від багаторічних і характеризувались контрастністю температурного режиму. В 2024-2025 рр. середня місячна температура повітря у весняно-літній перевищувала багаторічні показники. Середні багаторічні температури повітря становили 8,37°C, а в 2024 р. вони зросли до 9,15°C, у 2025 р. сягали 9,81°C.

Також упродовж досліджень спостерігались різні рівні зволоження (табл. 2.2). Так, у 2024 р. найвищий показник забезпечення вологою відмічався у серпні, коли випало 92,3 мм опадів, найменшу кількість дощів зафіксовано в січні 28,4 мм, що відповідає багаторічним показникам. З квітня по вересень рівень зволоження можна охарактеризувати як сприятливий. Загалом за рік випало 611,3 мм опадів, практично у межах багаторічних кількостей (609,0 мм).

Таблиця 2.1 — Середні показники температури повітря, °С

Рік	Місяці												Середньорічні
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Багаторічні	-4,4	-5,1	0,8	7,9	14,4	18,9	21,4	22,7	14,0	8,2	4,2	-2,5	8,37
2024	-3,5	-3,7	1,6	8,4	15,1	18,8	22,6	24,5	15,3	7,3	3,7	-0,3	9,15
2025	-3,0	-1,7	2,8	9,3	16,4	19,7	24,9	26,6	14,5	8,8	-	-	-

Таблиця 2.2 — Середні показники кількості опадів, мм

Рік	Місяці												Середньорічні
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Багаторічні	32,3	38,4	42,6	46,5	55,7	66,4	64,5	68,6	70,4	46,9	50,6	26,1	609,0
2024	28,4	32,2	39,2	60,8	62,5	75,6	92,3	55,4	52,8	38,6	44,7	28,8	611,3
2025	21,6	47,8	49,3	35,6	47,3	102,2	60,7	81,7	59,3	52,4	-	-	-

Нерівномірний розподіл опадів спостерігався у 2025 р., у червні кількість дощів склала 102,2 мм, велика їх кількість випала у серпні 81,7 мм, що зумовило різке збільшення гідротермічного коефіцієнта. Дефіциту опадів спостерігався в квітні місяці і становив 35,6 мм. Менше за багаторічну суму опадів також випало у травні. У решту місяців нестачі вологи, за винятком вересня і листопада, в які відповідно випало 59,3 та 40,2 мм опадів не спостерігалось.

Нестача опадів й запасів у ґрунті доступної у квітні-травні 2025 р. негативно вплинули на початковий ріст і розвиток та формування врожаю ярого тритикале, проте, упродовж наступного місяця вегетації вологозабезпечення культури перевищувало норму. Посушливі погодні умови вплинули на формування маси бур'янів, недостатнє вологозабезпечення призвело до пригнічення їх росту в посівах, тому їх кількість була меншою, ніж у попередні роки.

2.3 Опис ґрунту дослідної ділянки

Сірі лісові ґрунти сформувалися під покривом широколистяних лісів за поєднання двох ґрунтоутворних процесів: опідзолення і дернового. За переважання процесу опідзолення утворились сірі лісові ґрунти, а за другого – темно-сірі опідзолені. Сірі лісові ґрунти не мають характерних для чорноземів ознак ґрунтоутворення. Їх профіль більше нагадує профіль дерново-підзолистих ґрунтів. Вони мають добре виражений процес опідзолення, тому в них чітко простежується елювіально-ілювіальний тип поділу речовин.

Вміст гумусу у сірих лісових ґрунтах більший, ніж у дерново-підзолистих. Його кількість залежить від виду рослинності й потрапляння органічних решток, а також від гранулометричного складу ґрунту. Сірі лісові ґрунти чітко поділяються на генетичні горизонти і подібні до ґрунтів підзолистого типу ґрунтоутворення.

Морфологічна будова профілю сірого лісового ґрунту наступна. У 0-30 см шарі він сірий, пухкий, пилюватий з присипкою аморфної SiO_2 , переходить в ілювіальний горизонт, що добре видний за щільністю і забарвленням. 31-60 см

шар темно-коричневий, горіхуватої структури, щільний. Має багато, розміщеного гніздами SiO_2 . Перехід у наступний горизонт змінюється за забарвленням. 61-90 см шар – червонувато-коричневий, призматичний, дуже щільний. Характеризується блискучими напливами колоїдних R_2O_3 і гумусу, з гніздами SiO_2 . Перехід у наступний горизонт відрізняється за щільністю і забарвленням. 91-125 см шар – жовто-палевий, мало щільний, грані окремоностей темно-коричневі, представлені R_2O_3 , перехід чіткий за зміною забарвлення. 126-130 см і глибший шар – лесоподібний суглинок, з вираженим світлим шаром карбонатного ілювію.

Сірі лісові ґрунти мають супіщаний і легкосуглинковий гранулометричний склад, з неміцних структурних агрегатів, під дією опадів поверхня їх поверхня запливає, що утруднює обробіток. Запаси вологи в 100 см шарі сягають 150-190 мм. Вміст гранулометричних фракцій у орному профілі цього характеризується великою кількістю крупного пилу, понад 70 % і невеликою кількістю мулу, що є причиною низької водостійкості структури. Зволоження з наступним висиханням призводить до його ущільнення і утворення ґрунтової кірки, що погіршує ріст та розвиток вирощуваних рослин.

Загальний рівень по профілю ґрунту об'ємної маси $1,50 \text{ г/см}^3$ утруднює умови для рослин. Насичення вологою у 0-100 см шарі призводить до накопичення 70 % річних опадів, $2/3$ від вологоємності, що вказує на здатність добре поглинати воду. Об'єм вільних пор у 30-90 см шарі зменшується до 21,5 %, що погано впливає на поширення коріння.

Сірі лісові ґрунти мало насичені ввібраними основами (Ca і Mg), мають високу кислотність 4,0-5,5 та гідролітичну кислотність на рівні 2,7 мг-екв на 100 г (табл. 2.3). Вміст гумусу в цих ґрунтах перебуває у межах 0,80-1,45 %. Вони бідні на поживні речовини, особливо на Нітроген. Через кислу реакцію ґрунтового розчину форми Фосфору рухливіші, ніж у карбонатних ґрунтах. Рівень забезпечення цих ґрунтів Калієм середній і становить 7,7 мг/100 г.

Таблиця 2.3 — Характеристика сірих лісових ґрунтів

Глибина профілю, см	рН сольове	Гумус, %	Рухомі форми, мг/100 г		Сума ввібраних основ	Гідролітична кислотність
			P ₂ O ₅	K ₂ O	мг-екв на 100 г	
0-10	5,5	1,45	29,6	7,7	7,6	2,7
11-20	4,6	1,12				
21-30	4,0	0,80				

Загалом ці ґрунти, упродовж досліджень, характеризувались низьким вмістом гумусу, у всіх профілях відзначались кислою реакцією розчину, недостатнім насиченням ґрунтового комплексу сумою ввібраних основ, середнім забезпеченням рухомими формами Фосфору і Калію.

Хоча наявні деякі незадовільні риси, проте, загалом сірі лісові ґрунти за правильного ведення сівозмін, регулярного вапнування й внесення у науково-обґрунтованих дозах мінеральних і органічних добрив дозволяють отримати високі врожаї сільськогосподарських культур.

2.4 Методика проведення досліджень

Експериментальну частину виконували у 2024-2025 рр. У польових дослідках було два варіанти: контроль – яре тритикале сорту Зліт харківський, перша дослідна група – тритикале сорту МПІ Хорс, друга дослідна група – яре тритикале сорту Ландар. Облікова ділянка мала площу 100 м², загальна площа – відповідно 50 м² у триразовому повторенні.

Вміст гумусу в сірому лісовому ґрунті визначали за Тюріним, рН KCl потенціометрично на ЛПУ-01, суму увібраних основ за методом Каппена-Гільковиця, гідролітичну кислотність за Каппеном, кількість P₂O₅ і K₂O за Кірсановим. Урожайність розраховували згідно методики з перерахунком на стандартну вологість [41]. Вміст в зерні сортів тритикале протеїну визначали

К'ельдалем, жиру в апараті Сокслета, клітковини за методикою Геннеберга і Штомана, золи спалюванням у муфельній печі.

Зоотехнічні дослідження сортів тритикале включали визначення вмісту й виходу кормових одиниць, перетравного протеїну, кормо-протеїнових одиниць. Економічну ефективність вирощування сортів ярого титикале розраховували згідно технологічної карти за цінами 2025 р., енергетичну ефективність визначали згідно методики Тараріка.

Математичну оцінку результатів досліджень проводили згідно дисперсійного аналізу, опрацювання даних здійснювали на професійному комп'ютері у програмі Excel.

