

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

Факультет агрономічний  
Кафедра захисту рослин

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**ЛЕШКО ТЕТЯНА СЕРГІЇВНА**

УДК 632.95:488.43:633.11.13.16

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**Вплив сумісного застосування азотних добрив і  
фунгіцидів на стійкість жита озимого проти бурої  
листової іржі в умовах Вінницької області**

202 «Захист і карантин рослин»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

\_\_\_\_\_ Лешко Т. С.  
(підпис)

Керівник роботи  
Грицюк Наталя Вікторівна  
к. с.-г. н., доцент кафедри захисту рослин

Житомир – 2021

## АНОТАЦІЯ

Лешко Т. С. Вплив сумісного застосування азотних добрив і фунгіцидів на стійкість озимого жита проти бурої листової іржі в умовах Вінницької області – Кваліфікаційна робота на рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальність 202 – захист і карантин рослин. – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

У першому розділі кваліфікаційної роботи наведено огляд літературних джерел з теми досліджень та зроблено узгодження вибраного напрямку досліджень. У розділі висвітлені висвітлено цінність жита озимого, як продовольчої, фуражної і сидеральної культури. Наведенні дослідження вітчизняних вчених, щодо циклу розвитку, поширення та шкідливості бурої листової іржі. Зазначено вплив мінеральних добрив на ураженість хворобами, зокрема бурою іржею.

У другому розділі зазначено програму, методика проведення досліджень та характеристику предмета досліджень. Приведено погодні умови в області дослідження, методика ведення польових досліджень у виробничих умовах а також методи обліку і оцінку жита озимого на ураженість до бурої іржі.

Третій розділ зосереджено на аналізі експериментальних даних. А саме, на вивченні шкідливість бурої іржі у посівах жита озимого; технічної ефективності комплексного застосування азотних добрив і фунгіцидів; продуктивності жита озимого залежно від сумісного застосування азотних добрив та фунгіцидів. Розрахунок енергетичної та економічної ефективності досліджень.

***Ключові слова: жито озиме, бурої листової іржі, технічна ефективність, добриво, фунгіциди, урожайність.***

## ANNOTATION

Leshko T. S. Influence of joint application of nitrogen fertilizers and fungicides on resistance of winter rye against brown leaf rust in the conditions of Vinnytsia region – Qualification work on the manuscript.

Qualifying work for a master's degree in specialty 202 – plant protection and quarantine. - Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

The first section of the qualification work provides an overview of literature sources on the topic of research and the coordination of the chosen direction of research. The section highlights the value of winter rye as a food, fodder and green manure crop. The research of domestic scientists on the cycle of development, distribution and harmfulness of brown leaf rust. The influence of mineral fertilizers on diseases, in particular brown rust, is noted.

The second section indicates the program, methods of research and characteristics of the subject of research. Weather conditions in the field of research, a technique of conducting field researches in industrial conditions and also methods of the account and an estimation of winter rye on defeat to a brown rust are resulted.

The third section focuses on the analysis of experimental data. Namely, the study of the harmfulness of brown rust in winter rye crops; technical efficiency of complex application of nitrogen fertilizers and fungicides; productivity of winter rye depending on the combined use of nitrogen fertilizers and fungicides. Calculation of energy and economic efficiency of research.

***Key words: winter rye, brown leaf rust, technical efficiency, fertilizer, fungicides, yield.***

## Зміст

Вступ.....	5
РОЗДІЛ 1. Огляд літературних джерел, щодо застосування азотних добрив та фунгіцидів при захисті жита озимого від бурої листкової іржі.....	8
1.1. Показники якості зерна жита озимого.....	8
1.2. Вплив добрив і фунгіцидів на фітосанітарний стан жита озимого.....	10
РОЗДІЛ 2. Програма, характеристика умов та методика проведення досліджень.....	17
РОЗДІЛ 3. Експериментальна частина.....	20
3.1. Шкідливість бурої іржі у посівах жита озимого.....	20
3.2. Технічна ефективність комплексного застосування азотних добрив і фунгіцидів.....	19
3.3. Продуктивність жита озимого залежно від сумісного застосування азотних добрив та фунгіцидів.....	21
3.4. Енергетична та економічна ефективності досліджень.....	22
Висновки та пропозиції виробництву .....	28
Список використаних джерел.....	29

