

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.01 – МКР. 1575 «С» 2023.09.18.015 ПЗ

НУБІП України

БОГДАНЦЯ ВЛАДИСЛАВА РУСЛАНОВИЧА

НУБІП України
2023

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 633.11/.14:636.085.51(477.41)

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Дека́н агробіологічного факультету

Завідувач кафедри рослинництва

д.с.-г.н., професор

д.с.-г.н., професор

О.Л. Тонха

С.М. Каленська

« »

2023 р.

« »

2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Кормова продуктивність тритикале озимого на зелений
корм залежно від технологічних прийомів вирощування
в умовах Київської області»

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

д. с.-г. н., професор

Каленська С. М.

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи

канд. с.-г. н., доцент

Свистунова І. В.

Виконав

Богданець В. Р.

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри рослинництва,
д. с.-г. н., професор _____ С.М. Каленська
« ____ » _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

до виконання магістерської кваліфікаційної роботи студенту
Богданцю Владиславу Руслановичу

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна.

Тема магістерської роботи: «Кормова продуктивність тритикале озимого на
зелений корм залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах
Київської області», затверджена наказом ректора НУБІП України від
18.09.2023 р. №1575 «Є».

Термін подання завершеної роботи на кафедру – 10 жовтня 2023 р.

Вихідні дані до магістерської роботи: ґрунтові умови – чорнозем типовий
малогумусний, культура – тритикале та жито озимі, строк сівби _____.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- проаналізувати наукові джерела за темою магістерської кваліфікаційної
роботи;
- виявити особливості росту й розвитку рослин озимих культур залежно від
строку сівби;
- встановити вплив технологічних прийомів на формування кормової
продуктивності та поживність травостою досліджуваного агрофітоценозу;
- проаналізувати енергетичну та економічну ефективність досліджуваних
технологічних моделей вирощування озимих культур на зелений корм.

Дата видачі завдання 10 жовтня 2022 р.

Керівник
магістерської кваліфікаційної роботи

Свистунова І. В.

Завдання прийняв до виконання

Богданець В. Р.

РЕФЕРАТ

Випускна магістерська робота на тему: «Кормова продуктивність тритикале озимого на зелений корм залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Київської області» викладена на 60 сторінках комп'ютерного тексту та складається з вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, пропозицій виробництву та списку використаної літератури в кількості 56 джерел. Робота містить 11 таблиць та 1 малюнок.

У першому розділі проведено ретельний аналіз наукової літератури за темою досліджень, розкрито народногосподарське значення тритикале озимого та його роль в годівлі тварин, охарактеризовані господарсько-цінні біологічні властивості культури, проаналізовано наукові роботи інших дослідників щодо впливу сорту та строку сівби на формування кормової продуктивності тритикале.

У другому розділі наведено характеристику ґрунтово-кліматичних ресурсів приватного підприємства «Березівське-58», представлено агрометеорологічний аналіз погодних умов впродовж 2022/2023 рр., наведена схема досліджуваної ділянки та методи досліджень і спостережень.

Розділ 3 присвячений аналізу одержаних результатів досліджень, в тому числі: охарактеризовано ріст та розвиток рослин тритикале озимого в осінній період і їх стан перед початком зимівлі під впливом дії і взаємодії досліджуваних чинників, наведена динаміка фенологічних змін у весняно-літній період, наростання висоти рослин, формування фотосинтетичної поверхні та кормової продуктивності нових сортів тритикале.

У розділі 4 представлено енергетичну та економічну оцінку результатів проведених досліджень.

За результатами виконаної роботи сформульовані висновки та пропозиції виробництву.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТРИТИКАЛЕ ОЗИМЕ, СТРОК СІВБИ, СОРТ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ПОЖИВНІСТЬ, ОБ'ЄМНА ЕНЕРГІЯ.

ЗМІСТ

Завдання до виконання роботи	3
Реферат	4
Вступ	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	11
1.1 Походження та значення тритикале озимого в народному господарстві і годівлі тварин.....	11
1.2 Господарсько-цінні біологічні особливості тритикале.....	15
1.3 Вплив технологічних прийомів вирощування на продуктивність тритикале озимого.....	19
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов.....	24
2.2 Схема досліду та методи проведення досліджень.....	26
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	29
3.1 Вплив технологічних прийомів вирощування на формування густоти сходів озимих культур.....	29
3.2 Ріст і розвиток тритикале в осінній період вегетації.....	31
3.3 Тривалість міжфазних періодів у рослин тритикале озимого впродовж весняно-літньої вегетації.....	34
3.4 Лінійний ріст рослин та динаміка щільності стеблостоя у весняно-літній період розвитку озимих культур.....	36
3.5 Динаміка наростання площі листкового апарату рослинами тритикале озимого залежно від сорту та строку сівби.....	38
3.6 Урожайність вегетативної маси тритикале та жита озимих залежно від технологічних прийомів вирощування.....	40
3.7 Продуктивність посівів тритикале озимого та поживна цінність зеленого корму залежно від строку сівби та сорту.....	42
РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	47

4.1 Енергетична ефективність вирощування тритикале озимого..... 47

4.2 Економічна оцінка технології вирощування тритикале озимого на
зелений корм..... 49

ВИСНОВКИ..... 52

ПРОПОЗИЦІ ВИРОБНИЦТВУ..... 54

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... 55

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

НУВІП України

За нинішніх умов господарювання важливе значення має розвиток ринку кормів, завданням якого є забезпечення належного рівня годівлі

сільськогосподарських тварин задля ефективного розвитку м'ясного і молочного скотарства, оскільки саме воно забезпечує продовольчий ринок дієтичними екологічно безпечними продуктами харчування: молоком, кисломолочними продуктами та м'ясом.

Молоко та молочні продукти є обов'язковими складовими повноцінного харчування людини і тому значно впливають на рівень задоволення її потреб. Однак, від розрахованої раціональної норми кожен мешканець нашої країни споживає на 40 % менше від рекомендованої норми продуктів тваринного походження. Зменшення споживання біологічно цінних продуктів

(м'ясопродуктів – на 38 %, молочних продуктів – на 36, яєць – на 37%) за одночасного підвищеного рівня споживання хлібо-булочних виробів, картоплі, тваринного жиру та зерна бобових призвело до того, що значний дефіцит комплексу макро- і мікроелементів, вітамінів та тваринного білка став постійним негативним чинником впливу на здоров'я населення [6, 11].

Існуючий дисбаланс між рівнем розвитку кормової бази і наявною кількістю поголів'я призвів до зниження генетичного потенціалу продуктивності тварин в країні на 30-40 %. Зниження продуктивності тварин обумовлене низькою поживністю та якістю кормів, відсутністю науково-обґрунтованих раціонів, добре збалансованих за вмістом основних біологічно цінних елементів живлення [19]. Наслідком такого стану кормової бази стали постійні перевитрати кормів при виробництві продукції тваринництва, істотне зниження продуктивності тварин та підвищення рівня збитковості галузі.

Адже при виробництві продукції тваринництва у структурі витрат корми займають, залежно від спеціалізації тваринництва та його продуктивності близько 60% [21].

НУВІП України

Таким чином, виробництво продукції тваринництва знаходиться у прямій залежності від виробництва якісних та повноцінних кормів [24]. У зв'язку з цим, основним завданням кормовиробництва є забезпечення сільськогосподарських тварин кормами належної поживності та якості.

При використанні в годівлі великої рогатої худоби зелених кормів, традиційно в ранньовесняній ланці зеленого конвєсу вони починають надходити з посівів жита озимого. Проте, внаслідок швидкого груоцннн його рослин після виколошування вегетативна маса його погано подається, а тому період згодовування цієї злакової культури досить короткий – не більше 7 діб.

Після згодовування жита на зелений корм тваринам, особливо в роки з затяжними та холодними веснами, коли багаторічні трави повільно розвиваються та не встигають досягти укісної стиглості одразу після жита, на зелений корм досить часто скошують посіви пшениці озимої. Введення до зеленого конвєсу тритикале озимого дозволяє уникнути використання на зелену масу хлібну культуру, а також використати перший укіс багаторічних трав для консервування (сіно, сінаж) на зимовий період [19].

Тритикале озиме – культура, що характеризується багатьма цінними ознаками в годівлі тварин, проте попри це воно все ще не набуло активного поширення у виробництві, що обумовлено недостатнім вивченням біологічних та агротехнічних особливостей його вирощування. Крім того, технологічні прийоми вирощування культури можуть відрізнятися і з урахуванням ґрунтово-кліматичних ресурсів регіону та генетичних особливостей сорту.

Метою досліджень було удосконалити технологію вирощування тритикале озимого на зелений корм шляхом встановлення оптимального строку сівби для сортів, що характеризуються різною інтенсивністю нарощування вегетативної маси.

Предмет досліджень: сорти тритикале озимого: Петрол, Ніканор, Пріоритет, Пластун волинський, жито озиме – Амей, строк сівби.

Об'єкт досліджень: процеси росту та розвитку рослин тритикале озимого, формування кормової продуктивності його посівів та якості

надземної маси залежно від генетичних особливостей сорту, календарного строку сівби та взаємодії цих чинників в умовах конкретного ґрунтового-кліматичного регіону.

Методи дослідження. Під час виконання наукового експерименту та аналізування одержаних результатів досліджень дотримувались загальнонаукових та спеціальних методів досліджень (польовий – вивчення взаємодії досліджуваного об'єкта з абіотичними та біотичними чинниками життя; лабораторний: хімічний – поживна цінність вегетативної маси; розрахунково-ваговий – визначення параметрів елементів структури врожаю; статистичний).

Наукова новизна отриманих результатів досліджень полягає у тому, що для ґрунтового-кліматичних умов господарства було вперше теоретично обґрунтовано технологічні особливості вирощування нових сортів тритикале озимого, різних за темпами формування зеленої маси та встановлено тривалість у них міжфазних періодів з метою прогнозування календарних дат настання укісної стиглості.

Практичне значення результатів досліджень полягає в удосконаленні технології вирощування сортів тритикале озимого на зелений корм, що забезпечує підвищення ефективності використання кормової площі та подовжене надходження поживного корму для тварин у ранньовесняний період.

Апробація результатів досліджень та публікації. Основні результати досліджень, проведені за темою магістерської кваліфікаційної роботи, були заслухані на засіданнях кафедри рослинництва НУБіП України та обговорені на наукових конференціях:

1. Bohdanets V. R., Svystunova I. V. Influence of technological methods of winter tritical growing on dry matter formation. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «100-річчя формування національних сортових рослинних ресурсів України», 29 вересня 2023 року, Український інститут експертизи сортів рослин. Київ.

2. Богданець В. Р., Свистунова І. В. Вплив погодних умов на формування густоти сходів тритикале озимого. Матеріали V Міжнародної науково-практичної онлайн конференції «Тенденції та виклики аграрної науки в умовах війни» присвяченої 125-річчю кафедри рослинництва НУБіП України. 25-27 жовтня 2023. Київ.

3. Богданець В. Р. Вплив технологічних прийомів вирощування на кормову продуктивність тритикале озимого. Постерна конференція ОС «Магістр» 2 року навчання. 9-10 листопада 2023 р. Київ.

Магістерська кваліфікаційна робота розглянута та рекомендована до захисту на засіданні кафедри рослинництва НУБіП України.

1.1 Походження та значення тритикале озимого в народному господарстві і годівлі тварин

Результатом багаторічної роботи генетиків і селекціонерів щодо об'єднання спадкових ознак пшениці й жита й виділення біотипів з високою продуктивністю, адаптивністю і якістю зерна, стало створення тритикале – першої створеної людиною культури, яка отримала свою назву від поєднання двох латинських слів: *Triticum* (пшениця) та *Cecale* (жито). Перші рослини тритикале селекціонери-рослинники отримали майже 100 років тому, що було справжньою революцією у галузі рослинництва, генетики, селекції [27].