2.5 Агротехніка вирощування культури в досліді

Попередником для сортів ярого тритикале була кукурудза на зерно, після збирання якої проводили лущення стерні. У основному обробітку ґрунту вносили мінеральні добрива, для цього з огляду на велику потребу цієї культури в Нітрогені використовували нітроаммофоску, дозою 320 кг/га. Пізніше проводили оранку на зяб, на глибину 20-22 см. Оскільки яре тритикале належить до ранніх культур, посів проводили у якомога раніші строки у міру досягання ґрунту, перед чим для вирівнювання поля здійснювали ранньовесняне боронування поля. У передпосівному обробітку безпосередньо перед посівом проводилась культивация з боронуванням на глибину загортання насіння (4-6 см). Насіння перед посівом попередньо протруювали, а після посіву прикочували.

Нітрогенвмістні добрива також вносити під час посіву, у формі карбаміду за норми 100 кг/га. Сівба проводилась звичайним рядковим способом, норма висіву насіння сортів ярого тритикале становила 185,0 кг на 1 га. Основним у догляді за посівами ярого тритикале була боротьба з бур'янами, для цього використовували 2,4-Д 60% в.р. 1,4 л/га. Також застосовують інсектициди, зокрема Децис Форте 0,25 л/га. Завдяки доброму прикріпленню колоскових та квіткових лусок яре

тритикале витривале до ушкодження клопами та хлібними жуками, порівняно з іншими колосовими культурами, тому з огляду на його високу стійкість до збудників хвороб листя фунгіцидів на посівах не застосовували.

Збирали зерно досліджуваних сортів ярого тритикале прямим комбайнуванням з одночасним подрібненням й розкиданням соломи по полю у фазі його повної стиглості.

Контрольним був сорт ярого тритикале Зліт харківський, створений в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, а в 2018 р. зареєстрований у Реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні. Рекомендований для вирощування у зоні Лісостепу і Полісся. Має продовольчий і фуражний напрям використання й відноситься до середньостиглої групи, різновиду еритроспермум. Урожайність зерна сорту Зліт харківський на Поліссі становить 34,0, а в Лісостепу – 49,2 ц/га. Зерно сорту Зліт харківський має велику натуру зерна 760-810 г/л, маса 1000 зерен становить 42,6-47,6 г. Вміст білка в них 12,6-13,8 %, а вміст клейковини становить 22,5 %. Вегетаційний період у контрольного сорту триває 99-100 діб.

Сорт тритикале Зліт харківський має підвищену стійкість до проростання вилягання 8,3-9,0 балів, стійкий до осипання 8,7-9,0 балів, до посухи 8,4-8,6 балів, холодостійкий. Стійкий (9,0 балів) до основних хвороб: борошнистої роси, бурої іржі, кореневої гнилі і фузаріозу колоса.

Сорт формує напіврозлогий середньорослий кущ, висота рослин 93,2-97,0 см (рис. 2.1). За плоїдністю належить до гексаплоїдів. Соломина середньо-виповнена, колеоптіль має сильне антоціанове забарвлення. Має малу кількість рослин з похилими прапорцевими листками із слабким антоціановим забарвленням вушок. Прапорцевий листок на піхві з сильно опушеним сизим нальотом, середньої довжини і ширини. Остюки відносно колоса середні розміщені вздовж колоса, вони та пиляки мають слабке антоціанове забарвлення.



Рисунок 2.1 — Посіви ярого тритикале сорту Зліт харківський

Початок колосіння у цього сорту, коли у 50 % рослин помітний перший колосок середній. Колос напівпониклий, білий, має помірно сизий наліт, за щільністю, шириною і довжиною середній, пірамідальної форми, має плідні квітки. Забарвлення зернівки світло-коричнєве, вона видовжена, слабо зморшкувата, середньої крупності.

Першим дослідним сортом було яре тритикале МП Хорс, внесенє до державного реєстру в 2021 р. Створений сорт у Миронівському інституті пшениці ім. В.М. Ремесла. Тривалість його періоду вегетації становить 94 діб. Для вирощування рекомендується зона Лісостепу чи Полісся. Урожайність зерна за вологості 14 % в Лісостепу складає 47,6 ц/га, на Поліссі – 41,2 ц/га.

В зерні сорту тритикале МП Хорс вміст білка складає 14,4-14,5 %. Маса 1000 зерен становить 39,0-41,8 г. Стійкість до вилягання і обсіпання у нього

становить 9 балів, до посухи 7-8 балів, борошнистої роси і фузаріозу колоса 8 балів, проти бурї іржі та кореневої гнилі 8-9 балів.

Колеоптиль у сорту МІП Хорс має слабе антоціанове забарвлення. Рослини низькі, висотою 89,3-92,2 см, формують напівпрямий кущ з сильним опушенням підколосового міжвузля і середньо виповненою (рис. 2.2). Сорт має малу кількість рослин з похилими прапорцевими листками. Прапорцевий листок представляє собою коротку й вузьку листову пластинку з сильним сизим нальотом на піхві, у нього і в пиляків відсутнє або дуже слабе антоціанове забарвлення.



Рисунок 2.2 — Посіви ярого тритикале сорту МІП Хорс

Початок колосіння у тритикале сорту МІП Хорс середній. Він формує напівпониклий, булавоподібний, короткий, середньої щільності сіро-димчастий колос з помірно-сизим нальотом. За всією довжиною колоса розміщені короткі остюки. Колосок має середню кількість плідних квіток, зернівка гладенька, горбата, напівкрупна, світло-коричневого забарвлення.

Другим дослідним сортом було яре тритикале Ландар універсального використання, зокрема його вирощують на зерно і з кормовою метою. Створено це яре тритикале у 2011 р. шляхом самозапилення, його оригіном є Носівська селекційна дослідна станція, яка належить до Чернігівського інституту агропромислового виробництва. Він належить до середньо стиглих сортів ярого тритикале із тривалістю вегетаційного періоду 85-90 діб. При вирощуванні сорту Ландар слід перевагу надавати більш зволоженим умовам, зокрема у зоні Полісся. Потенціал урожайності тритикале сорту Ландар, особливо на підвищеному агрофоні, сягає 60,0-65,0 ц/га, що вдало відрізняє його від інших сортів.

Якість зерна тритикале Ландар за масою його 1000 насінин становить 42,0-43,6 г, Вміст білку в ньому складає 13,9-15,1 %, а клейковини – 27,4-29,6 %. Висота рослин сорту Ландар низька, становить 90,0-95,0 см (рис. 2.3).



Рисунок 2.3 — Посіви ярого тритикале сорту Ландар

Цей сорт тритикале слабо уражається лише на рівні 8,5-9,0 балів основними збудниками захворювань, що нищать листя, корінь та колос. Ландар стійкий до поліганії). Для сорту характерне поєднання підвищеної стійкості до несприятливих умов вирощування, зокрема посухи і весняних заморозків (7 балів) та проростання у колосі зерна. Стійкість Ландару до вилягання, до осипання й до іржі і борошнистої роси сягає 8,5 балів.

За плоїдністю сорт Ландар належить до гексаплоїдів. Колеоптиль має дуже слабке антоціанове забарвлення, Рослини цього сорту формують напівпрямий кущ з середньою кількістю похилих прапорцевих листків, що мають слабке антоціанове забарвлення вушок і сильно виражений сизий наліт на піхві. Прапорцевий листок має довгу й середньої ширини листкову пластинку. Його короткі остюки і пиляки з дуже слабким антоціановим забарвленням. Для сорту властиве середнє колосіння, коли перший колосок помітний уже в 50 % рослин. Він формує напівпониклий середньої щільності, довгий, пірамідальної форми, сіро-димчастий колос з сизим нальотом. У ньому присутня середня кількість квіток. Стебло тритикале сорту Ландар має за інтенсивністю дуже виражене опушення підколосового міжвузля. Зернівка у Ландару середньо крупна, видовжена й коричнева, на поверхні слабо зморшкувата.

Сіяти це тритикале необхідно за настання фізичної стиглості ґрунту з розрахунку 4,5-5,0 млн насінин/га, або 200,0-225,0 кг/га.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Особливості формування елементів урожайності ярого тритикале залежно від сорту

Яре тритикале у агропромисловому комплексі має велике значення для стабільного виробництва продовольчого зерна, адже воно володіє толерантністю до попередніх культур у сівозміні й до ґрунтових умов, а його зерно характеризується високою технічною і кормовою цінністю. У збільшені урожайності ярого тритикале велике значення має формування оптимальної густоти рослин.

Густота стояння рослин ярого тритикале сорту Зліт харківський упродовж досліджень коливалась у межах 459,2-457,3 шт./м² (табл. 3.1). Більша густота стояння у сорту Зліт харківський була в 2024 р. і становила майже 460 шт./м². У сорту МІП Хорс вона складала 471,5 шт./м², що більше, порівняно із сортом Зліт харківський на 2,7 %. Сорт Ландар характеризувався густотою стояння рослин на рівні 466,1 шт./м², що, своєю чергою, лише на 1,5 % перевищувало цей показник у контролі. У 2025 р. з огляду на надто сприятливі погодні умови сорт тритикале Зліт харківський сформував густоту стояння рослин на рівні 457,3 шт./м², сорт МІП Хорс – 463,0 шт./м², а сорт Ландар – 461,4 шт./м². Це порівняно із сортом Зліт харківський відповідно на 1,2 і на 0,9 % було більше.

