

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Агрономічний факультет  
Кафедра ґрунтознавства та землеробства**

**Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису**

**Кубінський Олександр Михайлович**

**УДК 631.816.1:631.559:633.1**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**ВПЛИВ РІЗНИХ НОРМ ОРГАНІЧНОГО ДОБРИВА «БІОПРОФЕРМ» НА  
ПРОДУКТИВНІСТЬ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО**

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.  
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання  
на відповідне джерело \_\_\_\_\_ О.М. Кубінський

Керівник роботи

канд. с.-г. наук, доцент Довбиш Л.Л.

Житомир–2022

## АНОТАЦІЯ

Кубінський О. М. Вплив різних норм органічного добрива «Біопроферм» на продуктивність тритикале озимого. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 – агрономія. – Поліський національний університет, Житомир, 2022.

Кваліфікаційна робота викладена на 38 сторінках комп'ютерного набору, вона містить 6 таблиць та 2 рисунка. Складається зі вступу, 3 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаних джерел включає 37 найменувань.

У роботі наведено результати досліджень щодо впливу різних норм комплексного органічного добрива «Біопроферм» на продуктивність тритикале озимого сорту Шаланда.

Проведені дослідження впливу різних норм комплексного органічного добрива «Біопроферм» на урожайність та показники якості насіння тритикале озимого, що при використанні його у позакореневе підживлення на різних етапах органогенезу сприяло підвищенню урожайності та показників якості тритикале озимого. Так, найвища урожайність культури, в порівнянні з контролем, була при внесенні «Біопроферму» дворазово: в період весняного відновлення вегетації та у фазу виходу в трубку, й становила 5,75 т/га. На цьому варіанті також була найвища рентабельність вирощування тритикале озимого та коефіцієнт енергетичної ефективності.

Для одержання високого врожаю зерна тритикале озимого у межах 4,15-5,75 т/га та з високими якісними показниками зерна необхідно на фоні  $N_{30}P_{90}K_{90}$  проводити позакореневе підживлення органічним комплексним добривом «Біопроферм» у нормі 0,2 л/га у такі фази органогенезу культури: відновлення весняної вегетації та вихід у трубку.

Ключові слова: тритикале озиме, структура врожаю, урожайність, мінеральні добрива, якісні показники, Біопроферм

## ANNOTATION

Kubinsky O. M. The influence of different rates of organic fertilizer "Bioproferm" on the productivity of winter triticale. - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 201 - agronomy. – Polis National University, Zhytomyr, 2022.

The qualification work is laid out on 41 pages of a computer set, it contains 6 tables and 2 figures. It consists of an introduction, 3 sections, conclusions, recommendations for production and appendices. The list of used sources includes 37 items.

The work presents the results of research on the influence of different rates of complex organic fertilizer "Bioproferm" on the productivity of winter triticale variety Shalanda.

There were done studies of the effect of different rates of complex organic fertilizer "Bioproferm" on the yield and quality indicators of winter triticale seeds were conducted, which being used in foliar fertilization at various stages of organogenesis, contributed to the increase in yield and quality indicators of winter triticale. Thus, the highest yield of the crop, in comparison with the control, was when "Bioproferm" was applied twice: during the spring recovery of vegetation and in the phase of emergence into the tube, and was 5.75 t/ha. This variant also had the highest profitability of growing winter triticale and the coefficient of energy efficiency.

In order to obtain a high yield of winter triticale grain in the range of 4.15-5.75 t/ha and with high quality indicators of grain, it is necessary to carry out foliar fertilization with the organic complex fertilizer "Bioproferm" at the rate of 0.2 l/ha in the following phases of organogenesis against the background of  $N_{30}P_{90}K_{90}$  crops: restoration of spring vegetation and exit to the tube.

Key words: winter triticale, crop structure, productivity, mineral fertilizers, quality indicators, Bioproferm.

## ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. Аналітичний огляд літератури та обґрунтування теми кваліфікаційної роботи	5
1.1. Значення та виробництво тритикале озимого в Україні та світі	5
1.2. Продуктивність тритикале озимого залежно від удобрення та позакореневого підживлення	9
РОЗДІЛ 2. Умови, об'єкти та методика проведення досліджень	14
2.1. Місце та умови проведення досліджень	14
2.2. Об'єкти та методика проведення досліджень	14
РОЗДІЛ 3. Вплив позакореневого підживлення та продуктивність тритикале озимого (експериментальна частина)	18
3.1. Ріст і розвиток культури залежно від факторів, що вивчаються	18
3.2. Енергетична ефективність при вирощуванні тритикале озимого	25
3.3. Економічна ефективність при вирощуванні тритикале озимого	27
ВИСНОВКИ	30
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	32
ДОДАТКИ	36

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Виробництво зерна в Україні завжди було і залишається важливою й актуальною проблемою. Тритикале - культура, яка нині розглядається з позицій продовольчої та енергетичної безпеки окремих країн, так і світу в цілому. Тритикале - додаткове джерело якісного білку й більш дешевого крохмалю, що дозволяє ефективно використовувати його на продовольчі (хліб, макаронні та кондитерські вироби, бродильне виробництво, виробництво крохмалопродуктів та глюкози), кормові (комбікорми, зелена маса, сінаж, гранули, брикети, сіно, випасання худоби) та енергетичні потреби (біоетанол, біогаз). Значне зростання посівних площ та валового виробництва у світі та в таких країнах як Польща, Білорусь, Німеччина, Франція, Австралія, Китай свідчать про високу ефективність виробництва культури. Тритикале - відносно "молода" культура, успішно проведені наукові дослідження у світі і Україні такими вченими, як А.Ф.Шулиндін, В.І. Шатохін, В.К. Рябчун, В.М. Буштевич, А.І. Грабовець, С.М.Каленська, А.П. Білітюк, М.Я. Дмитришак, Л.Ю. Блажевич підтверджують значний біологічний потенціал культури та його успішну реалізацію у виробництві.

**Мета досліджень** полягала у вивченні впливу різних норм й строків внесення комплексного добрива «Біопроферм» у позакореневе підживлення на продуктивність тритикале озимого сорту Шаланда в умовах Західного Полісся України.

Для вирішення мети досліджень поставлені наступні завдання:

- вивчити вплив різних норм та строків внесення «Біопроферму» на формування елементів структури врожаю культури;
- проаналізувати вплив «Біопроферму» на формування основних структурних елементів продуктивності тритикале озимого;
- визначити вплив проведених заходів на якісні показники зерна;
- розрахунок енергетичної та економічної оцінки вирощування тритикале озимого залежно від досліджуваних факторів.

**Об'єкт досліджень:** процес формування продуктивності та якості зерна тритикале озимого на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах залежно від норм та строків проведення позакореневого підживлення комплексним добривом «Біопроферм».

**Предмет досліджень:** тритикале озиме сорту Шаланда, позакореневе підживлення, «Біопроферм», строки внесення добрив, урожайність, якість зерна, структура врожаю, економічна та енергетична ефективність вирощування.

*Методи дослідження:* 1) польовий метод використовують при вивченні впливу використання «Біопроферму» на ріст і розвиток рослин тритикале озимого; 2) лабораторний метод використовують при визначенні кількісних і якісних характеристик досліджуваної культури; 3) математико-статистичний використовують при проведенні статистичної оцінки достовірності отриманих результатів проведених досліджень; 4) розрахунково-порівняльний використовують при розрахунку енергетичної та економічної оцінки ефективності внесення різних норм та строків внесення «Біопроферму» для позакореневого підживлення при вирощуванні тритикале озимого.

Перелік публікацій за темою:

1. Puzniak O. M., Dovbysh L. L., Mozharivska I. A., Kubinsky O., Narastivska I. The influence of mineral nutrition elements on the yield and quality indicators of winter triticale grain of the variety under the conditions of Western Polissia. Znanstvena misel journal №72/2022 Slovenia.

**Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.** Роботу викладено на 41 сторінках комп'ютерного набору, вона містить 6 таблиць та 2 рисунка. Складається зі вступу, 3 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаних джерел включає 37 найменування.

При написанні дипломної роботи використовували Положення про кваліфікаційні роботи у Поліському національному університеті [37].