## ВСТУП

### Актуальність теми.

Жито є одним із основних хлібних злаків після пшениці. Зерно жита містить в своєму складі повноцінні, багаті на незамінні амінокислоти білки, вітаміни. По хімічному складу зерно жита мало відрізняється від зерна пшениці навіть за вмістом білку. Так, значення білку в насінні жита коливається в межах від 9,5 до 17,5 %, тоді як у пшениці вміст коливається - від 9,6 до 25 %. Однак білок жита відрізняється більш пухкою консистенцією, меншою зв'язністю, пружністю й розтяжністю, завдяки чому житній хліб не такий пухкий і пористий, як пшеничний. Хліб із житнього борошна має підвищену кислотність, яка підсилюється дією молочних бактерій. Це надає йому кислуватого запаху і смаку та інших цінних кулінарних ознак [1].

В останні роки посівні площі жита озимого в Україні стрімко зменшуються. Основним фактором, який впливає на зменшення посівних площ в Україні є низька врожайність існуючих сортів жита порівняно з іншими зерновими культурами та низькі закупівельні ціни на зерно. Крім того, фітосанітарний стан посівів жита озимого погіршився. Загальні втрати від шкідливих організмів становлять близько 35% потенційної урожайності, приблизно третину з них спричиняють хвороби рослин. Основними причинами є недотримання науково-обґрунтованих сівозмін, порушення технологій вирощування, невчасне застосування засобів захисту та незбалансоване внесення мінеральних добрив [2].

Один з основних факторів, що впливають на родючість та продуктивність ґрунту є застосування органічних та мінеральних добрив. Без їх систематичного використання неможливо розширене відтворення родючості ґрунтів. Дві третини приросту врожаю жита озимого припадає на застосування добрив спільно із засобами захисту рослин [3].

У зв'язку з цим важливою складовою інтегрованого захисту рослин жита озимого від хвороб є правильне застосування фунгіцидів, що в короткі

терміни забезпечує високу ефективність. Також важливою ланкою, інтегрованого захисту рослин є внесення добрив для отримання високих врожаїв та підвищення якості зерна. Порушення балансу між елементами живлення негативно впливає не тільки на процеси розвитку, росту і урожайності рослин, а й на їх фітосанітарний стан жита озимого.

Тому, дослідження впливу сумісного застосування добрив і фунгіцидів на ураження жита озимого бурю листковою іржею є актуальним.

**Метою досліджень було** вивчення сумісного застосування азотних добрив та фунгіцидів при захисті жита озимого від бурі листкової іржі в умовах Вінницької області.

**Завдання досліджень:**

- оцінити рівень шкідливості бурі іржі;
- вивчити ступінь ураження та технічну ефективність застосування азотних добрив і фунгіцидів до хвороби;
- визначити вплив фунгіцидів у поєднанні з азотними добривами на продуктивність жита озимого;
- дослідити енергетичну та економічну ефективність азотних добрив і пестицидів та при кореновому підживленні жита озимого.

**Об'єкт дослідження** – посіви жита озимого, буро іржа, азотні добрива, фунгіциди.

**Предмет дослідження** – дослідити вплив сумісного застосування азотних добрив і фунгіцидів при захисті жита озимого від хвороб, взаємодії системи «рослина↔збудник».

**Методи дослідження:**

- польові – визначення технічної ефективності застосування азотних добрив та пестицидів;
- математично-статистичні – визначення найменшої істотної різниці досліджень;
- лабораторні – визначення якісних та кількісних показників ураження бурю листковою іржею;

- вимірювально-ваговий метод – для визначення урожайності.

**Публікації.** Основні результати досліджень за темою кваліфікаційної роботи опубліковано статтю у фаховому виданні України та дві тези науково-практичних конференції:

Грицюк Н. В., Довбиш Л. Л., Пузняк О.М., Лешко Т. С., Осадчук Я. П. Фітосанітарний стан посівів жита озимого залежно від системи удобрення і біологічних препаратів на дерново-підзолистих ґрунтах. Таврійський науковий вісник : Серія Сільськогосподарські науки. 2021 № 121.

