

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА
РОБОТА**

05.01 – МКР. 1644 «С» 2021.10.07.029 ІІЗ

НУБІП України

НУБІП України

**ЗАКОМОРОНОГО ДМИТРА
СЕРГІЙОВИЧА
2021р.**

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.5:633.112(477.52)
ПОГОДЖЕНО
Декан агробіологічного факультету
д.с.-г.н., професор _____ О.Л. Тонха

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри рослинництва
д.с.-г.н., професор
_____ С.М.Каленська

«_____» 2021 р. «_____» 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО В УМОВАХ СУМСЬКОЇ
ОБЛАСТІ»

Спеціальність 201 «Агронія»
Освітня програма «Агронія»
Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми
д.с.-г. наук, с.н.с. Літвінов Д.В.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

к.с.-г.н., доцент _____ Гончар Л.М.

Виконав _____ Закоморний Д.С.

КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
рослинництва

д. с.-г. н., проф. _____ С.М. Каленська

« _____ » _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання магістерської кваліфікаційної роботи студенту

Закоморному Дмитру Сергійовичу

Спеціальність _____ 201 «Агрономія»
Освітня програма «Агрономія»
Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема роботи «Удосконалення елементів технології вирощування

тритикале ярого в умовах Сумської області» затверджена наказом ректора
НУБІП України від “ 07 ” жовтня 2021 р. № 1644 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 25.10.2021 р.

Вихідні дані до магістерської роботи. Польовий дослід було закладено

напротязі 2020-2021 рр. у філії «Жовтневе» товариства з обмеженою
відповідальністю «Агро-поліс» відокремлений підрозділ, який розташований
в селі Курилівка Конотопського району Сумської області в зоні переходу
Лісостепу в Полісся. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем глибовий

малогумусний, є типовим ґрунтом для кліматичної зони Лісостепу. Регіон
характеризується помірно-континентальним кліматом з достатньою
кількістю опадів, а ґрунтові умови дозволяють вирощувати більшість
сільсько-господарських культур. Середня багаторічна температура за рік

становить +7,6 °С, а кількість опадів 565 мм, з коливаннями від 270 до 740 мм. Розподіл опадів протягом року не рівномірний, близько 40% норми випадає в літні місяці.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Провести детальний аналіз літературних джерел вітчизняних та зарубіжних вчених, сучасний стан та перспективи вирощування тритикале ярого в світі і Україні.

2. Встановити ефективність обробки насіння та особливості формування врожаю тритикале ярого залежно від сорту, досліджуваних елементів вирощування та погодно-кліматичних умов Сумської області;

3. Науково-обґрунтувати фенологічні особливості росту й розвитку сортів тритикале, формування вегетативних та генеративних органів залежно від погодних умов та елементів технології вирощування;

4. Обґрунтувати економічну ефективність технології вирощування тритикале-ярого від застосування досліджуваних факторів.

Дата видачі завдання “ _____ ” _____ 20__ р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Гончар Л. М.

Завдання прийняв до виконання

Закоморний Д.С.

РЕФЕРАТ

Магістерська робота написана на 63 сторінках комп'ютерного тексту, містить 6 таблиць, 9 рисунків, список використаної літератури налічує 59 найменувань, 9 з яких латиницею.

У першому розділі стисло викладено відомості про стан та перспективи вирощування тритикале ярого в світі та Україні, проведено аналіз результатів досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів з питань впливу соргових особливостей та передпосівної обробки насіння на урожайність та якість зерна тритикале ярого.

У другому розділі зроблений аналіз ґрунтових, кліматичні та погодні умови проведення досліджень, методика та схеми проведення досліду, та методика проведення досліджень.

Третій розділ містить основні результати досліджень та формування продуктивності тритикале ярого за обробки насіння мікробними препаратами. Основою четвертого розділу становлять елементи структури врожаю зерна залежно від сортових особливостей та передпосівної обробки насіння. У п'ятому розділі проведено оцінку економічної ефективності вирощування тритикале ярого.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТРИТИКАЛЕ ЯРЕ, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ, СОРТ, БІОЛОГІЧНИЙ ПРЕПАРАТ, УРОЖАЙНІСТЬ, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ

НУБІП України

ЗМІСТ

Вступ.....	7
Розділ 1. Огляд літератури.....	11

1.1. Народногосподарське значення тритикале та перспективи його використання.....	11
---	----

1.2. Роль позакоренових підживлень у підвищенні врожайності і якості зерна тритикале ярого.....	15
---	----

1.3. Використання біопрепаратів на основі ґрунтових бактерій для обробки насіння тритикале ярого.....	18
---	----

Розділ 2. Умови і методи проведення досліджень.....	22
---	----

2.1 Ґрунтові, кліматичні та погодні умови проведення досліджень.....	22
--	----

2.2 Програма, схема та методика проведення досліджень.....	28
--	----

Розділ 3. Формування продуктивності тритикале ярого за обробки насіння мікробними препаратами.....	32
--	----

3.1 Проходження фенологічних фаз розвитку тритикале ярого за передпосівної обробки насіння.....	32
---	----

3.2 Густина продуктивного стеблостого тритикале ярого в фазу кущіння, виходу в трубку та воскової стиглості за обробки насіння мікробними препаратами.....	34
--	----

Розділ 4. Формування продуктивності тритикале ярого за передпосівної обробки насіння.....	37
---	----

4.1. Елементи структури врожаю тритикале ярого за обробки насіння.....	37
--	----

4.2. Урожайність зерна тритикале ярого за обробки насіння мікробними препаратами.....	41
---	----

Розділ 5. Економічна ефективність технології вирощування тритикале ярого.....	46
---	----

Висновки.....	49
---------------	----

Пропозиції виробництву.....	51
-----------------------------	----

Список використаної літератури.....	52
-------------------------------------	----

НУБІП України

ВСТУП

Тритикале, або, як його ще називають вчені, пшенично-житий амфідиплоїд, є однією з перших штучно отриманих культур в світі. Назва культури походить від поєднання двох латинських слів: *Triticum* (пшениця)

та *Cecale* (жито). З'явлення даного гібриду-культури буда зумовлена прагненням людини отримати культуру, яка об'єднувала б у собі ряд господарсько-цінних ознак, властивих як у пшениці (висока врожайність та якість зерна), так і у жита (пластичність до умов вирощування, стійкості до несприятливих умов середовища тощо). Але, фактично до кінця ХХ століття

тритикале широко використовували лише як кормову культуру, в зерні та зеленій масі якої складається з багатьох цінних елементів, які необхідних для повноцінного раціону тварин (Авраменко та ін., 2011). Через нестачу хлібопекарських властивостей зерна перших створених сортів тритикале його

не сприймали як перспективною сировиною для виробництва хлібобулочної та кондитерської продукції. З часом удосконалювалися технології вирощування даної культури, селекційний процес та з'являлися нові сорти тритикале, які відповідали первинним вимогам до цієї культури. У ряду країн світу тритикале є культурою поліфункціонального застосування, яка зайняла

належне місце в структурі виробництва рослинної продукції (Братишко & Притуленко, 2012). Зерно тритикале в певній мірою може задовольнити потреби сучасного продовольчого ринку, а знижена собівартість його виробництва сприяє відповідне підвищенню конкурентоспроможності даного

виду сировини. Але, через низьку поінформованість до даного часу для українських виробників сільськогосподарської продукції культура тритикале залишалася малопривабливою та неактуальною (Авраменко та ін., 2011).

Зміни клімату в світі та в Україні обумовлюють незадовільну перезимівлю озимих зернових, в першу чергу пшениці. Тритикале яре за рахунок високої урожайності та меншої вимогливості до умов вирощування, може бути страховою культурою і не знижувати показники валових зборів зерна. Вивченню ефективності використання мінеральних добрив під

тритикале яре присвятили свої праці Рябчун В.К., Каленська С.М., Кочурко В.И., Савченко В.Н., Блажевич Л.Ю та ін. Проте, у науковій літературі недостатньо висвітлені питання оптимізації живлення рослин тритикале ярого з врахуванням сорто-генетичних особливостей для підвищення врожайності та отримання біологічно цінного зерна, а використанню інструментальних експрес-методів на його посівах практично зовсім не приділено уваги.

Актуальність теми. На сьогодні актуальним є розробка комплексної технології перероблення зерна тритикале, спрямованої на істотне зниження дефіциту білка та інших цінних речовин у раціоні населення. Сьогодні в Україні все більше приділяється уваги вирощуванню тритикале як високоврожайної зернової культури та можливостям його застосування для продовольчого забезпечення населення. Відповідно до рекомендацій багатьох фахівців потрібно збільшувати посівні площі тритикале, оскільки воно менш вибагливе до ґрунтів та характеризується підвищеною стійкістю до шкідників, хвороб та бур'янів. Серед достоїнств тритикале також зазначають можливість вирощувати його переважно без застосування пестицидів, які можуть мати шкідливий вплив на довкілля та людський організм. Перспективності даної культури її використання для органічного землеробства, де немає застосування гербіцидів та високих доз мінеральних добрив. Нерідко господарства, що тільки починають займатись органічним виробництвом, мають підвищену забур'неність на полях.

Одним із завдань сучасного землеробства є повніше використання азотфіксуючої та фосфатмобілізуючої здатності мікроорганізмів. Нині існує чимало наукових робіт із вивчення проблем симбіотичної та асоціативної азотфіксації, фосфат- і каліємобілізації. Передпосівна інокуляція насіння біопрепаратами, на основі відселектованих азотфіксуючих і фосфатмобілізуючих мікроорганізмів, сприяє підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур на 10–30 %.

Тому розробка та впровадження заходів щодо формування високопродуктивних рослинномікробних систем, які б забезпечували значне зростання урожайності сільськогосподарських культур, покращання якості рослинницької продукції та збереження родючості ґрунтів набули особливої актуальності

Мета та завдання дослідження. Метою наших досліджень полягає у визначенні особливостей формування продуктивності сортів тритикале ярого залежно від елементів технології вирощування в умовах Сумської області.

Для досягнення даної мети були поставлені наступні завдання:

- встановити особливості росту й розвитку рослин тритикале ярого залежно від досліджуваних факторів;

- визначити вплив на формування врожаю тритикале ярого сорту, елементів технології вирощування та погодно-кліматичних умов регіону дослідження;

- встановити зв'язок між урожайністю тритикале ярого та досліджуваними факторами;

- обґрунтувати економічну ефективність технології вирощування тритикале ярого.

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності тритикале ярого залежно від особливостей сорту, передпосівної обробки насіння та особливостей їх взаємодії в умовах Сумської області.

Предмет дослідження – сорти: Вікторія та Ландар; мікробіологічні препарати: Діазобактерин та Поліміксобактерин, урожайність зерна.

Методи досліджень. Під час виконання дослідів застосовували загальнонаукові та спеціальні методи дослідження: *польовий метод* – дослідження взаємозв'язку об'єкта з біотичними та абіотичними факторами у конкретних умовах досліджуваної зони; *лабораторні методи*:

вимірювально-ваговий – встановлення біометричних показників формування врожаю зерна тритикале ярого; *статистичні методи*: дисперсійний,

порівняльно-розрахунковий – встановлення та обґрунтування економічної ефективності технології вирощування.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше для Сумської області визначені строки настання та тривалість фенологічних фаз,

особливості онтоморфогенезу залежно від передпосівної обробки насіння; виявлено динаміку біометричних параметрів, особливості формування асиміляційного апарату та архітекtonіки рослин; визначено продуктивність рослин залежно від умов вегетації та елементів технології вирощування;

удосконалено окремі елементи технології вирощування тритикале ярого для даних умов вирощування.

Публікації. За темою магістерської роботи опубліковано 1 тезу доповідей на міжнародній конференції.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1 Огляд літератури

НУБІП України

1.1. Народногосподарське значення тритикале та перспективи його

використання

НУБІП України

Інтерес до тритикале у світі досить великий. Про це свідчить той факт, що міжнародне сортовипробування даної культури проводиться у 75 країнах світу (Лілик та ін., 2013).

НУБІП України

В Україні значний внесок у створенні високопродуктивних сортів тритикале здійснив Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва Української академії аграрних наук, який розташований в м. Харкові. Наприкінці ХХ століття селекція тритикале була зосереджена на створення озимих форм.

НУБІП України

Але, у зв'язку зі зміною клімату озимі культури не завжди переносять несприятливі умови зимівлі. Тому, з'явилася потреба у розширенні асортименту страхових ярих культур, які у разі необхідності можна було б

НУБІП України

пересівати або підсівати пошкоджений озимий ґрунт. Перший сорт тритикале ярого Аіст харківський було внесено до зареєстру в 1995 р., а також селекціонерами Інституту рослинництва було створено такі сорти тритикале ярого, як Жайворонок харківський, Хлібодар харківський, Соловей харківський, Коровай харківський тощо, урожайності яких розрахована на 5,0

НУБІП України

т/га і вище. Борошно, одержане із зерна даних сортів, має добрі хлібопекарські властивості. Тритикале яре є майже єдиною зерновою культурою в Україні, яку завдяки її унікальним захисним властивостям можна успішно культивувати без використання протруйників насіння та фунгіцидів. За морозостійкістю тритикале займає проміжне місце між

НУБІП України

пшеницею озимою і житом, витримує зниження температури на глибині залягання вузла кущення до мінус 17–19°C, а якщо і до мінус 20°C, а за зимостійкістю більше наближається до пшениці озимої. Коренева система тритикале має достатньо високою здатність до засвоєння поживних речовин з

грунту, тому його можна з успіхом вирощувати не тільки на родючих, а й на бідних ґрунтах (Лілик та ін., 2013; Вілітнюк та ін., 2004).

Якщо характеризувати тритикале озиме, то одними з найкращих вітчизняних сортів даної культури є Гарне, Ратне, Раритет, Харроза. Саме цінні біологічні особливості (підвищена зимостійкість, посухостійкість, стійкість до хвороб та шкідників), а також висока здатність засвоювати поживні елементи з ґрунту, тритикале можна висівати після гірших попередників: кукурудзи, стерневих та після сояшнику (Лілик та ін., 2013).

Отже, на думку багатьох вчених, тритикале менш вибагливе до умов вирощування, порівняно з пшениця, у зв'язку з цим воно може становити особливу цінність для господарств із невисоким ресурсним забезпеченням.