# РОЗДІЛ 1

## АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

### 1.1. Значення та використання тритикале озимого в Україні та світі.

Одним з головних завдань виробництва зернової продукції в Західному Лісостепу України є постійне нарощування об'ємів за рахунок максимального використання біологічного потенціалу регіону та адаптованих можливостей культур і сортів. Цінною й унікальною зерновою культурою у якій вдалося поєднати кращі спадкові якості батьківських форм – пшениці й жита є тритикале озиме.

Стабілізація виробництва зерна є одним із основних завдань галузі рослинництва, що суттєво впливає на економічний стан багатьох галузей промисловості й країни в цілому. Проте у світовому та вітчизняному масштабі набуває актуальності енергетичні, економічні, екологічні проблеми, що потребують перегляду наявної структури посівних площ сільськогосподарських культур, у тому числі і зернового клину [1].

Сьогодні у структурі посівів озимих зернових в усіх західних областях України найбільша частина пшениці, хоч біокліматичні умови Полісся і Лісостепу цієї зони не скрізь відповідають біологічним потребам сучасних сортів пшениці, що здебільшого є інтенсивного типу, що у підсумку це призводить до зниження врожаїв, зернових за якістю здебільшого непридатне не тільки для продовольчих потреб, а й часто не відповідає вимогам щодо повноцінного фуражного зерна. Тому назріла потреба диференціації зернового виробництва, на основі врахування функціонального призначення кожної культури. Харчова цінність найбільш поширених видів зерна стоїть у такій послідовності: овес - тритикале - жито - пшениця - гречка - ячмінь - рис - кукурудза - просо – сорго [1].

Для розв'язання продовольчої і кормової проблеми в західних областях України величезне значення має, зокрема, використання можливостей вирощування тритикале - культури надзвичайно високого потенціалу.

Зростаюча увага до тритикале озимого обумовлена рядом позитивних характеристик і викликаний широким спектром використання (для виготовлення комбікормів; в кондитерському, бродильному виробництві й хлібопеченні; для виробництва біопалива і етилового спирту), що відносить дану культуру до особливо цінних у зерновому виробництві [2]. У багатьох країнах світу тритикале стало культурою, що має поліфункціональне використання та зайняло своє місце в структурі вирощування продукції рослинництва. Було проведено велику кількість біохімічних аналізів і біологічних тестів, які показали значну ефективність використання зерна тритикале для харчування людини. Уже зараз у багатьох регіонах України та далеко за її межами виробники високо оцінили переваги виготовлення хліба з борошна тритикале [2].

Висока поживна цінність продуктів із тритикале обумовлена вмістом білка, який на 3–4 % вищий ніж у жита та на 1,5 % ніж у пшениці, однак кількість глютеніну менша. Зерно має високий вміст амінокислот: лізину (3,8 %), валіну, треоніну, гліцину, аргініну та ін., велику кількість фосфору, калію, міді, цинку, кальцію, натрію, марганцю, заліза і вітамінів групи В, РР і Е. За вмістом вітамінів, макро - та мікроелементів тритикале не поступається традиційним злакам [1, 4].

Вміст білка в зерні тритикале озимого становить 10–28 %, лізину – 3,5– 5,0, жиру – 2,4, цукру – 6–10 %, це набагато більше, ніж у пшениці, водночас у ньому міститься широкий набір вітамінів, а за амінокислотним складом білки мають вищу поживну цінність, ніж пшеничні. Значною мірою зросла рентабельність тих хлібопекарських підприємств, фахівці яких при виготовленні хлібобулочних виробів почали використовувати борошняну суміш із пшениці й тритикале [3]. Однак ці показники можуть змінюватися під впливом сортів, яким властивий певний тип хімічного складу, зумовлений спадковими особливостями, погодними умовами вегетаційного періоду та агротехнікою вирощування [4].



Дослідження з кормовим тритикале були проведені в багатьох країнах світу, таких як США, Польща, Іспанія, Італія, Британія, Німеччина, Угорщина та ін. В деяких країнах тритикале також може використовуватися як і пасовищна культура. [5].

Крім того, в провідних господарствах світу зерно й зелена маса тритикале є обов'язковою складовою частиною у раціоні великої та малої рогатої худоби, птахів, свиней, хутрових звірів та інших видів тварин. Завдяки підвищеному вмісту поживних елементів у зерні та в зеленій масі тритикале, додавання його в раціон домашніх тварин призводить до зростання продуктивності всієї галузі тваринництва [6]. Один кілограм зеленої маси тритикале озимого містить 0,3 кормових одиниць, тоді як в озимій пшениці – 0,18 [6].

Високий потенціал урожайності, підвищені адаптивні властивості (холодостійкість, посухостійкість, невибагливість до ґрунтів, комплексний імунітет до грибкових захворювань сприяють поширенню тритикале у різних ґрунтово-кліматичних зонах [7]. Зростання інтересу до цієї культури в країнах світу й в Україні зумовлене великими її можливостями й через наростання посушливості й інших аномалій клімату, деградацію органічної речовини ґрунту, погіршення фітосанітарного стану, кризи в продовольчій сфері. Це стає не лише землеробською проблемою, а й соціально-економічною та екологічною [8]. Збільшенню площі посівів тритикале озимого сприяє краща, ніж у пшениці озимої, адаптивна здатність, висока й стабільна врожайність, широкі можливості у використанні зерна на харчові, технічні і кормові цілі [8].

За рекомендаціями фахівців, слід розширювати посівні площі під озимим тритикале, оскільки воно менш вибагливе до ґрунтів, має вищу стійкість до шкідників і хвороб, високу здатність конкурування з бур'янами, вирощується переважно без використання пестицидів [6].

В Україні під посівами тритикале близько 200 тис. га. Утім, за прогнозами аналітиків, обсяг ринку в країні розширюватиметься завдяки внутрішньому виробництву, урахуваючи той факт, що активно ведуться селекційні розробки з

удосконалення наявних і виведення нових сортів тритикале, особливо продовольчого напрямку [9].

Максимальна врожайність сортів тритикале в умовах Болгарії та Італії досягла 11,0 т/га, у Німеччині – 9,2 т/га, Польщі – 8,5 т/га [1].

Такий високий урожай зерна може сформувати агроценоз тритикале, який за своїми параметрами – кількістю рослин на одиниці площі, загальною та продуктивною куцистістю рослин, кількістю та масою зерен в колосі – наближається до оптимальних показників [10]. Як свідчать літературні дані, пшенично-житні амфідиплоїди поєднують у собі чимало кращих ознак і властивостей вихідних батьківських форм у тому числі комплексний імунітет до грибних захворювань [10]. Тритикале озиме дозволяє зменшити забур'яненість для наступних культур, тим самим допомагаючи заощадити кошти на хімічні засоби захисту рослин. Посіви середньорослих сортів вітчизняної селекції виявлялися більш конкурентними щодо бур'янів і визначали не лише їхню чисельність, а й накопичення сухої маси [11].

В Перехідній і Поліських зонах слід більше висівати високоврожайну культуру тритикале, зменшивши площі посіву озимого жита, яке формує тут на 15-20 ц/га зерна менше, ніж тритикале. Якщо вміст гумусу в ґрунті менше 1,5%, не слід мати в структурі посіву більше 40% зернових в Поліській, а в Лісостеповій (де вміст гумусу менше 2%) – 20 % пшениці. Із зміною клімату в останні 5 років (коли зима триває 2-2,5 місяці, а літо – 4 місяці) слід змістити строки посіву на 15-20 днів пізніше до визначених раніше оптимальних, використати для цього нові та перспективні сорти зернових культур.

Найпотужнішими виробниками тритикале в світі на сьогодні є Польща й Німеччина, які отримують за рік 3,3 млн тонн його зерна.

Стабільно збирає щороку 1,6 млн тонн зерна тритикале Мексика. Білорусь та Китай - 1,15 млн тонн. В ряді країн на великих площах врожаї зерна цієї культури значно вищі: зокрема, в Болгарії - 116 ц/га, Італії - 110, Ірландії - 107, Німеччині - 92, Польщі - 85, Білорусі - 106, Швейцарії - 86,8 ц/га [5]. (рис. 1.1.).



Рис. 1.1. Основі райони вирощування тритикале на планеті [1].

За даними Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, нині в Україні під посівами тритикале зайнято близько 200 тис. га, в т.ч. близько 80 тис. га зайнято під тритикале ярим. В загальному, в кожній області країни посівна площа тритикале в межах 2-5 тис. га. Основні площі тритикале озимого та ярого сконцентровані в Волинській, Чернігівській, Сумській, Житомирській, Київській, Дніпропетровській, Донецькій, Харківській, Полтавській, Львівській та інших областях [1].