Найбільш визначальними у формуванні зернової продуктивності ярого тритикале є такі елементи структури урожаю, як кількість і маса зерен у одному колосі та маса 1000 зерен. Відповідно створення таких форм тритикале, які характеризуються добре озерненим колосом є основним завданням у селекції цієї культури, адже її зернова продуктивність тісно пов'язана із озерненістю колоса. Кількість зерен у колосі в сорту Зліт харківський у 2024 р. становила 29,1 шт. Найменшу кількість зерен в колосі сформували рослини МІП Хорс, для цього

сортів показник відповідав 27,2 шт і на 6,5 % був нижчий. У сортів Ландар різниця з контролем становила 1,4 %, адже кількість зерен у колосі в нього складала 28,7 шт. Дещо нижчу кількість зерен у колосі було отримано в цих сортів тритикале у 2025 р. Так, у сортів Зліт харківський кількість зерен у колосі становила 28,9 шт, а у сортів МП Хорс – 25,7 шт, що на 11,1 % було менше, а в сортів Ландар 27,8 шт, тобто на 3,8 % менше, ніж у контролі.

Таблиця 3.1 — Формування генеративних ознак ярого тритикале залежно від особливостей сортів

Сорти тритикале	Густота стояння рослин, шт./м ²	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса зерна у колосі, г	Маса 1000 зерен, г
у 2024 році				
Зліт харківський	459,2	29,1	1,03	35,4
МП Хорс	471,5	27,2	1,06	38,9
Ландар	466,1	28,7	1,16	40,5
у 2025 році				
Зліт харківський	457,3	28,9	1,02	35,2
МП Хорс	463,0	25,7	1,04	36,2
Ландар	461,4	27,8	1,11	39,8

У 2024 р. найменшу масу зерна у колосі сформували рослини ярого тритикале сортів Зліт харківський (1,03 г), більшу на 2,9 % – сортів МП Хорс (1,06 г). Проте найбільший показник продемонстрував сорт Ландар 1,16 г. Разом з цим, встановлено, що в 2025 р. тенденція збереглась і сорт Зліт Харківський характеризувався масою зерен у колосі на рівні 1,02 г, сорт МП Хорс – 1,04 г, що

на 1,9 % більше, ніж у контролі, а в сорту Ландар – 1,11 г, тобто на 8,8 % більше за показник сорту Зліт Харківський.

Стосовно такого показника, як маса 1000 зерен у 2024 р. найбільший показник був у сорту Ландар 40,5 г, дещо нижчий у сорту МІП Хорс – 38,9 г. Відповідно до цих показників на 14,4 і на 9,9 % меншою масою 1000 зерен відрізнялись рослини у посівах сорту Зліт харківський – 35,4 г. У 2025 р. найменшу масу 1000 зерен також мали рослини ярого тритикале сорту Зліт харківський – 35,2 г, в сорту МІП Хорс вона була на рівні 36,2 г, тобто на 2,8 % більшою, а в сорту Ландар 39,8 г, що на 13,1 % перевищувало контроль.

Таким чином, з отриманих даних видно, що рослини сорту Зліт Харківський упродовж 2024-2025 рр. характеризувались меншою густотою стояння, більшою озерненістю колоса, але меншою масою зерна з одного колоса та меншою масою 1000 зерен. Натомість сорту ярого тритикале МІП Хорс була властивою більша густота стояння рослин, більша маса зерен з колоса та більша маса 1000 зерен, а у сорту Ландар виявлено найбільшу масу зерен з колоса і масу 1000 зерен, що очевидно є визначальним для формування ним обсягів урожаю зерна.

3.2 Урожайність зерна ярого тритикале залежно від сорту

Висока стійкість ярого тритикале до збудників хвороб дозволяє забезпечити великі обсяги виробництва зерна шляхом використання для його посіву площ, що не придатних для вирощування пшениці. Для нього основним лімітуючим чинником є весняні та літні посухи та упродовж вегетаційного періоду надмірне зволоження, що може призвести до вилягання рослин. Тому дослідження стійкості нових сортів ярого тритикале й вивчення їх здатності до прояву свого потенціалу урожайності у відповідь на вплив абіотичних чинників довкілля у різні роки вирощування є особливо актуальним питанням.

В 2024 р. упродовж усього періоду вегетації ярого тритикале спостерігалось рівномірне випадання опадів, що дозволило отримати від сорту ярого тритикале

Зліт харківський 47,2 ц/га зерна (табл. 3.2). Проте умови 2024 р. були більш сприятливими для формування урожайності ярого тритикале сортів МПІ Хорс і Ландар, про що свідчать вищі показники їх середньої урожайності, які становили відповідно 49,5 і 53,9 ц/га.

Таблиця 3.2 — Урожайність зерна ярого тритикале залежно від особливостей сорту

Сорти тритикале	Урожайність, ц/га		
	2024	2025	Середня за два роки
Зліт харківський	47,2	46,4	46,8
МПІ Хорс	49,5	48,5	49,0
Ландар	53,9	51,1	52,5
Середня по сортах	50,2	48,7	-
НІР 05	4,14	3,33	-

При цьому урожайність сорту Зліт харківський була меншою, ніж у сорту МПІ Хорс на 4,8 % або на 2,3 ц/га, а відносно сорту тритикале Ландар аж на 14,2 %, або на 6,7 ц/га. Очевидно високий потенціал урожайності, що властивий для цього традиційного для Східного Лісостепу сорту, не зміг проявитись у повній мірі за умов Західного Лісостепу з його специфічними абіотичними чинниками. Середня урожайність зерна ярого тритикале по сортах в умовах 2024 р. становила 50,2 ц/га. При цьому, у даному році показник НІР 05 у досліджуваних сортів складав 4,14 ц/га.

За вирощування сортів ярого тритикале у нестабільних агрокліматичних умовах велику роль відіграє їх здатність зберігати урожайність за погіршення погодних чинників. Як свідчать отримані дані досліджувані сорти ярого тритикале по різному реагували на зміну умов середовища. У 2025 р. найвищу урожайність серед сортів сформував Ландар 51,1 ц/га, який мав вищу урожайність і в 2024 р., а сорт МПІ Хорс продемонстрував нижчу урожайність – 48,5 ц/га. У більш

посушливому за умовами 2025 р. середня урожайність тритикале сорту Зліт харківський становила лише 46,4 ц/га, що було менше відповідно на 4,5 % або на 2,1 ц/га, ніж у першого дослідного сорту і на 10,1 %, або на 4,7 ц/га, ніж у другого дослідного сорту.

Середня по досліджуваних сортах урожайність зерна тритикале в 2025 р. складала 48,7 ц/га, що на 1,5 ц/га було менше, ніж в 2024 р. Причому у сорту Зліт харківський у 2024 р. вона знизилась на 1,7 %, в сорту тритикале МІП Хорс – на 2,1 % і в сорту Ландар – на 5,2 %. Таким чином, реакція сорту Ландар на зміну умов середовища на була найвищою, а сорти Зліт харківський і МІП Хорс менше реагували на зміну умов середовища, тому були більш пластичними. Величина НІР 05 у 2025 р. складала 3,33 ц/га.

У середньому за два роки досліджень найвищу урожайність мав сорт Ландар 52,5 ц/га, нижчу МІП Хорс – 49,0 ц/га, а сорт Зліт харківський упродовж 2024-2025 рр. продемонстрував зернову продуктивність на рівні 46,8 ц/га. Тобто сорт Зліт харківський мав на 4,7 % або на 2,2 ц/га нижчий показник середньої врожайності відносно сорту МІП Хорс і на 12,2 %, або на 5,7 ц/га, порівняно з сортом Ландар, у сприятливому році його урожайність підвищувалась не так значно як у другого дослідного сорту.

У 2024 р. погодні умови були більш сприятливими для росту і розвитку ярого тритикале, що оптимально вплинуло на тривалість фаз вегетації рослин й дозволило досліджуваним сортам краще реалізувати свій потенціал урожайності. Оскільки умови 2025 р. були посушливими, це негативно вплинуло на розвиток рослин тритикале. При цьому у квітні й травні відчувалась велика потреба у волозі, адже кількість опадів була нижчою від норми – з третьої декади квітня до третьої декади травня спостерігався дефіцит опадів. Посушливий період також співпав із критичною фазою у розвитку рослин – колосінням, що вплинуло на розвиток рослин та призвело до формування у 2025 р. нижчого врожаю.

Згідно отриманих даних в цілому, умови років дослідження були контрастними за температурою повітря й за кількістю опадів, що дозволило оцінити стабільність формування сортами Зліт харківський, МІП Хорс та Ландар урожайності під впливом умов середовища. У більш сприятливому за умовами 2024 р. вищу урожайність мав сорт Ландар, проте, за гірших погодних умов він більше реагував на чинники довкілля – знижуючи свою продуктивність, адже призначений для вирощування у добре зволжених регіонах. Також, слід зазначити, що за рівнем урожайності він й надалі перевищував контрольний і перший дослідний сорт.