Зазначимо, що тривалий час (з 1995 по 2003 роки) сортимент даної культури обмежувався декількома сортами. Станом на 2015 р. до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, було внесено 26 сортів тритикале озимого та 15 – тритикале ярого (Держаний, 2015). Станом на 2021 рік до реєстру внесено 53 сорти тритикале озимого та 18 – тритикале ярого. Проте, незважаючи на традиції та славу історію розвитку культури тритикале в Україні, на сьогодні посівні площі під даною культурою дуже невеликі – близько 11,6 тис.га в минулому році, а у 2021 році площа під тритикале склала 10,4 тис. га. (Державна, 2021).

У ряду праць про характеризувано фізичні та біохімічні властивості зерна тритикале, а саме порівняно з властивостями пшениці або жита. За натурою зерно тритикале поступається пшениці (пшениця 785–808 г/л, тритикале 730–754 г/л), але звичайно більше зерна жита (550–712г/л). Вміст білка в зерні тритикале на 1–1,5% вищий, порівняно з пшеницею, та на 3–4% вищий, ніж у жита. Вміст клейковини на рівні пшеничного зерна, або на 2–4% вищий, але за якістю нижче, бо успадковується від жита. У тритикале більш кращий амно-кислотний склад білків, ніж у пшениці. Зерно тритикале, порівняно до житнього, краще розмелюється, борошно містить більше золи та висівок, менше клейковини (Гребенюк, 2008). Саме використанню при

створенні харківських сортів тритикале ярого високоякісних сортів пшениці Саратовская 46, Жемчужина заволжья, Харківська 8, Харківська 10 дадо можливість одержати генетипи з унікальним білковим комплексом. Зерно накопичує 13–16 % білка, в якому до 350 мг/% незамінної кислоти – лізину.

Вміст каротиноїдів підвищений та становить 1,5–2,0 мг. Це забезпечує його високу поживну цінність.

Науковці стверджують, що тритикале характеризується широким варіюванням вмісту білка в зерні (від 10 до 23 % та більше), який впершу чергу залежить від генотипових особливостей сорту, а також від присутності азоту в ґрунті та від умов вирощування (Господаренко & Любич, 2010).

Підвищений вміст білка (17,0–18,4 %) зерно тритикале має переваги як сировина для отримання продуктів підвищеної цінності (Любич & Новіков, 2015). Саме завдяки високим показникам якості зерна тритикале ця культура

знайшла широке використання в агропромисловій сфері ряду країн світу, в тому числі в Україні. Тритикале насамперед використовують як кормову культуру для одержання зеленої маси, яка характеризується підвищеним вмістом протеїну, цукрів, каротиноїдів та поживною цінністю.

Зерно тритикале кормових сортів має високим вміст протеїну, незамінних амінокислот та деяких мікроелементів і тому містить високий рівень перетравлення харчових компонентів та більш ефективну конверсію, ніж зерно пшениці, ячменю, сорго. Встановлено, що присутність зерна

тритикале в раціонах жуйних тварин дає змогу підвищити поїдання кормів і перетравлення поживних речовин, посилює інтенсивність приросту молодняку та продуктивності дорослих тварин (Блітток, 2005). Культура тритикале є найприйнятнішим інгредієнтом у кормах для свиней,

застосовуючи, який можна зменшити вміст протеїнової добавки, застосування соєвого шроту, а отже, знизити вартість кормів (Олійничук, Шматкова & Маринченко, 2004).

Як кормовий злак тритикале успішно конкурує на піщаних ґрунтах Іспанії, Угорщини, Польщі з традиційними у цих країнах кормовими

культурами (жито, овес та ячмінь). Тритикале здатне швидкого росту та накопичувати велику кількість біомаси, що обумовлено його високим фотосинтетичним потенціалом. Рослини тритикале мають велику листкову

поверхню, не так швидко грубіють, як у пшениця та жита; солома м'яка, еластична, довше зберігає зелений колір, добре поїдається тваринами. У

Польщі розроблено спеціальну технологію переробки зерна тритикале, що дає змогу застосовувати його до 80 % в раціоні при відгодівлі свиней та бройлерів. Загалом у цій країні 63 % валового збору зерна тритикале

застосовуються в тваринництві. У Білорусі приблизно 50 % зерна тритикале

використовується в тваринництві. У Росії близько 60 % зерна тритикале застосовується у виробництві комбикормів (для годівлі свиней, бройлерів) (Діордієва, 2015).

Широкого використання тритикале набуло в отриманні спирту.

Порівняння ефективності виробництва спирту з деяких видів культур свідчить, що за прямими затрати найменш ефективна культура для виробництва спирту є тритикале (5,6 грн/дал), жито й кукурудза в перерахунку на 1 дал спирту відповідно – 8,9 та 7,3 грн/дал. Прямі затрати в

цілому при отриманні спирту з тритикале становлять 27,9 грн/дал, що значно менше, ніж аналогічні затрати при переробці кукурудзи на 1,8 грн/дал. Крім того, за виробництва спирт з зерна тритикале на сільському господарстві буде повернуто певну кількість поживних речовин з відходами у вигляді

барди. Тритикале визнана як більш вдалу крохмалевмісну сировину для

отримання спирту. Висока ферментативна активність тритикалевого солоду

дозволяє застосування його в пивоварній та безалкогольній галузях в харчовій промисловості. В різних країнах світу ведуть пошуки можливості

найдоцільнішого застосування тритикале. У Росії запропоновано

застосування зерна цієї культури у виробництві солоду, а в квасоварінні – як

несолоджену сировину (Гунькіна & Фараджева, 2002; Діордієва, 2015; Олійничук, Шматкова & Маринченко, 2004; Шевченко & Гончаров, 2002).

Ряд досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених було присвячено розробці науково обґрунтованих рецептур і технологічних параметрів виготовлення хлібобулочних виробів з борошна тритикале. На думку дослідників, тритикале – це перспективна культура для збільшення сировинної бази хлібопекарської галузі в технології зернових хлібобулочних виробів, доцільно застосовувати добавку борошна з тритикале за випікання хліба з пшеничного борошна, оскільки вона збільшує засвоюваність і поживну цінність пшеничного хліба (Погонец, 2015; Рябчун, Шатохин & Панченко, 1999; Федорова, 2004; Черепнина, 2010).

Для вирішення цього важливого народногосподарського завдання вченими було проведено дослідження щодо глибокої переробки зерна тритикале, які включали три основні напрями: підготовка зерна до мелення, отримання концентрованих білково-вуглеводних і білково-ліпідних продуктів, одержання різних видів харчового тритикалевого борошна і круп (Урубков & Смирнов, 2014).

1.2. Роль позакореневих підживлень у підвищенні врожайності і якості зерна тритикале ярого

Тритикале має три форми розвитку і, якщо тритикале озиме поступово займає свою нішу в структурі посівних площ зернових культур, то тритикале яре потребує впровадження у виробництво, з огляду на комплекс цінних біологічних та господарських ознак. Досягнення в селекції щорічно сприяють появі значної кількості сортів тритикале ярого, для успішного впровадження яких у виробництво необхідно проведення комплексних досліджень щодо біологічних, адаптивних, технологічних особливостей сортів.

Отримання високих урожаїв тритикале ярого гальмується через відсутність детально розроблених динамічних моделей живлення рослин, які б ураховували сортову специфіку і зону вирощування, а також даних про

динаміку надходження елементів живлення при одержанні фізіологічно можливих, максимальних і економічно доцільних урожаїв (Блажевич & Кравченко, 2010; Гамаюнова & Дворецкий, 2016).

За вимогливістю до мінерального живлення тритикале не поступається пшениці. Розробляючи систему удобрення тритикале, необхідно враховувати, що ця культура біологічно активніша в нагромадженні білка в зерні порівняно з іншими зерновими. Частка мінеральних добрив у формуванні врожаю зерна тритикале коливається від 35-40 до 82 % (Каленська & Плакса, 2009).

Створення оптимальних умов мінерального живлення є важливим фактором для формування продуктивності фітоценозів тритикале ярого, яка реалізується завдяки збільшенню площі листкової поверхні, що активно синтезує суху речовину (Ключевич & Плакса, 2016).

Відомо, що тритикале позитивно реагує на високі норми добрив. Встановлено, що основну увагу потрібно звернути на оптимізацію азотного живлення рослин. Крім того, необхідно розробити систему удобрення сортів тритикале ярого зернофуражного і зернового напряму використання (Лопушняк & Августинович, 2013).

Добрива – один із найефективніших прийомів покращання якості зерна тритикале. Численними дослідженнями встановлено, що вміст білка та клейковини зростає передусім за рахунок застосування азотних добрив. До того ж при застосуванні підвищених норм азотних добрив вміст клейковини може зростати на 10 % і більше, тоді як вміст білка – на 1,5-4,0 % у абсолютних величинах залежно від умов вирощування. Проте основні дослідження з вивчення ефективності доз і строків внесення добрив проводилися з озимими формами тритикале. Встановлено, що основну увагу слід приділяти оптимізації азотного живлення рослин (Лопушняк & Августинович, 2013; Mazurenko, Novytska & Honchar, 2020).

Розрізняють прикореневе та листкове (позакореневе) підживлення. Основною метою кореневого підживлення є активізація ростових процесів, листкового покращання якості продукції (Рожков, 2016).

Найбільш ефективними й економічно вигідними способами використання мікродобрив є обробка насіння і позакореневе підживлення вегетуючих рослин. Потрапляючи на поверхню листка, мікроелементи проникають у його тканини і включаються в біохімічні реакції обміну у рослині. Цей прийом значно підвищує коефіцієнт використання мікроелементів і забезпечує рослини необхідним набором мікроелементів у період формування репродуктивних органів. Це дає змогу збагачувати мікроелементами зерно сільськогосподарських культур й отримувати повноцінний урожай, що містить оптимальну кількість для даного сорту цукрів, амінокислот і вітамінів (Волкогон та ін., 2010; Muratovt& Nizkii, 2020).

За останні 20-25 років значно поширилося застосування мікродобрив у сільському господарстві багатьох країн світу. Найбільш важливими серед мікроелементів є Fe, Cu, Zn, Mn, Co, Mo, B. Їх нестача у ґрунті як причина зниження швидкості процесів, відповідальних за розвиток організмів, може призвести до захворювань рослин і навіть до їхньої загибелі. З кожним урожаєм ґрунт втрачає певну кількість мікроелементів, які не можна замінити іншими речовинами. Їхню нестачу необхідно поповнювати, ураховуючи форму, в якій вони будуть знаходитись у ґрунті (Волкогон та ін., 2010).

На ґрунтах із низьким вмістом мікроелементів внесення мікродобрив може сприяти підвищенню врожайності сільськогосподарських культур на 10-15 % і більше. Мікродобрива істотно покращують якість рослинницької продукції завдяки своєму позитивному впливу на накопичення білків і вуглеводів (Білітюк та ін., 2004).

Завдяки більш високій енергії росту, яка забезпечується з підвищенням доз мінеральних добрив, при більш інтенсивному формуванні листкового

апарата, посіви з найвищим рівнем удобрення мали й високі прирости сухої речовини, що в подальшому забезпечувало високий вихід з одиниці площі як основної, так і побічної продукції тритикале ярого.

На основі ряду досліджень, можна зробити такий висновок: при розробці інтенсивної технології вирощування тритикале ярого першочерговим є встановлення раціональної системи удобрення, що є основою для реалізації продуктивного потенціалу культури.

1.3. Використання біопрепаратів на основі ґрунтових бактерій для обробки насіння тритикале ярого

Актуальним напрямом в розвитку екологічного землеробства є створення та застосування мікробних біотехнологій, як рушійної сили для інтенсифікації землеробства з одночасним збереженням родючості ґрунту (Волкогон та ін., 2010).

Важливою частиною будь-якого агрофітоценозу є ґрунтова мікрофлора. Трофічні зв'язки, що спостерігають між мікроорганізмами та рослиною є важливою ланкою в утворення її продуктивності. Суть даних зв'язків є в обміні метаболітами та їх трансформації (Любич, 2009). Мікроорганізми можуть формувати в ризосфері рослин запаси доступних рослині поживних і фізіологічно активних речовин, що контролюють взаємовідношення між партнерами. Також ці мікроорганізми здатні виробляти антибіотики, що пригнічують розвиток фітопатогенної флори (Gamaunova and et, 2021).

Урожайність тритикале ярого в істотній мірі залежить від забезпеченості рослини азотом. Одним з шляхів накопичення є фіксація вільного молекулярного азоту з повітря ґрунтовими вільноживучими мікроорганізмами. В прикореневій зоні співіснують більше 15 груп азотфіксаторів, найбільш цінними з яких на даному етапі розвитку сільського господарства є групи *Agrobacterium*, *Azospirillum*, *Azotobaeter*, *Enterobacter* та

Pseudomonas. Наведені вище групи можуть асоціативно азотфіксувати в агрофітоценозах тритикале (Janusauskaite, Feiziene & Feiza, 2017).

Сильна інертність молекулярного азоту не дає можливості вступати йому в хімічні реакції з більшістю хімічних елементів та речовин.

Промисловий метод одержання аміаку потребує температури близько 500°C та високого тиску. У той саме час для біологічної фіксації достатньо

звичайних умов. Для фіксації атмосферного азоту мікроорганізми витрачають більше енергії ніж для інших процесів. Цей процес активно

відбувається лише за присутності сполук молібдену та заліза, елементів, які

належать до каталітично-ферментної системи, що відновлює молекулярний азот до аміаку. Фермент, що прискорює дану реакцію складається з двох

фракцій: власне нітрогенази (Mo-Fe-білок) та гідрогенази (Fe-білок). Тобто,

біологічна фіксація азоту ґрунтовими мікроорганізмами здійснюється в

звичайних умовах, але потребує присутності певних мікроелементів (Рожков & Гутянський, 2015).

Фіксація атмосферного азоту не єдина цінна властивість асоціативних мікроорганізмів. Мікроорганізми ризосфери можуть виробляти речовини

ауксинової природи, тобто інокуляція може каталізувати підвищений синтез

ауксинів у системі рослина-мікроорганізми, що в кінцевому результаті відображається на рослині – стимулюється ріст коріння в довжину,

збільшується маса сухої речовини, проростки та їх маса. Проте отримання

ауксинів та азотфіксація знаходяться в оберненій кореляційній залежності,

оскільки іони аміаку інгібують процес синтезу (Пелех, 2006).

Нітрогеназна активність мікробних організмів у зоні коріння тритикале також залежить від погодних умов та чутливості сорту. За сприятливих умов

потенційна нітрогеназна активність в фазу цвітіння може становити від 1500

до 2000 нмоль етилену/г коренів/год, проте за несприятливих умов може

зменшуватися в декілька разів (Патика та ін., 2003).