Найбільша урожайність озимого тритикале у дослідях Волинського інституту АПК (Білітюк А.П.) за умов азотного живлення ( $N_{90-120}$ ) на II-III етапах органогенезу на фоні  $P_{60} K_{120}$  становила в середньому за 2004-2006 рр. – 6,7 т/га, в 2006 р отримано 7,9 т/га зерна з вмістом ньому 12,1 – 12,7 % білка, 21 – 22 % клейковини та 65 – 67 % крохмалю [9].

## **1.2. Продуктивність тритикале озимого залежно від удобрення та позакореневого підживлення**

У сучасних економічних умовах виробництво продукції рослинництва потребує технологій вирощування культур, які забезпечують збереження матеріальних ресурсів, зменшують використання засобів захисту рослин та їх

безпосередній вплив на навколишнє середовище, збільшують частку використання природних ресурсів, особливо поживних речовин ґрунту та погодних умов [12].

Вплив норм висіву на урожайність і розвиток хвороб озимого тритикале визначається різними факторами – регіональними умовами, сортовими особливостями, фоном мінерального живлення, агрокліматичними параметрами в період вегетації культури. На формування врожаю 6 т/га зерна тритикале озиме виносить з ґрунту: N – 120–180 кг; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 60–90; K<sub>2</sub>O – 120–180; CaCO – 35–80 кг. Такої кількості елементів живлення для рослин в легкодоступній формі в ґрунтах майже не буває, тому з урахуванням врожаю і запасу визначають потребу добрив для тритикале [12, 13, 14].

Однією з основною умовою забезпечення стабільних врожаїв зерна тритикале є внесення добрив, але норма їх використання залежить від типу та рівня його родючості [15, 16, 17, 18.].

При обробітку озимого тритикале на дерново-підзолистому середньосуглинистому ґрунті з високим рівнем забезпеченості фосфором і середнім калієм оптимальною дозою основного добрива, при використанні азотоски марки 1:1:1, є внесення N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> в поєднанні з весняної азотної підгодівлею 40 кг/га. Такий рівень застосування добрива забезпечує підвищення в рослинах змісту сахаридов, хлорофілу, збільшення біомаси, площі листя, фотосинтетичного потенціалу посіву і чистої продуктивності фотосинтезу та отримання 6 - 7 т зерна з гектара [18].

Застосування N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> сприяє збільшенню вміст сирого протеїну в середньому на 1 % , N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> - на 1,7% , а N<sub>60</sub> P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> - на 2,6 %. Збір білка в останньому випадку зростає в середньому на 290 кг / га , маса 1000 зерен збільшується на 2 г , натура зерна - на 13 г / л у порівнянні з контролем. Головними елементами технології обробітку озимих зернових культур, в тому числі тритикале, є вибір оптимальних доз добрив, норм і термінів посіву, а також сорти, що володіє максимальними адаптаційними здібностями до умов вирощування [17].

Для одержання 4–5 т/га зерна на дерновопідзолистих легкосуглинкових ґрунтах після добрих попередників рекомендують вносити азот в нормі N90-120. Найбільший ефект від застосування оптимальної дози азоту на ґрунтах з вмістом гумусу 1,9–2,0 % спостерігається за разового внесення на посівах озимого тритикале весною при сумі активних температур 100–120°C, що підвищує коефіцієнт використання азоту на 4–10 % і забезпечує приріст урожайності зерна на 4 – 5 % порівняно з внесенням на початку весняної вегетації рослин [19].

Оптимізація норм і строків внесення азотних добрив базується на даних рослинної та ґрунтової діагностики за фазами розвитку тритикале. Роздрібне внесення азотних добрив забезпечує істотні прирости врожаю зерна й суттєво впливає на вміст білка в зерні. Ефективність застосування позакореневого підживлення рослин тритикале озимого сечовиною на закладку елементів продуктивності підтвердили дослідження проведені в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН. Встановлено, що урожайність, тритикале озимого сорту Гарне в умовах Західного Лісостепу, структура рослин і якість зерна зростали за позакореневого підживлення рослин сечовиною на фоні внесення мінеральних добрив N30P30K30 до сівби + N30 в II етапі органогенезу[20].

Результатами відомих досліджень доведено позитивний вплив мікробних препаратів на ріст і розвиток рослин. За даними В. П. Патики використання бактеріальних препаратів для злакових культур замінює дію 10–20 кг/га азоту мінеральних добрив та підвищує продуктивність зернових на 0,2–0,6 т/га з одночасним зменшенням внесення мінерального азоту на 25– 55 %. Бактеріальні препарати сприяють достовірному зростанню урожайності зерна, проте кожен генотип тритикале по-різному реагує на бактеризацію мікробними препаратами. Поширенню інокуляції насіння бактеріальними препаратами гальмувала думка про неможливість поєднання протруйників з біопрепаратами. В останні роки чисельними дослідженнями встановлено, що можливо застосовувати біопрепарати з протруйниками поміркованої дії, а деякі біопрепарати витримують і значне пестицидне навантаження [21, 22].

Останніми роками у світову практику сільськогосподарського виробництва швидко впроваджують стимулятори й регулятори росту. Їх роль полягає в активізації фізіологічних процесів у насінні, а в подальшому в рослині, яка позитивно проявляється на урожайності та якості насіння, забезпечуючи одержання максимуму біологічного урожаю [23].

Оптимізація живлення тритикале озимого з метою формування високого і якісного врожаю насіння передбачає забезпечення їх як макро-, так і мікроелементами. Вміст мікроелементів у рослинах, їх вплив на ріст, розвиток, кількісну й якісну продуктивність культур, визначається вмістом мікроелементів у ґрунтах, який в свою чергу обумовлений факторами ґрунтоутворення, що визначають процеси розчинності й осадження речовин, міграції, акумуляції й перерозподілу мікроелементів у ґрунтовому профілі. Від цього залежить відповідний склад мікроелементів і їхній розподіл у генетичних горизонтах кожного типу ґрунту. Тому сьогодні надзвичайно важливим є її поповнення елементами живлення, в т.ч. мікроелементами для збереження стабільності урожаїв. Дефіцит мікроелементів у ґрунті призводить до порушення різних фізіологічних процесів, зниження активності ферментів, відставанні в рості й розвитку організму, послабленні його стійкості до стресових факторів зовнішнього середовища в якому він розвивається [24].

Перед сільським господарством кожного регіону країни стоїть важливе завдання – із збільшенням урожайності й валових зборів зернових колосових культур у короткі терміни досягти суттєвого підвищення якості зерна, ця проблема відноситься до культури тритикале [25]. Отже, аналіз літературних джерел підтверджує про важливе народногосподарське значення культури тритикале й необхідність виробництва необхідної кількості високоякісного насіння для розширення площ посіву в зоні Західного Полісся України.

У лабораторних, вегетаційних і польових дослідах, проведених в Україні, було показано, що позакореневі підживлення мікроелементами у формі хелатів (B, Fe, Cu, Mn, Zn, Co, Mo) сприяють суттєвому збільшенню врожайності зернових – на 10 – 30% [20, 22]. Результати досліджень іноземних учених

свідчать, що на карбонатних ґрунтах, низькозабезпечених рухомими формами цинку, ефективність позакоренових підживлень зернових цим мікроелементом може сягати 50% [23].

Отже, актуальним є вивчення впливу водорозчинних комплексних органічних добрив, що містять підібраний комплекс макро- і мікроелементів у необхідній кількості, що дозволить оптимізувати живлення тритикале озимого та забезпечити високі сталі врожаї зерна високої якості, в зоні Полісся.

Технологія вирощування тритикале озимого повинна передбачати створення умов, за яких повністю реалізуються потенційні можливості культури за якісними та урожайними показниками. У зв'язку з цим, досить актуальним є завдання з розробки нових і вдосконалення наявних технологій вирощування тритикале озимого в зоні Полісся України, які були б економічно та енергетично виправдані й забезпечували високі сталі врожаї високоякісного зерна.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Місце та умови проведення досліджень.

**Місце проведення досліджень.** Вплив різних норм «Біоферму» на продуктивність тритикале озимого сорту Шаланда проведені довготривалому польовому стаціонарному досліді на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах у стаціонарному досліді Волинської ДСГДС НААН в 2020-2022 рр.