Орловський М. Й., Добоюк П. О., Лешко Т. С., Євпак К. Ю., Косівський О. А., Карабанов Я. С. Ефективність мікродобрива оракул проти звичайної кореневої гнилі вівса посівного. *Сучасні аспекти вирішення проблем у захисті і карантині рослин* : матеріали науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і фахівців у сфері захисту і карантину рослин, 25 лютого 2021 р., Житомир : Поліський національний університет. 2021. С. 67–71.

Грицюк Н. В., Бакалова А. В., Євпак К. Ю., Лешко Т. С., Карабанов Я. С. Фітосанітарна оцінка сортів пшениці озимої до комплексу хвороб. «Наукові читання – 2021» (збірник тез доповідей науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених агрономічного факультету). Житомир, 2021. С. 41–45.

**Практичне значення одержаних результатів.** Для збільшення продуктивності жита озимого і якості зерна результати наших досліджень можуть бути рекомендовані у підприємствах сільськогосподарського призначення.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційну роботу викладено на 30 сторінках комп'ютерного тексту. Складається зі вступу, 3 розділів, висновків, пропозиції виробництву, списку використаних джерел, що включає 32 найменувань та додатків, містить 6 таблиць.

## **РОЗДІЛ 1. Огляд літературних джерел, щодо застосування азотних добрив та фунгіцидів при захисті жита озимого від бурї листкової іржі.**

### **1.1. Показники якості зерна жита озимого.**

У країнах Європи жито озиме є однією з найбільш поширених зернових культур. Його вирощують на значних площах і широко застосовують у харчовій промисловості. Жито озиме в Україні є другою важливою культурою після пшениці. Продовольча цінність його позначається значним вмістом в насіння вуглеводів (69,1 %) та білків (13,0 %). Жито озиме було і є однією з найцінніших продовольчих та фуражних культур в Україні. На відміну від пшениці, жито менш вибагливе до ґрунтових умов і може рости за підвищеної кислотності ґрунту. Кореневі волоски жита здатні засвоювати з ґрунту важкорозчинні мінеральні сполуки. Культура має вищу стійкість до морозів та бур'янів, хвороб і шкідників, високу екологічну пластичність, добре росте після гірших попередників. Усе це робить жито озиме однією з особливо цінних сільськогосподарських культур сьогодення фармацевтичній, технічній та інших галузях економіки [4].

Житній хліб (гетьманський, рижський, бородинський та інші сорти) – цінний харчовий продукт, що відрізняється високою калорійністю та має специфічний смак та аромат. Він містить повноцінні білки та вітаміни В2, А1, В1, РР, Е та інші, необхідні людині. За перетравністю та засвоюваністю житній хліб поступається пшеничному, проте більш ціниться за біологічною цінністю білка, містить приблизно в 1,5 рази більше тирозину та дещо більше треоніну та лізину. Зерно жита використовують у спиртовій та крохмальній промисловості. Очищені зародки насіння завдяки високому вмісту основних поживних речовин – жиру, білку, цукру мінеральних сполук та вітамінів – знайшли широке застосування у харчовій та фармацевтичній промисловості при виготовленні особливих високопоживних концентратів та лікувальних препаратів [5].

У хімічному складі жита є ненасичені жирні кислоти, які здатні розчіпляти холестерин у крові людського організму, який викликає важку



хворобу — атеросклероз. А тому, лікарі рекомендують людям похилого віку споживати житній хліб як профілактичний засіб від цієї хвороби [6]. Не зневажаючи на це у зерні пшениці більше, ніж у жита, міститься клейковини (9 – 25 %), яка, гірше розтягується і тому житній хліб швидше черствіє та менш об'ємний.

Жито озиме є також кормовою цінною культурою. Кормове борошно та житні висівки, які містять 10 – 13 % білків використовують у вигляді концентрованого корму, так як воно добре засвоюється тваринами. Також жито озиме використовують як зелений корм, що забезпечують велику рогату худобу в ранньо-весняний період. У житі більше білка в зеленій масі – 14,0 % ніж у пшениці та кукурудзі у фазі викидання волотей [7].