Перший пшенично-житній гібрид було одержано у 1875 році професором Вільсоном А. С., але створений гібрид не дав потомства, перший же фертильний пшенично-житній амфідиплоїд отримано німецьким вченим-селекціонером Рімпау В. у 1888 році. В Україні перший сорт вітчизняної селекції (АД 1, кормовий) був виведений у 1976 році у Науково-дослідному інституті рослинництва, селекції і генетики ім. В. Я. Юр'єва, в місті Харків під керівництвом Шулиндіна А., ним були виведені також зернові сорти тритикале – АД 201 та АД 206 [8, 32].

Згідно сучасної класифікації культура тритикале виділена у самостійний рід – *Triticale*. Залежно від особливостей створення цей рід поділяють на 3 генетичних види: двовидове октаплоїдне тритикале – *Triticale aestivumforme* (2n=56), створене шляхом схрещування м'якої пшениці з житом; двовидове гексаплоїдне – *Triticale durumforme* (2n=42), створене шляхом схрещування твердої пшениці і жита; тривидове гексаплоїдне – *Estivum durumforme* (2n=42), створене шляхом схрещування м'якої і твердої пшениці з житом [34].

Об'єднання хромосомних комплексів жита й пшениці дозволило синтезувати нову сільськогосподарську рослину, яка завдяки своїм характеристикам у недалекому майбутньому може стати однією з провідних зернових культур та широко використовуватись на продовольчі та кормові цілі (у вигляді концентрованого, зеленого і консервованого корму) [37].

Вміст білка в зерні тритикале на 1-2 % вищий ніж у пшениці та на 3-4 % – ніж у жита. Протеїнова поживність зерна цієї культури перевищує зерно ячменю та кукурудзи – майже на 40 %. Зерно тритикале може використовуватись при випіканні хліба, у пивоварній, спиртово-горілчаній та кондитерській промисловості, воно є високоякісним компонентом при виробництві комбикормів [38].

Результати біохімічних аналізів та біологічне тестування зерна тритикале вказує на його високу ефективність в раціоні людини. У багатьох регіонах світу виробники й споживачі високо оцінили якість та смакові особливості хліба з вмістом тритикалевого борошна. До того ж, рентабельність хлібопекарських підприємств, фахівці яких при виготовленні хлібобулочних виробів використовують суміш борошна із пшениці та тритикале – істотно зростає. Однак, варто відмітити, що зерно тритикале не забезпечує високої якості хлібних виробів у зв'язку з низькою якістю клейковини, вміст якої в зерні новоствореної культури хоч і становить, як і в пшениці, 25-38 %, проте через геном жита її еластичність та розтяжність значно нижча. Додавання тритикалевого борошна при випіканні хліба надає йому приємного смаку та аромату, тому фахівцями розроблено ряд рецептур і технологій випічки білих сортів хліба із суміші тритикале й пшениці [41].

Зважаючи на те, що зерно тритикале містить підвищену кількість білка зі збалансованим амінокислотним складом, а також переважає багато зернових культур за вмістом перетравного протеїну і лізину, збільшення його виробництва забезпечить тваринництво високоякісним зернофуражем. За сприятливих ґрунтово-кліматичних умов і дотримання агротехнічних вимог урожайність зерна тритикале складає близько 5-6 т/га, а генетичний потенціал продуктивності вітчизняних сортів становить 8-10 т/га [42].

Кормові сорти тритикале висівають задля отримання поживного зеленого корму та цінної сировини для заготівлі силосу і сена. Солома цієї культури може використовуватись на корм тваринам, в якості підстилки для худоби або ж придисковуватись як джерело органічних добрив. Урожайність

вегетативної маси може становити 45-55 т/га, при зрощенні – вище.

Генетичний потенціал врожайності зеленого корму досягає 80,0 т/га [35, 47].

Рослинам тритикале характерні висока облиственість та повільніше ніж у жита грубіння, завдяки чому вони добре поїдаються тваринами і після виколошування, а період їх використання на зелений корм значно подовжується. До того ж, на відміну від жита, у якого після виколошування, зазвичай, відмічається відмирання нижніх листків у тритикале в цей період листовий апарат ще активно функціонує [14, 19].

У Лісостепу України озимі проміжні культури, такі як жито й пшениця, забезпечують надходження першого зеленого корму до настання укісної стиглості багаторічних трав. Тритикале досягає укісної стиглості раніше або одночасно з пшеницею озимою. Найбільш оптимально скошувати його на зелений корм в міжфазний період «трубкування – колосіння», тобто впродовж 15-17 діб між укосами жита та багаторічних трав [14].

Проведення сівби тритикале озимого у різні календарні строки та добір сортів з різною інтенсивністю нарощування вегетативної маси дозволяє сформувати конвеєрне надходження поживного зеленого корму впродовж 20-25 діб. При цьому, у жита озимого, в наслідок дуже швидкої лігніфікації стебла

період згодовування вегетативної маси не перевищує 5-7 діб. Після цього, в роки з холодною весною, коли відмічається уповільнене наростання вегетативної маси багаторічних трав, на кормові цілі, зазвичай,

використовують посіви пшениці озимої. Скошування в цей час на зелений корм травостою тритикале озимого дозволяє скоротити використання на кормові цілі посіви пшениці озимої та забезпечити у 2 рази більший вихід кормового протеїну та в 3 рази – кормових одиниць [7, 19, 25].

При вирощуванні на зелений корм або ж сировини для заготівлі консервованих кормів (ранній силос, сіно, зерносінаж) тритикале забезпечує стабільну за роками високу урожайність вегетативної маси та підвищує ефективність використання кормової площі, оскільки після його скошування створюється можливість одержати другий врожай після укісної культури та

отримати за вегетаційний період отримати 100,0-150,0 т/га зеленої маси [19].

Збільшення частки зеленого корму з тритикале у річному раціоні великої рогатої худоби до 37-43 % знижує витрати зерна на 24-32 % та істотно підвищує продуктивність дійного стада [7, 19].

Хімічний склад зеленого корму з тритикале подібний до хімічного складу рослин пшениці, але багатіший на вміст сирого протеїну (15,1-18,2 %) та лізину (0,5 %). 100 кг зеленої маси тритикале містить 2,3-2,7 кг перетравного протеїну та 21-25 кормових одиниць, а високий вміст цукру дозволяє отримувати з тритикале ранній силос високої якості [19].

Дослідження щодо використання тритикале на корм проводяться в багатьох країнах (Польща, США, Іспанія, Німеччина, Англія, Італія, Угорщина та ін.). У галузі кормовиробництва воно використовується як компонент комбікормів, а також як пасовищна культура, якій властива добра отавність, швидше, ніж у пшениці, відростання, інтенсивне пагоноутворення та вища, ніж у вихідних батьківських компонентів, стійкість до епасування, а завдяки тому, що пасовища з тритикале формують кормову масу пізніше ніж жито пасовищний сезон триває на 2-3 тижні довше [4, 19].

У провідних тваринницьких господарствах світу зерно й вегетативна маса тритикале – обов'язкова складова раціону великої та дрібної рогатої худоби, свиней, птахів та інших видів тварин. Підвищений вміст поживних речовин у зерні й вегетативній масі тритикале при використанні їх у годівлі тварин підвищує ефективність всієї галузі тваринництва [5].

Один кілограм зеленої маси тритикале озимого містить до 0,3 кормових одиниць, тоді як в озимій пшениці – лише 0,18 [9]. Тритикале, як кормовий злак, успішно конкурує на піщаних ґрунтах Польщі, Іспанії та Угорщини з традиційними в тих країнах кормовими культурами: жито, ячмінь, овес. Воно характеризується швидким ростом і накопиченням великого обсягу біомаси, що обумовлено його високим фотосинтетичним потенціалом. Рослини тритикале добре облиственені, повільніше, ніж пшениця і жито, грубіють, його стебло довше зберігає зелений колір та добре поїдається тваринами навіть

після виколосування, внаслідок чого період використання його на кормові цілі подовжується [19].

Використовують тритикале озиме і як пасовищну культуру, для якої характерна висока стійкість до пасовищнавантаження та кращі ніж у пшениці отавність і пагоноутворення, що дозволяє на 2-3 тижні подовжити пасовищний період. Нині існує значний асортимент сортів тритикале озимого, придатних для використання в зеленому конвеєрі і при правильному їх доборі, з урахуванням настання дат укісної стиглості існує можливість значного подовження періоду забезпечення тварин високоякісним зеленим кормом. З

метою підвищення кормової цінності зеленого корму та консервованих видів корму з тритикале культуру бажано висівати не в чистому вигляді, а в суміші з бобовими компонентами, наприклад, з викою озимого [18].

Основні площі тритикале озимого в Україні зосереджені у Дніпропетровській, Волинській, Харківській та Донецькій областях, ярого – у Львівській та Полтавській областях. До певного часу така ситуація обумовлювалась відсутністю національного стандарту на зерно тритикале та ринку його зерна. Проте з 2007 року набув чинності національний стандарт – ДСТУ 4762:2007 «Тритикале. Технічні умови», а з 2009 року вступив у дію ДСТУ 4960:2008 «Борошно із зерна тритикале. Технічні умови», тому посівні площі тритикале було збільшені майже на всій території України.

Отже, завдяки підвищеному вмісту поживних елементів у надземній масі та зерні тритикале, введення його в раціон с.-г. тварин є вагомим фактором зміцнення кормової бази господарств.

1.2 Господарсько-цінні біологічні особливості тритикале

Одним зі шляхів збільшення виробництва високоякісного продовольчого та кормового зерна і поживного зеленого корму є більш повне використання потенціалу тритикале, в якому вдало поєднуються висока екологічна пластичність жита з врожайністю та якістю пшениці.

На думку науковців, тритикале – це культура майбутнього. Йому

властиві високий потенціал урожайності зерна і вегетативної маси, посухо- та зимостійкість, невибагливість до ґрунтів, високий імунітет до грибкових захворювань, підвищений вміст білка у зерні та основних поживних речовин у зеленому кормі. Цю культуру справедливо вважають однією з найбільш пристосованих для біологізації сільськогосподарського виробництва рослин.

Завдяки широкій генетичній основі адаптованості тритикале повинно зайняти чільне місце у спектрі вирішення проблем адаптивної інтенсифікації сільського господарства [23].

Зростання інтересу до цієї культури у світі обумовлене її широкими адаптивними можливостями в контексті підвищення середньорічних температур повітря та інших кліматичних аномалій, деградації органічної речовини ґрунту, погіршення фітосанітарного стану ґрунтів і кризи в продовольчій сфері, наслідком чого є землеробські, соціально-економічні та екологічні проблеми. Через унікальне поєднання господарсько-цінних властивостей інтерес до тритикале продовжує зростати, а культуру відносять до особливо цінних у зерновому виробництві [52].

Зерно новоствореної культури містить 10-28% білка, що на 3-4% більше ніж в зерні жита і на 1,5% – ніж у пшениці. За амінокислотним складом білок зерна тритикале більш повноцінний, порівняно з пшеницею, оскільки містить підвищену кількість амінокислот: лізину (3,5-5,0%), валіну, гліцину, треоніну, аргініну та ін. Зерно цієї культури багате на фосфор, калій, цинк, кальцій, натрій, мідь, марганець, залізо, а також вітаміни, в тому числі, РР, Е і групи В.

У зерні тритикале озимого міститься 2,4% жиру та 6-10% цукру, що значно перевищує їх вміст у пшениці [31].

Значення цих показників під дією сортових ознак в певних межах коливаються, оскільки, як відомо, кожному сорту властивий певний хімічний склад та власна реакція на погодні умови й агротехніку вирощування, адже кожен сорт сільськогосподарських культур є стабільною та біологічно самокерованою системою, яка за однакових затрат енергії забезпечує власний максимум продуктивності та якості. В цьому контексті диференційований

підхід до вибору та розміщення сортів в господарствах регіону – один з важливих та доступних резервів збільшення виробництва зерна й корму [53].

Окрім хорошого хімічного складу зерна і вегетативної маси рослин тритикале культурі властиві й інші цінні ознаки, наприклад, високі зимо- та морозостійкість, що обумовлено його здатністю накопичувати в тканинах листя та вузлах кушення значну кількість цукрів типу олігофруктозидів та економно витрачати їх впродовж зимового періоду. Критична температура вимерзання культури на глибині вузла кушення становить від -18 - -23 °C [36, 56]. Проте, внаслідок низької температури біологічного нуля ($+3-4$ °C) різкі весняні коливання температури повітря для рослин тритикале більш небезпечні, ніж для пшениці, оскільки заморозки після відлиги пошкоджують конус наростання пагону, в якому за низьких позитивних температур вже починається диференціація [26].