3.3 Хімічний склад зерна ярого тритикале залежно від сорту

Якість зерна ярого тритикале характеризується складним комплексом біологічних і хіміко-технологічних властивостей, що виражаються показниками вмісту поживних речовин. Якість зерна досліджуваних сортів ярого тритикале залежить від ґрунтово-кліматичних умов та їх біологічних особливостей. Так, вміст сухої речовини у складі зерна сорту Зліт харківський становив 84,4 % і відповідно на 2,3 та на 2,8 % був меншим, ніж у сорту МІП Хорс і Ландар (табл. 3.3). Вміст сухої речовини у тритикале сорту МІП Хорс складав 86,7 ц/га, що зумовлено високим вмістом в його зерні протеїну – 13,8 %. У зерні сорту Ландар виявлено найбільший серед вивчених сортів тритикале вміст сухої речовини – 87,2 % і протеїну – 14,2 %. У сорту Зліт харківський вміст в зерні протеїну складав 11,8 %, що практично на 2,0 % та на 2,4 % менше, ніж у сортів МІП Хорс і Ландар.

Таблиця 3.3 — Вміст поживних речовин в зерні ярого тритикале залежно від особливостей сорту, %

Сорти тритикале	Суха речовина	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР	Зола
--------------------	------------------	---------	-----	------------	-----	------

Зліт харківський	84,4	11,8	1,6	2,1	67,0	1,9
МІП Хорс	86,7	13,8	1,6	1,9	67,6	1,8
Ландар	87,2	14,2	1,7	1,9	67,8	1,6

За вмістом жиру у зерні ярого тритикале Зліт харківський і МІП Хорс різниць не зауважено 1,6 %, а в сорту Ландар його кількість становила 1,7 %, це свідчить про його однакову різницю у 0,1 % з контрольним і першим дослідним сортом. Сорт Зліт харківський мав найвищий серед досліджуваних сортів вміст клітковини – 2,1 %, у сортів МІП Хорс і Ландар цей показник на 0,2 % був нижчим (1,9 %), це означає, що їх зерно має вищу перетравність. Сорт МІП Хорс сформував зерно з вмістом безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) 67,6 %, проте, найбільшим їх вміст був у сорту Ландар – 67,8 %. Вміст БЕР у складі зерна сорту Зліт харківський складав 67,0 %, тобто його показник на 0,6 % був нижчим, ніж у сорту МІП Хорс і на 0,8 %, порівняно із сортом Ландар. Але за вмістом золи сорт Зліт харківський мав незначну перевагу над сортом МІП Хорс, про що свідчить на 0,1 % вищий його показник 1,9 % проти 1,8 % у сорту МІП Хорс і на 0,3 % відносно сорту Ландар, у якого вміст золи складав 1,6 %.

Загалом сорт Ландар доцільно вирощувати в умовах Західного Лісостепу, де він забезпечує вищий вміст сухої речовини, за рахунок більшого вмісту в зерні протеїну, порівняно з сортом ярого тритикале Зліт харківський та МІП Хорс.

3.4 Поживна цінність зерна ярого тритикале залежно від сорту

Зернова маса у рослин тритикале відіграє виключно важливу роль у годівлі тварин, оскільки для її утворення мобілізуються вуглеводи та нітрогенвмісні речовини, що беруть участь у різноманітних обмінних процесах в організмі. Поживний склад цієї продуктивної частини врожаю ярого тритикале є передумовою одержання високих приростів маси тіла у тварин. Впровадження у

виробництво нових високопродуктивних сортів ярого тритикале потребує встановлення показників їх поживної цінності їх зерна. Відповідно дослідженнями було виявлено, що на варіанті із використанням зерна сорту Зліт харківський вміст перетравного протеїну становив 101,5 г (табл. 3.4).

Кількість перетравного жиру в зерні цього сорту складала 9,6 г. Вміст клітковини в складі зерна рослин сорту Зліт харківський становив 10,5 г. Найбільший вміст у зерні цього сорту був перетравних безазотистих екстрактивних речовин – 616,4 г. Очікуване жировідкладання від споживання зерна сорту Зліт харківський від перетравлення протеїну, жиру, клітковини і БЕР відповідно складало 23,8, 4,5, 2,4 та 152,9 г. Загалом очікуване жировідкладання за споживання зерна цього сорту може становити, але при врахуванні коефіцієнта відносної повноцінності фактично відкладання жиру знижується до 174,4 г. У зерні ярого тритикале сорту Зліт харківський вміст кормових одиниць склав 1,16 кг.

Таблиця 3.4 — Поживність зерна ярого тритикале Зліт харківський

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст, %	11,8	1,6	2,1	67,0
Вміст в кг корму, г	118,0	16,0	21,0	670,0
Коефіцієнт перетравності, %	86	60	50	92
Вміст перетравних поживних речовин, г	101,5	9,6	10,5	616,4
Константи жировідкладання	0,235	0,474	0,248	0,248
Очікуване жировідкладання, г	23,8	4,5	2,4	152,9
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	183,6			
Коефіцієнт відносної повноцінності	95			
Фактичне відкладання жиру, г	174,4			
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	1,16			

Проте більша поживність зерна отримана на варіанті з сортом ярого тритикале МП Хорс (табл. 3.5). Так, вміст перетравних поживних протеїну та БЕР у цього сорту ярого тритикале становив 118,7 та 621,9 г, що відповідно на 16,9 і на 0,9 % було більше, ніж у сорту Зліт харківський. Вміст перетравного жиру в зерні обох сортів ярого тритикале був однаковим, а кількість перетравної клітковини на 10,5 % перевищувала цей показник у сорту Зліт харківський. Очікуване відкладання жиру в тритикале сорту МП Хорс складало 188,9 г, що на 2,9 % було більше, ніж у сорту Зліт харківський. При цьому фактичне відкладання жиру за споживання його зерна відрізнялось від контролю також на 2,9 %. Вміст кормових одиниць у кг зерна ярого тритикале МП Хорс становив 1,20 кг, це на 3,4 % було більше, ніж у сорту Зліт харківський.

Таблиця 3.5 — Поживність зерна ярого тритикале МП Хорс

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст, %	13,8	1,6	1,9	67,6
Вміст в кг корму, г	138,0	16,0	19,0	676
Коефіцієнт перетравності, %	86	60	50	92
Вміст перетравних поживних речовин, г	118,7	9,6	9,5	621,9
Константи жировідкладання	0,235	0,474	0,248	0,248
Очікуване жировідкладання, г	27,9	4,5	2,3	154,2
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	188,9			
Коефіцієнт відносної повноцінності	95			
Фактичне відкладання жиру, г	179,5			
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	1,20			

Із наведених у таблиці 3.6 даних видно, що кращий хімічний склад зерна сорту Ландар сприяє серед досліджуваних сортів ярого тритикале формуванню вищої поживної цінності. Вміст перетравного протеїну у нього складав 122,1 г, що

на 20,3 % перевищувало контрольний сорт, а за вмістом перетравного жиру (10,2 %) різниця на 6,2 % була більшою. Кількість перетравної клітковини була аналогічною як і в першого дослідного сорту – 9,5 г і відповідно на 10,5 % більшою, ніж у сорту Зліт харківський. Вміст перетравних БЕР у зерні сорту Ландар складав 623,8 г, що на 1,2 % більше за контроль. Очікуване та фактичне відкладання жиру в цього сорту становило 190,6 і 181,1 г, що відповідно на 3,8 % перевищувало сорт Зліт харківський. Вміст кормових одиниць у Ландару було найбільшим серед досліджуваних сортів – 1,21 кг, що на 4,3 % було більше, ніж у сорту Зліт харківський

Таблиця 3.6 — Поживність зерна ярого тритикале Ландар

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст, %	14,2	1,7	1,9	67,8
Вміст в кг корму, г	142,0	17,0	19,0	678,0
Коефіцієнт перетравності, %	86	60	50	92
Вміст перетравних поживних речовин, г	122,1	10,2	9,5	623,8
Константи жировідкладання	0,235	0,474	0,248	0,248
Очікуване жировідкладання, г	28,7	4,8	2,4	154,7
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	190,6			
Коефіцієнт відносної повноцінності	95			
Фактичне відкладання жиру, г	181,1			
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	1,21			

За два роки проведення досліджень визначено енергетичну поживність зерна ярого тритикале залежно від сортових особливостей (табл. 3.7). Параметри енергетичної поживності зерна мають велике значення для формування продуктивності тварин. Встановлено, що в середньому за роки досліджень зерно сорту Зліт харківський характеризувалось наступною кількістю обмінної енергії,

яка утворювалась за перетравлення протеїну, жиру, клітковини і БЕР, що відповідала 456,7, 27,8, 87,1 та 2280,7 ккал.