Ґрунт дослідної ділянки - дерново-підзолистий супіщаний. Вміст в орному шарі ґрунту (0 – 20 см.): гідролізованого азоту – 7,8-8,6 мг/100 г ґрунту (за Корнфілдом), рухомого фосфору – 12,3-14,1 мг/100 г ґрунту (за Кірсановим), обмінного калію – 10,2-11,5 мг/100 г ґрунту (за Кірсановим); рН – 5,1-5,5.

**Погодні умови за роки проведення досліджень.** Метеорологічні умови весни і літа за роки досліджень були задовільними для росту та розвитку рослин. У квітні місяці відбулося активне відновлення вегетації озимих зернових.

У цілому погодні умови вегетаційного періоду сільськогосподарських культур були сприятливими, для формування високих урожаїв рослин. (Додаток А.) Ґрунтово-кліматичні умови зони проведення досліджень відповідають біологічним вимогам культури тритикале озимого, однак продуктивність сортів залежить від генетично закладеного потенціалу та їх реакції на погодні фактори, що складаються в вегетаційний період та технологію вирощування.

#### 2.2. Об'єкти та методика проведення досліджень.

**Програма проведення досліджень.** Мета досліджень полягла у вивченні впливу різних норм й строків внесення комплексного добрива «Біоферм» у позакореневе підживлення на продуктивність тритикале озимого сорту Шаланда в умовах Західного Полісся України.

Для вирішення мети досліджень поставлені наступні завдання:

- вивчити вплив різних норм та строків внесення «Біоферму» на



формування елементів структури врожаю культури;

- проаналізувати вплив «Біопроферму» на формування основних структурних елементів продуктивності тритикале, озимого;
- визначити вплив проведених заходів на якісні показники зерна;
- розрахунок енергетичної та економічної оцінки вирощування тритикале озимого залежно від досліджуваних факторів.

**Об'єкт досліджень** - процес формування продуктивності тритикале озимого під впливом різних норм та строків внесення «Біопроферму».

**Предмет досліджень:** урожайність тритикале озимого, різні норми комплексного добрива для позакореневого підживлення «Біопроферм», економічна й енергетична ефективність досліджень.

«Біопроферм» для позакореневого підживлення та мінеральні добрива під тритикале озиме вносили згідно схеми (таблиця 2.1).

**Таблиця 2.1**

**Схема досліду**

№ п/п	Варіанти досліду	Строки внесення добрив
1.	Контроль (без добрив)	–
2.	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + «БФ» 0,200 л/га	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> з осені в передпосівну культивуацію + «БФ» відновлення весняної вегетації
3.	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + «БФ» 0,400 л/га	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> з осені в передпосівну культивуацію + «БФ» відновлення весняної вегетації + «БФ» вихід в трубку
4.	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + «БФ» 0,600 л/га	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> з осені в передпосівну культивуацію + «БФ» відновлення весняної вегетації + «БФ» вихід в трубку + «БФ» налив зерна

Добрива: азотні добрива – аміачна селітра, фосфорні суперфосфат гранульований, калійні – калімагnezія, або калій хлористий. З мікродобрив використані: молібденово кислий амоній, борна кислота, хелати міді, марганцю, цинку та кобальту.

Обробіток ґрунту під тритикале озиме включав: після збирання попередника дискування на глибину 15-18 см, культивуація та передпосівний обробіток

агрегатом “Європак”, що включає в себе одночасно культивуацію, вирівнювання і коткування. Сівбу проводили в оптимальні для зони строки з урахуванням погодних умов сівалкою СН-16А, норма висіву – 4,5 млн. схожих насінин на гектар. Для захисту посівів від бур'янів застосували гербіцид Прима 0,5 л/га на III етапі органогенезу. Перше позакореневе підживлення проводили у фазу весняного відновлення вегетації, друге – у фазу виходу в трубку і третє – у фазу наливу зерна. Облікова площа – 33 м<sup>2</sup>, повторність досліду – 3-х разова.

**Сорт озимого тритикале Шаланда.** «Оригінатор: Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва НААНУ.

**Занесений до реєстру сортів рослин України в 2014 р.** для вирощування на зерно в лісостеповій і поліській зонах.

**Біологічні ознаки:** сорт тритикале озимого Шаланда відрізняється міцним стеблом та стійкістю до вилягання (9 балів) при висоті рослин 130-145см; сорт середньостиглий (вегетаційний період 280-285 діб); морозо-зимостійкість підвищена (8-9 балів), посухо-жаростійкість — висока (9 балів); стійкість до основних хвороб в польових умовах на рівні 9 балів.

**Господарські ознаки:** потенційна урожайність зерна сорту тритикале озимого Шаланда – 10 т/га. Практично отримана урожайність у сортовипробуванні за 5 років середня врожайність становила 5,93-8,10 т/га, що на 14,1-16,7% вище за сорт-стандарт Раритет.

**Якість зерна:** сорт озимого тритикале Шаланда має високі хлібопекарські та кормові якості. Вміст білка в зерні – 11-13,7 %, вміст клейковини в борошні – 24-28%, показник ВДК – 85-110 одиниць, сила борошна – 80 о.а., пружність тіста – 78 мм, розтяжність – 66 мм, об'єм хліба зі 100 г борошна – 350-400 мл, загальна хлібопекарська оцінка – 6,1 балів.

**Агротехнічні вимоги:** сорт тритикале озимого Шаланда рекомендується розміщувати після непарових попередників. Строк сівби оптимальний для зони. Норма висіву насіння тритикале озимого Шаланда становить 2,5-4,5 млн. схожих насінин на 1 га в залежності від строків сівби і попередників». [26].

### **Характеристика препарату:**

1. Органічне комплексне добриво *Біопрoferм (БФ)* - лужна калієва витяжка з біопрoferму (склад гною, курячого посліду, торфу, напіврозкладеної тирси з деревини листяних порід). Вміст елементів живлення, не менше %: гумінові речовини – 2; N – 0,1; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,05; K<sub>2</sub>O – 0,4; мікроелементи: Fe, Mg, Cu, Co, Zn, Mo, B, Mn. Кислотність (pH) не нижче 8,0. Використовують для передпосівної обробки насіння; кореневого та позакореневого підживлення всіх видів зернових, технічних, бобових, кормових та інших культур [27].

**Методи проведення досліджень.** При проведенні досліджень використовували такі методи: 1) польовий метод використовують при вивченні впливу використання «Біопрoferму» на ріст і розвиток рослин тритикале озимого; 2) лабораторний метод використовують при визначенні кількісних і якісних характеристик досліджуваної культури; 3) математико-статистичний використовують при проведенні статистичної оцінки достовірності отриманих результатів проведених досліджень; 4) розрахунково-порівняльний використовують при розрахунку енергетичної та економічної оцінки ефективності внесення різних норм та строків внесення «Біопрoferму» для позакореневого підживлення при вирощуванні тритикале озимого.

Проби ґрунту відбирали з глибини 0-20 см. Агрохімічні показники ґрунту загальноприйнятими методиками: загальний гумус за Тюріним, реакцію ґрунтового розчину потенціометрично, рухомий фосфор та обмінний калій – за Кірсановим, лужногідролізований азот за Корнфілдом [28].

З 1 м<sup>2</sup>, у різних місцях ділянки, були відібрані пробні снопи для визначення показників структури врожайності, за методикою Майсюрена [28]. Масу 1000 зерен і його натуру визначали за відповідними показниками ДСТУ, а якісні показники в лабораторії хімічних масових аналізів інституту за загальноприйнятими методами [28].

Перед збиранням урожаю, на облікових ділянках розміром 1 м<sup>2</sup>, проводили облік густоти продуктивного стеблостою. Коефіцієнт продуктивного кушення встановлювали

за результатами аналізу снопового зразка, співвідношенням кількості продуктивних стебел і рослин.

Математичний статистичний обробіток і аналіз результатів проводили на персональному комп'ютері по програмі "Ексель". Дисперсійний аналіз урожайних даних проводили за Б.О. Доспеховим [29] проводили дисперсійний аналіз урожайних даних. За методикою А.В. Медведовського [30] вираховували енергетичну ефективність.