Тритикале більш стійке до льодової кірки, швидше відростає навесні, завдяки підвищеній регенераційній здатності істотно компенсується зимове випадання рослин, краще засвоює поживні речовини з добрив [13].

Культура характеризується підвищеною посухостійкістю, що обумовлено опушеністю листя, наявністю воскового нальоту, потужній кореневій системі, високій водоутримувальній здатності тканин та високій концентрації клітинного соку. Рослини тритикале ефективніше та більш економно, ніж у пшениці, використовують запаси зимової вологи і на створення одиниці сухої речовини потребують вологи на 20-35 % менше. Проте слід зазначити, що амфідиплоїди потребують значних обсягів води, оскільки йому властиві підвищена інтенсивність фотосинтезу та розтягнутий період функціонування фотосинтезуючої поверхні. В період проростання насіння потребує скільки вологи як і насіння пшениці. Первинних корінців тритикале формує більше ніж пшениця [1].

Тритикале може вирощуватись на бідних, кислих та підтоплованих ґрунтах, краще за інші зернові культури придатне для вирощування за маловитратних та ресурсозберігаючих технологій [4].

Завдяки низькому вмісту лігніну в стеблах рослин тритикале вони, порівняно з батьківськими видами, повільніше грубіють та охоче поїдаються тваринами і в більш пізніші фенологічні фази. До того ж, листя навіть після виколошування залишається соковитим і зеленим.

Вегетативна маса тритикале цінна в годівлі тварин і завдяки підвищеному вмісту сполук фосфору, азоту, незамінних амінокислот (лейцин, фенілаланін, лізин, валін та аргінін) і білку. Останнього найбільше міститься у листі (14,2-22,7%), колосі (17-22%) і менше у стеблах – 6,3-9,6%. За вмістом вуглеводів тритикале перевищує пшеницю на 2,3-6,7% [19, 33].

На зелений корм і консервування вегетативної маси доцільно використовувати кормові сорти, оскільки їм характерні підвищені інтенсивність кушення та високий вміст листя у структурі біомаси, більше сухої речовини та вуглеводів [13, 19].

Вирощування пшенично-житніх амфідиплоїдів дозволяє зменшити забур'яненість поля для наступних культур, тим самим допомагаючи заощадити кошти на хімічні засоби захисту рослин. Вітчизняні сорти тритикале виявлялися більш конкурентними щодо чисельності та інтенсивності наростання сухої маси бур'янів. Завдяки високим толерантності до ґрунтів, конкурентоспроможності до бур'янів та стійкості до найпоширеніших збудників хвороб злаків більшість сортів тритикале можна вирощувати без застосування хімічних засобів захисту, а отже – отримувати екологічно чисті корми. Порівняно з іншими зерновими культурами, тритикале накопичує значно менше радіонуклідів та, відповідно, може вирощуватись в екологічно забруднених регіонах [12, 50].

За зерновою продуктивністю сучасні сорти тритикале озимого успішно конкурують з житом, ячменем, вівсом та пшеницею. Воно краще за інші зернові культури придатне для вирощування за низько затратних ресурсозберігаючих технологій [17].

Отже, вирощування високопродуктивних сортів тритикале озимого у господарствах, що спеціалізуються на виробництві продукції тваринництва є

вагомим фактором зміцнення кормової бази та насичення її поживними та економічно ефективними складниками: концентрований, зелений та консервований корм (сіно, сінаж, силос).

1.3 Вплив технологічних прийомів вирощування на продуктивність тритикале озимого

В Україні площі під посівами тритикале становлять на сьогодні близько 200 тис. га, однак за прогнозами аналітиків, посіви цієї культури, завдяки удосконаленню технологій її вирощування та активним селекційним розробкам із виведення нових сортів тритикале кормового та продовольчого напрямів, зростатимуть. Нині до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2023 рік занесено 57 сортів тритикале озимого.

Впровадження у виробництво високопродуктивних сортів є одним з провідних факторів інтенсифікації галузі кормовиробництва. На думку вітчизняних та іноземних фахівців, при застосуванні сучасних технологій вирощування 50 % приросту врожайності зернових і кормових культур формуються за рахунок впровадження нових сортів, а решта 50 % – за рахунок агротехніки, причому, в майбутньому вклад сорту у приріст продуктивності може досягти 80 % або й більше [48, 49].

За умови дотримання інтенсивної технології вирощування тритикале, здатне забезпечити 8,0-10,0 т/га зерна, а кращі його сорти – навіть 12 т/га.

Максимальна зернопродуктивність тритикале в умовах Болгарії та Італії становила 11,0 т/га, Польщі – 8,5 т/га, Німеччині – 9,2 т/га. Такі врожаї зерна може сформувати лише такий агроценоз тритикале, який за своїми параметрами: кількістю рослин на одиниці площі, загальною і продуктивною кустистістю рослин, кількістю та масою зерен в колосі – наближається до оптимальних показників [43, 45].

За комплексом біологічних та господарських ознак і, відповідно, напрямом використання сорти тритикале озимого поділяються на: кормові, зернові та зернокарбові.

- зернові сорти амфідиплоїдів мають середню висоту стебла, більш стійкі до вилягання, мають добре озернений колос і крупне зерно;

- кормові сорти мають високе стебло, велику листову поверхню та високу поживність біомаси;

- сорти зерно-кормового напрямку вирощують як на зерно, так і на зелений корм [19].

Сучасні інтенсивні сорти істотно різняться за особливостями формування врожаю та вимогами до умов росту і розвитку, причому, чим інтенсивніший сорт, тим більш вимогливий він до зовнішніх ресурсів. Залежно

від напрямку використання сорту (на фураж, зелений або консервований корм) агротехнічні умови частково змінюються, бо різні сорти по-різному реалізують свою потенційну врожайність [55].

Більшість сортів тритикале озимого можуть формувати високі врожаї зерна та вегетативної маси, однак вони значною мірою різняться за інтенсивністю ростових процесів та нагромадження сухої речовини, тому період між початком і закінченням фенологічної фази колосіння може перевищувати 20 діб [51].

За нинішніх умов необхідність коригування агротехнічних заходів вирощування сільськогосподарських культур обумовлена багатьма причинами, серед яких головною є кліматичні зміни, наслідком яких є тривалі бездощові періоди влітку на фоні підвищених температур повітря та теплі зими з іншими, нетиповими причинами загибелі озимих [46].

Важливим агротехнічним заходом є строк сівби тритикале озимого, який закладає фундамент для реалізації потенціалу продуктивності сорту. Чим раніше проведена сівба, тим триваліший період вегетації і є більше часу для проходження окремих етапів органогенезу. Строк сівби впливає на накопичення вуглеводів у вузлах кушіння і процес загартування рослин, що, в свою чергу, обумовлює їх зимостійкість та стійкість до хвороб. За ранньої сівби зернова продуктивність знижується на 5-27 % внаслідок переростання рослин та пошкодження їх хлібними мухами, за пізньої сівби – на 13-20 % у

зв'язку з меншим продуктивним кушенням [26].

Тритикале озиме за рівнем формування урожаю при сівбі в різні календарні строки є більш пластичним від пшениці навіть за несприятливих умов перезимівлі. Для більшості його сортів оптимальним строком сівби є середина і кінець кращих строків сівби пшениці озимої [14, 26].

Залежно від агрокліматичної зони найкращі строки сівби амфідиплоїдів в Лісостепу України припадають на 2-гу декаду вересня та коливаються у межах 10-15 діб. Сівба тритикале у цей термін забезпечує проходження рослинами до настання зимового періоду тих етапів органогенезу, які за умови

сприятливих абіотичних і агротехнологічних умов впродовж вегетації, дозволять в подальшому сформувати максимальну продуктивність агрофітоценозу. Сорти, що мають інтенсивний осінній розвиток, особливо за доброго агрофону, більш доцільно висівати в кінці оптимальних строків.

Пластичні сорти, добре адаптовані до умов вирощування, мають більший інтервал сприятливого періоду [26].

Вважають, що оптимальний строк сівби тритикале озимого настає при середньодобовій температурі повітря на рівні 12-18 °С. Це значить, що сприятливий температурний діапазон для сівби амфідиплоїдів, порівняно з батьківськими видами, значно ширший. Враховуючи, що в Лісостепу середньодобова температура повітря є основним лімітуючим фактором тривалості ранніх етапів органогенезу в озимих культурах, такі температури для сівби є значною перевагою [2].

Оптимальним строк сівби тритикале є той, який дозволяє до настання зимового періоду сформувати на рослинах добре розвинений основний (висотою 12-20 см) та 2-4 бічних пагони і 5-6 повноцінні листки. Досягти такого габітусу рослини тритикале можуть за наявних запасів продуктивної вологи в орному шарі ґрунту на рівні 20-40 мм, а період між сівбою і припиненням осінньої вегетації буде тривати 50-65 діб [54].

За результатами досліджень науковців, за сівби в оптимальний строк рослини тритикале озимого встигають накопити 200-300 °С ефективного

тепла. За допустимо пізнього строку рослини накопичують з осені 113 °С ефективних температур, за допустимо раннього – 500 °С. Такий температурний діапазон можливих строків проведення сівби тритикале підтверджують високу його пластичність до зміщення календарних дат проведення сівби. Пшениця за максимально ранньої сівби накопичує 400 °С ефективних температур, а при занадто пізній – 130-140 °С [26, 34].

Проте сівба занадто рано має свої ризики: нерациональне витрачання води та поживних речовин, переростання вегетативної маси, інтенсивне пошкодження хворобами й шкідниками, затримка в проходженні першої фази загартування та, відповідно, зниження зимостійкості посівів [26].

Більш спірними є пізні дати проведення сівби та, все ж, більшість науковців вважають, що пізня сівба не сприяє формуванню високопродуктивних посівів, для яких, зазвичай, характерні низька схожість насіння, недостатньо розвинена перед зимівлею наземна і коренева частина рослин, слабе їх загартування та недостатній стадійний розвиток, мала кількість бічних пагонів. Внаслідок часто відсутніх вузлових коренів такі рослини гинуть через понижено зимостійкість взимку та при відростанні навесні, оскільки не можуть ефективно засвоювати поживні речовини з ґрунту [13, 26].

Строки сівби певною мірою впливають і на якість рослинної біомаси. Максимальну продуктивність щодо формування сухої речовини та зерна з високими якісними характеристиками забезпечують посіви оптимального строку сівби [14, 19].

Сорти тритикале неоднаково реагують на зміщення строку сівби. Більш зимостійкі пізньостиглі сорти формують вищу врожайність за раннього висіву, менш зимостійкі і скоростиглі – за пізнього. Сорти з низьким коефіцієнтом кушення доцільно висівати раніше, сорти з високим коефіцієнтом кушення, особливо на доброму агрофоні – в кінці оптимального терміну. Це дозволяє сортам з високою інтенсивністю кушення до початку зими сформувати 3-4 пагони/рослину, а зі слабкою – 1,5-2 [13].

Необхідною умовою формування стабільних та високих врожаїв тритикале є внесення добрив, норми застосування яких залежать від типу ґрунту і його родючості. Мінеральне удобрення істотно підвищує врожайність, але на вміст цукру, протеїну та жиру в зеленій масі впливає незначно [14].

Норми висіву насіння тритикале впливають на формування площі живлення рослин, густоти стеблистою, співвідношення в розвитку кореневої системи та надземних органів і фотосинтетичну діяльність рослин [29].