Часто жито озиме вирощують на сіно. У вигляді запареної січки солону жита застосовують як грубий корм, а також для виготовлення паперу, саману, парникових мат, корзин [8].

Жито озиме має також і агротехнічне та конкурентне значення. Завдяки швидкому росту навесні і сильному кущенню воно пригнічує бур'яни, у тому числі багаторічні, та вважається добрим попередником для багатьох культур [9].

В останні роки почали вирощувати сорти тетраплоїдної групи (28 хромосом). Із диплоїдних сортів найбільш поширені: Богуславка, Верхняцьке 94, Воля, Київське 90, Київське 93, Нива, Ніка, Харківське 95 та ін.; із тетраплоїдних - Вересень, Древянське, Пуховчанка [10].

Жито вважається відносно молодою хлібною культурою, люди почали вирощувати її значно пізніше за пшеницю, ячмінь та інші польові зернові культури. Жито озиме дуже широко поширене, у багатьох районах країни дає вищі та стійкіші врожаї, ніж ярі хліба.

## 1.2. Вплив добрив і фунгіцидів на фітосанітарний стан жита озимого

Значення технології захисту від хвороб підвищується разом з приростом вирощування культур зернових. Вирощування на великих площах значної біомаси сприяє появі інтенсивних спалахів захворювань на житі озимому. Одна із основних поширених хвороб здатна втрачати 15-30% врожаю, а при епіфітотіях втрати врожаю можуть бути набагато більшими. Жито озиме, порівняно з пшеницею, менш уражується хворобами, паразитарної природи [11]. Збудниками є гриби, бактерії, віруси, мікоплазми, нематоди тощо. Втрати урожаю від багатьох хвороб можуть сягати у середньому до 20 %, а в роки епіфітотій – 30 % і більше. Сучасні інтегровані системи захисту зернових культур мають ефективні методи та заходи, що обмежують хвороби та чисельність шкідників до економічно вигідного рівня [12]. Агротехнічні методи за своєю ефективністю, доступністю й мінімальним впливом на навколишнє займають чільне місце у технологіях захисту. Основні прийоми – застосування збалансованого удобрення і дотримання сівозмін, завдяки яким досягається не тільки підвищення врожайності вирощуваних культур, а й збільшується родючість ґрунту. [13]. Дослідження багатьох учених [14, 15] у галузі фітопатології та агрономії свідчать, що умови вирощування рослин суттєво впливають на ураження їх хворобами.

Шкідливість бурої іржі полягає у зменшенні асиміляційної поверхні і підвищенні транспірації рослин. І як наслідок, відбувається порушення водного балансу, що являється причиною відмирання передчасного листків. Зниження зимостійкості жита озимого відбувається при ураженні збудником бурої іржі. Головною причиною зниження врожайності є зменшення у колосках кількості та маси зерен, вони низької якості. Недобір останнього від бурої іржі може становити 16 % і більше. Завдяки цьому погіршуються якісні показники: скловидність, сила росту. зменшується натура зерна, вміст сирої клейковини. Значні втрати врожаю жита від бурої іржі залежать як від строку

первинного ураження, так і від інтенсивності її розвитку. Іржа різко знижує зимостійкість та посухостійкість [16].

Проявляється хвороба на листках і їх піхвах спочатку у вигляді жовтувато-бурих хаотично розкиданих по листовій пластинці уредініопустул а згодом чорних з глянцеvim відтінком теліопустул. Злиття уредініопустул на листовій пластинці не спостерігається, але часто виявляється хлороз і некроз навколо груп уредініопустул. Темно-бурі пухлики-телії, утворюються переважно на нижньому боці листка під епідермісом. Вони добре просвічуються [17].

Збудник – гриб *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* (*P. triticina*). Клас Базидіоміцети – *Basidiomycetes* Підклас - *Teliobasidiomycetidae* – Теліобазидіоміцети Порядок - *Uredinales* - Іржасті Родина - *Pucciniaceae* - Пукцінієві Рід - *Puccinia* – Пукцінія [18].