Таблиця 3.7 — Енергетична поживність зерна ярого тритикале Зліт харківський

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	101,5	9,6	10,5	616,4
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,3	3,7
Кількість обмінної енергії, ккал	456,7	27,8	87,1	2280,7
Кількість обмінної енергії у кг зерна, ккал	2852,3			
Кількість ЕКО у кг зерна, ккал	1,14			

У середньому кількість обмінної енергії у кг зерна контрольного сорту за роки досліджень становила 2852,3 ккал. Кількість енергетичних кормових одиниць у кг зерна сорту Зліт харківський складала 1,14 ккал.

На відміну від зерна сорту Зліт харківський, кількість обмінної енергії у сорту МІП Хорс від перетравлення протеїну і БЕР була більшою відповідно на 16,9 та на 0,9 % (табл. 3.8). Величина обмінної енергії за перетравлення жиру у сортів Зліт харківський та МІП Хорс мала однакове значення. Кількість утвореної обмінної енергії за перетравлення клітковини у сорту МІП Хорс становила 78,8 ккал, що на 10,5 % було менше, ніж у сорту Зліт харківський. Загальна кількість обмінної енергії у кг зерна ярого тритикале сорту МІП Хорс перебувала в межах 2941,7 ккал і на 3,1 % була більшою, ніж у сорту Зліт харківський. Кількість енергетичних кормових одиниць у кг зерна також залежала від сортових особливостей ярого тритикале і в МІП Хорс становила 1,18 ккал, що на 3,5 % перевищувала кількість ЕКО в сорту Зліт харківський.

Таблиця 3.8 — Енергетична поживність зерна ярого тритикале МІП Хорс

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	118,7	9,6	9,5	621,9

Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,3	3,7
Кількість обмінної енергії, ккал	534,1	27,8	78,8	2301,0
Кількість обмінної енергії у кг зерна, ккал	2941,7			
Кількість ЕКО у кг зерна, ккал	1,18			

Із досліджуваних сортів ярого тритикале в середньому за роки вирощування більшою енергетичною поживністю зерна вирізнялись рослини сорту Ландар (табл. 3.9). Так, кількість обмінної енергії за перетравлення протеїну у цього сорту становила 549,4 ккал, на 20,3 % більше, ніж у сорту Зліт харківський. За кількістю обмінної енергії у ярого тритикале Ландар з жиру і БЕР показники становили 29,6 та 2308,1 ккал, що відповідно на 6,5 і на 1,2 % перевищувало контроль. За вмістом обмінної енергії з перетравної клітковини показник не відрізнявся від сорту МІП Хорс. Сумарна кількість обмінної енергії зерна ярого тритикале Ландар становила 2965,9 ккал і на 3,9 % перевищувала контроль, а за кількістю енергетичних кормових одиниць різниця складала 4,4 %, адже у нього цей показник складав 1,19 ккал.

Таблиця 3.9 — Енергетична поживність зерна ярого тритикале Ландар

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	122,1	10,2	9,5	623,8
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,3	3,7
Кількість обмінної енергії, ккал	549,4	29,6	78,8	2308,1
Кількість обмінної енергії у кг зерна, ккал	2965,9			
Кількість ЕКО у кг зерна, ккал	1,19			

Зоотехнічний аналіз зерна ярого тритикале показав, що на 8,1 % або на 4,4 ц/га більший вихід кормових одиниць був у сорту МІП Хорс – 58,8 ц/га, відповідно у сорту Зліт харківський цей показник складав 54,4 ц/га (табл. 3.10).

Проте найбільшим виходом кормових одиниць серед досліджуваних сортів тритикале характеризувався сорт Ландар – 63,5 ц/га, що на 16,7 % або на 9,1 ц/га було більше, ніж у контролі. Більший вихід перетравного протеїну також був властивим для тритикале сорту Ландар і становив 6,4 ц/га, у сорту МП Хорс він складав 5,8 ц/га, а найменший показник виявлено у сорту Зліт харківський – 4,7 ц/га. Таким чином, у другого дослідного сорту ярого тритикале цей показник на 36,2 % або на 1,7 ц/га, а в першого дослідного сорту на 23,4 %, або на 1,1 ц/га перевищував вихід перетравного протеїну в контролі. Найбільший вихід кормо-протеїнових одиниць також спостерігався у сорту Ландар – 60,5 ц/га, у сорту МП Хорс він був 55,5 ц/га. У сорту ярого тритикале Зліт харківський за роки досліджень вихід кормо-протеїнових одиниць становив 48,3 ц/га, від сорту Ландар він відрізнявся на 25,2 %, а від МП Хорс – на 14,9 % меншим значенням.

Таблиця 3.10 — Зоотехнічний аналіз зерна ярого тритикале залежно від особливостей сорту

Сорти тритикале	Урожайність у 2024-2025 рр., ц/га	Вихід з 1 га						
		кормових одиниць			перетравного протеїну			кормо- протеїнових одиниць
		всього, ц/га	різниця		всього, ц/га	різниця		
			ц	%		ц/га	ц	%
Зліт харківський	46,8	54,4	-	-	4,7	-	-	48,3
МІП Хорс	49,0	58,8	4,4	8,1	5,8	1,1	23,4	55,5
Ландар	52,5	63,5	9,1	16,7	6,4	1,7	36,2	60,5

Утворення 1 ц молока та 1 ц приросту маси тварин потребує відповідно використання 1,2 та 8,5 ц кормових одиниць. Звідси зрозуміло, що більший на 4,4 ц/га вихід кормових одиниць за вирощування ярого тритикале сорту МП Хорс на

зерно забезпечує отримання на 3,7 ц більшого надою молока і на 0,5 ц вищої маси тварин, при цьому за використання сорту Ландар надої корів зростають на 7,6 ц, а м'ясна продуктивність, порівняно з контролем збільшується на 1,1 ц.

Поживна цінність зерна у досліджуваних сортів ярого тритикале відрізнялась, при цьому вища урожайність ярого тритикале сорту Ландар підтверджувалась також кращими показниками вмісту поживних речовин в його зерні й їх виходом з га посівів.

3.5 Економічна та енергетична ефективність вирощування на зерно ярого тритикале залежно від сорту

Основними показниками продуктивності будь-яких сільськогосподарських культур є їх урожайність, яка з точки зору виробництва відображає величину продукції. Аналіз отриманих даних щодо урожайності вказують на значний вплив сорту на обсяги формування зерна (табл. 3.11). Експериментальні дані свідчать, що урожайність (за два роки вирощування в середньому складала 46,8 ц/га) у варіанті з сортом Зліт харківський забезпечила вартість продукції на рівні 39780,0 грн./га.

Таблиця 3.11 — Економічна ефективність зерна ярого тритикале залежно від особливостей сорту

Показник	Сорти тритикале		
	Зліт харківський	МІП Хорс	Ландар
Урожайність, ц/га	46,8	49,0	52,5
Вартість продукції, грн./га	39780,0	41650,0	44625,0
Виробничі затрати на одержання продукції, грн./га	33535,6	33927,4	34224,6
Собівартість 1 ц продукції, грн.	716,6	692,4	651,9

Чистий прибуток, грн./га	6244,4	7722,6	10400,4
Рентабельність, %	18,6	22,8	30,4

У сорту МП Хорс вартість отриманої зернопродукції становила 41650,0 грн./га, що на 4,7 % було більше, ніж у тритикале сорту Зліт харківський, а у сорту Ландар вона складала 44625,0 грн./га відповідно на 12,2 % більше за контроль.

Дані таблиці свідчать, що виробничі затрати на одержання урожаю зерна ярого тритикале у сорту Зліт харківський в середньому становили 33535,6 грн./га, а в сорту МП Хорс вони склали 33927,4 грн./га, що відповідно на 1,7 % було більше за контроль. В сорту Ландар цей показник перевищував контроль на 2,0 %. У середньому за період досліджень найвища собівартість вирощування на зерно була у сорту Зліт харківський – 716,6 грн./ц. Сорт тритикале МП Хорс мав собівартість вирощування на рівні 692,4 грн./ц, що відповідно на 3,4 % було менше, ніж у сорту Зліт харківський, а в сорту Ландар – 651,9 грн./ц, на 9,0 % менше за контроль.

Чистий прибуток від реалізації зерна ярого тритикале у роки проведення досліджень в середньому були на рівні 6244,4-10400,4 грн./га, причому найвищий показник 10400,4 грн./га був у сорту Ландар, середній 7722,6 грн./га – у сорту МП Хорс, а найменший – 6244,4 грн./га – у контролі.

Таким чином, сортові особливості значно вплинули на економічну ефективність вирощування ярого тритикале на зерно. Відповідно найвищу рентабельність виробництва зерна ярого тритикале отримано у сорту Ландар – 30,4 %, середню у МП Хорс – 22,8 %, що відповідно на 11,8 і 4,2 % було більше, ніж від використання сорту Зліт харківський.