Оптимізація норм висіву насіння тритикале з урахуванням типу ґрунту, рівня удобрення, засміченості та особливостей осіннього періоду забезпечує приріст продуктивності до 10%. Під час завершення осінньої вегетації густина рослин тритикале при вирощуванні його на зерно повинна становити понад 350-450 шт./м² з 2-3 синхронно розвиненими пагонами кущіння. За ранньої сівби вищу продуктивність забезпечують менші норми висіву насіння (3,0-4,5 млн штук схожих насінин/га). Вищі норми висіву (6,0 млн штук схожих насінин/га) доцільні за пізнього строку проведення сівби, однак за умов теплої і вологої осені та інтенсивного кущіння в осінній період існує ризик поширення хвороб та вилягання рослин [52, 56].

Таким чином, тритикале озиме за його біологічним потенціалом можна віднести його до стратегічних кормових культур. Однак, наукова проблема щодо управління продукційними процесами в посівах його сучасних сортів з метою прогнозування календарних дат настання їх укісної стиглості вивчені в умовах Лісостепу Правобережного недостатньо. На вирішення цих питань і були спрямовані наші дослідження.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов

Польові дослідження проводили впродовж 2022/2023 рр. на полях

ПП «Березівське-58», що розташоване у м. Яготин Київської області.

Грунтовий покрив неоднорідний, переважаючий тип ґрунту – чорнозем типовий малогумусний з вмістом гумусу в орному шарі – 4,51 %, легкогідролізованого азоту – 114 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 67 мг/кг ґрунту, обмінного калію – 97 мг/кг ґрунту, рН сольової витяжки – 7,0.

Клімат регіону проведення досліджень помірно-теплий, формується він під впливом континентальних повітряних мас та періодичних вторгнень арктичних повітряних течій, йому характерні відносно високі температури повітря влітку та, переважно, нормальне зволоження.

Середньорічна температура повітря становить $7,7^{\circ}\text{C}$, відносна вологість – 77 %. Найхолодніший місяць року – січень, впродовж якого середня температура повітря дорівнює $-4,7^{\circ}\text{C}$ з коливанням за роками у межах -15°C – $+8^{\circ}\text{C}$, найтепліший місяць – липень (середньомісячна температура $19,9^{\circ}\text{C}$).

За вегетаційний перехід сума активних температур ($\geq 5^{\circ}\text{C}$) досягає 2979°C , сума ефективних температур ($\geq 10^{\circ}\text{C}$) – 2649°C , сума ФАР за рік – 2119, за вегетаційний період – 1459 МДж/м^2 .

Тривалість безморозного періоду становить 254-259 діб, з яких вегетаційний період ($\geq 5^{\circ}\text{C}$) триває 204-212 діб, період активної вегетації ($\geq 10^{\circ}\text{C}$) – 164-179 діб, період літніх температур ($\geq 15^{\circ}\text{C}$) – 124-133 доби. Річна сума опадів складає – 526 мм, з них за вегетаційний період випадає 65-72 %.

Впродовж року вони розподіляються нерівномірно, найбільше опадів випадає у першій половині літа, ГТК зволоження території становить 1,16-1,21. Оподи зимового періоду є основним джерелом формування запасів продуктивної вологи до настання весняно-польових робіт.

Осінь починається поступовим зниженням температури повітря. Різкі температурні коливання в цю пору бувають лише зрідка. В цей час також зменшується обсяг атмосферних опадів, внаслідок чого формуються сприятливі умови для росту, розвитку і загартування рослин озимих культур.

Зима помірно холодна, перці заморозки можуть епостерігатись вже у вересні, останні – на початку листопада. Сніг випадає починає в другій

половині листопада. Взимку можливі тривалі підвищення температур понад біологічний нуль озимих культур та, відповідно, відновлення їх вегетації. У зв'язку з різкими коливаннями температури повітря, в деякі зими відбувається загибель озимих культур внаслідок випрівання, вимерзання, утворення льодової кірки та інших несприятливих чинників.

Весни в регіоні, переважно теплі з достатніми (162-180 мм) запасами продуктивної вологи у ґрунті.

Таким чином, кліматичні ресурси регіону проведення досліджень є сприятливими для вирощування більшості сільськогосподарських культур, у тому числі тритикале озимого.

Шлягові умови 2022/2023 вегетаційного року загалом, були сприятливі для росту і розвитку рослин озимих культур (рис. 2.1).



Рис. 2.1 Відхилення від середніх багаторічних значень за сумою опадів і середньодобовою температурою повітря, 2022/2023 рік

Завдяки значним опадам у серпні та вересні (в сумі 149,2 мм) умови вологозабезпечення на фоні сприятливого температурного режиму були сприятливими для росту і розвитку досліджуваних рослин. У жовтні та листопаді температурний фон був вищим за багаторічне значення, як наслідок

осіння вегетація рослин тривала довше за середні багаторічні терміни у регіоні, що мало позитивний вплив на розвиток посівів пізніх строків сівби. Проте, для рослин ранніх строків сівби такий гідротермічний режим призвів до переростання надземної маси та їх загушення. Припинення осінньої вегетації рослин було відмічено 18 листопада, що на 2 тижні пізніше за багаторічну дату за цим параметром у регіоні.

Загалом, перезимівля озимих рослин проходила за сприятливих умов, однак часте відновлення вегетації рослин виснажувало їх внаслідок втрати ними поживних речовин.

Відновлення вегетації навесні відбулося 21 березня. Середньомісячна температура квітня була на рівні багаторічної норми – 8,4 °С, що за сприятливого вологозабезпечення (сума опадів за березень-квітень – 111,2 мм опадів або 158 % норми) прискорювало розвиток рослин. У травні рослини розвивались за сприятливих гідротермічних умов, внаслідок чого рослини формували потужний кормових травостій.

Отже, гідротермічний режим впродовж вегетації озимих пререміжних культур впродовж проведення досліджень хоча і відрізнялись від багаторічних значень, проте в цілому, були сприятливими для формування високої кормової продуктивності посівами тритикале озимого.

2.2 Схеми дослідів та методи проведення досліджень

Польові наукові досліді проводили впродовж 2022/2023 рр. згідно загальноприйнятих широкоапробованих в рослинництві та кормовиробництві методик [3, 10, 15].

У досліді використовували сорти тритикале озимого: Петрол, Ніканор, Пріоритет, Пластун волинський, а також жито озиме сорту Амей.

Двофакторний польовий дослід закладали за схемою:

Фактор А – Культура, сорт

1. Жито озиме сорту Амей (контроль);

2. Сорти тритикале озимого: Петрол, Ніканор, Пріоритет, Пластун волинський.

Фактор Б – Строк сівби:

1. 15 вересня;

2. 25 вересня;

3. 5 жовтня.

Повторення – триразове, площа посівної ділянки – 36 м², облікової – 25 м². Норма висіву – 5,5 млн/га схожих насінин. Попередник – кукурудза на

силос. Сівбу проводили, відповідно, до схеми досліду – в період від 15 вересня

до 5 жовтня через кожні 10 діб. Технологія вирощування озимих проміжних

культур на зелений корм була загальноприйнята для регіону. Після

скошування кукурудзи виконували поверхневий обробіток ґрунту у двох

напрямах важкими дисковими боронами на глибину 8-10 см. Перед кожною

сівбою проводили передпосівну культивуацію культиватором (КПС-4) з

одночасним боронуванням зубовими боронами (БЗСС 1,0). Для проведення

сівби використовували сівалку СН-16. Глибина заробки насіння – 5-6 см.

Скошували травостій на зелений корм сінокосаркою КС-2,1.

Схема удобрення: під культивуацію вносили Р₉₀К₉₀, азотні добрива

вносили у два етапи: навесні по мерзлоталому ґрунту на початку відростання

рослин (45 кг/га д.р.) та в підживлення на IV етапі органогенезу (45 кг/га д.р.).

Перед сівбою проводили обробку насіння препаратом Вітавакс 200 ФФ

(2,5-3 л/т).

Відповідно до поставлених завдань проводили обліки та спостереження:

– фенологічні спостереження та облік густоти рослин [10];

– висоту рослин, наростання вегетативної маси, напромадження сухої

речовини та біометричні показники структури рослин визначали шляхом

відбору рослинних проб у двох несуміжних повтореннях з 0,33 пог. м;

– площу листової поверхні та продуктивність фотосинтезу [15];

– облік урожаю здійснювали шляхом суцільного збирання надземної маси з облікової ділянки;

– вміст сирих протеїну, жиру та клітковини визначали методом спектрометрії на інфрачервоному аналізаторі NIR Scanner modal 4250 з комп'ютерним забезпеченням, а вміст БЕР – розрахунково (різниця між загальним вмістом органічної речовини і вмістом сирих протеїну, жиру, клітковини та золи);

– економічну та енергетичну оцінки досліджуваних технологічних моделей вирощування озимих проміжних культур розраховували за методикою [28, 39];

– статистичний аналіз отриманих результатів досліджень виконували на персональному комп'ютері з використанням програми Excel.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Вплив технологічних прийомів вирощування на формування густоти сходів озимих культур

В онтогенезі озимих культур осінній період є надзвичайно важливим, оскільки саме в цей час закладаються основи майбутнього врожаю, тому вивчення особливостей реагування рослин різних видів та сортів на зміни умов зовнішнього середовища – важливий фактор управління їх продуктивністю.

Істотний вплив на реалізацію потенціалу врожайності усіх культур мають нерегульовані, метеорологічні чинники [13].

До найбільш відповідальних періодів належить «сівба-сходи», впродовж якого формується повнота сходів, умови подальшого росту і розвитку рослин, їх конкурентостійкість та рівень продуктивності посівів, в цілому. Відповідно,

зادля одержання високого врожаю з хорошою якістю продукції надзвичайно важливо одержати дружні та своєчасні сходи [26].

Для своєчасного проростання насіння тритикале потребує близько 40-60 % вологи від своєї маси, що можливо за наявності в орному шарі ґрунту 30-50 мм продуктивної вологи. За вмісту вологи на глибині заробки насіння менше 10 мм вчасність та дружність сходів залежить виключно від опадів.

За сприятливих запасів вологи у ґрунті та середньодобової температури повітря на рівні 14-16 °С сходи тритикале та жита з'являються за 5-7 діб [13].

У наших дослідженнях поява сходів визначалась строком сівби, сортовими та видовими біологічними особливостями і погодними умовами.

Встановлено, що за сівби 15 вересня тривалість зазначеного періоду тривала 6 діб, за сівби 25 вересня жито, як і за попереднього строку сівби, сформувало сходи за 6 діб, проте досходовий період тритикале озимого на одну добу затягнувся та становив 7 діб. За сівби 5 жовтня тривалість періоду від сівби до появи повних сходів в обох культур становив 8 діб, що, ймовірно, було обумовлено зменшенням тривалості світлового дня та зниженням середньодобової температури повітря і поверхні ґрунту.

Поява дружніх і сильних сходів – важлива умова формування високої продуктивності. В еволюційно молодій штучноствореній культурі ці питання ще вивчені ще недостатньо, не повністю розкриті процеси формування

врожая, а також фінанси, що на них впливають. До таких, в першу чергу, впливає польова схожість [13].

У наших дослідженнях польова схожість насіння тритикале та жита озимих залежала більшою мірою від сорту, гідротермічного режиму в досходовий період та календарного строку сівби, аніж від виду (табл. 3.1).

Таблиця 3.1
Польова схожість та густина сходів озимих культур залежно технологічних заходів вирощування

Культура, сорт	Польова схожість, %			Густина сходів, шт./м ²		
	строк сівби					
	15.09.	25.09.	05.10.	15.09.	25.09.	05.10.
Жито (контроль)	89,5	79,6	74,7	495	446	415
Петрол	86,5	77,5	71,8	477	427	396
Ніканор	83,9	74,9	69,4	464	417	386
Пріоритет	88,8	78,7	72,5	490	436	400
Пластун Волинський	89,3	80,0	74,3	492	439	409

Встановлено, що сівба з 15 до 25 вересня забезпечувала вищу польову схожість, яка у жита та тритикале становила, відповідно, 79,6-89,5 та 77,5-89,3 %. За сівби у жовтні досходовий період був більш тривалим, через що частина проростків внаслідок низької енергії росту не досягала поверхні ґрунту або залишалась у стані набульбавилого насіння. Як наслідок, схожість обох культур знижувалась – до 74,7 % у жита та 69,4-74,3 % у тритикале.