Фосфор, на рівні з азотом та калієм, відіграє важливу роль в рості та розвитку рослини. Він належить до складу багатьох речовин та приймає

безпосередню участь в енергетичному обміні. Найбільш чутливим періодом по відношенню до фосфору в тритикалі є початкові фази розвитку, особливо фаза сходів, а в подальшому його вплив знижується. Фізіологічна важливість фосфору визначається властивістю зменшувати негативну дію надлишкового азотного живлення, оптимізації застосування рослинами мінерального азоту з ґрунту та добрив. Рослиною з ґрунту він поглинається в формі аніона PO_4^{3-} , не змінюючись входить в метаболічні цикли. Запаси фосфору в орному шарі відносно незначні, при тому 2/3 його входить до складу солей ортофосфорної кислоти, а 1/3 в органічних фосфоровмісних сполуках. Більша частина фосфорних сполук малорозчинна, тому майже не вимивається з ґрунту, але обмежує їх засвоєння рослинами (Оничко & Бердін, 2011; Woźniak & Soroła, 2014).

Споживання фосфору рослиною з ґрунтового розчину проходить безперервно навіть при низьких концентраціях, тобто для нормального росту та розвитку вміст рухомих форм фосфору має постійно поповнюватися. Існує декілька шляхів мобілізації фосфору з ґрунту, домінування конкретного залежить від умов навколишнього середовища (Скотарь & Романюк, 2006).

Асоціативні фосфатмобілізуючі бактерії належать до таких родів: *Alcaligenes*, *Acinetobacter*, *Arthrobacter*, *Azospirillum*, *Bacillus*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Paenibacillus*, *Pseudomonas*, *Rhizobium* тощо. Вони можуть переводити в доступну форму трикальційфосфат, дикальційфосфат та інші мінеральні сполуки (Bielski, Romanekas & Šarauskis, 2020).

Одним з механізмів мобілізації фосфору є створення мікроорганізмами цих родів органічних кислот (глюксонова, молочна, оцтова), що мають можливість розщеплювати важкорозчинні сполуки. Цей механізм оснований на поступовому перетворенні важкодоступних в легкодоступні солі, з наступним розчиненням в ґрунтовому розчині та поглинанням коренями рослини. Проходження даних процесів залежить від кислотності ґрунтового середовища, алже розчинність фосфору збільшується з зменшенням рН,

проте поглинаюча здатність кореневої системи та життєздатність більшості організмів обмежується рН 5,5 (Волкогон та ін., 2010).

Аналіз численних результатів визначення газоподібних втрат азоту свідчить, що річні втрати елемента залежно від низки супутніх чинників можуть суттєво варіювати і становлять, залежно від цього, від 1 до 360 кг/га, сягаючи інколи 75 % від дози внесеного в ґрунт мінерального азоту.

Балансові дослідження за використання 15N, проведені в різних ґрунтово-кліматичних зонах, показують, що газоподібні витрачання азоту залежать від форми добрив, строків і способів їх використання, агротехніки

вирощування культури. Втрати азоту, зумовлені переважно денітрифікацією, склали під пшеницею ярою від 17 до 39 % (найбільші за використання ні-трату амонію). Для зменшення втрат азоту сьогодні за-

пропоновано низку заходів, дотримання яких зможе підвищити ступені засвоєння рослинами азоту з добрив і, відповідно, зменшити кількість

субстрату для денітрифікації. Важливим у регулюванні процесу біологічної денітрифікації є роздільне внесення азотних добрив, застосування добрив пролонгованої дії. Ефективним з цього погляду є

підживлення розчинами азотних добрив вегетуючих рослин у фазі найбільшої їх потреби в цьому елементі. Гіпотетично регулювання активності біологічної денітрифікації в ґрунті можна здійснити, застосовуючи агротехнічні чинники, здатні впливати на ріст і розвиток

рослин. Одним із них є мікробні препарати, адже відомо, що їх застосування сприяє зростанню коефіцієнтів засвоєння рослинами діючої речовини з добрив (Каленська & Плакса, 2009).

НУБІП України

РОЗДІЛ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Полевий дослід було закладено напротязі 2020–2021 рр. у філії «Жовтневе» товариства з обмеженою відповідальністю «Агро-поліс» відокремлений підрозділ, який розташований в селі Курилівка Конотопського району Сумської області в зоні переходу Лісостепу в Полісся.

2.1 Ґрунтові, кліматичні та погодні умови проведення досліджень

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем ґлибовий малогумусний, є типовим ґрунтом для кліматичної зони Лісостепу. Це один із родючих ґрунтів області, що має відносно великі запаси поживних речовин і досить сприятливі фізичні та агрохімічні властивості (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Фізико-хімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки – чорнозему ґлибокого малогумусного

Глибина відбору ґрунту, см	рН сольовий	Місткість вбирання	Сума увібраних основ	Вміст гумусу, %
0-20	5,6	20,1	18	2,69
25-35	5,7	19,2	19	2,30
35-45	5,9	18,6	20	2,18
45-120	6,0	18,4	17	1,78
120-135	6,2	18,1	16	1,42

За ступенем насиченості основами землі відносять до непридатних, оскільки найкращі умови для живлення рослин створюються при наявності в складі ГВК Ca^{2+} та катіонів, необхідних для живлення рослин, а в умовах

господарства ці показники не дуже низькі: вміст магнію дуже низький, марганцю низький, кальцію, міді, цинку та бору середній.

Отже, реакція ґрунтового розчину слабкокисла або близька до нейтральної. Ґрунти не потребують вапнування. Чорноземи типові багаті на легкодоступні форми фосфор. Щодо обмінного калію, то ґрунти ними забезпечені помітно та добре. Незважаючи на те, що чорноземи добре забезпечені азотом, фосфором і калієм, внесення органічних і мінеральних добрив різко підвищує врожайність усіх сільськогосподарських культур.

Сумщина розташована у межах двох природних зон – лісостепової та поліської. Господарство розташоване на межі двох зон. Клімат області помірно континентальний, формується під впливом температури повітря, опадів, сонячної радіації, повітряних мас, циркуляції атмосфери, підстилаючої поверхні, рельєфу. Рівнинний характер поверхні території області сприяє вільному просуванню атлантичних, арктичних і континентальних повітряних мас.

Регіон характеризується помірно-континентальним кліматом з достатньою кількістю опадів, а ґрунтові умови дозволяють вирощувати більшість сільсько-господарських культур. Середня багаторічна температура за рік становить $+7,6$ °С, а кількість опадів 565 мм, з коливаннями від 270 до 740 мм. Розподіл опадів протягом року не рівномірний, близько 40% норми випадає в літні місяці.

Літо помірно-вологе та тепле, а осінь та весна мають затяжний характер. Весною в метровому шарі ґрунту в середньому накопичується достатній запас вологи 160–180 мм. Середні дати останніх весняних приморозків припадають на другу декаду квітня, а перших осінніх – на першу декаду жовтня.

Проте в останнє десятиліття спостерігається відхилення середньомісячних температур від багаторічних у весняний період в сторону збільшення, а осінніх в сторону зменшення. Відмічається стійке підвищення температур в останні 30 років, якщо тенденція збережеться, то до 2025

відхилення температури від багаторічного показника (по відношенню до 1980 р.) в зоні Лісостепу становитиме 1,5–2,0 °С. Це в свою чергу буде провокувати зміни у веденні сільського господарства.

У роки проведення досліджень погодні умови суттєво різнилися між собою та багаторічними показниками. Були як сприятливі так і несприятливі роки для розвитку тритикале ярого. Зокрема відмічається збільшення середньомісячних температур повітря (рис. 2.1).

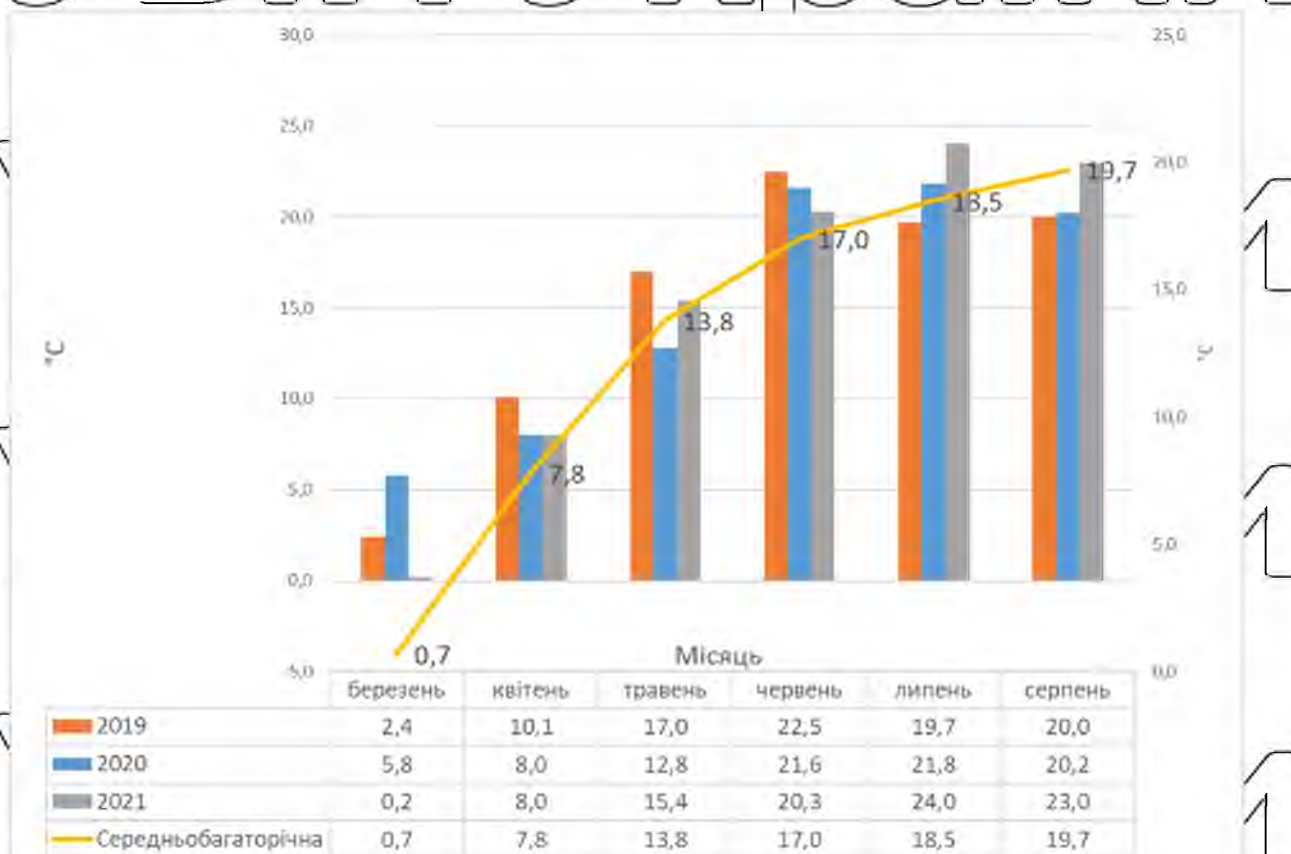


Рис. 2.1. Температура повітря за вегетаційний період (2019–2021 рр.)

Весна 2019 року була дещо прохолодна та волога. Подальша не значна кількість опадів не мало негативного впливу на отримання дружніх сходів тритикале ярого та ефективність засвоєння передпосівної обробки насіння.

У травні утримувалась нестійка за температурним режимом погода. Середньомісячна температура становила 17,0 °С, проте в період 7–10 травня спостерігалось значне зниження температури з приморозками. Опадів випало

НУБІП України

45 мм. Червень та липень характеризувалися жаркими днями та холодними ночами. В червні випало 18 мм опадів, а в липні 60 мм.

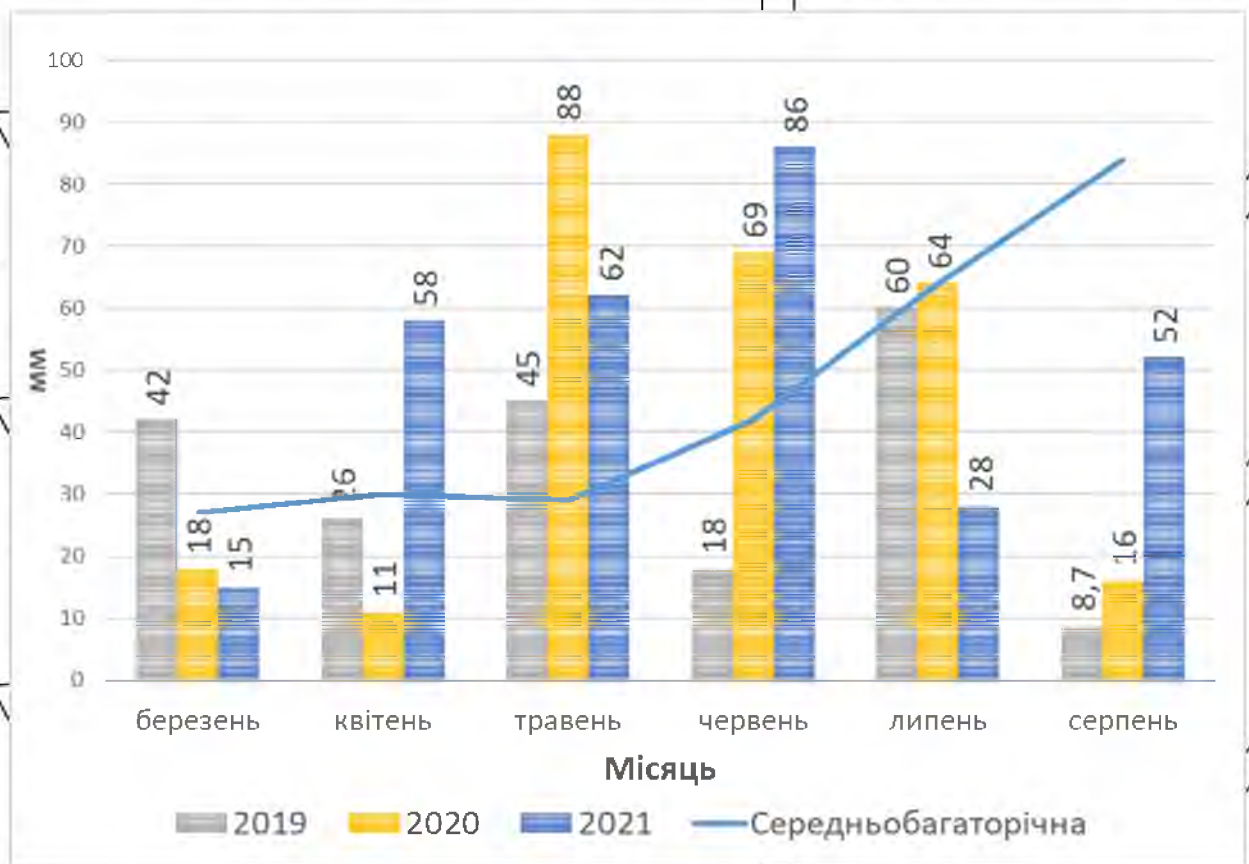


Рис. 2.2. Багаторічна норма та місячна кількість опадів у 2019–2021 рр.