## РОЗДІЛ 3

### ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО (ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА)

#### 3.1. Ріст і розвиток культури залежно від факторів, що вивчаються.

Відомо, що максимальний урожай зерна може сформувати агроценоз, який за своїми параметрами – кількістю рослин на одиниці площі, загальною та продуктивною куцистістю рослин, кількістю та масою зерен в колосі – наближається до оптимальних показників [12]. Останнім часом в Україні все більше надається уваги вирощуванню тритикале, як молодій високоврожайної зернової культури, та можливостям його використання для забезпечення продовольчих потреб населення. За рекомендаціями фахівців, слід розширювати посівні площі під озимим тритикале, оскільки воно менш вибагливе до ґрунтів, має вищу стійкість до шкідників і хвороб, високу здатність конкурування з бур'янами. Тритикале вирощується переважно без використання пестицидів [8].

Основна маса поживних речовин засвоюється ним у періоди куціння; колосіння, а також формування та наливу зерна. Для азоту й калію час їхнього поглинання майже повністю завершується під час цвітіння. До цього часу в рослинах тритикале накопичується 92–94 % азоту й близько 99% калію. Проте фосфор споживається рослинами тритикале протягом усього періоду вегетації, хоча основна його кількість надходить під час цвітіння, інші 20–22 % засвоюються до фази воскової стиглості [9].

Для збільшення врожайності та валових зборів зерна тритикале важливе значення має раціональне використання органічних і мінеральних добрив. Вони позитивно впливають на зимостійкість рослин, загальне їх виживання, ріст і розвиток, фотосинтетичну діяльність, продуктивність та якість зерна. Під їх впливом у зерні збільшується вміст білку, незамінних амінокислот.

Урожайність - найважливіший результуючий показник, що характеризує ефективність тих чи інших прийомів обробітку сільськогосподарських культур.

Успішне вирішення зернової проблеми і підвищення рівня рентабельності зернового виробництва пов'язано не тільки зі збільшенням валового збору зерна, а й підвищенням його якості. Проблема поліпшення якості зерна багатогранна і ряд авторів виділяють два основних напрямки: це поліпшення генотипических властивостей оброблюваних сортів і створення оптимальних умов вирощування. Під останнім розуміється використання всього набору технологічних прийомів, що забезпечують необхідний рівень якості зерна в конкретних ґрунтово - кліматичних зонах вирощування озимого тритикале.

Правильне застосування мінеральних добрив сприяє збільшенню вмісту білка і клейковини в зерні. Науковці вважають, що нестача азоту в ґрунті можна компенсувати науково обґрунтованим застосуванням мінеральних добрив, що призводить до поліпшення багатьох показників якості зерна пшениці. Разом з тим, є думка про те, що при формуванні високих врожаїв зерна виникаючий дефіцит азоту в ґрунті не вдається повністю ліквідувати збільшенням доз внесених азотних добрив. Проблема поліпшення якості зерна комплексна: це і генотип, і водний та харчовий режими, вплив попередника, способу, строку та виду основної обробки ґрунту, своєчасні азотні підживлення і способи збирання, дотримання правил зберігання зерна [1, 3].

Визначальними факторами для врожайності тритикале є управління процесами росту і розвитку (як важливими проявами життєдіяльності організму) – двома аспектами єдиного процесу життя, взаємопов'язаними і взаємозумовленими. Зокрема ріст – це прогресуюче новоутворення елементів його структури: кореневої системи, стебла і листків, суцвіть, квіток, плодів. Розвиток (онтогенез) – життєвий цикл рослин, що починається з моменту запліднення яйцеклітини і закінчується природним відмиранням організму.

За даними ряду науковців [1, 2, 5, 6] у досліджуваних зернових культур регулювання рівня мінерального живлення змінює темпи розвитку вегетативних органів. Особливості живлення рослин тритикале чітко проявляється не тільки у застосуванні доз азоту, фосфору і калію, а й у правильному співвідношенні між

елементами живлення, які мають значно більше значення для формування продуктивності сорту, якості зерна, ніж кількість внесених добрив [3].

Відомо, що врожайність цієї культури різною мірою залежить від основних елементів його структури, а саме: щільність продуктивного стеблостою, маси 1000 зерен, озерненості та продуктивності колосу, генетичних особливостей сорту, норми висіву та системи удобрення, зокрема, використання нових водорозчинних добрив.

Таблиця 3.1

Вплив норм «БІОПРОФЕРМ» на основні показники продуктивності рослин тритикале озимого сорту Шаланда (середнє за 2020-2022 рр.).

Вар. досліду	Схема досліду	Польова схожість, %	Коефіцієнт продуктивності кущання	Кількість продукт. стебел, шт./м <sup>2</sup>	Кількість рослин до збирання, шт./м <sup>2</sup>
1	Контроль (без добрив)	90,91	1,18	466	405,8
2	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + «БФ» 0,200 л/га	90,37	1,25	498	404,2
3	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + «БФ» 0,400 л/га	91,73	1,27	514	406,7
4	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + «БФ» 0,600 л/га	94,23	1,31	547	421,0

Встановлено, що вивчаючі в досліді фактори неоднаково впливали на ріст і розвиток рослин тритикале озимого. Так, якщо норми комплексного добрива, внесені по етапах органогенезу (вар. 2-4) незначно впливали на польову схожість (вона була на рівні 90,91-94,23%), на що вказують дані таблиці 3.1.

Враховуючи, що початок кушіння в досліді не залежав від позакореневого підживлення, одержані дані є результативними. Так, на 1 варіанті продуктивне кушіння характеризується коефіцієнтом 1,18, то у варіантах з позакореневим підживленням – 1,25-1,31 відповідно, що дозволило сформувати рослинам від 498 до 547 шт./м<sup>2</sup> продуктивних стебел.

Для півдня України основними елементами структури врожаю є: озерненість, та маса зерна з колоса (1,6–1,8 г); для Лісостепової та Поліської зон – пагоноутворення (550–600 продуктивних пагонів на м<sup>2</sup>), озерненість колоса (оптимальна – 45–55 зерен в колосі на 20–22 колосках при багатоквітковості 160–180 шт. квіток в колосі) та маси 1000 зерен (45–50 г). Тому, важливим завданням для агрономів-насіннєводів є забезпечення оптимальної продуктивної кущистості рослин в посіві.

Основними компонентами продуктивності колоса різних сортів тритикале є: довжина колоса, його озерненість, маса зерна з одного колоса, маса 1000 зерен. У багатьох вітчизняних і зарубіжних дослідках підтверджено: при вчасному підживленні азотними добривами збільшуються наведені вище показники. Виявлено, що нестача азоту негативно позначається на формуванні зерен у верхніх квітках. Зазначено, що застосування азотного живлення у фазі четвертого листка сприяє посиленню кущення, у фазі 6-го листка – поліпшенню формування колоса, а на початку фази виходу в трубку – зниженню редукції продуктивних органів колоса, колосіння – початок цвітіння – поліпшенню наливання зерна і збільшенню в ньому вмісту білка. Зростання маси зерна з колоса залежало від його довжини, кількості зерен у колосі і маси 1000 зерен, які збільшувалися за внесення мінеральних добрив [17, 19].

Вивчення в Інституті землеробства УААН впливу різних систем удобрення на реалізацію біологічного потенціалу показало значну трофічну мінливість урожайності і структурних елементів рослин, передусім, колосу залежно від добрив [12].

Дані таблиці 3.2. показують, що маса 1000 зерен, вага зерен з колосу у тритикале озимого та його натура також істотно залежали від внесених доз «Біоферму» у позакореневе підживлення по етапах органогенезу. Так, якщо на контролі ці показники становили 43,0; 1,39; 674 г/л, то на варіантах 2, 3, 4 вони становили 50,2-52,1 г; 1,76-1,85 г; 706-710 г/л відповідно.

Таблиця 3.2



Вплив різних норм «БІОПРОФЕРМУ» на основні елементи структури врожаю зерна озимого тритикале сорту Шаланда (середнє за 2020-2022 рр.).