Серед сортів тритикале озимого, що вивчали в досліді, за даним показником істотної різниці не виявлено, за винятком сорту Пріоритет, у якого за всіх строків сівби відсоток схожості був найнижчим – 69,4-83,9 %.

Польова схожість визначає густоту посіву – важливий елемент формування його продуктивності. У досліді значення даного показнику

залежав, переважно, від строку сівби ніж від сортових особливостей. Максимальна густота рослин жита й тритикале у фазі повних сходів формувалась за сівби 15-25 вересня та становила у тритикале – 417-492 шт./м², у жита – 446-495 шт./м². На посівах, проведених у жовтні, густота сходів була найменшою – 415 шт./м² у жита та 386-409 шт./м² – у тритикале. Загалом, за відсутності екстремальних гідротермічних умов сівба тритикале озимого у всі 3 строки сівби дозволила отримати добрі й задовільні сходи.

3.2 Ріст і розвиток рослин тритикале в осінній період вегетації

Озимі культури в своєму онтогенезі проходять два цикли розвитку, розділені між собою періодом зимового спокою. Перший цикл проходить восени і стан, у якому рослини входять в зиму є основою їх доброї перезимівлі та високої продуктивності. До найважливіших технологічних заходів, що обумовлюють фізіологічний, біохімічний та морфологічний розвиток рослин перед припиненням осінньої вегетації належить строк сівби, зміщення якого формує різні абіотичні умови для росту і розвитку рослин та впливає на їх стадійний розвиток перед припиненням вегетації [13, 26].

Слаборозвинені і дуже перерослі рослини характеризуються зниженою зимостійкістю та впродовж зими сильно зріджуються. За ранньої сівби, особливо в теплі, добре забезпечені вологою і затижні осені, рослини часто переростають та значно пошкоджуються шкідниками й хворобами. За пізньої сівби, навпаки, вони іноді входять в зиму у фазі сходів або ж встигають сформувати лише 2-3 листки. Такі рослини не здатні накопичити достатньо запасних речовин, пройти загартування, сформувати добре розвинену вторинну кореневу систему, а тому вони нестійкі як до несприятливих умов зими, так і до швидкого наростання позитивних температур навесні [26].

Для оптимального розвитку озимих культур восени та високої їх зимостійкості необхідно, щоб період «сівба – припинення осінньої вегетації (ПОВ)» тривав близько 50-70 діб, впродовж яких рослини б накопичили 450-580 °С активних температур ($\geq 5^{\circ}\text{C}$), а за період «сходи - ПОВ» –

400-500 °С. За такого термічного режиму та достатнього вмісту вологи у ґрунті рослини перед зимівлею формують оптимальну кількість пагонів – 2-4 шт./рослини. У наших дослідженнях період «сходи – ПОВ» залежно від строку сівби у тритикале тривав 26-52 доби, у жита – 27-53 доби [13].

Оскільки зміщення календарного строку сівби обумовлює різні гідротермічні і світлові умови для росту та розвитку озимини восени, відповідно рослини входять у зиму у різному фенологічному та стадійному стані, тому дуже важливо виявити особливості реагування того чи іншого сорту на дію і взаємодію комплексу абіотичного й технологічного чинників.

При вирощуванні озимих проміжних культур на зелений корм зміщенням строку сівби з урахуванням біологічних особливостей їх сортів можна до певної міри не лише управляти термінами настання фенологічних фаз, але й формувати конвеєрне надходження зеленого корму та сировини для заготівлі консервованих кормів [24].

Важливим критерієм розвитку посівів озимих зернових культур перед припиненням осінньої вегетації є ступінь кущистості рослин. У досліді найсприятливіші умови для формування оптимальної кількості пагонів на рослинах обох культур формувались за сівби 15 вересня (табл. 3.2).

Встановлено, що зміщення строку сівби у більш пізні обумовлювало зменшення кількості пагонів у рослин усіх культур – у жита від 4,4 до 1,5 пагони/рослини, у сортів тритикале – від 3,0-4,0 пагони/рослини за сівби 15 вересня та до 1,0-1,2 пагонів/рослини – за сівби 5 жовтня.

Серед сортів тритикале озимого найбільш інтенсивне кушіння в осінній період розвитку характерне сорту Пріоритет – 1,2-4,0 пагони/рослини, залежно від дати проведення сівби. Сорт Петрол мав найнижчий коефіцієнт кушення за всіх строків сівби.

Важлива складова формування високої продуктивності посівів – густина рослин, так як зріджений стеблостій не забезпечує високих врожаїв вегетативної маси та має нижчу зимостійкість рослин, занадто густий травостій також має свої ризики, оскільки підвищується небезпека ураження

рослин хворобами, шкідниками. Основними чинниками, що впливають на густоту стеблостою є польова схожість, коефіцієнт кушення рослин, збереження їх впродовж вегетації.

Таблиця 3.2

Густота та кущистість рослин і щільність стеблостою тритикале та жита озимих перед припиненням осінньої вегетації залежно від строку сівби

Культура, сорт	Густота рослин, шт./м ²			Щільність стеблостою, пагонів/м ²			Кущистість рослин, шт./рослині		
	строк сівби								
	15.09.	25.09.	05.10.	15.09.	25.09.	05.10.	15.09.	25.09.	05.10.
Жито (контроль)	466	437	409	2112	1152	635	4,5	2,6	1,6
Петрол	448	416	388	1521	831	481	3,4	2,0	1,2
Ніканор	439	408	381	1429	787	447	3,3	1,9	1,2
Пріоритет	457	424	392	1710	899	541	3,7	2,1	1,4
Пластун волинський	464	429	403	1801	968	515	3,9	2,3	1,3

Нашими дослідженнями визначено, що вища щільність посіву формується на посівах, отриманих за сівби 15 вересня. За цього строку сівби за рахунок кращого кушення формувалась вища щільність стеблостою: у тритикале – 1429-1801 пагонів/м², у жита – 2110 пагонів/м². За всіх строків сівби найменша густота рослин була у сорту Ніканор (381-439 шт./м²), на відміну від якого сорти Пріоритет та Пластун волинський формували потужний травостій за сівби у всі календарні строки – 392-464 шт./м².

На формування щільності стеблостою істотно впливав строк сівби – зміщення його в бік пізніх зменшувало кількість пагонів на площі посіву: у тритикале – від 1429-1801 до 447-541 пагонів/м², у жита – від 2112 до 635 пагонів/м². Серед сортів, що вивчалися у досліді завдяки високому

коефіцієнту кушіння високу щільність стеблостою майже за сівби 15 та 25 вересня формував сорт Пластун волинський – 968-1801 пагонів/м². За сівби 5 жовтня найбільшу щільність стеблостою (541 пагонів/м²) забезпечував сорт тритикале Пріоритет. Все це вказує на те, що густота рослин і щільність стеблостою є тими елементами продуктивності посівів, якими в значно можна управляти за допомогою строку сівби і сортового складу.

Отже, при вирощуванні тритикале озимого на зелений корм необхідно науково-обґрунтувати вибір строку сівби. Такий агротехнічний прийом дозволяє більш повно використовувати гідротермічні та світлові ресурси першого циклу вегетації озимини і біологічний потенціал сортів. В такий спосіб стає можливим ще в осінній період закласти основу для консервного надходження зеленого корму у ранньовесняний період.

3.3 Тривалість міжфазних періодів у рослин тритикале озимого впродовж весняно-літньої вегетації

На зелений корм вегетативну масу озимих зернових культур (жита, тритикале, пшениця) використовують від фази трубкування до фази повного колосіння. Однак, ці культури та їх сорти дуже різняться між собою за інтенсивністю наростання надземної маси та тривалістю придатних строків її скошування на зелений корм або на консервування [7, 14, 52].

У нашому досліді в рослин тритикале озимого фенологічна фаза трубкування, за сівби 15 вересня, наставала через 35-40 діб після відновлення вегетації, за сівби у жовтні – через 37-43 доби (табл. 3.3). У рослин жита період «відновлення весняної вегетації-вихід рослин у трубку» тривав 27-29 діб, залежно від дати проведення сівби. Сорти тритикале за строками настання фази виходу рослин у трубку різнилися.

Найбільш інтенсивний фенологічний розвиток в зазначений період був характерний тритикале сорту Ніканор, що дозволяє при формуванні зеленого консерва використовувати його одразу після скошування посівів жита. У сортів Петрол і Пріоритет настання фази трубкування відмічали на 1-2 доби

пізніше. Рослини сорту Пластун волинський за всіх календарних строків сівби вступали у фазу виходу у трубку найповільніше – через 40-43 доби.

Таблиця 3.3

**Тривалість міжфазних періодів озимих культур впродовж
весняно-літньої вегетації, діб**

Культура, сорт	Відновлення весняної вегетації-вихід рослин у трубку			Вихід рослин у трубку - колосіння		
	строк сівби					
	15.09.	25.09.	05.10.	15.09.	25.09.	05.10.
Жито (контроль)	27	28	29	17	16	15
Петрол	37	37	39	17	17	16
Ніканор	35	36	37	16	16	15
Пріоритет	37	37	39	17	17	16
Пластун волинський	40	41	43	23	22	21

З настанням фенологічної фази колосіння різниця між культурами та сортами зменшувалась. Тривалість періоду «вихід рослин у трубку-колосіння»

за пізнього строку сівби у тритикале був коротший (15-21 доба), ніж за раннього – 16-23 доби, як наслідок, формувался менш потужний травостій.

Загалом, тривалість цього періоду становила на посівах тритикале 15-23 доби, жита – 15-17 діб. Серед сортів тритикале озимого фенологічна фаза колосіння

найраніше наставала у сорту Ніканор – за 15-16 діб. У сортів Петрол і

Пріоритет тривалість цього періоду становила 16-17 діб, у сорту Пластун волинський фаза колосіння наставала найпізніше – через 21-23 доби.

Отже, встановлено, що на термін настання фенологічних фаз росту і розвитку рослин жита та тритикале озимих і більшій мірі впливають сортові особливості, аніж календарний строк проведення сівби.

3.4 Лінійний ріст рослин та динаміка щільності стеблостою у весняно-літній період розвитку озимих культур

За вирощування озимих злакових зернових проміжних культур на зелений корм їх продуктивність формується щільністю стеблостою, площею листової поверхні та лінійним ростом рослин.

У наших дослідженнях висота рослин тритикале озимого з настанням фенологічної фази виходу рослин у трубку досягала 28,9-38,5 см залежно від строку сівби та сорту (табл. 3.4). За аналогічних умов висота рослин жита становила 42,1-46,5 см.

Найбільш високорослими були рослини тритикале та жита першого строку сівби – 32,5-38,5 та 46,5 см, відповідно. Серед досліджуваних сортів тритикале максимальний лінійний ріст був характерний сортам Пластун волинський та Пріоритет – 36,9-38,5 см, залежно від строку сівби. Лінійний ріст решти сортів становив 32,5-33,6 см.

З настанням фази колосіння висота рослин тритикале у досліді зростає до 68,7-88,6 см, висота рослин жита – до 95,0-103,6 см. За даним показником різниця між варіантами залежала від виду, сорту та строку сівби. Серед сортів тритикале найбільш низькорослими у досліді були рослини сорту Ніканор (68,7-74,1 см), найвищими – у сортів Пріоритет та Пластун волинський – на рівні 82,7-88,6 см.

Продуктивність кормової площі за виходом зеленого корму з посівів зернових колосових культур значною мірою обумовлюється щільністю стеблостою. Встановлено, що під час виходу рослин у трубку найбільш щільний травостій формують посіви за сівби 15 вересня: тритикале – 1798-1939 пагонів/м², жито – 1962 пагонів/м². За сівби у жовтні щільність тритикале був менш потужний – 1040-1138 пагонів/м², у жита щільність пагонів відносно посівів першого строку сівби зменшилась на 850 пагонів/м².