НУБІП України

Перехід до стійких позитивних температур навесні відбувся в середині третьої декади березня (18.03.2020), а з початку квітня майже щоденно температура повітря перевищувала $+10^{\circ}\text{C}$. Аномально жаркою виявилася перша декада травня, проте в 2 та 3 температура повернулася до норми.

НУБІП України

По відношенню до опадів умови весни також варіювали. В березні випало 18 мм опадів, третина з яких у формі снігу. В той же час за квітень випало 11 мм. Червневі аномальні опади позитивно вплинули на вегетацію тритикале ярих.

НУБІП України

Відновлення весняної вегетації тритикале в заключний рік відбулося в кінці першої декади березня (28.03.2021) протягом другої декади утримувалася температура на межі активних температур (в середньому $+3,1$

°C за декаду). Температурний режим квітня перевищував багаторічний показник та був на рівні 2020 року $+8,0$ °C. За середньомісячною температурою травень займав проміжне місце між двома попередніми роками ($+15,4$ °C), а червень був аномально жарким з $20,3$ °C з максимальним показником на рівні $+27$ °C та найжаркішою другою декадою ($+25$ °C).

У квітні та травні випало 58 та 62 мм опадів відповідно, що в певній мірі забезпечувало посіви ресурсами вологи. На початку червня випало 86 мм опадів, які забезпечили посіви вологою до кінця вегетаційного періоду.

Липень виявився посушливим, проте на тривалість вегетації та формаційні процеси ці опади вже не впливали.

Зміни клімату відображаються на погодних умовах конкретного року, для оцінки їх впливу нижче наводяться показники суттєвості відхилень для температурного (рис. 2.3) та режиму зволоження (рис. 2.4).

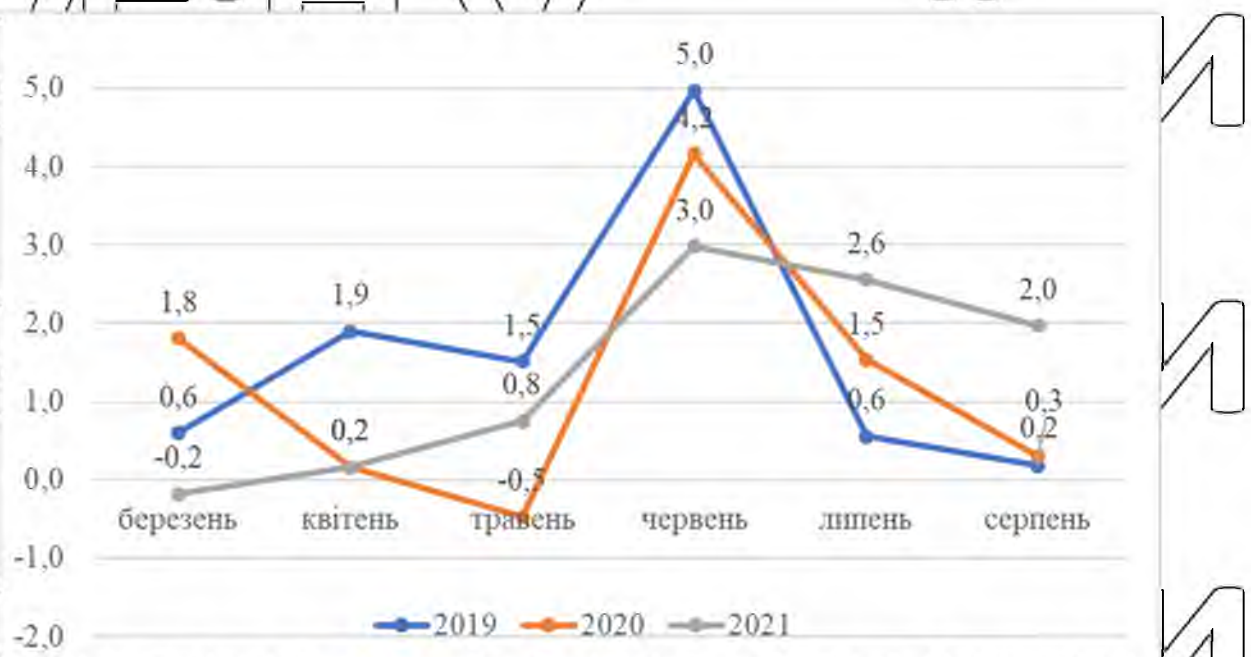


Рис. 2.3. Коефіцієнту істотного відхилення температурних показників протягом вегетаційних 2019-2021 рр.

Для формування стабільного врожаю відхилення певних параметрів від оптимальних може не передбачувано впливати на проходження певних

процесів та продуктивність посівів у загальному. Для оцінки відповідності погодних умов використовують коефіцієнт суттєвості відхилень, який показує наскільки умови конкретного місяця (року) відповідають багаторічному показнику на базі якого розроблялись технології вирощування.

Коефіцієнт показує в скільки раз різниця між конкретним роком та багаторічним показником перебільшує коливання погодного фактору (середнє квадратичне відхилення). У випадку коли коефіцієнт суттєвості по модулю не перевищує 1 умови є типовими для періоду, від 1 до 2 є не типовими, а більше 2 — рідкісними або аномальними.

Рідкісними або аномальним виявився вегетаційний місяць червень за температурними показниками та травень за кількістю опадів (рис. 2.3-2.4).

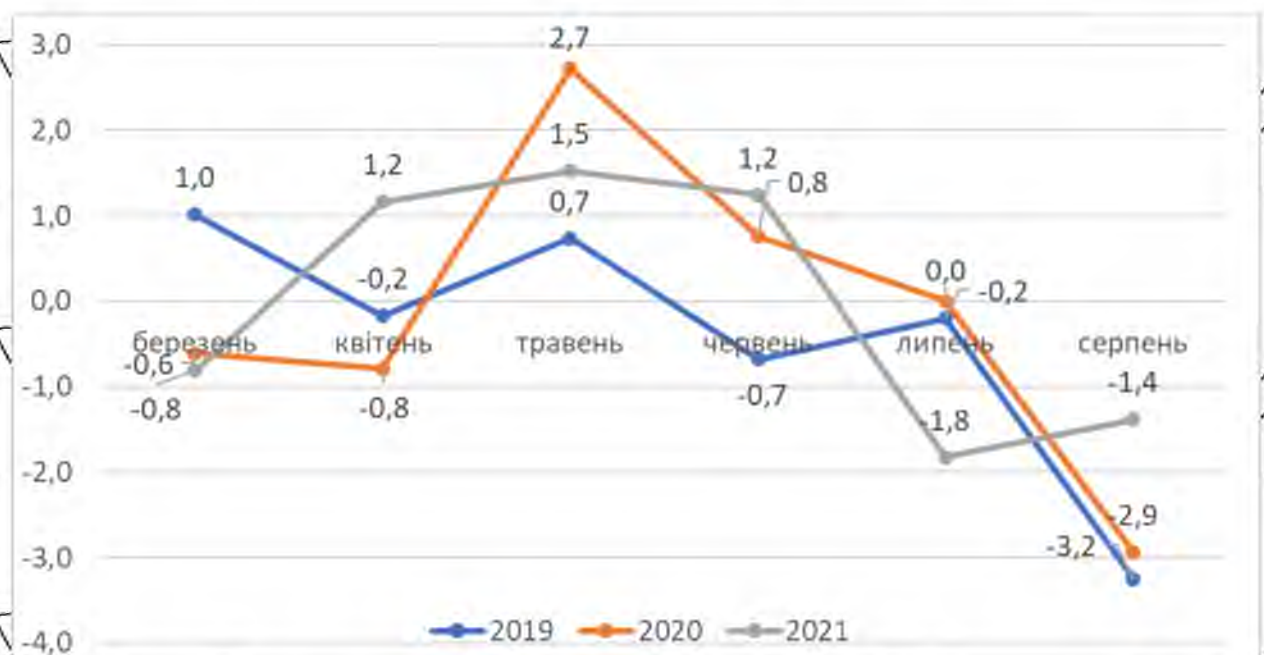


Рис. 2.4. Коефіцієнту істотного відхилення показників кількості опадів протягом вегетаційних 2019-2021 рр.

Температурний режим в роки проведення досліджень відрізнявся від багаторічного показника, проте в першій половині вегетації (березень) він був відносно типовий.

Розрахунок коефіцієнту суттєвості відхилень за показником сумарних місячних опадів менш точно показує вплив зволоження на процес росту та розвитку рослини. Значення коефіцієнту суттєвості відхилень у зволоження відрізняється від температурного, оскільки при відхиленні від типових умов за температурою у посівів спостерігається пригнічення асиміляційних процесів. У випадку зволоження коефіцієнту суттєвості відхилень з значенням більше 0 свідчить про перевищення багаторічної норми, що може збільшувати потенціальну продуктивність посівів.

В роки досліджень K_c за зволоженням в більшості місяців був більше 0, а в деяких випадках умови конкретного місяця були нетиповими по зволоженню, або рідкісними (рис. 2.4).

Березень та квітень були типовими по відношенню до багаторічної норми за винятком другого року досліджень, коли частина опадів випала у вигляді снігу до відновлення весняної вегетації. Вегетація посівів тритикале в травні є найбільш чутливою по відношенню до вологозабеспечення, оскільки в цей період відбувається активний ріст надземної частини.

Режим зволоження липня не впливав безпосередньо на формування продуктивності в осінніх посівів, бо транспорт води та поживних речовин від кореневої системи вже завершився і проходило дозрівання, але відіграв певну роль у ярих, які дозрівали пізніше. Липень був типовим за зволоженням.

За роки досліджень погодні умови кожного місяця від сівби до збирання відрізнялись між собою, проте дозволяли посівам нормально сформувати відповідний рівень врожаю.

2.2 Програма, схема та методика проведення досліджень

Полеві дослідження продуктивності тритикале ярого проводили протягом двох вегетаційних періодів (2020–2021 рр.) та включали в себе .

Метою дослідження було встановлення особливостей формування продуктивності сортів тритикале ярого та визначити їх реакцію на стрімкий ріст добових температур на фоні тривалого періоду яровизації. Для виконання поставлених завдань закладався двох факторний дослід за наведеною нижче схемою (табл. 2.2).

Схема дослідження

Таблиця 2.2

Фактор А - Сорт	Фактор В – Обробка насіння мікробними препаратами (штам)
1. Бікторія – контроль 2. Ландар	1. Контроль (водою) 2. Діазобактерин (<i>Azospirillum brasilense</i>) 3. Поліміксобактерин (<i>Paenibacillus polymyxa</i>) 4. Діазобактерин (<i>Azospirillum brasilense</i>) + Поліміксобактерин (<i>Paenibacillus polymyxa</i>)

Дослід з обробкою насіння біопрепаратами з азотфіксуючими бактеріями *Azospirillum brasilense* та фосфатмобілізувачами *Paenibacillus polymyxa* передбачав виконання подібних завдань до основного дослідження завдань, проте був адаптований відповідно до особливостей сівби ярих культур. Препарат Діазобактерин містить в своєму складі азотфіксуючі бактерії штаму *Azospirillum brasilense* 18-2 з титром 2×10^9 колонієутворюючих організмів (КУО) в 1 мл, а препарат Поліміксобактерин – 5×10^9 КУО в 1 мл бактерій штаму *Paenibacillus polymyxa* KB. Норма витрати препарату становила 1 л на тону насіння, при сумісному застосуванні препаратів – норма витрати по 1л/т, варіант без обробки мікробними препаратами включав внесення води. Обробку насіння мікробними препаратами проводили в день сівби. Сівбу тритикале навесні проводили при досягненні ґрунтом 60 % від повної польової вологості (ПВ). В 2020 році сівбу проводили 25 березня, 2021 року – 14 квітня.

Норма висіву – 4,5 млн схожих насінин/га, технологія вирощування типова для зони, окрім досліджуваних елементів. Розмір загальної ділянки

32,0 м², облікової 25,2 м². Повторність досліду 4-ри разова. Польовий дослід з мікробними препаратами не передбачав внесення хімічних засобів захисту рослин. Насіння перед сівбою не оброблялося хімічними протруйниками.

Основний обробіток ґрунту, внесення фосфорних та калійних добрив проводили аналогічно першому досліді. Навесні перед сівбою проводили передсівну культивуацію на глибину загортання насіння з одночасним внесення азотних добрив у формі аміачної селітри з нормою 25 кг/га д. р. азоту на передбачених схемою варіантах. Підживлення азотом проводили в зазначених варіантів у фазу кушіння аміачною селітрою у нормі 55 кг/га д. р..

Збирання зерна тритикале проводили прямим комбайнуванням комбайном методом суцільно обмолоту кожної ділянки з перерахуванням на 100 % чистоту та 14 % вологість.

Для вирішення поставлених завдань в посівах тритикале ярого проводилися наступні спостереження, обліки та аналізи:

1. Фенологічні спостереження проводили за «Методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур». Початок фази встановлювався за настання у 10 % рослин, а повне входження – 75 %;
2. Визначення структури врожаю (Доспехов, 1985) (кількість рослин на одиниці площі, загальний та продуктивний стеблостій, загальна та продуктивна кущистість; висота рослин, аналіз колоса, довжина, маса зерна в колосі, кількість зерен в колосі; маса 1000 зерен) за «Методикою Державного сортовипробування с.-г. культур»;
3. Облік врожаю — єнособом суцільного обмолоту облікової ділянки з перерахунком на 100 % чистоту та вологість 14 %;
4. Статистична обробка отриманих даних проводилася методами дисперсійного аналізу, кореляційно-регресійного та інших математичних методів;
5. Економічну ефективність виробництва тритикале з варіаціями елементів технології вирощування розраховували шляхом складання технологічних карт та за «Методичними вказівками по визначенню

економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями.