Варіанти дослідів	Схема дослідів	Довжина, см		К-сть колосків у колосі, шт.	К-сть зерен в колосі, шт.	Вага одного колоса, г	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л
		стебла	колоса					
1	Контроль (без добрив)	112,6	7,1	22,7	28,5	1,39	43,0	674
2	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + «БФ» 0,200 л/га	123,6	8,3	25,3	36,3	1,76	50,2	706
3	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + «БФ» 0,400 л/га	124,4	8,8	26,0	38,6	1,86	52,1	710
4	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + «БФ» 0,600 л/га	126,4	8,7	25,6	38,5	1,84	51,9	708

Адекватно змінювались: кількість продуктивних стебел, довжина стебла і колоса, кількість колосків в колосі та зерен в ньому. Отже, норми та строки проведення позакореневого підживлення «Біоферм» мали значний вплив на формування стеблостою тритикале першого елементу структури урожаю.

Застосування різних норм «Біоферм» по етапах органогенезу позитивно позначилось на біометричних показниках рослин озимого тритикале сорту Шаланда. Так, на 2-4 вар., висота рослин була на рівні 123,6-126,4 см.

За узагальненими науковими даними провідних науково-дослідних інститутів України при проведенні позакореневого підживлення у період весняно-літньої вегетації на IV етапі органогенезу, особливо при дії екстремальних факторів (посуха, високі температури, перезволоження тощо), коли рослини більшою мірою адаптуються до несприятливих умов середовища, зростає густота стеблостою, кількість утворених метамерних органів (колосків, квіток) на IV-V етапах органогенезу; а при внесенні активних речовин (водорозчинних добрив) адаптованої дії на VI етапі органогенезу зменшується редукція органів, зростає кількість синхронно

розвинених стебел, квіток на VI-VII етапах органогенезу, озерненість колосу, продуктивність агроценозу на X-XII етапах та урожай.

Таблиця 3.3

Вплив норм «Біоферм» на врожай  
зерна озимого тритикале сорту Шаланда (середнє за 2020-2022 рр.).

Варіанти дослідів	Схема дослідів	Врожайність, т/га				Приріст	
		2020	2021	2022	середнє	± т/га до контролю	% до контролю
1	Контроль (без добрив)	2,19	2,29	2,57	2,35	–	–
2	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + «БФ» 0,200 л/га	4,07	4,13	4,25	4,15	1,80	76,6
3	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + «БФ» 0,400 л/га	5,56	5,71	5,98	5,75	3,40	144,7
4	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + «БФ» 0,600 л/га	5,27	5,49	5,59	5,45	3,10	131,9
	НІР <sub>05</sub>				0,13		

В проведених дослідженнях 2020-2022 р. максимальне збільшення врожаю зерна тритикале озимого досягнуто при застосуванні у позакореневе підживлення 0,400 л/га Біоферму у різні фази вегетації. Якщо у варіанті, де його не застосовували (варіант 1), урожайність зерна в середньому за три роки становила 2,35 т/га, то при використанні «Біоферму» на фоні N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> (варіанти 2, 3, 4) вона була на рівні 4,15 – 5,75 т/га. Урожайність від внесення Біоферму зроста відповідно на 1,80 – 3,40 т/га.

Вагомі прирости урожаю зерна тритикале озимого були від застосування у позакореневе підживлення комплексного добрива «Біоферм», який вносили у різні фази вегетації. НІР для дослідів становив 0,13 т/га.

Виробництво в необхідних об'ємах власного високоякісного продовольчого і кормового зерна є стратегічним завданням агропромислового комплексу на сучасному етапі забезпечення продовольчої безпеки країни і в майбутньому матиме вирішальне значення для світової спільноти, оскільки щорічне збільшення чисельності населення у світі підтверджує той факт, що значна частина не доїдає і голодує. Якість зерна тритикале включає як фізичні властивості так і його хімічний склад. Основним показником є вміст у зерні білка, який визначає його поживну цінність, зокрема кількість незамінних амінокислот і властивостей клейковини. Вміст клейковини в зерні і її якість характеризують технологічні властивості зерна. Хлібопекарські якості зерна залежать головним чином від фізико-хімічних властивостей білків, які складають клейковину, яка являє собою фракції протеїну, що вимиваються із борошна і визначає об'єм та пружність тіста. Вміст клейковини в зерні залежить від сортових особливостей, умов вирощування і коливається в межах: сирої – від 16 до 52 %, сухої – від 5 до 20 %. Крім білків до складу клейковини входять вуглеводи (крохмаль, вуглеводи, клітковина), жироподібні речовини і т.д., їх вміст в межах 2–12 %. [31].

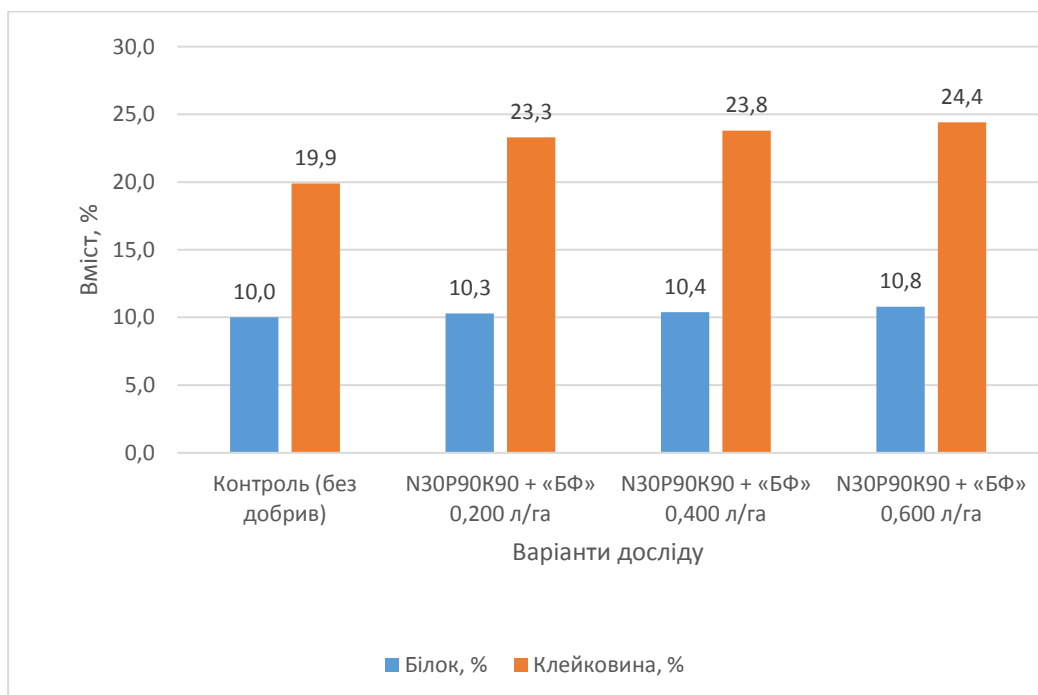


Рис. 3.1. Вплив різних норм «Біоферм» на якість зерна озимого тритикале сорту Шаланда (середнє за 2020-2022 рр.).

Одним із основних показників якості зерна є вміст у ньому білка та клейковини, на які певний вплив мають норми, дози і строки внесення азотних добрив та їх співвідношення, внесені за етапами органогенезу. Проведені дослідження стали підтвердженням цього. Так, найбільше формувалось білка в зерні тритикале при проведенні позакореневого підживлення комплексним органічним добривом «Біопроферм» у дозі 0,600 л/га на фоні  $N_{30}P_{90}K_{90}$ , і становив 10,8%.

Адекватно змінювався і показник сирої клейковини. Так, при внесенні різних норм «Біопроферму» на III, V і VII етапах органогенезу він становив 23,3 – 24,4 %.

Науково обґрунтоване застосування добрив і інших засобів хімізації — надійний шлях підвищення родючості ґрунту, врожайності культур, збільшення виробництва продуктів харчування для населення і сільськогосподарської сировини для промисловості.

### **3.2 Енергетична ефективність**

Пріоритетність політики енергозбереження у всіх галузях народного господарства, поширення процесів деградації ґрунтового покриву та необхідність комплексної господарсько-екологічної оцінки ефективності технологій та систем землеробства змушують проводити аналіз нових технологій саме за енергетичними показниками.

Сільське господарство все більше використовує для свого виробництва сировини та енергії, з кожним роком зростають його матеріальні й енергетичні ресурси. Створення кожного додаткового центнера врожаю забезпечується за рахунок зростаючих вкладень енергії. А тому раціональне використання енергії земної (не поновлюваної) та сонячної (поновлюваної) розглядається як найважливіша умова для збільшення виробництва продуктів харчування [32, 33].