Таблиця 3.4
Динаміка висоти та щільності стеблостою рослин озимих культур

Культура, сорт	Строк сівби	Висота рослин, см		Щільність стеблостою, шт. /м ²	
		вихід рослин у трубку	колосіння	вихід рослин у трубку	колосіння
Жито (контроль)	15.09.	46,5	103,6	1962	1768
	25.09.	45,0	97,3	1495	1343
	05.10.	42,1	95,0	1112	1001
Петрол	15.09.	33,6	84,7	1819	1729
	25.09.	33,0	81,7	1365	1286
	05.10.	31,1	78,3	1040	914
Ніканор	15.09.	32,5	74,1	1798	1667
	25.09.	29,9	72,6	1494	1249
	05.10.	28,9	68,7	1081	913
Пріоритет	15.09.	38,5	87,0	1880	1753
	25.09.	37,4	83,8	1436	1301
	05.10.	36,4	82,7	1094	919
Пластун волинський	15.09.	36,9	88,6	1939	1810
	25.09.	36,2	85,9	1521	1333
	05.10.	36,1	83,0	1138	1015

У процесі подальшого росту і розвитку травостою, посилення конкуренції рослин за фактори життя та редукції частини пагонів стеблостій на всіх варіантах дослідів зріджувався. Максимальна щільність стеблостою на ділянках тритикале була за першого строку сівби – 1667-1810 пагонів/м²; щільність стеблостою жовтневого посіву – 913-1015 пагонів/м². Щільність стеблостою жита становила, відповідно, 1768 та 1001 пагін/м².

Таким чином, встановлено, що з настанням фенологічної фази колосіння найменш щільний стеблостій формував сорт Ніканор – 913-1667 пагонів/м².

Максимально щільний стеблостій формували посіви сорту тритикале Пластун волинський 1015-1810 пагонів/м².

3.5 Динаміка наростання площі листкового апарату рослинами

тритикале озимого залежно від сорту та строку сівби

Формування врожаю сільськогосподарських культур відбувається у результаті унікального біологічного процесу перетворення енергії сонця в енергію хімічних зв'язків – фотосинтезу. Головний фотосинтезуючий орган в рослин – листок, тому розміри листкової поверхні істотно впливають на ступінь засвоєння рослинами сонячної радіації. Застосовуючи ті чи інші технологічні заходи, до певної міри змінюється фотосинтетична активність посівів, хід продукційного процесу у рослинах, та, як наслідок – рівень продуктивності посівів [22].

У посівах з оптимальною площею листя ґрунтово-кліматичні та світлові ресурси використовуються рослинами максимально повно. Надмірний же розвиток фотосинтезуючої поверхні негативно впливає на освітлення листків у нижніх ярусах, посилює їх відмирання, послаблює інтенсивність фотосинтезу та посилює витягування і вилягання рослин. Проте, якщо агрофітосенози вирощуються на корм, де листя є основою врожаю, в такому випадку варто технологічно сприяти формуванню великої листкової поверхні, адже її величина визначає не лише валовий збір органічної маси, але й кормову цінність вирощеного корму [23].

У наших дослідженнях рослини тритикале мали добре розвинену асимілюючу поверхню, розмір якої залежав від строку сівби та генетичних особливостей сорту (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Динаміка площі листкової поверхні в посівах тритикале та жита озимих залежно від строку сівби та сорту, тис. м²/га

Культура, сорт

Строк сівби

Фенологічна фаза

		вихід рослин у трубку	колісіння
Жито (контроль)	15.09.	41,0	58,7
	25.09.	35,8	58,3
	05.10.	28,3	49,8
Петрол	15.09.	37,8	58,7
	25.09.	32,3	57,8
	05.10.	25,9	49,3
Ніканор	15.09.	33,7	58,5
	25.09.	32,0	57,0
	05.10.	25,6	48,0
Пріоритет	15.09.	38,0	59,1
	25.09.	32,8	58,8
	05.10.	26,3	49,8
Пластун волинський	15.09.	38,8	61,6
	25.09.	34,0	60,1
	05.10.	27,2	51,6

Розмір асиміляційної поверхні посівів обумовлювався, переважно, не площею листків окремих рослин, а щільністю стеблостою – параметр, який істотно обумовлювався стадійним розвитком рослин восени, їх зимостійкістю та адаптивністю до весняного відростання. Встановлено, що до настання фенологічної фази виходу рослин у трубку на посівах тритикале листкова поверхня інтенсивно наростала та досягала залежно від варіанту від 25,6 до 38,8 тис. м²/га, посіви жита формували 28,3- 41,0 тис.м²/га. Мінімальна площа листя була на посівах тритикале жовтневого строку сівби – 25,6-27,2 тис. м²/га, листкова поверхня в посівах жита за такого ж календарного строку сівби була 28,3 тис. м²/га. Серед сортів, що вивчались у досліді найбільшу асиміляційну

площу формував сорт Пластун волинський за першого строку сівби – 38,8 тис. м²/га. Найменша листкова поверхня була в посівах сорту Ніканор – 25,6–33,7 тис. м²/га.

Зростання площі листкової поверхні на всіх варіантах досліду відмічали до фази колосіння – у тритикале до 48,0-61,6 тис. м²/га, у жита – 49,8- 58,7 тис. м²/га. Серед сортів тритикале максимальну площу листя в кінці укісної стиглості формував сорт Пластун волинський – залежно від строку сівби, 51,6-61,6 тис. м²/га.

3.6 Урожайність вегетативної маси тритикале та жита озимих залежно від технологічних прийомів вирощування

Інтегральним показником ефективності досліджуваних агротехнічних заходів у їх взаємодії є урожайність. Враховуючи, що період використання озимих проміжних зернових злакових культур на зелений корм триває від виходу рослин у трубку до настання фази колосіння урожайність у досліді наводимо у двох фенологічних фазах рослин: вихід у трубку і колосіння.

Встановлено, що під час виходу рослин у трубку максимальну врожайність (9,12-15,07 т/га) у досліді всі культури формували за сівби 15 вересня (табл. 3.6). Тритикале озиме формувало врожайність надземної маси в межах 9,12- 9,92 т/га, жито – 15,07 т/га. Найменшу врожайність формували посіви за сівби у жовтні: у тритикале – 6,64-7,28 т/га, жито – 9,74 т/га.

За всіх строків сівби найвищу урожайність формували сорти Пріоритет та Пластун волинський: за першого строку сівби – 9,86-9,92 т/га, за другого строку сівби – 8,37-9,22 т/га, за сівби 5 жовтня – 7,06-7,28 т/га. Під час фази виходу рослин у трубку досліджувані сорти тритикале не перевищували за урожайністю жито озиме.

Таблиця 3.6
Урожайність вегетативної маси тритикале та жита озимих залежно від строку сівби та сорту, т/га

Фактор А - культура, сорт	Фаза виходу рослин у трубку			Фаза колосіння		
	Фактор В - етрок сівби					
	15.09.	25.09.	5.10.	15.09.	25.09.	5.10.
Жито (контроль)	15,07	11,40	9,74	42,98	32,61	24,04
Петрол	9,41	8,04	6,94	43,71	33,51	23,61
Ніканор	9,12	7,91	6,64	42,14	31,81	23,53
Пріоритет	9,86	8,37	7,28	44,31	33,74	23,91
Пластун волинський	9,92	9,22	7,06	45,04	33,78	24,38
<i>НІР₀₅ загальна = 1,21</i>			<i>НІР₀₅ загальна = 1,13</i>			

До настання фенологічної фази колосіння всі сорти тритикале озимого також формували найвищу урожайність за сівби 15 вересня – 42,14- 45,04 т/га.

При цьому, максимальну врожайність (44,31-45,04 т/га) за сівби 15 вересня, 33,74-33,78 т/га 25 вересня та 23,91-24,38 т/га формували сорти Пріоритет та Пластун волинський. За рівнем формування вегетативної маси найбільш пластичним до зміщення строків сівби виявився сорт Пластун волинський. У фенологічній фазі колосіння більшість сортів тритикале (за виключенням сорту Ніканор) за сівби 15-25 вересня переважали за врожайністю вегетативної маси контрольні посіви жита озимого. За сівби 5 жовтня за обсягом наростання кормового врожаю посіви жита перевищував сорт тритикале озимого Пластун волинський.

3.7 Продуктивність посівів тритикале озимого та поживна цінність зеленого корму залежно від строку сівби та сорту

Рівень продуктивності посівів і сприятливість зовнішніх умов для реалізації біологічного потенціалу культури відображається в обсязі накопичення сухої речовини, що особливо актуально при оцінці продуктивності кормової площі [21].

Встановлено, що інтенсивність накопичення сухої речовини у фазі виходу рослин у трубку обумовлювалась, переважно, видовими особливостями аніж сортовими. При цьому, посіви тритикале озимого нагромаджували 1,20-1,99 т/га, посіви жита – 1,85-2,80 т/га (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Збір сухої речовини з посівів тритикале та жита озимих залежно від сорту та строку сівби, т/га

Фактор А - культура, сорт	Фаза виходу рослин у трубку			Фаза колосіння		
	фактор В - строк сівби					
	15.09.	25.09.	5.10.	15.09.	25.09.	5.10.
Жито (контроль)	2,80	2,12	1,85	9,03	6,86	5,06
Петрол	1,74	1,46	1,26	10,03	7,88	5,55
Ніканор	1,71	1,43	1,20	9,91	7,48	5,48
Пріоритет	1,78	1,51	1,31	10,28	7,94	5,63
Пластун волинський	1,99	1,67	1,40	10,59	7,95	5,74
<i>НІР₀₅ загальна = 0,19</i>			<i>НІР₀₅ загальна = 0,89</i>			

Максимальний збір сухої речовини (1,43-1,99 т/га) посіви тритикале забезпечують за сівби 15-25 вересня, що пояснюється кращим розвитком надземної і кореневої частини рослин. Серед сортів тритикале найбільш продуктивним за обсягом накопичення органічної речовини за всіх строків сівби був сорт Пластун волинський (1,40-1,99 т/га).

У ході росту і розвитку рослин в досліді інтенсивність нагромадження сухої маси зростала та становила у фазі колосіння на посівах тритикале озимого 5,48-10,59 т/га, жита – 5,06-9,03 т/га. При цьому, найменш продуктивними даним показником були посіви пізнього строку сівби: у тритикале – 5,48-5,74 т/га, у жита – 5,06 т/га. За сівби 15 вересня посіви обох культур нагромаджували максимальний вихід сухої речовини з кормової

площі – 9,91-10,59 т/га. За обсягом накопичення сухої маси у фенологічній фазі колосіння всі сорти тритикале переважали посіви жита. Найвищий збір сухої маси забезпечували сорти Пріоритет та Пластун волинський.

Інтенсифікація кормовиробництва потребує збільшення не лише валового збору надземної маси та сухої речовини, але й обсягів виробництва перетравного протеїну і кормових одиниць – важливих критеріїв ефективності використання кормової площі.

Встановлено, що скошування посівів тритикале озимого у фазі трубкування дозволяло отримати 1,15-1,87 т/га кормових одиниць, жита – 1,61- 2,44 т/га (табл. 3.8).

В зазначений фенологічний період розвитку посівів жоден з сортів тритикале за даним показником не перевищував жито. При цьому, найбільш продуктивними були посіви за сівби 15 вересня. Аналогічна залежність щодо строку проведення сівби була відмічена і за виходом з кормової площі перетравного протеїну. Валовий обсяг протеїну на посівах тритикале озимого становив 0,19-0,27 т/га, жита озимого 0,26-0,37 т/га.

У процесі подальшого приросту вегетативної маси рослин, до фази колосіння, зростав і вихід з площі кормових одиниць і перетравного протеїну – у тритикале, відповідно, до 4,15-7,84 та 0,52-0,98 т/га, у жита – 4,00-7,15 та 0,53-0,92 т/га. З настанням зазначеної фенологічної фази всі сорти тритикале переважали жито за виходом з одиниці площі кормових одиниць та переважали або ж знаходились на рівні – за збором перебраного протеїну.

Таблиця 3.8

Продуктивність посівів тритикале озимого залежно від строку сівби та сорту, т/га

Культура, сорт	Вихід перетравного протеїну					
	Вихід кормових одиниць		Вихід перетравного протеїну			
	строк сівби					
	15.09.	25.09.	5.10.	15.09.	25.09.	5.10.