6. Визначення якості та класності зерна тритикале визначали згідно

ДСТУ 4760:2007 (Тритикале. Технічні умови: ДСТУ 4762:2007, 2007);

7. Визначення вмісту білку в зерні методом інфрачервоної спектроскопії.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО ЗА ОБРОБКИ НАСІННЯ МІКРОБНИМИ ПРЕПАРАТАМИ

3.1 Проходження фенологічних фаз розвитку тритикале ярого за передпосівної обробки насіння

НУБІП України

Аналізуючи строки настання фенофаз розвитку, маємо можливість проводити контроль за ростом і розвитком рослин. Зовнішні морфологічні зміни обумовлюються стадійністю поетапного виконання генетичної програми онтогенезу. Динаміка формування врожаю відображає закономірність відповідності етапів органогенезу фенологічним фазам розвитку.

За результатами аналізу тривалості фенофаз розвитку посівів тритикале ярого залежно від сорту та передпосівної обробки насіння встановлено розбіжності, які вказують на різний характер формування посівів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Дати настання основних фаз розвитку тритикале за весняної сівби

Сорт	Рік	Дата сівби	сходи	Фенологічна фаза/етап							
				II етап	III етап	вихід в трубку	набухання колоса	колосьня	цвітіння	повна стиглість	Сходи-повна стиглість, днів
Вікторія	2020	25.03	3.04	18.04	11.05	25.05	2.06	6.06	11.06	15.07	93
	2021	14.04	24.04	7.05	13.05	22.05	31.05	4.06	10.06	26.07	111
Ландар	2020	25.03	3.04	18.04	09.05	26.05	1.06	3.06	11.06	17.07	105
	2021	14.04	24.04	7.05	15.05	24.05	28.05	2.06	8.06	24.07	91

Загальна тривалість вегетаційного періоду рослин тритикале ярого за передпосівної обробки насіння була фактично однаковою. Коливання було незначним – від 91 до 111 днів. Разом із тим було встановлено відмінності у

проходженні рослинами окремих фенофаз розвитку, залежно від рівня конкуренції у посівах (рис. 3.1).

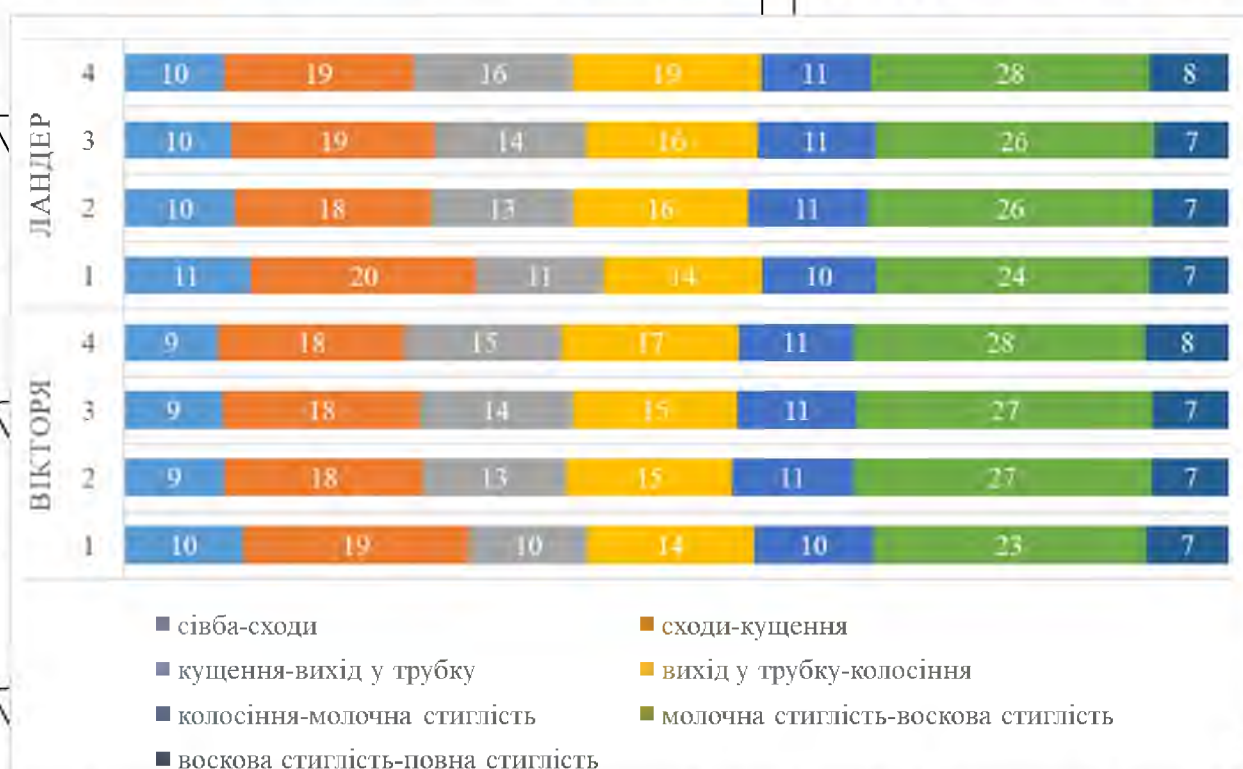


Рис. 3.1. Тривалість вегетації рослин тритикале ярого (днів) залежно від передпосівної обробки насіння (середнє за 2020-2021 рр.): 1. Контроль (водою); 2. Діазобактерин; 3. Поліміксобактерин; 4. Діазобактерин+Поліміксобактерин

Розбіжності у проходженні етапів вегетації за різних варіантів щільності стеблостою взаємокомпенсувалися, і на тривалість періоду вегетації посівів тритикале ярого досліджуваних чинників істотно не впливали.

Аналіз міжфазного періоду – виходу у трубку-початку цвітіння показав значний вплив досліджуваних елементів технології вирощування на його тривалість. Передпосівна обробка насіння мікробіологічними препаратами

подовжили вегетаційний період в двох сортів на 5-8 днів (Діазобактерин+Поліміксобактерин). Передпосівна обробка насіння

Діазобактерином збільшила тривалість вегетації на 4-7 днів порівняно з

контролем. У варіантах з передпосівною обробкою Полімиксобактерином тривалість вегетації зростає 6-8 днів. За комплексної обробки спостерігали тривалість вегетаційного періоду в сорту Вікторія – 106 днів та Ландар – 111 днів.

Отже, що тривалість певних фенологічних фаз (кущіння, молочної та воскової стиглості) має позитивний кореляційний зв'язок з урожайністю у тритикале ярого, що відповідає нашим отриманим результатам у сортів Вікторія та Ландар.

3.2 Густина продуктивного стеблостою тритикале ярого в фазу кущіння, виходу в трубку та воскової стиглості за обробки насіння мікробними препаратами.

Розвиток рослин тритикале ярого проходить стрімкіше ніж тритикале озимого, що в першу чергу проявляється в процесі кущіння. Короткий проміжок від початку кущіння до початку виходу в трубку накладає певні обмеження на кількість продуктивних пагонів у майбутньому, оскільки не всі утворені додаткові пагони можуть утворити врожай. В основному весь урожай формується на головному пагоні, а слабші рослини взагалі випадають (табл. 3.2).

В фазу сходів кількість рослин на 1 м² у різних сортів була відносно однакова з високою польовою схожістю (91,0 % та більше). Обробки насіння мікробними препаратами не мало істотного впливу на схожість насіння тритикале ярого.

На початку виходу в трубку спостерігалася відмінність в кількості пагонів на одиниці площі у різних сортів. Найбільший вплив на варіацію цього показника мав фактор сорту: у сорту Ландар він становив у середньому 602 шт./м², а найменше у посівів Вікторії – 557 шт./м². Щодо сирової реакції на обробку насіння мікробними препаратами, то сорти Вікторія та Ландар до

початку цієї фази формували більше стебел, ніж варіант без обробки (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Параметри стеблостою тритикале ярого за передпосівної обробки

насіння (середнє за 2020–2021 рр.), шт./м²

Мікробний препарат	Сходи	Вихід в трубку	Цвітіння	Пред. пагони	Повна стиглість Підгони
Вікторія					
Вода (контроль)	408	593	402	315	17
Діазобактерин	416	602	407	320	18
Поліміксобактерин	413	613	395	324	15
Діазобактерин+ Поліміксобактерин	416	606	405	329	16
Ландар					
Вода (контроль)	416	555	375	317	8
Діазобактерин	419	578	383	326	10
Поліміксобактерин	417	566	380	328	12
Діазобактерин+ Поліміксобактерин	420	570	386	331	11

З фази виходу в трубку починається процес редукції непродуктивних пагонів та до початку цвітіння в основному залишаються найбільш розвинені та пристосовані пагони. В дану фазу найменша кількість пагонів спостерігалась у посівів сорту Вікторія та становила в середньому 381 шт./м².

У сорту Ландар вплив даного чинника проявлявся на так сильно, як в попереднього сорту, тому посіви формували 402 шт./м². Впливу обробки насіння мікробними препаратами на кількість пагонів у фазу цвітіння не спостерігалось.

У фазу повної стиглості структура посівів відрізнялася в залежності від сорту. В середньому по сортах тритикале-ярого Вікторія та Ландар на період збирання формували урожай на 315 продуктивних пагонах/м². Така різниця обумовлена тим, що ярі сорти тритикале достигали значно раніше, а кількість підгонів була незначною. Утворення підгонів є негативним не лише через непродуктивну асиміляцію сухих речовин, які акумулюються в вегетативній масі підгонів, але й в збільшенні затрат на збирання врожаю та можливих додаткових втрат.

Отже, тривалий період кушіння призвів до того, що даний сорт формував значно більше пагонів і за параметрами стеблостою перевищував ярі сорти в період від виходу в трубку до колосіння, проте дані посіви не змогли реалізувати свій потенціал, тому значна частина пагонів редукувалася, а опади в другій половині вегетації стимулювали ріст, що в свою чергу додатково знижувало продуктивність посівів.

РОЗДІЛ 4

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО ЗА ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ

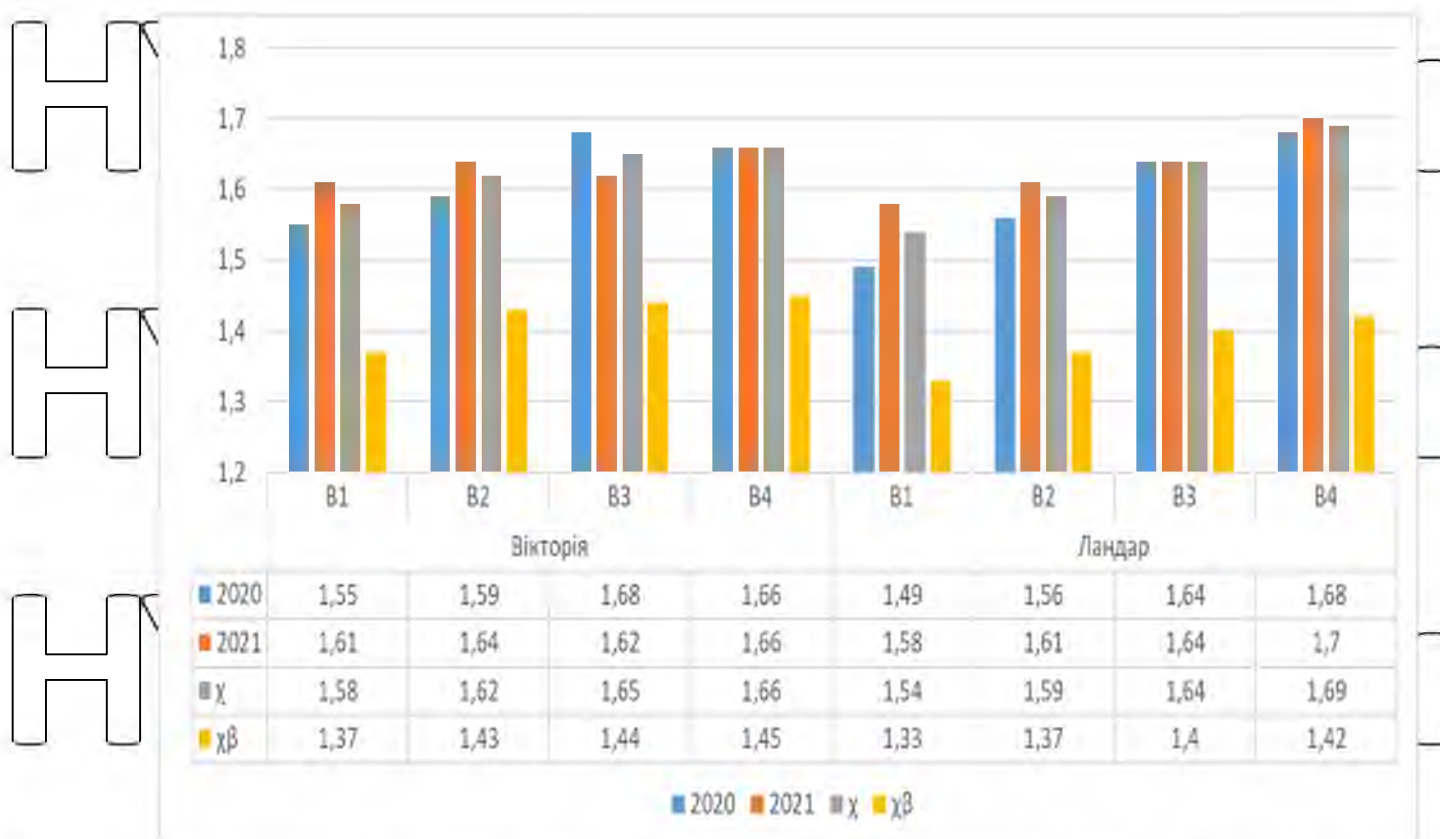
4.1. Елементи структури врожаю тритикале ярого за обробки насіння

Урожайність зернових хлібів визначається кількістю колосоносних пагонів на одиницю площі та продуктивністю їхнього колосся. Тому важливо знати, під впливом яких чинників формується продуктивність колоса. На особливу увагу заслуговує питання впливу контрольованих чинників на розвиток колоса, оскільки вони відіграють значну роль у формуванні врожайності. Саме тому як агрономічне втручання слід визначити можливості впливу на продуктивність колоса таких чинників, як передпосівна обробка насіння.

Оцінка продуктивності колоса рослин тритикале ярого за масою його зерна дала можливість встановити, що за більш рівномірного розміщення насіння під час сівби формуються посіви з підвищеним рівнем реалізації потенціалу продуктивності колоса.

Маса зерна з колоса (рис. 4.1) суттєво варіювала в залежності від умов року: в посушливому 2020 році середній показник по досліді становив 1,55 г/колос, а в роки з достатньою кількістю опадів він становив 1,61 г/колос (2021 рік). Фактор сорту відігравав незначну роль порівняно з фактором передпосівна обробка насіння, а маса зерна з колоса під дією цього чинника варіювала в вузьких межах (Вікторія – 1,38 г, Ландар – 1,43 г).