Безумовно, що одержання високого ефекту від застосування інтенсивних ресурсо- і енергозберігаючих технологій може бути досягнуто тільки при повній

матеріально-технічній забезпеченості виробництва згідно з вимогами технології: чіткої організації праці, наявності компетентних кадрів, безперечного дотримання технологічної дисципліни на всіх етапах росту і розвитку рослин, збирання врожаю і післязбиральної доробки вирощеної продукції.

Оцінка еколого-енергетичної ефективності застосування того чи іншого агротехнічного заходу чи цілого комплексу заходів проводиться на основі коефіцієнта енергетичної ефективності  $K_{ee}$ . Одними із перших вчених, які вивчали питання енергетичної оцінки технологій сільськогосподарського виробництва, є Медведовський О.К., Іваненко П.І. [30].

Агротехнічний захід або технологію вирощування сільськогосподарських культур можна вважати енергоощадною, якщо дотримується умова:  $K_{ee} > 1$ . Такий підхід до енергетичного оцінювання технологій в сільському господарстві отримав значного поширення через свою простоту і універсальність (на відміну від економічних показників, які змінюються залежно від світової і державної цінової політики щодо енергоносіїв і т.п.) [34].

Таблиця 3.4

Біоенергетична оцінка впливу різних норм «Біопроферму» при вирощуванні озимого тритикале (середнє за 2020-2022 рр.).

№ з/п	Схема дослідю	Урожайність, т/га	Вміст енергії у врожаю, МДж	Затрати енергії на вирощування врожаю, МДж	Чиста енергія МДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності
1	Контроль (без добрив)	2,35	38662	13701	24961	1,82
2	$N_{30}P_{90}K_{90}$ + «БФ» 0,200 л/га	4,15	68275	16948	51327	3,03
3	$N_{30}P_{90}K_{90}$ + «БФ» 0,400 л/га	5,75	94598	16959	77639	4,58
4	$N_{30}P_{90}K_{90}$ + «БФ» 0,600 л/га	5,45	89662	16969	72693	4,28

Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності спостерігається на 3

варіанті, де вносили мінеральні добрива у дозі  $N_{30}P_{90}K_{90}$  та проводили позакореневе підживлення 0,400 л/га «Біопрофермом" і становив 4,58, найнижчий на контрольному варіанті. На цьому варіанті коефіцієнт енергетичної ефективності становив 1,82.

Отже, при вирощуванні тритикале озимого по попереднику горох найкращим варіантом є третій, де вносили мінеральні добрива у дозі  $N_{30}P_{90}K_{90}$  та проводили позакореневе підживлення комплексним добривом «Біопроферм» у дозі 0,400 л/га у фази відновлення весняної вегетації та виходу в трубку.

### **3.3 Економічна ефективність**

В умовах переходу до ринкових відносин сільськогосподарське виробництво повинне забезпечити виробництво конкурентноспроможної продукції як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Зниження собівартості виробництва зерна має важливе народногосподарське значення, вирішення якого залежить від правильного використання нових технологій вирощування та потенціалу нових сортів [35]. Результати господарювання останніх років показали, що покращення економічних показників та рівня життя населення неможливе без значного інтелектуального потенціалу в аграрному секторі. Особливе місце тут має посісти інноваційний напрям аграрної науки, який визначає пошук ефективних форм інтеграції науки та виробництва [36].

Економічна ефективність у сільськогосподарському виробництві означає виробництво максимальної кількості продукції від однієї голови худоби, з 1 га площі землі з найменшими затратами праці та коштів на виробництво одиниці продукції. Ефективність аграрного виробництва включає в себе не тільки взаємозв'язок між продуктивністю та витратами, в ній відображається також якість продукції та її здатність задовольняти потреби споживачів.

Розвиток зерновиробництва базується на підвищенні економічної ефективності виробництва зерна. Для характеристики економічної ефективності виробництва зерна використовують такі показники, як: урожайність, рівень

рентабельності, собівартість і ціну реалізації 1 ц зерна, витрати праці на 1 ц зернової продукції або виробництво зерна в розрахунку на 1 люд.-год., прибуток на 1 ц виробленого зерна; на 1 люд.-год.; на 1 га посівної площі [36].

Собівартість продукції є одним із важливих показників економічної ефективності виробництва зерна. Цей показник значною мірою визначає рівень дохідності господарств та відображає їх якість роботи. За останні роки постійно зростає собівартість 1 ц зерна.

Рівень рентабельності – це відношення прибутку до собівартості продукції, що реалізовується та виражається у відсотках. Він вказує на розмір доходу на 1 грн. затрат на виробництво продукції та характеризує ефективно їх використання у поточному році [32].

Збільшення виробництва та поліпшення якості сільськогосподарської продукції і водночас зниження питомих витрат праці та матеріалів на одиницю продукцію сприяє підвищенню економічної ефективності сільського господарства. Збільшення ефективності виробництва передбачає отримання більше продукції та прибутку на кожну одиницю затрат і використаних ресурсів.

У комплексі заходів щодо підвищення економічної ефективності виробництва зерна сьогодні найважливішим є підвищення родючості ґрунту та ефективного використання землі на основі підвищення продуктивності сільськогосподарських рослин. Ці завдання успішно можна вирішити із застосуванням програмованої технології вирощування сільськогосподарських культур з використанням результатів науки, передового досвіду та забезпеченням високої якості праці [32].

Аналізуючи дані економічної ефективності (табл. 3.5) застосування різних норм комплексного добрива «Біопроферм» та мінеральних добрив при вирощуванні озимого тритикале за 2020-2022 роки можна сказати, що проведені заходи забезпечили одержання високих врожаїв озимого тритикале порівняно з контролем.

Таблиця 3.5

Економічна ефективність застосування «Біопроферму» при вирощування тритикале озимого сорту Шаланда.

Варіанти	Урожайність, т/га	Затрати на виробництво, грн./га	Ринкова вартість продукції, грн./га	Прибуток, грн./га	Рентабельність, %
Контроль (без добрив)	2,35	4600	10575	5975	129,9
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + «БФ» 0,200 л/га	4,15	9350	18675	9325	99,7
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + «БФ» 0,400 л/га	5,75	9500	25875	16375	172,4
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + «БФ» 0,600 л/га	5,45	9650	24525	14875	154,1

Найвищий чистий прибуток отримано на третьому варіанті і становив 16375 грн., а найнижчий на першому варіанті – 5975 грн.

Найвищі затрати на вирощування озимого тритикале були на варіанті 4, найнижчі на контролі.

Рентабельність була найвищою на 3 варіанті й становила 172,4%, найнижча на варіанті 2 – 99,7 %.



## ВИСНОВКИ

Дослідження впливу позакореневого підживлення комплексним добривом «Біопроферм» на продуктивність тритикале озимого в умовах Волинської ДСГДС НААН, проведені протягом 2020-2022 років показали, що:

- застосування в позакореневе підживлення різних норм органічного комплексного добрива «Біопроферм» позитивно вплинули на урожайність та якісні показники зерна тритикале озимого;

- внесення різних норм досліджуваного органічного комплексного добрива мало позитивний вплив на показники структури врожаю тритикале озимого. Використання у позакореневе підживлення «Біопроферму» покращило такі показники структури врожаю: кількість продуктивних стебел, коефіцієнт продуктивного кушення;

- при проведенні позакореневого підживлення органічним комплексним добривом «Біопроферм» у нормі 0,2-0,6 л/га спостерігається збільшення кількості колосків у колосі на 25,3-26 шт. та збільшення кількості зерен у колосі на 36,3-38,5 шт. порівняно з контролем;

- за результатами дослідження найвища урожайність тритикале озимого була на варіанті 3 і становила 5,75 т/га, а найнижча на контролі – 2,35 т/га;

- на варіантах з внесенням органічного комплексного добрива «Біопроферм» натура зерна була майже однаковою і становила 706-710 г/л, а на контролі – 674 г/л;

- аналогічна тенденція спостерігається і на масі 1000 насінин: при внесенні добрива показник підвищувався в порівнянні з контролем на 7,2-9,1 г;

- внесення добрива «Біопроферм» незначно підвищувало вміст білку у зерні тритикале озимого – на 0,3-0,8% в порівнянні з контролем, а найвищий вміст клейковини спостерігався на 4 варіанті і становив 24,4%;

- максимальними витрати енергії були на 4 варіанті і становили 16969 МДж. При проведенні позакореневого підживлення тритикале озимого

органічним комплексним добривом «Біопроферм» у нормі 0,2 л/га, 0,4 л/га, 0,6 л/га коефіцієнт енергетичної ефективності становив відповідно 3,03, 4,58, 4,28.