Фаза виходу рослин у трубку						
Жито (контроль)	2,44	1,85	1,61	0,37	0,29	0,26
Петрол	1,70	1,39	1,20	0,25	0,23	0,20
Ніканор	1,59	1,36	1,15	0,24	0,21	0,19
Пріоритет	1,76	1,44	1,23	0,26	0,24	0,21
Пластун волинський	1,87	1,59	1,33	0,27	0,24	0,21
NIP ₀₅ загальна = 0,191			NIP ₀₅ загальна = 0,027			
Фаза колосіння						
Жито (контроль)	7,15	5,42	4,00	0,92	0,71	0,53
Петрол	7,70	5,88	4,16	0,95	0,74	0,53
Ніканор	7,42	5,61	4,13	0,92	0,71	0,52
Пріоритет	7,82	5,90	4,22	0,97	0,75	0,55
Пластун волинський	7,84	5,95	4,30	0,98	0,76	0,56
NIP ₀₅ загальна = 0,621			NIP ₀₅ загальна = 0,067			

Нарівні з необхідністю підвищення валової врожайності кормових культур, важливим завданням кормовиробництва є одержання повноцінного корму, такого, що відповідає фізіологічним вимогам тварин. Недостатня забезпеченість корму перетравним протеїном обумовлює зниження продуктивності тварин, перевитрати кормів і значне підвищення собівартості продукції тваринництва.

Встановлено, що найкраще кормова одиниця була забезпечена перетравним протеїном за скошування травостою у фазі трубкування – у жита – 146-152, у тритикале 142-153 г/кормову одиницю (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Забезпеченість кормових одиниць перетравним протеїном залежно від строку сівби та сорту, г/корм. од.

Культура, сорт	Фаза виходу рослин у	Фаза колосіння
----------------	----------------------	----------------

	трубку			сівби		
	15.09.	25.09.	5.10.	15.09.	25.09.	5.10.
Жито (контроль)	146	149	152	122	128	129
Петрол	143	145	151	122	124	124
Ніканор	142	144	146	121	122	123
Пріоритет	144	146	152	124	125	126
Пластун волинський	150	152	153	125	125	126

Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном у тритикалі та жита зростала від раннього до пізнього строку сівби, тому нижча врожайність жовтневих посівів певною мірою компенсувалась вищою поживністю

кормової маси. Серед сортів тритикалі незалежно від строку сівби найбільш

поживну кормову масу формував сорт Пластун волинський – 150-153 г/корм. од., найменш поживну – сорт Ніканор – 142-146 г/корм. од., однак ці значення значно перевищують фізіологічний мінімум – 110-115 г/корм. од.

До настання фази колосіння хімічний склад рослинних тканин змінювався, вміст перетравного протеїну у вегетативній масі всіх озимих

культур знижувався, в наслідок чого знизилась і забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном, у жита – до 122-129, у тритикалі – до

121-126 г/корм. од. Як і в попередній фенологічній фазі кормова цінність

зеленого корму на жовтневих посівах була вищою. Сортів та видів

особливості рослин впливали на поживність корму, в першу чергу, через різне співвідношення між складниками в структурі вегетативної маси.

Загалом, встановлено, що з настанням фенологічної фази колосіння найбільш цінною у кормовому відношенні та незалежно від строку сівби є

вегетативна маса сортів Пріоритет та Пластун волинський – 124-126 г/корм.од.

Найменш забезпеченою перетравним протеїном виявилась кормова одиниця зеленого корму сорту Ніканор – 121-123 г/корм. од., проте ці параметри

повністю відповідають зоотехнічній нормі.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4 ЕНЕРГЕТИЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Високопродуктивне тваринництво можливе за умови залучення великих обсягів матеріально-енергетичних ресурсів, ефективність використання яких оцінюють за енергетичними та економічними показниками. Відповідно, освоєння енерго- та ресурсозберігаючих технологій вирощування кормових

НУБІП України

культур можливе за умови проведення оцінки їх економічної та енергетичної ефективності [20, 28, 39].

4.1 Енергетична ефективність вирощування тритикале озимого

Інтенсифікація кормовиробництва супроводжується збільшенням витрат невідновної енергії, тому раціональне її використання – важлива умова збільшення обсягів виробництва кормів. При вирощуванні кормових культур облік нагромадженої з урожаєм енергії та сукупні її витрати дозволяє оцінити ефективність й доцільність застосування тих чи інших агротехнічних прийомів і енергетичних ресурсів. Головним показником енергетичної ефективності вирощування культур на кормові цілі є енергетичний коефіцієнт, який показує відношення отриманої з урожаєм енергії до затраченої на вирощування цього ж таки врожаю. Енергетично ефективна технологія можлива лише в тому випадку, коли зазначений коефіцієнт становить понад одиницю. Співвідношення між використаною і відтвореною енергією з урожаєм виражається коефіцієнтом енергетичної ефективності (КЕЕ) [28].

Встановлено, що за виходом фізіологічно корисної обмінної енергії з одиниці кормової площі найпродуктивнішими були посіви жита озимого (68510 МДж/га) та сортів тритикале (64460-71794 МДж/га) за сівби 15 вересня (табл. 4.1).

Найменш продуктивними за виходом обмінної енергії з площі були посіви жовтневого строку сівби – у жита 51976, у тритикале 46874- 53841 МДж/га. Серед досліджуваних сортів максимальний вихід обмінної енергії забезпечували посіви сорту П'ястун волинський 71795 МДж/га.

Таблиця 4.1

Енергетична ефективність вирощування тритикале та жита озимих на зелений корм залежно від сорту та строку сівби у фазі колосіння

Культура, сорт	Строк сівби		
	15.09.	25.09.	5.10.

Сукупні затрати енергії на вирощування врожаю, МДж/га			
Жито (контроль)	23796	22951	20137
Петрол	23579	21428	19922
Ніканор	23112	20521	19276
Пріоритет	23993	21560	20379
Пластун Волинський	24350	21813	20453
Вихід валової енергії з урожаєм, МДж/га			
Жито (контроль)	118120	109489	89614
Петрол	115811	93930	87415
Ніканор	111138	84666	80818
Пріоритет	120127	95304	92088
Пластун волинський	123783	97861	92830
Вихід обмінної енергії з урожаєм, МДж/га			
Жито (контроль)	68510	63504	51976
Петрол	67170	54479	50701
Ніканор	64460	49106	46874
Пріоритет	69674	55276	53411
Пластун волинський	71794	56759	53841
КЕЕ			
Жито (контроль)	2,88	2,77	2,58
Петрол	2,85	2,54	2,51
Ніканор	2,79	2,39	2,43
Пріоритет	2,90	2,56	2,62
Пластун волинський	2,95	2,60	2,63

Скошуючи надземну масу тритикале озимого у фазі колосіння КЕЕ становив 2,39-2,95. Максимальні значення за цим показником – на рівні 2,79-2,95 відмічали за сівби 15 вересня.

Серед сортів тритикале найвищу енергетичну ефективність забезпечували Пріоритет та Пластун волинський – 69674/71794 МДж/га обмінної енергії за рівня КЕЕ – 2,90-2,95, залежно від строку сівби. Коефіцієнт енергетичної ефективності жита становив 2,58-2,88.

4.2 Економічна оцінка технології вирощування тритикале озимого на зелений корм

Оцінка економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур є дуже динамічним показником, оскільки залежить від коливань цін на добрива, засоби захисту рослин, трудові ресурси, сільськогосподарську продукцію тощо, тому по завершенню досліджень обов'язковим є проаналізувати економічну доцільність досліджуваних технологічних заходів.

З цієї метою у магістерській кваліфікаційній роботі були використані дані польових дослідів, технологічні карти вирощування озимих проміжних культур на зелений корм та діючі ціни на матеріально-технічні ресурси [39].

Зазвичай, на зелений корм культури вирощують в господарствах, які займаються тваринництвом і використовують, відповідно, лише для внутрішнього використання, як наслідок, їх вартість не визначається. Проте, за умов ринкових умов господарювання необхідно прораховувати не лише собівартість одиниці вирощеного корму, але й визначати показники прибутковості. Задля цієї мети визначали вартість зелених кормів шляхом порівняння їх із вартістю 1 тонни вівса – одиниці поживності кормів. У розрахунках була прийнята ціна 1 т вівса 6700 грн.

Оскільки розрахунки економічної ефективності при оцінці технології вирощування прийнято проводити за кращими варіантами, результати економічного ефекту від вирощування жита та тритикале озимих на зелений корм обраховували за сівби 15 вересня – календарна дата, що забезпечувала найвищий вихід надземної маси усіх культур у 2023 році (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Порівняльна оцінка економічної ефективності

вирощування сортів тритикале озимого за сівби 15 вересня

Показник	Культура, сорт			
	жито (контроль)	Петрол	Ніканор	Пріоритет
				Пластуи ВОЛИНСЬК

ФАЗА ВИХОДУ РОСЛИН У ТРУБКУ					
Вартість продукції, грн.	6008	4886	4605	4790	4805
Всього витрат, грн./га	6095	5864	5831	5840	5835
Умовно чистий прибуток, грн./га	-85	-973	-1222	-1050	-1030
Рентабельність, %	-4	-23	-32	-25	-23
ФАЗА КОЛОСІННЯ					
Вартість продукції, грн.	11781	12225	11733	12690	13068
Всього витрат, грн./га	6353	6347	6330	6365	6371
Умовно чистий прибуток, грн./га	5428	5878	5401	6325	6697
Рентабельність, %	124	135	125	144	153

Представлений вище аналіз економічної ефективності вирощування жита та тритикале на зелений корм дозволяє зробити висновки про найефективнішу фенологічну фазу скошування озимих злакових проміжних культур на кормові цілі з позиції економічної доцільності. Встановлено, що скошування зазначених посівів у фазі трубкування нерентабельне, проте за гострої необхідності найпридатнішим для цього є сорт тритикале Петрол.

Скошуючи на зелений корм посіви жита й тритикале озимих у фазі колосіння, умовно чистий прибуток значно зростає до 5428 та 5401- 6697 грн/га. Рівень рентабельності усіх сортів тритикале в досліді був вищим за значення даного показника у жита. Максимальний рівень рентабельності (145-153 %) забезпечували посіви сортів Пріоритет та Пластун волинський. Загалом, встановлено, що при вирощуванні на зелений корм тритикале озиме за економічною ефективністю не лише не поступається житу озимому, навіть переважають його (Петрол, Пріоритет, Пластун волинський).

Кращими сортами для скошування на зелений корм у ранньовесняній ланці зеленого конвєсера є Пріоритет та Пластун волинський – за рентабельності 144- 153 %, умовно чистий прибуток дорівнював 6325-6697 грн./га.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

На основі опрацьованої наукової літератури за темою кваліфікаційної магістерської роботи та проведення наукових досліджень і їх аналізу можна зробити такі висновки:

1. Проведення сівби 5 жовтня подовжувало тривалість періоду сівба-сходи до 8 діб в обох культур. Найвищу густоту сходів (464-492 шт./м²) сорти тритикале озимого формували за сівби 15 вересня. Зміщення календарного

строку сівби знижувало польову схожість як жита, так і тритикале.

2. Перед припиненням осінньої вегетації рослини тритикале озимого формували 1,0-4,0 пагонів/рослині. Найбільш інтенсивне осіннє кушіння характерне для сортів Пріоритет та Пластун волинський – 1,3-3,9 пагонів/рослині.

3. Найінтенсивніший розвиток рослин тритикале після відновлення вегетації характерний сорту Ніканор, що дозволяє використовувати його на зелений корм одразу після скошування посівів жита. Середня тривалість періоду «вихід рослин у трубку-колосіння» у тритикале була 15-24 доби.

4. Лінійний ріст рослин тритикале озимого у фазах виходу у трубку та колосіння становив 28,9-38,5 та 68,7-88,6 см, відповідно. Максимальна висота рослин за всіх строків сівби відмічена у посівах сортів Пріоритет та Пластун волинський.