Аналіз енергетичної ефективності вирощування ярого тритикале на зерно показав, що вона також суттєво залежить від особливостей сорту (табл. 3.12). Так, вміст сухої речовини з га посіву сорту Зліт харківський за урожайності 46,8 ц становив 3949,9 кг, у сорту МП Хорс зважаючи на його вищу урожайність (49,0

ц/га) складав 4248,3 кг, а в сорту Ландар – 4578,0 кг. Таблиця 3.12 — Енергетична ефективність зерна ярого тритикале залежно від особливостей сорту

Показник	Сорти тритикале		
	Зліт харківський	МІП Хорс	Ландар
Урожайність, ц/га	46,8	49,0	52,5
Вміст сухої речовини, кг/га	3949,9	4248,3	4578,0
Енергоємність технології, МДж	23335,4	23484,3	23561,3
Енергоємність врожаю, МДж	47171,9	52325,8	56851,0
Коефіцієнт енергетичної ефективності	2,0	2,2	2,4

Енергоємність технології вирощування сорту Зліт харківський становила 23335,4 МДж, сорту МІП Хорс – 23484,3 МДж, а сорту Ландар – 23561,3 МДж, що на 0,6 і на 0,9 % було більше, ніж у контролі. Енергоємність врожаю у сорту тритикале Зліт харківський становила 47171,9 МДж, а у сорту МІП Хорс – 52325,8 МДж і в сорту Ландар – 56851,0 МДж, що перевищувало контроль відповідно на 10,9 і на 20,5 %.

Коефіцієнт енергетичної ефективності у ярого тритикале сорту Зліт харківський складав 2,0, що вважається низькою ефективністю вирощування. Як свідчать дані таблиці вирощування сорту ярого тритикале МІП Хорс на зерно мало вищу ефективність виробництва, адже енергетичний коефіцієнт у нього становив 2,2 і відповідно на 10,0 % був більшим, ніж у сорту Зліт харківський. Проте найбільший коефіцієнт енергетичної ефективності 2,4 був у сорту Ландар, що на 20,0 % перевищувало показник у контролі.

Розділ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1 Стан охорони земель

В усьому світі питання економічні завжди ставляться вище екологічних. Україна не виключення, у нас при обробці ґрунтів повсякчас жертвують інтересами екології в угоду економічним інтересам. Результати моніторингу ґрунтів свідчать, що їхній стан в останні десятиліття погіршився, і якщо не вживати необхідних заходів деградаційні процеси будуть продовжуватися. Так, середньорічні втрати ґрунту від водної та вітрової ерозії складають 15 т/га. Це означає, що ґрунтовий покрив країни втрачає щороку біля 740 млн тон родючого ґрунту. Саме тому, охорона земель у наш час стала однією з найважливіших екологічних проблем.

Під впливом людської діяльності ґрунт руйнується у 100-1000 разів швидше, ніж у природних умовах. Підвищення вимог до функцій ґрунтів призведе до більш інтенсивного землекористування, збільшення тиску на ґрунт і його деградацію. Ситуацію ускладнює використання земель для інфраструктури. 8 головних загроз деградації ґрунтів: ерозія, кількісне і якісне зменшення органічної речовини (гумусу), забруднення, засолення, ущільнення, зсуви та повені, втрата біологічного різноманіття, накриття ґрунту.

Охорона земель включає:

- обґрунтування та забезпечення досягнення раціонального землекористування;
- захист сільськогосподарських угідь, лісових земель та чагарників від необґрунтованого їх вилучення для інших потреб;
- захист земель від ерозії, селів, підтоплення, заболочування, вторинного засолення, пересушення, ущільнення, забруднення відходами виробництва,

хімічними та радіоактивними речовинами та від інших несприятливих природних і техногенних процесів;

- збереження природних водно-болотних угідь;
- попередження погіршення естетичного стану та екологічної ролі антропогенних ландшафтів;
- консервацію деградованих і малопродуктивних сільськогосподарських угідь.

Комплексне здійснення цих заходів потребує диференціації сільськогосподарських угідь за еколого-технологічними групами залежно від крутості схилів, припинення використання у складі орних земель схилових, піщаних, кам'янистих та інших малопродуктивних земель. Слід залужити ці землі з подальшим використанням їх, як сіножатей та пасовищ, а найбільш еродовані землі відвести під суцільне заліснення.

На жаль, у своїй більшості правові положення вказаних складових охорони земель в господарстві не реалізуються. Значення проблеми охорони земель зростає, якщо врахувати, що охорона ґрунтів є важливою складовою частиною охорони навколишнього природного середовища. Від стану охорони земель багато в чому залежить охорона всіх інших об'єктів природи: лісів, вод, надр, тваринного світу, атмосферного повітря.

4.2 Охорона водних ресурсів

Основними джерелами забруднення і засмічення водоймищ є недостатньо очищені стічні води промислових і комунальних підприємств, крупних тваринницьких комплексів, відходи виробництва при обробці і сплаві лісоматеріалів; скидання водного і залізничного транспорту; відходи первинної обробки льону, пестициди. Забруднюючі речовини, потрапляючи в природні водоймища, призводять до якісних змін води, які, в основному, виявляються в зміні фізичних властивостей води (зокрема, поява неприємних запахів, присмаків і

т. ін.), у зміні хімічного складу води (зокрема, поява в ній шкідливих речовин), в наявності плаваючих речовин на поверхні води і відкладанні їх на дні водоймищ.

Виробничі стічні води забруднені, в основному, відходами і викидами виробництва. Кількісний і якісний склад їх різноманітний і залежить від галузі промисловості, її технологічних процесів. Їх ділять на дві основні групи: неорганічні домішки, що містяться, у тому числі і токсичні, і ті, що містять отрути.

Викликає серйозну турботу забруднення водоймищ пестицидами і мінеральними добривами, які потрапляють з полів разом із струменями дощової і талої води. В результаті досліджень, наприклад, доведено, що інсектициди, що містяться у воді у вигляді суспензій, розчиняються в нафтопродуктах, якими забруднені річки й озера. Ця взаємодія призводить до значного ослаблення окислювальних функцій водних рослин. Потрапляючи у водоймища, пестициди нагромаджуються в планктоні, бентосі, рибі, а по ланцюгу живлення потрапляють в організм людини, діючи негативно як на окремі органи, так і на організм в цілому.

У зв'язку з інтенсифікацією тваринництва все більш дають про себе знати стоки підприємств даної галузі сільського господарства. Стічні води, рослинні волокна, тваринні і рослинні жири, фекальна маса, залишки плодів і овочів, відходи шкіряної і целюлозно-паперової промисловості, цукрових і пивоварних заводів, підприємств м'ясо-молочної, консервної і кондитерської промисловості є причиною органічних забруднень водоймищ.

У стічних водах зазвичай близько 60% речовин органічного походження, до цієї ж категорії органічних відносяться біологічні (бактерії, віруси, гриби, водорості) забруднення в комунально-побутових, водах і відходах шкіряних і вівномийних підприємств.

Характеристика сучасного екологічного стану області свідчить про необхідність прийняття відповідних заходів по його поліпшенню, особливо щодо

відтворення і охорони водних ресурсів. Слід прийняти стандарти якості води, стан руслової мережі, запобігання (зменшення) збитків від затоплення чи підтоплення земель і населених пунктів при повенях і паводках та при будівництві водойм для перерозподілу річного стоку для потреб населення і господарства, раціональне використання стоку, наявність прибережних водоохоронних смуг, інтенсифікацію процесів біологічного і фізичного самоочищення в річках та водоймах, запобігання (обмеження) змиву з території водозбору, поліпшення умов функціонування флори та фауни річок та водойм.

Необхідно здійснювати контроль за вибором видів, норм, термінів та методів внесення отрутохімikatів і добрив, обробкою зерна і посівів ядохімікатами, за термінами проведення поливів культур з термінами внесення добрив і обробки посівів отрутохімikatів. Послідовно впроваджувати контурно-меліоративну організацію територій сільськогосподарських підприємств незалежно від форм власності.

4.3 Збереження атмосферного повітря

Атмосферне повітря є одним з основних життєво-важливих елементів навколишнього природного середовища. Забруднення атмосфери відбувається різними елементами: хімічними речовинами, твердими частинками і біологічними матеріалами, здатними заподіяти шкоду людині та іншим живим організмам. Забруднення повітря відбувається за рахунок природних та антропогенних джерел.

Антропогенне забруднення – це хімічна промисловість, всі види транспорту, виробничі і побутові відходи, використання хімічних засобів у сільському господарстві. Склад викидів в атмосферне повітря найрізноманітніший, в залежності від джерела. Серед інгредієнтів забруднення тисячі хімічних сполук, особливо важкі метали та оксиди, токсичні речовини та аерозолі. Різні джерела

викидів можуть бути однаковими за складом і характером забруднюючих речовин. Так вуглеводні надходять у атмосферу і при спалюванні палива.

Масове застосування мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин призвело до появи отрутохімikatів в атмосфері, ґрунтах і природних водах, забрудненню біогенними елементами водойм, водотоків і сільськогосподарської продукції (нітрати, пестициди і т. п.). На поверхню землі витягаються мільйони тон різноманітних, найчастіше фітотоксичних гірських порід, що утворюють терикони і відвали, що пилять і горять. Щоб контролювати кількість шкідливих викидів в атмосферу, з метою їх зменшення, у розвинених країнах встановлюються системи контролю викидів продуктів згорання.