- розрахунки економічної ефективності при проведенні позакореневого підживлення різними нормами комплексного органічним добривом «Біопроферм» показали, що найвищий рівень рентабельності був на варіанті з внесенням 0,4 л/га на фоні  $N_{30}P_{90}K_{90}$ , і становив 172,4%.

### **РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Проведені нами дослідження і розрахунки та ретельний аналіз одержаних даних дозволяють рекомендувати господарствам різних форм власності на дерново-підзолистих глейових супіщаних ґрунтах в зоні Західного Полісся для одержання високих сталих врожаїв зерна тритикале озимого у межах 4,15-5,75 т/га та з високими якісними показниками зерна необхідно на фоні  $N_{30}P_{90}K_{90}$  проводити позакореневе підживлення органічним комплексним добривом «Біопроферм» у нормі 0,2 л/га у такі фази органогенезу культури: відновлення весняної вегетації та вихід у трубку. Використання даного технологічного прийому забезпечить високу рентабельність виробництва.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ковальчук О. І. Тритикале озиме – цінна зернова культура. Актуальні проблеми агропромислового виробництва України : матеріали Всеукр. наук.- практ. конф. молодих вчених, 12 листоп. 2015 р. Львів-Оброшине : [Б. в.], 2015. С. 27–28.].
2. Щипак Г. В. Селекція і насінництво тритикале озимого. Спеціальна селекція і насінництво польових культур. Харків, 2010. С. 70–107.
3. Зубець М. В. Сій тритикале і жито – господарем будеш. Зерно і хліб. 2004. № 1. С. 30–33
4. Гірко В. С., Сабадин Н. А. Тритикале озиме. Насінництво. 2004. № 5. С. 21–25.
5. Плакса В. М., Каленська С. М., Король П. П. Поширення тритикале в світі. Сучасні аграрні технології. 2013. № 1. С. 34–38
6. Білітюк А. П., Каленська С. М. Вирощування і використання зерна і зеленої маси тритикале на корм в тваринництві. Вісник аграрної науки. 2003. № 3. С. 29–32.].
7. Москалець В. В., Москалець Т. З., Москалець В. І. Екологоадаптивні властивості нової константної лінії озимого тритикале сорту Пшеничне. Вісник аграрної науки. 2010. № 12 (692). С. 36–38.
8. Плакса В. М., Каленська С. М., Король П. П. Поширення тритикале в світі. Сучасні аграрні технології. 2013. № 1. С. 34–38.
9. Білітюк А. П., Гірко В. С., Каленська С. М. Тритикале в Україні : монографія / за ред. А. П. Білітюка. Київ, 2004. 376 с.
10. Щипак Г. В., Святченко С. І., Непочатов М. І. Оцінка сортозразків тритикале озимого за екологічною пластичністю та стабільністю основних ознак продуктивності. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2014. № 16. С. 247–256
11. Москалець В. В., Москалець Т. З., Москалець В. І. Міжвидова конкуренція в автотрофному блоці «тритикале озиме – буряни». Вісн. нац. унту вод.

госп-ва та природокор. : зб. наук. пр. Рівне, 2012. Вип. 2 (58) : с.-г. науки. С. 122–129

12. Рожков А. Формування біометричних показників тритикале ярого залежно від способу сівби та норми висіву. Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Агронімія. 2015. № 19. С. 117–124
13. Дзюбайло А. Г., Гудим В. С. Урожайність тритикале ярого залежно від строків сівби і норм висіву в умовах гірської зони Карпат. Корми і кормовиробництво. 2012. Вип. 73. С. 128–131.
14. Солодушко М. М., Гасанова І. І., Прядко Ю. М., Носенко Ю. М. 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. 35–39.
15. Костромітін В. М., Музафаров І. М., Рожков А. О. Вплив попередників і фонів мінерального живлення на врожай зерна ярого тритикале. Наукові праці ЧДУ ім. Петра Могили. 2008. Вип. 69. Т. 82. С. 102–116.
16. Конащук І. О. Вплив мінеральних добрив на урожай зерна тритикале озимого та ярого. Бюл. Ін-ту зернового господарства. Дніпропетровськ. 2008. № 33–34. С. 87–91;
17. Лопушняк В. І., Августинович М. Б. Вплив різних рівнів мінерального живлення на формування біометричних показників колоса і продуктивності тритикале ярого в Західному Лісостепу України. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. наук.-темат. зб. 2015. Вип. 57. С. 144–151
18. Конащук І. О. Вплив добрив і родючості гранту на ріст, розвиток та врожай тритикале озимого за вирощування його на півдні України. Таврійський науковий вісник. 2011. Вип. 76. С. 70–76
19. Білітюк А. П. Ріст і розвиток рослин тритикале залежно від впливу мінеральних добрив. Вісник аграрних науки. 2002. № 8. С. 23–27
20. Свідерко М. Є., Шувар А. М., Беген Л. Л. Ефективність позакореневого підживлення тритикале озимого. Агротехнічні основи підвищення

- ефективності виробництва зерна тритикале у різних зонах України : матеріали наук.-прак. конф., 16–17 черв. 2010 р. Рокині : [Б. в.], 2010. С. 119–124.
21. 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. 2013. № 2. С. 10–14.
22. Августинович М. Б. Вплив екологічно безпечних біопрепаратів та добрив на вміст основних елементів живлення в зерні тритикале ярого. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2016. Вип. 1. С. 110–117.
23. Ткаченко Л. Ю., Беген Л. Л., Тимків М. Ю. Ефективність застосування біопрепаратів при вирощуванні тритикале озимого. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. наук.-темат. зб. 2015. Вип. 58 (2). С. 104–108.
24. Байденко І. Л., Приславський М. С. Інноваційні мікродобрива – основа ведення успішного агробізнесу. Посібник українського хлібороба: наук.-практ. щорічник. 2012. Т. 2. С. 320–322
25. Карпенко В. П., Притуляк Р. М., Чернега А. О. Вміст білка і клейковини у зерні тритикале озимого за використання біологічно активних речовин. Зб. наук. пр. Уманського національного університету садівництва. 2013. Вип. 82. С. 14–18.
26. сорт шаланда <https://yuriev.com.ua/ru/katalog-produkcii/katalog/tritikale-ozime/shalanda/>
27. <https://bioz-volyn.com.ua/>
28. Агрохімічний аналіз ґрунту, рослин і добрив на лабораторно-практичних заняттях з агрохімічної хімії / І. М. Карасюк, О. М. Геркіял, М. В. Недвига [та ін.] ; за ред. І. М. Карасюка. – К. : Нічлава, 2001. – 192 с.
29. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 365 с.

- 30.Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К. : Урожай, 1988. – 204 с.
- 31.Любич В. В., Полянецька І. О., Новіков В. В. Фізичні властивості зерна тритикале озимого залежно від його розмірів. Наук. пр. Одеської національної академії харчових технологій. 2014. Вип. 46 (1). С. 23–26
- 32.Казакова І. В. Економічна та енергетична оцінка ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур. *Інноваційна економіка: всеукр. наук.-виробн. журнал*. 2012. № 2. С. 113-116.
- 33.Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва (Науковометодичне забезпечення) / Ю. О. Тараріко, О. Ю. Несмашна, О. М. Бердніков, Л. Д. Глущенко та інші. К.: Аграрна наука, 2005. 200 с. 250
- 34.Перебийніс В. І., Федірець О. В. Енергетичний фактор забезпечення конкурентоспроможності продукції: монографія. Полтава: П У ЕТ, 2012. 190 с.
- 35.Артем'єва К. С. Економічна ефективність комплексного застосування рідких органо-мінеральних добрив. / К. С. Артем'єва // *Вісник аграрної науки*. 2018. № 5 (782). С. 73-76
- 36.Економічний довідник аграрника / В. І. Дробот, Г. І. Зуб, М. П. Кононенко та ін.; за ред. Ю. Я. Лузана, П. Т. Саблука. // К.: Преса України, 2003. 800 с.
- 37.Положення про кваліфікаційні роботи у Житомирському національному агроекологічному університеті