На масу зерна з колоса свій вплив мали всі фактори та їх взаємодії, проте найвищим був вплив погодних умов (49,54 %). Варіація маси зерна з колоса за дії чинників обробки насіння мікробними препаратами та особливостями сорту були значно меншими.



Примітка: B1 – вода (контроль); B2 – Діазобактерин; B3 – Поліміксобактерин; B4 – Діазобактерин+Поліміксобактерин.

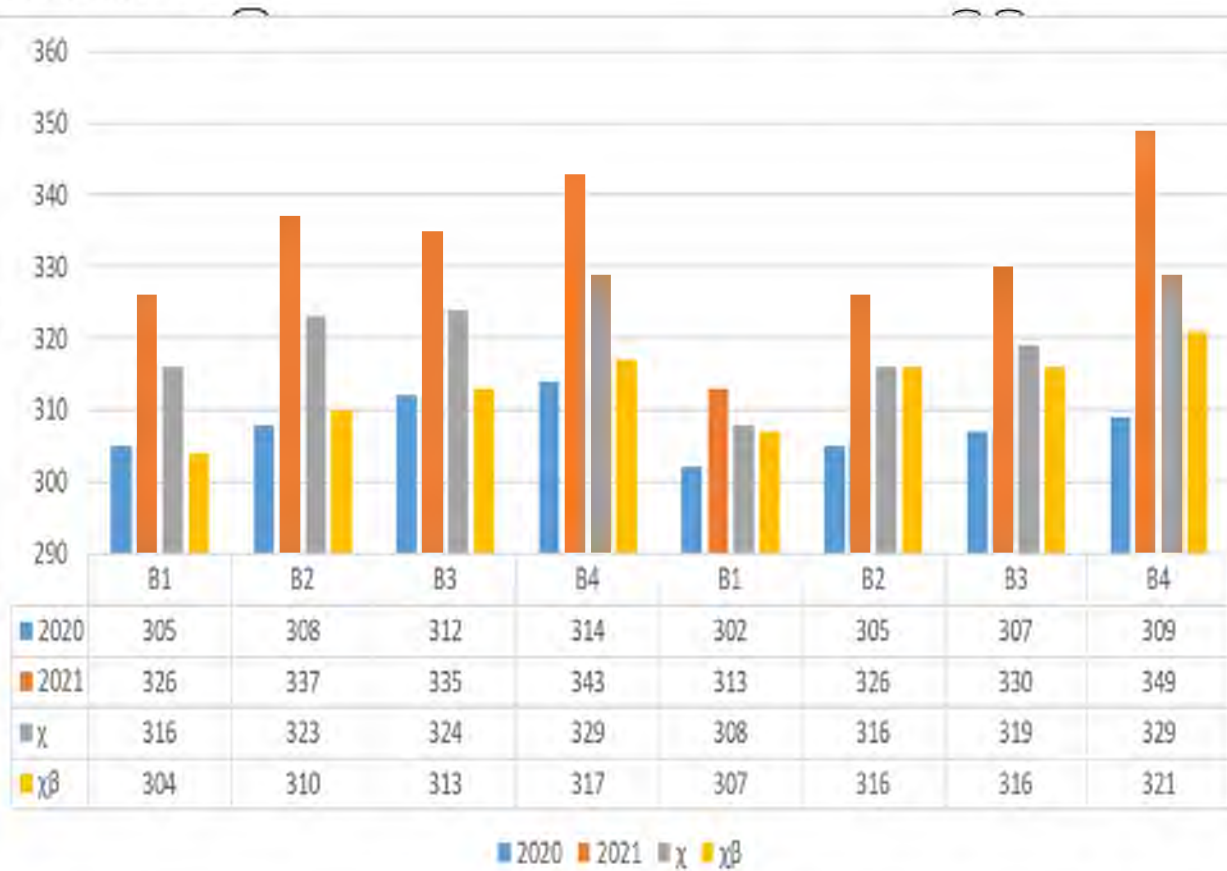
Рис. 4.1. Маса зерна з колоса у тритикалі ярого за обробки насіння мікробними препаратами, г (2020–2021 рр.)

Обробка насіння мікробними препаратами суттєво збільшувала масу зерна з колоса порівняно з варіантом без обробки. В середньому по досліді застосування Діазобактерин і Поліміксобактерин окремо збільшувало масу зерна з колоса на 4,4 та 5,6 %, а їх сумісно на 6,7 %.

Вплив обробки насіння мікробними препаратами мало впливає на масу зерна з головного пагону, а певні сорти можуть бути більш пугливішими як до окремого штаму, так і до суміші. На варіацію маси зерна з колоса можуть суттєво впливати погодні умови, а передпосівна обробка насіння підвищує цей показник, проте він варіює не так сильно.

Вплив обробки насіння мікробними препаратами на густоту продуктивного стеблостію проявлявся у всіх комбінаціях сортів (рис. 4.2). Застосування Діазобактерин і Поліміксобактерин окремо суттєво

збільшувало густоту продуктивного стеблостою порівняно з варіантом без обробки, проте суттєвої різниці між препаратами не спостерігалося у всіх сортів. З обробкою насіння Поліміксобактерин у сорту Ландар суттєво підвищували густоту продуктивного стеблостою порівняно з Діазобактерин, у сорту Вікторія різниця була несуттєвою. Дане ствердження було справедливим і в загальній оцінці впливу обробки препаратами на даний показник. Сумісне застосування препаратів суттєво підвищувало густоту продуктивного стеблостою порівняно з роздільним внесенням у всіх комбінацій сорту.



*Примітка**B1 – Бода (контроль), B2 – Діазобактерин, B3 – Поліміксобактерин, B4 – Діазобактерин+Поліміксобактерин.

Рис.4.2. Густота продуктивного стеблостою тритикале ярого за обробки насіння мікробними препаратами, шт./m² (2020–2021 рр.)

Густота продуктивного стеблостою найбільше варіювала в залежності від погодних умов, сорту та взаємодії сорту з погодними умовами. Ключовим

фактором, що обумовлював варіацію даного показника були погодні умови, частка участі яких становила 35,1%. Найбільше продуктивних стебел по досліді формувалося в 2021 році (349 шт./м²), а в 2020 році значно менше, проте це обумовлено значною різницею в реакції сортів на погодні умови.

Обробка мікробними препаратами обумовлювала лише 1,1% відхилень загалом.

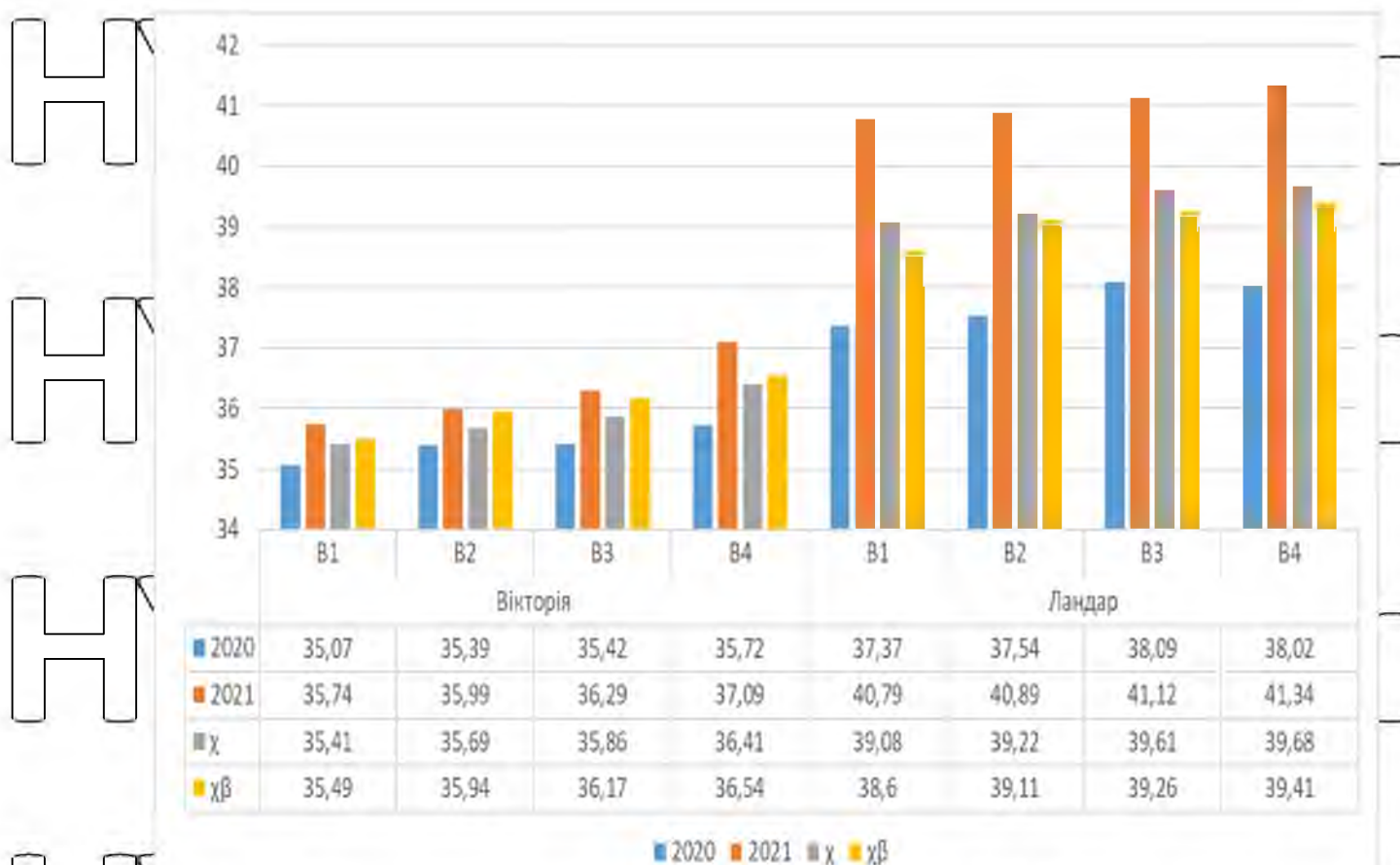
Густина продуктивного стеблостою за обробки насіння мікробними препаратами варіює слабо та без суттєвої різниці порівняно з контролем без обробки в більшості варіантів за винятком сорту Ландар, де обробка

Поліміксобактерин суттєво збільшувала кількість продуктивних пагонів. Наші результати підтверджують дослідження, що обробка мікробними препаратами впливає на багато елементів продуктивності, але окремий вплив на конкретний показник є мінімальним. Вони зазначали, що обробка

Діазобактерин суттєво підвищує кількість продуктивних стебел в посіві, на відміну від фосфатмобілізуєчих штамів Поліміксобактерин. Сортова чутливість до певного мікроорганізму проявляється так у модифікації показника продуктивної кущистості. Певні сорти можуть майже не змінювати показник продуктивної кущистості за обробки азотфіксуючими або фосфатмобілізуєчими бактеріями, проте певні автори відмічають, що за сумісної обробки може проявитися синергічний ефект.

У проведених дослідженнях найбільшу частку участі в варіюванні показника маси 1000 зерен (рис. 4.3) мав фактор сорту (51,7%), а на 2 місці була взаємодія сорту з погодними умовами (28,9%). Самі погодні умови обумовлювали лише 12,4% відхилень, а частка участі обробки мікробними препаратами 2,3% відповідно.

У наших дослідженнях маса зерна не досягала 1 г, проте за певними дослідженнями. Слід відмітити, що між всіма варіантами обробки насіння мікробними препаратами була суттєва різниця.



Примітка: B1 – Бода (контроль); B2 – Діазобактерин; B3 – Поліміксобактерин;
B4 – Діазобактерин+Поліміксобактерин

Рис.4.3. Маса 1000 зерен тритикале ярого за обробки насіння мікробними препаратами, г (2020–2021 рр.)

Обробка насіння Діазобактерин суттєво підвищувала масу 1000 зерен порівняно з варіантом без обробки, Поліміксобактерин збільшувала порівняно з Діазобактерин, а їх сумісне застосування мало максимальний ефект. Слід відмітити, що реакція сорту Ландар на обробку насіння була більш виражена ніж в інших сортів при оцінці приросту маси 1000 зерен.

4.2. Урожайність зерна тритикале ярого за обробки насіння мікробними препаратами

Урожайність сільськогосподарських культур є показником ефективності технологій вирощування, економічної доцільності виробництва,

інтегральним відображенням впливу усього спектра абіотичних і технологічних чинників.

Тритикале-яре за найважливішими показниками – урожайністю зерна, кормовими якостями, стійкістю до несприятливих ґрунтово-кліматичних умов і хвороб випереджає пшеницю, ячмінь та овес. Ця культура має широкий діапазон використання у народному господарстві як зернофуражна, продовольча та кормова культура.

Урожайність посівів обмежується не лише потенціалом сорту, але й погодними умовами. Продуктивність посівів залежить від запасів продуктивної вологи в ґрунті та опадів протягом вегетації (табл. 4.1).

Слід відмітити, що за умов 2020 рік, коли на початкових етапах розвитку температурні умови були найбільш близькими до типових. За таких умов середня врожайність сортів Вікторія та Ландар в 2020 році (4,93 та 4,79 т/га відповідно).

Умови весни 2021 року виявилися нетиповими, оскільки характеризувалися пізнім настанням весни та різким збільшення середньодобових температур. За таких умов розвиток сортів ярих пришвидшився. Достатня кількість опадів у період активного наростання вегетативної маси та формування зернівки дозволили ярим сортам сформувати значно вищу врожайність, ніж в попередньому році.

Ярі сорт характеризувався вищим рівнем врожайності і високим коефіцієнтом регресії, що свідчить про їх високу пластичність до умов середовища. Реакція окремих сортів на обробку насіння мікробними препаратами відрізнялася. За обробки насіння мікробними препаратами пластичність урожайності сорту Ландар несуттєво знижувалася порівняно з варіантом без обробки, проте зростала стабільність прояву ознаки (варіанта стабільності зменшувалася).

В загальному сорт Ландар є більш перспективним, оскільки формує вищий рівень врожайності.

Прибавка урожайності по сортам становила +14,1% у Вікторія, +25,5% у сорту Ландар. В той же час приріст від обробки насіння мікробними препаратами був суттєво нижчим.

Таблиця 4.1

Урожайність тритикале ярого за обробки насіння мікробними препаратами, т/га 2020–2021 рр.