З метою зменшення негативного антропогенного впливу людини на біосферні процеси вже тепер необхідно вживати невідкладні заходи. Повинен бути кардинальний підхід до розв'язання проблеми забруднення навколишнього середовища, розроблення та впровадження безвідходних та маловідходних виробництв. Підвищення вимогливості щодо негативного впливу забруднення, виявлення найбільш критичних точок, джерел негативного впливу забруднення на атмосферу.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

5.1 Аналіз стану охорони праці та цивільного захисту на території агропідприємства

Вимоги безпеки до конкретних виробничих процесів або видів робіт розробляють на основі законодавства України про працю, на основі санітарних та екологічних вимог, норм і правил, з урахуванням аналізу виробничого травматизму і професійних захворювань враховують також можливість запобігання виникненню небезпечних і шкідливих виробничих факторів під час розробки або модернізації технологічних процесів, зокрема, таких, які передбачають використання нових технічних засобів.

Усі працівники при прийнятті на роботу й у процесі роботи проходять інструктаж (навчання) з питань охорони праці, з подання першої медичної допомоги потерпілим під час нещасних випадків, з правил поведінки при виникненні аварій згідно з вимогами Типового положення про навчання з питань охорони праці, що діє на підприємстві. Усі працівники мають проходити спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки згідно з вимогами Типового положення про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України.

Відповідальність за організацію навчання й перевірку знань з безпеки праці на підприємстві покладається на власника, у структурних підрозділах (бригадах, фермах, майстернях тощо) – на керівників цих підрозділів. Контроль за навчанням і періодичністю перевірки знань з питань охорони праці здійснює служба охорони праці або працівники, на яких власником покладені ці обов'язки.

Особи, які не пройшли навчання й перевірку знань з питань охорони праці, до роботи не допускаються. Вимоги до працівників при виконанні робіт із підвищеною небезпекою, згідно з вимогами до керування об'єктами з підвищеною небезпекою (тракторами, самохідними шасі, самохідними сільськогосподарськими, меліоративними і дорожньо-будівельними машинами) допускаються особи, яким виповнилося 18 років і які мають посвідчення тракториста-машиніста на право керування машинами відповідних категорій. При видачі посвідчення в ньому вказується дата, з якої власник посвідчення має право працювати на машинах. Не допускається застосування праці неповнолітніх (осіб віком до 18 років) та жінок на важких роботах, на роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці і на роботах із підвищеною небезпекою.

Виробничі процеси не повинні супроводжуватися забрудненням навколишнього природного середовища й розповсюдженням шкідливих речовин вище допустимих норм, встановлених відповідними стандартами та іншими нормативними документами. Технологічні процеси, що впроваджуються у виробництво, повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.3.002 щодо забезпечення безпеки праці та мати сертифікати відповідності, видані у встановленому порядку, які засвідчують безпеку їх використання. Нові технології, виробничі й технологічні процеси та технологічні операції впроваджуються за затвердженою документацією, погодженою розробником у встановленому порядку з відповідними органами та організаціями.

Забезпечення реалізації заходів щодо безпеки праці, охорони навколишнього середовища та збереження здоров'я працівників під час виконання технологічних процесів покладається на власника. Відповідно до вимог ст. 24 Закону України «Про охорону праці» не допускається застосування у виробництві шкідливих речовин, на які не розроблені гранично допустимі нормативи (концентрації), методика, засоби метрологічного контролю і які не пройшли токсикологічну експертизу.

Пестициди та агрохімікати, що використовуватимуться під час впровадження технологічних процесів, підлягають державній реєстрації, а технічні засоби для їх застосування і сертифікації у встановленому порядку. При використанні у технологічному процесі нових небезпечних і шкідливих матеріалів та речовин працівників вчасно інформують про виробничі небезпеки, навчають безпечним методам роботи з цими матеріалами та забезпечують потрібними засобами захисту.

Документація з впровадження нових технологій, технологічних процесів, матеріалів і речовин (зокрема тих, що придбані за кордоном) підлягає державній екологічній та санітарно-гігієнічній експертизам, експертизі з охорони праці й пожежної безпеки. Проектування та розміщення виробництв і об'єктів, на які поширюється дія Правил, повинно здійснюватися з урахуванням можливого впливу несприятливих природних факторів і погодних умов.

5.2 Аналіз стану гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки

Сільське господарство характеризується певними особливостями щодо дотримання нормативів безпеки праці під час виконання технологічних операцій, зокрема, практично неможливо огородити зони рухомих (обертових) вузлів під час виконання механізованих робіт, через сезонність польових робіт не дотримуються нормативи щодо тривалості робочої зміни, відсутній контроль за умовами праці внаслідок розкиданості на території підприємства місць виконання робіт, до робіт часто залучають ненавчених з питань охорони праці осіб (зокрема, у літній період), які працюють на умовах договору-підряду.

Умови праці в рослинництві визначаються рівнем механізації процесів вирощування; машинами, що використовуються, технологією вирощування, а також організацією праці. Основу механізації рослинництва складають мобільна тракторна техніка, енерго-насичені самохідні машини і комплекси змінних

навісних машин, що забезпечують виконання робочих операцій по механізованому вирощуванню сільськогосподарських культур.

Кабіна дозволяє захистити від безпосередньої дії кліматичних умов і створює мікрокліматичні умови, параметри яких залежать від герметичності кабіни, її теплоізоляції, наявності системи опалення і кондиціонування повітря. Опалювачі, які використовуються в даний час на тракторах, дозволяють підтримувати температуру повітря в кабінах на рівні 14-20⁰С при температурі зовнішнього повітря до -20⁰С.

Найбільш суттєвим фактором, що визначає наявність пилу в робочій зоні є вологість і структура ґрунту, розташування робочого місця відносно пилоутворюючих органів, напрям і швидкість руху вітру відносно руху агрегату і швидкість руху агрегату.

Усі механізовані сільськогосподарські роботи по наявності пилу в робочій зоні можна розділи на три групи. До першої групи робіт, при виконанні яких пилоутворення найбільше (до тисяч міліграмів у метрі кубічному) відносяться комбайнове збирання і робота зернових комбайнів з подрібнювачем, передпосівна культивация і посів.

Другу групу робіт з наявністю пилу до декількох десятків і сотень міліграмів в метрі кубічному складають посів технічних культур, міжрядна обробка і збирання зернових без подрібнювача, оранка.

До третьої групи робіт з наявністю пилу в десятки мг у м³ відносяться транспортні роботи, весняна оранка, затримання вологи, весняна сівба зернових, внесення добрив та інші роботи.

Потужні енергонасичені трактори утворюють шум, що може перевищувати допустимий рівень. Трактори на колесах у даний час широко використовуються на транспортних роботах.

Таким чином, захисту від шуму потребують не тільки механізатори, але й мешканці населених пунктів, де застосовуються трактори. Джерелом зовнішнього

шуму трактора є в основному шум вихлопу двигуна, для зниження якого використовуються глушники. Рівень зовнішнього шуму на вітчизняних колісних тракторах практично не перевищує допустимого (85 дБА) 84-87 дБА. Величина вібрації на частотах, близьких до резонансної частоти тіла людини, перевищує допустимий рівень. Найбільші перевищення спостерігаються на гусеничних тракторах.

Працівник у роботі стикається з багатьма хімічними сполуками різного ступеня токсичності. Головними з них є вихлопні газы, пестициди, мінеральні добрива та ін. Кабіни надійно захищають від дії хімічних речовин, де при високій температурі повітря концентрація їх в зоні дихання може перевищувати допустимі величини. Крім цього, внаслідок тих же екстремальних умов, при використанні пестицидів працюють на тракторах без кабін або в кабінах з відкритими вікнами і дверцятами.

Механізація трудомістких ручних робіт призводить до зменшення важкості, але збільшує напруженість і шкідливість праці.

Загалом, при вирощуванні ярого тритикале вимоги техніки безпеки та пожежобезпеки виконуються, але є низка зауважень: у складських приміщеннях є вогнегасники, проте, термін їх використання минув. Окрім цього при виїзді на поля робітники не мають змоги користуватись засобами особистої гігієни, ємностями із питною та технічною водою, спеціально облаштованими зонами для відпочинку й споживання їжі.

5.3 Надзвичайні ситуації в господарстві

Можна стверджувати, що основними чинниками виробничого травматизму в аграрній сфері є, насамперед, незадовільний стан основних фондів, 60 % з яких фізично і морально застарілі та не відповідають сучасним умовам безпечної праці, а також через недотримання працівниками встановлених вимог щодо охорони праці. Здебільшого травмування працівників відбувається через неправильне

поводження з сільськогосподарською технікою та реманентом, автотранспортом, електричним струмом, внаслідок пожеж.