5. Найпотужніший листковий апарат (57,0-61,6 тис.м²/га) посіви тритикале формували з настанням фази колосіння за сівби з 15 до 25 вересня. Кращими за даним показником були сорти Пріоритет та Пластун волинський.

6. Всі культури формували найвищу урожайність за сівби 15 вересня: у фазу виходу рослин у трубку – жито 15,07 т/га, тритикале 9,12-9,92 т/га; у фазі колосіння – 42,98 та 42,14-45,04 т/га. За всіх строків сівби найнижчу урожайність формував сорт Ніканор – 23,53-42,14 т/га у фазі колосіння.

7. За збором з одного гектару кормових одиниць (4,15-7,84 т) та перетравного протеїну (0,52-0,98 т) найбільш продуктивними посіви тритикале були у фазі колосіння. Усі сорти тритикале в зазначеній фазі за кормовою продуктивністю переважали посіви жита.

7. Економічна та енергетична ефективність вирощування сортів тритикале озимого на зелений корм за сівби 15 вересня та скошування у фазу колосіння висока – рівень рентабельності складав 125-153 %, КЕЕ – 2,79-2,95.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

В умовах ПП «Березівське-58» Київської області на чорноземі типовому малогумусному для одержання урожайності зеленої маси на рівні 44,31-

45,04 т/га з високою поживною цінністю рекомендується висівати сорти

тритикале озимого Пріоритет та Пластун волинський 15 вересня, що забезпечить надходження повноцінного корму впродовж 10-15 діб.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авраменко С. Урожайність тритикале озимого за різних технологій вирощування в умовах Лісостепу України. *Зберігання та переробка зерна*. Київ, 2011. № 5. С. 22-25.

2. Архипенко Ф. Стан та тенденції розвитку кормо виробництва *Агроном*. 2006. № 4. С. 43-45.

3. Бабиць А. О. Методика проведення дослідів по кормовиробництві. Вінниця, 1994. 96 с.

4. Білітюк А. П. Агротехнологічні основи вирощування тритикале в Україні. *Агронед.* № 4. 2005. 248 с.

5. Білітюк А. Вирощування інтенсивних агроценозів тритикале в західних областях України. Київ, 2007. 208 с.

6. Білітюк А. Тритикале – культура великих потенційних можливостей для тваринництва. *Корми і кормовиробництво.* 2004. № 52. С. 53-56.

7. Білітюк А. П., Каленська С. М. Біологічні особливості вирощування озимого тритикале. *Вісник аграрної науки.* Київ, 2004. № 7. С. 19-26.

8. Бугайов В., Тромсюк В., Лілик, Т., Гультяєва О. Формування основних елементів продуктивності та показників якості зерна колекційних зразків тритикале озимого фуражного типу. *Корми і кормовиробництво.* 2021. № 91. С. 47-60.

9. Васильєв С. Народногосподарське значення тритикале та перспективи його використання для розширення сировинної бази харчових виробництв. *Зернові продукти і комбікорми.* 2016. Т. 62. № 2. С. 13-18.

10. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. 224 с.

11. Дробітько А. В., Качанова Т. В. Удосконалення елементів ресурсоощадної технології вирощування тритикале для використання на зернофураж і зелений корм в умовах нестійкого зволоження південного Степу України. Тези доповідей Міжнародного форуму «Продовольча безпека України в умовах війни і післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри». 01-02 червня 2023 р., м. Миколаїв: МНАУ, 2023. С. 51-54 с.

12. Єгупова Т.В., Дибко М.Л. Вплив елементів технології вирощування на формування врожайності та якості зерна тритикале озимого на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Західного Полісся. *Наукові праці ІБКіЦБ.* К.: ФОН Корзун Д. Ю. 2014. Вип. 21. С. 79-84.

13. Єрмакова Л., Свистунова І. Стійкість рослин тритикале озимого проти перезимівлі залежно від строку сівби та сорту. *Науковий вісник НАУ.*

2008. № 126. С. 46-51

14. Єрмакова Л. М., Свистунова І. В. Якість та поживність зеленої маси тритикале озимого залежно від строку сівби та сорту. *Науковий вісник НАУ*.

2009. № 129. С. 251-257.

15. Єщенко В., Копитко П., Опришко В., Костогриз П. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. Київ: Дія, 2014. 287 с.

16. Збарський В. К., Мацибора В. І., Чапий А. А. Економіка сільського господарства. Київ : Каравела, 2009. 264 с

17. Зорунько В.І., Волянський О.М. Продуктивність сортів тритикале різного використання селекції ОДАУ в умовах «ДГ "Покровське"». *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2019. Випуск 92. С. 78–83.

18. Каленська С. М., Пінчук З. В. Технологічні та економічні аспекти вирощування тритикале в степовому регіоні. *Науковий вісник НАУ*. № 2008.

№ 117. С. 16-23.

19. Каленська С.М. Використання озимого тритикале в зеленому конвєєрі. *Агроніст*. Київ. 2003. №1. С. 9-12.

20. Карпусь М. М., Карпович С. І., Малєнко А. В. Довідник поживності кормів. Київ: Урожай, 1988. 400 с.

21. Качанова Т.В., Ремешевська С.О. Удосконалення елементів ресурсоощадної технології вирощування тритикале для використання на зернофураж і зелений корм в умовах нестійкого зволоження Південного Степу

України. Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових розробок у виробництво : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м.

Миколаїв, 18 листопада 2021 р. Миколаїв : МНАУ, 2021. С. 77–79.

22. Ковальчук О. І. Площа листкової поверхні й чиста продуктивність фотосинтезу сортів тритикале озимого. *Актуальні проблеми*

Агропромислового виробництва України : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, 16 листопада 2016 р. Львів-

Оброшино, 2016. С. 26.

23. Ковальчук О. І. Сорт як фактор підвищення урожайності тритикале

озимого. Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України : Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених і спеціалістів, 25-26 травня 2016 р. Дніпропетровськ, 2016. С. 60–61.

24. Колосова Л., Свистунова І. Ефективність використання тритикале озимого на зелений корм. Наукові пошуки молоді у XXI столітті. Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, електроенергетиці, лісовому та садово-парковому господарстві : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції студентів, 14 квітня 2021 р. Біла Церква, 2021. С. 20–21.

25. Лопушняк В. І. Озиме жито – важлива культура зеленого конвеєра. *Сільський господар*. 2004. № 4, С. 16–17.

26. Мазуренко Б., Новицька Н. Особливості перезимівлі тритикале озимого та дворочки за пізньої сівби. Цілі сталого розвитку третього тисячоліття: виклики для університетів наук про життя: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 23–25 травня 2018 року: тези доповіді. Київ, 2018. С. 260.

27. Максимова Н. Г. Тритикале. *Агроном*, 2009. № 9. С. 77–83.

28. Медведовський О. К., Іванченко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в с.-г. виробництві. Київ: Урожай, 1988. 208 с.

29. Мельничук В., Корнійчук О.В. Зернова продуктивність соргів тритикале озимого залежно від норм висіву та удобрення в умовах Лісостепу Правобережного. Матеріали XIV Міжнародної наукової конференції «Корми і кормовий білок» 12 жовтня 2022 р. Вінниця. 2022. С. 84–88.

30. Паламарчук В. Д. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур. Вінниця: Дело, 2010. 636 с.

31. Писаренко П. В., Москалець В. В., Москалець В. І. Вплив біологізованої агротехнології вирощування тритикале озимого на елементи структури врожайності зерна. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. № 2. С. 10–14.

32. Плакса В. М., Каленська С. М., Король П. П. Поширення тритикале

в світі. *Сучасні аграрні технології*. 2013. № 1. С. 34–38.

33. Потанова Г. Н. Озиме жито і тритикале – важлива частина зеленого конвєсєра. *Землеробство*. 2010. № 5. С. 24–25.

34. Приймачук М. Впровадження у виробництво нових сортів тритикале в господарство Волині. *Насінництво*. 2012. С. 9–12.

35. Прокopenко Л., Палац О. Сидосування тритикале у сумішці з люпином вузьколистим. *Корми і кормовиробництво*. 2003. № 52. С. 360–361.

36. Рахметов Д. Б. Роль нових культур у забезпеченні сталого розвитку кормовиробництва в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2005. № 51. С. 140–145.

37. Романюк П., Ступова Т. Кормова цінність зерна тритикале залежно від удобрення та захисту посівів. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. Київ. 2015. № 4. С. 25–32.

38. Романюк П. В. Кормова цінність зерна тритикале залежно від удобрення та захисту посівів. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. Київ. 2016. Вип. 3. С. 24–32.

39. Саблук П.Т., Мельника Ю.Ф., Зубця М.В. та ін. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві: теорія, методологія, практика.

Т.1. Теорія ціноутворення та технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. Київ: ІНЦІАЄ, 2008. 696 с.

40. Сардак М., Матрос О. Сорт як фактор підвищення врожайності та стабільності зернового виробництва. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2017. Вип. 63. С. 61–63.

41. Солодушко М., Гасанова І., Прядко Ю., Носенко Ю. Урожайність і якість зерна пшениці і тритикале озимих залежно від попередників та строків сівби. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 34–39.

42. Стариченко В., Левченко О. Напрями і перспективи селекції тритикале в ННЦ «Інститут землеробства НААН». Наукові читання до 100-річчя 37 від дня народження І. В. Яшовського: матеріали міжнародної наукової

конференції, Чабани, 14-15 серпня 2019 р. Київ, 2019. С. 66–68.

43. Сурженко І. О., Гопораш І. Г. Селекційно-генетичні методи поліпшення тритикале як біоенергетичної культури та його порівняльний аналіз з іншими зерновими культурами. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортівивчення*. 2016. № 5. С. 47-56.

44. Танчик С., Каленська С., Дмитришак М. Загальні особливості вирощування озимого жита. *Агроном*. 2004. № 3. С. 7-9.

45. Тарасюк С. І. Тритикале: агроекологічне та економічне значення, стан у динаміці на прикладі Євразійського і Австралійського просторів. *Сортівивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2017. № 4. С. 63-73.

46. Шерелеко Л. М. Озиме тритикале на Поліссі України. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УАН*. Київ. 2007. С. 36-40.

47. Щипак Г., Непочатов М. Оцінка сортів тритикале озимого за екологічною пластичністю та стабільністю основних ознак продуктивності. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2015. № 2. С. 246-256.

48. Щипак Г., Святченко С., Непочатов М. Оцінка сортів тритикале озимого за екологічною пластичністю та стабільністю основних ознак продуктивності. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2015. № 16. С. 247-256.

49. Щипак Г., Доскош І. Нові сорти тритикале: морфологічні і технологічні особливості. *Пропозиція*. 2003. № 12. С. 49-52.

50. Eneva K., Yordanova G., Apostolov A., Nedeva R. Establishing of the effect of different levels of triticale in compound feed for growing pigs. *Trakia Journal of Sciences*. 2022. No 2. P. 91–95.

51. Gamayunova V., Sydiakina O., Dvoretzkyi V., Markovska O. Productivity of spring triticale under conditions of the southern Steppe of Ukraine. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2021. 22(2), 104–112.

52. Kumssa T., Anderson D. Trends of seasonal forage yield changes of triticale in the southern Great Plains of the United States. *Grassland Research*. 2022.

№ 1(3). P. 166–173.

53. Levechenko O. Features of the demonstration of grain yield and particular valuable traits in collection samples of winter triticale, depending on the weather conditions of the year of cultivation. Norwegian Journal of Development of the International Science. 2021. Vol.55-2. P.7-11.

54. Randhawa H., Bona L., Graf R. Triticale breeding – progress and prospect. In *Triticale* (Eds. F. Eudes). Cham, Switzerland: Springer. 2017. P. 15-32.

55. Rybalka O. I., Morgun V. V., Morgun B. V., Pochynok V. M. Agronomic potential and perspectives of triticale. *Plant Physiology and Genetics*. 2015. 47(2),

95–111.

56. Tomple B.M, Jo I.H. Effects of the autumn sowing date on grain yield and feed value of winter triticale (*X. Triticosecale Wittm.*) in the southeast of the Gyeongbuk province. *Korean Journal of Agricultural Science*. 2019. № 46 (3).

P. 439–449.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України