Фактор А Сорт	Фактор В Мікробний препарат	Рік		Середня
		2020	2021	
Вікторія	Вода (контроль)	4,79	4,70	4,75
	Діазобактерин	4,95	5,11	5,03
	Поліміксобактерин	5,06	5,43	5,25
	Діазобактерин+ Поліміксобактерин	5,28	5,57	5,43
Ландар	Вода (контроль)	4,93	5,09	5,01
	Діазобактерин	5,10	5,39	5,25
	Поліміксобактерин	5,09	5,66	5,38
	Діазобактерин+ Поліміксобактерин	5,25	5,75	5,50
НІР ₀₅ загальна		0,06	0,08	0,04
НІР ₀₅ А		0,03	0,03	0,02
НІР ₀₅ В		0,03	0,03	0,02

В середньому за роки досліджень середня урожайність у варіантів без обробки мікробними препаратами становила 4,75-5,01 т/га, за обробки окремо Діазобактерин та Поліміксобактерин зростала до 5,03 (+7,1%) та 5,38 (+8,5%) т/га відповідно, а за їх сумісного застосування до 5,50 т/га(+11,4%).

Чутливість до обробки препаратами була різною у досліджуваних сортів. У сорту Вікторія обробка насіння Діазобактерин і Поліміксобактерин збільшували урожайність на 6,2 та 8,4% відповідно, а їх сумісне застосування на 11,8%. У сорту Ландар прибавка від окремого застосування

була трохи вищою (6,9 та 8,8% відповідно), але знижувалася порівняно з Вікторією за сумісного застосування до +10,8%.

На вміст білку в зерні тритикале ярого в досліді найбільший вплив мали фактор сорту та погодних умов. Значення обробки насіння мікробними препаратами було значно нижчим. Слід відмітити, що взаємодія фактору сорту з іншими чинниками також мали суттєвий вплив на варіацію вмісту білку. Доцільним є дослідження впливу мікробних препаратів на вміст білку в зерні кожного сорту тритикале ярого окремо (рис. 4.4).



Примітка*В1 – Вода (контроль); В2 – Діазобактерин; В3 – Поліміксобактерин; В4 – Діазобактерин+Поліміксобактерин.

Рис. 4.4. Вміст білку в зерні тритикале ярого за обробки насіння, %

Досліджувані сорти тритикале ярого характеризувалися різним вмістом білку в зерні в роки досліджень. Найбільше білку в зерні містив сорт Ландар з середнім показником в 15,48%. За обробки насіння Діазобактерин вміст білку в зерні (15,13%) був значно нижчим ніж при застосуванні (15,57%).

Обробка насіння Поліміксобактерин призводило до зменшення вмісту білку в зерні. За сумісної дії препаратів вміст білку був відносно високий і суттєво не відрізнявся від контрольного варіанту без обробки.

Сорт Вікторія характеризувався меншим вмістом білку (15,22 %), а взаємодія досліджуваних чинників проявлялася по іншому. Обробка насіння Діазобактерин окремо та сумісно з Поліміксобактерин істотно підвищувала вміст білку в зерні тритикале ярого. З іншої сторони застосування Поліміксобактерин вміст білка підвищився несуттєвого, порівняно з контролем.

Погодні умови також мали вплив і на вміст білку в зерні тритикале ярого. Посушливі умови з малою кількістю опадів протягом вегетації призводили до більшого накопичення білку в зерні, проте зі збільшенням норми опадів його вміст зменшувався.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО

Одним із критеріїв ефективності будь-якої технології вирощування, яка забезпечує підвищення врожайності сільськогосподарських культур, є економічна оцінка. В умовах ринкової економіки товаро-виробникам потрібні технології вирощування, які відповідають конкретним вимогам вирощування культур, а за матеріально-фінансовими витратами є придатними для господарств з різним рівнем економічного розвитку.

В умовах лібералізації економічної діяльності ефективність сільськогосподарського виробництва значною мірою залежить від конкурентоспроможності продукції, від вибору технології вирощування, оптимального управління технологічними процесу.

У розрахунках використовувалися такі показники: урожайність зерна (т/га), виробничі витрати на 1 га (грн), собівартість продукції (грн/т), вартість валової продукції (грн/га), чистий прибуток (грн/га), приріст чистого прибутку (грн/га), рентабельність (%).

Здійснений нами аналіз ефективності впливу передпосівної обробки насіння на сортові особливості формування продуктивності тритикале ярого в 2020–2021 рр., показав певні економічні відмінності характеристик даних сортів. Проведення передпосівної обробки насіння за вирощування досліджуваних сортів спричиняє зростання вартості валової продукції та забезпечило одержання вищих показників чистого прибутку за вирощування досліджуваних сортів за загального зростання вартості валової продукції дало змогу одержати вищі показники чистого прибутку лише за підвищення рівня врожайності порівняно з контролем (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування тритикале ярого залежно від сортових особливосте та обробки насіння

Сорт	Обробка насіння	Урожайність, т/га	Всього витрат, грн./га	Вартість валової продукції, грн.	Собівартість 1 т, грн.	Прибуток, грн.	Рентабельність, %	Дод. прибуток, грн/га
Вікторія	Вода (контроль)	4,75	15 400	18 800	3 277	3 400	22,1	-
	Діазобактерин	5,03	15 457	20 440	3 025	4 983	32,2	1583
	Поліміксобактерин	5,25	15 453	21 720	2 846	6 267	40,6	2867
	Діазобактерин+	5,43	15 510	22 280	2 785	6 770	43,6	3370
	Поліміксобактерин	5,01	15 625	20 360	3 070	4 735	30,3	-
Ландер	Вода (контроль)	5,01	15 625	20 360	3 070	4 735	30,3	-
	Діазобактерин	5,25	15 682	21 560	2 909	5 878	37,5	1143
	Поліміксобактерин	5,38	15 678	22 640	2 770	6 962	44,4	2227
	Діазобактерин+	5,50	15 735	23 000	2 737	7 265	46,2	2530
	Поліміксобактерин							

За вирощування сорту Вікторія з передпосівною обробкою насіння були вищі показники прибутку та вищий рівень рентабельності порівняно з варіантом без обробки насіння. Підвищення рентабельності відбулося до 40,3 % та додатковий прибуток склав 3 370 грн/га.

Найнижча рентабельність вирощування спостерігалася у сорту Вікторія без обробки насіння, яка склала 22,1 %.

Серед сортів тритикале найвища рентабельність та прибуток була у сорту Ландар за сумісному застосуванню Поліміксобактерину та Діазобактерину з показниками 46,2 % та 7 265 грн/га відповідно.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

ВИСНОВКИ

1. Аналізуючи строки настання фенофаз розвитку, маємо можливість проводити контроль за ростом і розвитком рослин. Зовнішні морфологічні зміни обумовлюються стадійністю поетапного виконання генетичної програми онтогенезу. Динаміка формування врожаю відображає закономірність відповідності етапів органогенезу фенологічним фазам розвитку.

2. Тривалий період кушіння призвів до того, що даний сорт формував значно більше пагонів і за параметрами стеблостою перевищував ярі сорти в період від виходу в трубку до колосіння, проте дані посіви не змогли реалізувати свій потенціал, тому значна частина пагонів редукувалася, а опади в другій половині вегетації стимулювали ріст, що в свою чергу додатково знижувало продуктивність посівів.

3. Обробка насіння мікробними препаратами суттєво збільшувала масу зерна з колоса порівняно з варіантом без обробки. В середньому по досліді застосування Діазобактерин і Поліміксобактерин окремо збільшувало масу зерна з колоса на 4,4 та 5,6 %, а їх сумісно на 6,7 %.

4. Обробка насіння Діазобактерин суттєво підвищувала масу 1000 зерен порівняно з варіантом без обробки. Поліміксобактерин збільшувала порівняно з Діазобактерин, а їх сумісне застосування мало максимальний ефект. Слід відмітити, що реакція сорту Ландар на обробку насіння була більш виражена ніж в інших сортів при оцінці приросту маси 1000 зерен.

5. Сорт Ландар є більш перспективним, оскільки формує вищий рівень врожайності. Прибавка урожайності по сортам становила +14,1 % у Вікторія, +25,5 % у сорту Ландар. В середньому за роки досліджень середня урожайність у варіантів без обробки мікробними препаратами становила 4,75-5,01 т/га, за обробки окремо Діазобактерин та Поліміксобактерин зростала до 5,03 (+7,1 %) та 5,38 (+8,5 %) т/га відповідно, а за їх сумісного застосування до 5,50 т/га(+11,4 %). У сорту Вікторія обробка насіння

Діазобактерин і Поліміксобактерин збільшували урожайність на 6,2 та 8,4 % відповідно, а їх сумісне застосування на 14,8%.

6. Найбільше білку в зерні містив сорт Ландар з середнім показником в 15,48 %. За обробці насіння Діазобактерин вміст білку в зерні (15,13 %) був значно нижчим ніж при застосуванні (15,57 %). Обробка насіння Поліміксобактерин призводило до зменшення вмісту білку в зерні. За сумісної дії препаратів вміст білку був відносно високий і суттєво не відрізнявся від контрольного варіанту без обробки. Погодні умови також мали вплив і на вміст білку в зерні тритикале ярого. Посушливі умови з малою кількістю опадів протягом вегетації призводили до більшого накопичення білку в зерні, проте зі збільшенням норми опадів його вміст зменшувався.

7. За вирощування сорту Вікторія з передпосівною обробкою насіння були вищі показники прибутку та вищий рівень рентабельності порівняно з варіантом без обробки насіння. Підвищення рентабельності відбулося до 40,3 % та додатковий прибуток склав 3 370 грн/га. Найвища рентабельність та прибуток була у сорту Ландар за сумісному застосуванню Поліміксобактерину та Діазобактерину з показниками 46,2 % та 7 265 грн/га відповідно.

НУБІП України

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Сумської області з метою формування врожаїв тритикале

ярого на рівні 5,5-6,0 т/га рекомендовано вирощувати сорт Ландар з передсівною обробкою насіння препаратом Поліміксобактерину та Діазобактерину в нормі 600 мл на 1 т насіння.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Авраменко С., Цехмейструк М., Шелякін В., Глибокий О. (2011). Тритикале [Електронний ресурс]. Газета "Агробізнес сьогодні". № 3 (202).

Режим доступу : <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/247-tritykale.html>

2. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>

3. Білітюк А.П., Гірко В.С., Каленська С.М., Андрушків М.І. (2004)

Тритикале в Україні; за ред. А.П. Білітюка. К., 2004. 376с.

4. Білітюк А.П. (2005) Цінний корм для тваринництва. Корми і кормовиробництво. №55. С.114–120.

5. Блажевич, Я. Ю., & Кравченко, Л. О. (2010). Фотосинтетична діяльність посівів тритикале ярого залежно від систем удобрення та захисту.

Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства УААН, (1-2), 91-96.

6. Берешко із зерна тритикале. Технічні умови : ДСТУ 4690:2008. К.: Держспоживстандарт України, 2008. 15с. (Національний стандарт України).

7. Братишко Н.І., Притуленко О.В. (2012) Тритикале в годівництві.

Наше Птаківництво. № 1. С.28–29

8. Волкогон В. В., Дімова С. Б., Волкогон К. Т., Борупько Р. О., Бердніков О. М. (2010) Вплив мікроб-них препаратів на засвоєння

культурними рослинами поживних речовин. Вісник аграрної науки. № 5. с. 25-28.

9. Гамаюнова, В. В., & Дворецький, В. Ф. (2016). Підвищення продуктивності ярих зернових культур шляхом оптимізації живлення рослин в умовах Степу України. Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету, (1 (1)), 74-80.

10. Гамаюнова, В. В., Дворецький, В. Ф., Сидякіна, О. В., & Глушко, Т. В. (2017) Формування надземної маси ярих пшениці та тритикале під впливом оптимізації їх живлення на півдні України.

11. Гетман, П. Я., & Чернецька, С. Г. (2014). Тритикале ярого в польовому кормовиробництві. Корми і кормовиробництво, (78), 26-32.

12. Гетман, П. Я., & Чернецька, С. Г. (2016). Продуктивність сумішей тритикале ярого з горошком посівним залежно від рівня удобрення та норм висіву в умовах Лісостепу Правобережного. Збалансоване природокористування, (2), 39-43.

13. Господаренко Г.М., Любич В.В. (2010). Хлібопекарські властивості зерна тритикале ярого за різних норм і строків внесення азотних добрив. Вісник Полтавської державної аграрної академії. № 1. С.6–9.

14. Господаренко, Г. М., & Любич, В. В. (2009). Реакція сортів тритикале ярого на рівень азотного живлення. Включено до переліків № 1 і № 6 фахових видань ВАК України з сільськогосподарських та економічних наук (Бюлетень ВАК України № 8 і № 11, 2009 рік). У збірнику висвітлено результати наукових досліджень, проведених працівниками Уманського державного аграрного, 21.

15. Гребенюк І.В. (2008). Умови культивування пілльків *in vitro* тритикале. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія: біологія. 2008. Вип.7, №814. С.187–198.

16. Гунькіна Н.И., Фараджева Е.Д. (2002). Оптимізація переробки тритикале. Производство спирта и ликеро-напиточных изделий. №2 С. 16–17.

17. Дзюбайло, А. Г., & Гудим, В. С. (2012). Урожайність тритикале ярого залежно від строків сівби і норм висіву в умовах гірської зони Карпат. Корми і кормовиробництво, (73), 128-131.

18. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні (2015) [Електронний ресурс]. К. Державна ветеринарна і фітосанітарна служба України. 467с. Режим доступу :

<http://www.vet.gov.ua/sites/default/files/Reestr-29-04-2015.pdf>

19. Дюрдєва І.П. (2015) Створення та оцінка чотирьох видів форм тритикале : дис ... к. с.-г. н.: 06.01.05. Грина Павлівна Дюрдєва. Умань. 211с.

20. Дмитришак, М. Я. (2015). Урожайність тритикале ярого залежно від глибини загорання насіння. Вісник Житомирського національного агрокологічного університету, (2 (1)), 212-215.

21. Експериментальна ґрунтова мікробіологія : монографія / Волкогон В. В., Надкернична О. В., Токмакова Л. М. та ін.; за наук. ред. В. В. Волкогона. К. : Аграрна наука, 2010. 464 с.

22. Каленська, С. М., & Плакса, В. М. (2009). Вплив норм висіву, мінеральних та водорозчинних добрив на ріст і розвиток тритикале ярого. Науковий вісник НУБіП України, (141), 123-129.

23. Ключевич, М. М., & Плакса, В. М. (2016). Розвиток мікозів на тритикале ярого залежно від удобрення в Західному Поліссі. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва, (88 (1)), 252-261.