До того ж, варто врахувати, що за останні десять років істотно змінився асортимент застосовуваних агрохімікатів та технологічні процеси їх використання і зберігання, незнання яких часто призводить до отруєнь на професійних захворювань. У більшості випадків працівники агропідприємства працюють за відсутності засобів індивідуального захисту, оскільки бракує коштів для їх закупівлі.

Значний вплив на перенапруження людського організму та зростання травматизму чинить сезонний характер зайнятості в сільському господарстві. Так, нерівномірний розподіл праці протягом року, пов'язаний із збиранням врожаю, спричиняє до того, що недостатня кількість збиральної техніки, її надмірна зношеність та низька надійність замінюється понаднормовою виснажливою людською працею. Підсилює ці негативні тенденції і недотримання самоконтроль за виробничою та трудовою дисципліною.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Магістерська робота була присвячена вивченню ефективності вирощування сортів ярого тритикале за умов Західного Лісостепу України.

1. Проведені упродовж 2024-2025 років експерименти засвідчили, що кліматичні умови регіону сприяють вирощуванню досліджуваних сортів ярого тритикале на зерно.

2. Аналіз формування елементів урожайності показав, що незалежно від року вирощування сорт ярого тритикале МІП Хорс здатний сформувати посіви, які характеризуються більшою густотою стояння рослин, також у нього більша маса зерен з колоса і маса 1000 зерен, проте, сорт Ландар відзначався найбільшою масою зерна з колосу та масою 1000 зерен, натомість сорт Зліт харківський мав більшу кількість зерен у колосі, які за масою дещо поступались дослідним сортам.

3. За два роки досліджень встановлено, що найвищу урожайність зерна мав сорт Ландар 52,5 ц/га, середню МІП Хорс – 49,0 ц/га, у ярого тритикале Зліт харківський зернова продуктивність становила 46,8 ц/га, що відповідно на 12,2 і на 4,7 % було менше, ніж у дослідних сортів.

4. За вмістом сухої речовини зерно сорту МІП Хорс на 2,3 %, а за вмістом протеїну на 2,0 % переважало контрольний сорт. У сорту Ландар вміст сухої речовини на 2,8, а протеїну – на 2,4 % були більшими, ніж у сорту Зліт харківський. Найменша різниця між досліджуваними сортами була за кількістю жиру, у сорту Ландар вона на 0,1 % була більшою.

5. За вмістом клітковини в зерні тритикале сорту Зліт харківський виявлено на 0,2 % вищий показник. Зерно сортів МІП Хорс і Ландар відзначилось на 0,6 і 0,8 % більшим вмістом безазотистих екстрактивних речовин й на 0,1 та на 0,3 % меншою кількістю золи, ніж в контролі.

6. У ярого тритикале сорту МІП Хорс очікуване і фактичне відкладання жиру на 2,9 %, а в сорту Ландар – на 3,8 % було більшим, ніж в сорту Зліт

харківський. Вміст кормових одиниць у зерні сортів МП Хорс і Ландар на 3,4 та на 4,3 % був вищим, аніж у контрольного сорту.

7. Кількість обмінної енергії, що утворюється з кг зерна тритикале сорту Ландар на 3,9 %, а в МП Хорс на 3,1 % була більшою за показник сорту Зліт харківський. При цьому енергетичні кормові одиниці у сортів Ландар і МП Хорс на 4,4 та на 3,5 % перевищували їх величини в контролі.

8. Зоотехнічним аналізом зерна встановлено, що порівняно з контролем, сорт ярого тритикале Ландар має на 16,7 %, а МП Хорс на 8,1 % більший вихід кормових одиниць. Вихід перетравного протеїну у сорту Ландар був на 36,2 %, а в МП Хорс на 23,4 % був більший, ніж у сорту Зліт харківський. За виходом кормо-протеїнових одиниць найбільша різниця з контролем у 25,2 % стосувалась сорту Ландар.

9. Собівартість вирощування на зерно тритикале сорту Зліт харківський на 3,4 % була більшою, ніж сорту МП Хорс і на 9,0 %, ніж у сорту Ландар. Зерно ярого тритикале Ландар характеризувалось найвищим чистим прибутком. Рентабельність виробництва сорту Ландар на 11,8 %, а сорту МП Хорс на 4,2 % була більшою, ніж у сорту Зліт харківський.

10. Енергоємність технології в сортів Ландар і МП Хорс на 0,9 та 0,6 %, а енергоємність врожаю відповідно на 20,5 і на 10,9 % була більшою, ніж у ярого тритикале сорту Зліт харківський. Водночас енергетичний коефіцієнт у сорту Ландар на 20,0, а в сорту МП Хорс на 10,0 % перевищував контрольний сорт.

Пропозиції виробництву

Найбільшу поживну цінність зерна у 2024-2025 рр. мав сорт тритикале ярого Ландар, цьому сорту був властивий вищий показник середньої урожайності за роками досліджень та більша економічна й енергетична ефективність вирощування, тому він рекомендується для використання за умов Західного Лісостепу України.

Додаток Д

Ксерокопії публікації з результатами кваліфікаційної роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Дні студентської науки
у Львівському національному університеті
ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З. Гжицького
Львів, 14–15 травня 2025 р.

тези доповідей студентської конференції
факультету агротехнологій та охорони довкілля

633.112.9.324:636.085.51

ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ ЗЕРНА СУЧАСНИХ СОРТІВ ЯРОГО ТРИТИКАЛЕ

Олег Малай, студент 5-го курсу факультету агротехнологій та охорони довкілля

Науковий керівник: **Наталія Огородник**, д.вет.н., професор
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Дубляни, Україна

Наразі в Україні спостерігається зростаючий інтерес до культивування ярого тритикале – перспективної, урожайної зернової культури, яка розглядається як важливе джерело забезпечення продовольчої безпеки держави. Цей гібрид поєднує врожайні характеристики пшениці з витривалістю до посухи та харчовою цінністю жита [1]. Насіння тритикале застосовується у виробництві хлібобулочних та кондитерських виробів, спиртової продукції й кормів для тварин [2].

Важливим аспектом у формуванні якісних показників зерна є взаємодія генетичних ознак пшениці й жита, що дозволяє культурі накопичувати більше білкових сполук у порівнянні з вихідними видами. Ці білки характеризуються високим вмістом альбумінів і глобулінів, водночас мають меншу кількість фракцій клейковини, що знижує її рівень, порівняно із вмістом у пшеничному зерні [3].

Цей міжвидовий гібрид поєднує переваги обох батьківських форм, зокрема здатність формувати високі врожаї як зерна, так і зеленої маси, а також демонструє значну адаптивність до стресових умов – він стійкий до шкідників, хвороб, невибагливий до ґрунтів і має у вегетативній масі підвищений рівень протеїну та інших поживних речовин [4].

Яре тритикале також відзначається особливими біохімічними та технологічними якостями. Завдяки його використанню при виведенні нових сортів пшениці вдалося отримати генотипи з унікальним протеїновим профілем, що суттєво підвищує харчову цінність зерна. Питома вага зерна цієї культури складає приблизно 680-740 г/л, що дещо нижче за

аналогічний показник у пшениці [3]. Це зумовлено витягнутою формою зернівок у тритикале та пов'язано із меншою щільністю ендосперму.

Згідно з дослідженнями, у зерні та борошні тритикале в середньому міститься 14-16,5 % білка та до 24 % клейковини, що дозволяє розглядати його як альтернативу високоякісним сортам пшениці. Цей гібрид широко застосовується в різних галузях харчової промисловості та сфері тваринництва.

Як показали проведені нами дослідження з трьома сортами ярого тритикале, зокрема Зліт харківський, МП Хорс й Ландар, вони суттєво відрізнялись за рівнем зернової продуктивності, а також хімічним складом зерна, що вплинуло на їх поживну цінність для тварин. Так, згідно отриманих результатів, вищою урожайністю зерна характеризувався сорт Ландар. Даному сорту також був властивий вищий вміст сухої речовини, протеїну, БЕР і жиру та нижчий вміст у зерні клітковини.

Таким чином, ширше використання ярого тритикале сорту Ландар дасть змогу забезпечити переробні підприємства добірною сировиною, а також сприятиме підвищенню економічної ефективності аргарної та тваринницької ланок виробництва завдяки поліпшеним показникам урожайності та якості зернопродукції.

Список використаних джерел:

1. Білітюк. А.П. Культура, що збільшує рентабельність: пшениця + жито = тритикале. *Агроном*. 2007. № 4. С. 96–101.
 2. Зайцев О., Ковальов В. Нові сорти тритикале: морфобіологічні і технологічні особливості. *Пропозиція*. 2003. №11. С. 50–52.
 3. Господаренко Г.М., Любич В.В. Хлібопекарські властивості зерна тритикале ярого за різних норм висіву і строків внесення азотних добрив. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. С. 6–9.
 4. Рябчун В.К. Каталог сортів ярого тритикале та технології їх вирощування: методичне видання ІР ім. В.Я. Юр'єва. Х., 2006. 22 с.
-