24. Лілік Т.В., Бортновський В.М., Бугайова Н.А. (2013) Методи і результати селекції тритикале озимого фуражного типу використання. Корми і кормовиробництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. –Вінниця: ФОП Данилюк В.Г. Вип.77. С.9–15.

25. Лопушняк, В., & Августинович, М. (2013). Формування структури врожаю тритикале ярого за різних систем удобрення. Вісник Львівського національного аграрного університету. Сер. Агрономія, (17 (1)), 21-217.

26. Лопушняк, В. І., & Августинович, М. Б. (2014). Зміна продуктивності колоса тритикале ярого залежно від мінерального живлення на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу України. Актуальні проблеми ґрунтознавства, землеробства та агрохімії: матеріали Міжнар. наук. практ. Інтернет-конф. Львів. с. 236-245.

27. Лопушняк, В. І., & Августинович, М. Б. (2015). Вплив різних рівнів мінерального живлення на формування біометричних показників колоса і продуктивності тритикале ярого в Західному Лісостепу України. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво, (57), 144-151.

28. Любич, В. В. (2009). Вплив азотного живлення на врожайність і кормові властивості зерна тритикале ярого. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького, 11(2-3 (41)).

29. Любич В.В. & Новіков В.В. (2015). Порівняльна характеристика технологічних властивостей зерна тритикале озимого та пшениці озимої. *Зернові продукти і комбікорми*. 2015. № 4. С.14–18.

30. Олійничук С., Шматкова Г. & Маринченко Л. (2004) Культура невибаглива, але перспективна. *Харчова і переробна промисловість*. № 4. С.10–12.

31. Оничко, В. І., & Бердін, С. І. (2011). Врожайність і якість зерна тритикале ярого в північно-східному Лісостепу залежно від удобрення і норми висіву. *Зб. наук. пр. Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН*, 3-4.

32. Патица В. П., Коць С. Я., Волкогон В. В., Шерстобоева О. В., Мельничук Т. М., Калініченко А. В., Гриник І. В. Біологічний азот. *К. : Світ*, 2003. 424 с.

33. Піскунова, Л. Е., & Єгупова, Т. В. (2013). Деградація пестицидів під час вирощування тритикале ярого. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія Агронія*, (183 (2)), 235-241.

34. Пелех, І. Я. (2006). Продуктивність тритикале ярого залежно від видового складу і удобрення в ранньовесняних посівах з капустяними культурами. Висвітлені матеріали Міжнародно науково конференції «Корми і Міжнародно науково конференції «Корми і кормовий білок», яка відбулася у м. Вінниці 26-27 червня 2006 р. на базі Інституту кормів. Розглянуто питання селекції і насінництва кормових культур, прогресивних систем виробництва кормів і кормового білка та шляхи х. 129.

35. Плакса, В. М. (2012). Адаптивність та продуктивність тритикале ярого в умовах західного Полісся України. Збірник наукових праць [Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків], (14), 323-328.

36. Плакса, В. М. (2012). Реалізація біологічного потенціалу сортів тритикале ярого в умовах західного Полісся України. Корми і кормовиробництво, (74), 143-150.

37. Погонєц Е.В. (2015) Технологические достоинства зерна тритикале продовольственного назначения и разработка направлений его использования : дис. ... канд. тех. наук : 05.18.01 / Елена Викторовна Погонєц. Уфа, 2015. 158с.

38. Попов, С. І., & Авраменко, С. В. (2008). Урожайність тритикале ярого та ячменю ярого залежно від технологій вирощування після кукурудзи на силос. Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН, (2), 46-51.

39. Рожков, А. О. (2014). Минливість маси зерен з колоса рослин тритикале-ярого залежно від впливу норми висіву та способу сівби. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва, (86 (1)), 113-122.

40. Рожков, А. О., & Гутянський, Р. А. (2015). Формування фотосинтетичного потенціалу тритикале ярого залежно від способів сівби та підживлення. Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН, (1), 34-46.

41. Рожков, А. О. (2016). Урожайність рослин тритикале ярого залежно від впливу комплексних позакореневих підживлень. Вісник ХНАУ. Серія: Рослинництво, селекція і насінництво, плодощівництво і зберігання. (1), 79-89.

42. Романюк, П. В., Блажевич, Л. Ю., & Єгупова, Т. В. (2013). Вплив агрометеорологічних умов на формування продуктивності тритикале ярого в Правобережному Лісостепу. Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН, (1-2), 69-76.

43. Рябчин В.К., Шатокин В.И., & Панченко И.А. (1999) Хлебопекарное качество зерна новых линий яровых гексаплоидных тритикале. Тезисы Междунар. конф. «Научные основы стабилизации производства продукции растениеводства».

Институт растениеводства им. В.Я. Юр'ева. X. С.199–200.

44. Скотарь, О. В., & Романюк, П. В. (2006). Вплив технологічних факторів на продуктивність озимого тритикале. Землеробство, (78), 27-32.

45. Солодушко, М. М. (2013). Продуктивність озимих та ярих зернових колосових культур в Степу України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України, (4), 18-22.

46. Урубков С.А. & Смирнов С.О. (2014) Исследование физико-механических свойств зерна тритикале и разработка технологического процесса его очистки перед помолом. Хранение и переработка зерна. №11

(188). С.60–63.

47. Федорова Т.О. (2004) Розроблення технології хліба з борошна тритикале: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01. К., 19с.

48. Черепинна Л.В. (2010) Разработка технологии хлебобулочных изделий из целого зерна тритикале с применением ферментных препаратов на основе целлюлаз : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01. Орел. 22с.

49. Шевченко В.Е., Гончаров С.В. (2002) Тритикале – культура многоцелевого использования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fadr.msu.ru/fadrnews/messages/2079.html>

50. Яре тритикале може бути альтернативою пшениці в органічному виробництві. SuperAgronom.com [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://superaconom.com/news/701-vara-tritikale-moic-buti-alternativovu-dshenitsi-v-organichnomu-virobnitstvi>

51. Bielski, S., Romanekas, K., & Šarauskis, E. (2020). Impact of nitrogen and boron fertilization on winter triticale productivity parameters. Agronomy, 10(2), 279.

52. Ramazanova, R. K., Tursinbaeva, A. E., Kekilbaeva, G. R., Matina, A. E., & Kasipkhan, A. (2018). The effect of nitrogen fertilizers on productivity of spring

triticale in the dry steppe zone of Kazakhstan. *Agricultural Science Euro-North-East*, 62(1), 47-51.

53. Janauskaite, D., Feiziene, D., & Feiza, V. (2017). Relationship between spring triticale physiological traits and productivity changes as affected by different N rates. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science*, 67(6), 534-541.

54. Woźniak, A., & Soroka, M. (2014). Effects of a 3-year reduced tillage on the yield and quality of grain and weed infestation of spring triticale (*Triticosecale Wittmack*). *International Journal of Plant Production*, 8(2), 231-242.

55. Muratov, A. A., & Nizkii, S. E. (2020). The dependence of spring triticale yield and its structure on harvesting time and methods. In *IOP Conference series: Earth and Environmental science* (Vol. 547, No. 1, p. 012023). IOP Publishing.

56. Janauskaite, D., Feiziene, D., & Feiza, V. (2019). Comparative response of spring and winter triticale productivity and bioethanol yield to fertilisation intensity. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science*, 69(2), 95-104.

57. Gamayunova, V. V., Sydiakina, O. V., Dvoretzkyi, V. F., & Markovska, O. Y. (2021). Productivity of Spring Triticale under Conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Ecological Engineering & Environmental Technology*, 22

58. Mazurenko, B., Novytska, N. N., & Honchar, L. H. (2020). Response of spring and facultative triticale on microbial preparation (*Azospirillum brasilense* and *Bacillus polymyxa*) by different nitrogen nutrition. *Journal of Central European Agriculture*, 21(4), 763-774.

59. Kalenska, S., Yeremenko, O., Novytska, N., Yumyk, A., Honchar, L., Cherniy, V., ... & Rigenko, A. (2019). Enrichment of field crops biodiversity in conditions of climate changing. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(1).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП **ДОДАТКИ** України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

Додаток А

Характеристика досліджуваних сортів

сорт Ландар

Походження. Сорт створено методом індивідуального добору зі складної гібридної популяції F2 (Вікторія х Славетне) х Микола.

Занесений до Державного реєстру сортів рослин України з 2012 року у Поліській зоні.

Автори сорту. Горган М. Д., Горган Н. О., Горган Т. М.

Апробаційні ознаки. Колос пірамідальний, середньої довжини, щільний, з короткими остюками. Зернівка пшеничного типу, видовжена, гладенька, червоного кольору, з масою 1000 насінин 43,6 г.

Біологічні особливості. Характерна особливість сорту – це поєднання середньостиглості (85 – 90 днів) з посухостійкістю (7 балів), стійкістю до осипання, проростання зерна в колосі та ранньовесняних заморозків. Сорт практично не уражується основними збудниками хвороб листя, колосу і коріння (на рівні 8,5 – 9,0 балів), стійкий до вилягання (висота рослин 90 – 95 см), що дозволяє його вирощувати у зволжених умовах Полісся та при зрошенні.

Урожайність та якість. Сорт ярого тритикале Ландар відрізняється від інших сортів тритикале позитивною реакцією на підвищення агрофону і відносно високою врожайністю (до 6,0 – 6,5 т/га) по непарових попередниках та при відхиленнях в технологіях вирощування. Формує зерно з високим вмістом білка (13,9 – 15,1 %) та сирої клейковини (27,4 – 29,6 %).

Напрямок використання – зерновий та кормовий.

Норма висіву – 4,5 – 5,0 млн. схожих зерен на гектар. Середня норма мінеральних добрив 45 – 50 кг/га діючої речовини NPK.

Сорт Вікторія

Заявник – Носівська селекційна дослідна станція, НВТ «Агро-Інтер»

Гексаплоїдний. Тип розвитку ярий. Сходи мають середнє антоціанове забарвлення. Кущ прямі. Стебло середньоросле, середньо виповнене, опушення середнє. Колос пониклий, білий, веретеноподібний, довгий, частково не вимолочуються верхівки. Остюки середньої довжини, коротші за

колос, розташовані по всій його довжині, слабо розведені, світло-сірі. Зернівка червона, виповнена, пшеничного типу.

Рослини заввишки 97 см. Достигає за 97 днів, відноситься до середньостиглих сортів. Стійкість сорту до вилягання 8,7 бала, стійкість до засухи 8,1 бала.

Сорт слабо уражується борошнистою росою та бурюю іржею. Середня урожайність сорту за роки випробування склала 3,82 т/га. Вміст білку білку в зерні 13,1%. Маса 1000 зерен 37,6 г.

Внесений до Реєстру сортів рослин придатних до поширення по зоні

Полісся
НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Додаток Б
Характеристика досліджуваних препаратів
Поліміксобактерин

Бактерії штаму *Bacillus polymyxa* KB титр - 5×10^9 клітин/г сухої форми

Механізм дії протруйника поліміксобактерин

Поліміксобактерин призначений для поліпшення фосфорного живлення пшениці (еквівалентне внесенню 30-60 кг д. р. мінеральних фосфорних добрив). Застосування препарату сприяє підвищенню урожайності пшениці на (10-20 %) зі збільшенням вмісту протеїну в зерні до 3 %

Поліміксобактерин призначений для поліпшення фосфорного живлення кукурудзи (еквівалентне внесенню 15-30 кг д. р. мінеральних фосфорних добрив). Застосування препарату сприяє підвищенню урожайності кукурудзи та підвищує урожайність зеленої маси кукурудзи на 10-16 %, зерна – на 16-26 %, зі збільшенням вмісту протеїну в зерні – до 3 %.

Поліміксобактерин призначений для поліпшення фосфорного живлення соняшнику (еквівалентне внесенню 15-30 кг д. р. мінеральних фосфорних добрив). Застосування препарату сприяє підвищенню підвищення урожайності соняшнику на 11-22% зі збільшенням вмісту олії на 1,5-2,5%.

Поліміксобактерин призначений для поліпшення фосфорного живлення (еквівалентне внесенню 30 кг д. р. мінеральних фосфорних добрив). Застосування препарату сприяє підвищенню урожайності соломки льону на 10-14 ц/га (17-24 %) та насіння на 1,5-2,0 ц/га (26-34 %).

Діазобактерин

Біопрепарат діазобактерин являє собою чисту культуру бактерій роду азоспірилум, який підвищує урожай зерна гречки та поліпшує якість одержаної продукції, збільшуючи в ній вміст білка і незамінних амінокислот. Для біопрепарату комплексна. Він стимулює ріст і розвиток рослин завдяки

наявності у ньому біологічно активних сполук, що значно збільшує абсорбційну здатність коренів і, як наслідок, підвищує коефіцієнт використання поживних речовин рослиною. Підсилює активність фіксації молекулярного азоту у кореневій зоні гречки. Крім того, бактеризовані рослини більш стійкі до ряду захворювань, що позитивно позначається на фітосанітарному стані агроценозів.

Зовнішній вигляд. Діазобактерин виготовляється у рідкій формі і являє собою препарат – живильне середовище з розмноженими у ньому клітинами азоспірил. В 1 мл препарату міститься 3-5 млрд. клітин бактерій.

Ефективність. Урожайність гречки від бактеризації збільшується на 15-30 %, вміст незамінних амінокислот на 20-30,2 %. Використання діазобактерину замінює внесення 30-90 кг/га мінерального азоту і є екологічно та економічно вигідним.

Увага! Ефективність препарату досягається лише за умови дотримання інструкції із застосування.

Спосіб застосування. Обробку насіння здійснюють у день посіву або не пізніше, ніж за 2 доби до посіву. Рекомендуються такі норми витрат препарату: 150-200 мл рідкого або 200 г твердого препарату на 1 гектарну норму насіння. При використанні як рідкого, так і твердого препарату його розводять у водогінній воді із розрахунку 10 л суспензії на 1 т насіння. Суспензію наносять на насіння та ретельно перемішують. Висівають оброблене насіння у вологий ґрунт. Передпосівну обробку насіння діазобактерином здійснюють з використанням протруювачів “Мобітокс-Супер”, ПС-10А, ПСЦШ-5.

Застереження. Здорове насіння можна не протруювати, а у разі необхідності протруєння насіння дозволяється використовувати Сульфокарбатіон та Фундазол, які не впливають негативно на ріст та функціональну активність азоспірил.

Не допускати попадання прямих сонячних променів на препарат, приготовлену суспензію та бактеризоване насіння.