Збудник зимує уредіногрибницею на уражених рослинах озимого жита. Також зимує і уредініоспори гриба, а у період між збиранням жита і з'явленням нових сходів культури збудник розвивається на самосівах (падалиці) в уредініостадії [19].

Расовий склад *P. recondita* f. sp. *recondita* недостатньо вивчений, але є дані про неоднакові прояви бурої іржі на різних сортах жита, що свідчить про наявність біологічних рас у цього гриба.

Уредініоспори еліпсоподібні, одноклітинні, буруваті, з шипуватою оболонкою, розміром 21–29 X 15–22 мкм, 8–10 рівномірно розміщеними ростовими порами. Теліоспори булавоподібні, двоклітинні на безбарвній ніжці [20].

Проміжними господарем є воловик (*Anchusa officinalis* L.) та кривоцвіт (*Zycopsis arvensis* L.) на них формуються еціальна та спермогоніальна стадії. Збудник розвивається як за скороченим так і за повним циклом. Теліоспори майже не мають періоду спокою і проростають зразу після їх утворення. Після зараження базидіоспорами на проміжних живителях утворюються еції з еціоспорами, які поширюються на посіви жита, викликають первинне

зараження рослин. Але гриб може розвиватися і без еціальної стадії за скороченим циклом в одній уредініостадії. Уредініоспори формуються на житі впродовж літа й можуть перелетіти на рослини падалиці і на сходи жита, де проростаючи і уражуючи рослини, утворюють нові уредініогрибниці з уредініями [21, 22].

Хвороба викликає зменшення асиміляційної поверхні листка, підсилює транспірацію з повним порушенням водного балансу, що призводить до передчасного відмирання листя. Збудник хвороби, формуючи уредінії і телії, розриває епідерміс і, таким чином, наносять рослині численні рани, на загоєння яких вона тратить великий запас пластичних і енергетичних речовин, при цьому значно знижується продуктивність рослин.

Багаторічні данні досліджені свідчать, що найбільш ефективними засобами захисту жита озимого від шкідливих організмів є комплексне застосування пестицидів та добрив [23].

З даних Ю.Г. Красиловця, В.С. Зузя, В.П. Петренкова та інших обов'язковим технологічним заходом захисту озимого жита від хвороб є впровадження у виробництво науково-обґрунтованої системи захисту посівів від шкідливих компонентів і особливо проти хвороб (бурої іржі, борошнистої роси, септоріозу та інших). Система розроблена цими авторами передбачає наступні заходи: протруєння насіння, застосування оптимальних доз мінеральних добрив і мікроелементів. Розміщення озимого жита після таких попередників – багаторічні трави 2 укосу (конюшина), оптимальні строки посіву 5-10 вересня при глибині загортання 3–4 см. Застосування профілактичних обприскувань посівів системними фунгіцидами – Фундазол, 50% з.п., 2,0 кг/га, Альто супер, Імпакт [24].

За рекомендаціями авторів високу ефективність у боротьбі із бурю стобловою і жовтою іржею озимого жита є застосування в період вегетації рослин системних фунгіцидів Рекс 49,8, к.е., 0,6 л/га, Тілт к.е., 0,7-0,9 л/га, Альто Супер 330, з.п., 0,7–1,0 кг/га та інші [25].

Жито озиме відрізняється від інших зернових культур потужно розвиненою кореневою системою і високою здатністю засвоювати живильні речовини. На утворення 1 т зерна вона витрачає: N 25–32 кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 14–15 кг, K<sub>2</sub>O 25–30 кг, CaO 6–10 кг, Mg 2–5 кг [26].

Вегетаційний період озимого жита тривати близько 200 днів, протягом якого споживання поживних речовин рослинами відбувається нерівномірно. Найбільша частина азоту засвоюється рослинами від кушення до колосіння, а використання калію майже повністю завершується до періоду цвітіння. Фосфор споживається протягом всього вегетаційного періоду. Дуже відповідальним періодом для озимого жита є початкова стадія розвитку рослин. Нестача фосфору в цей період гальмує розвиток кореневої системи. У період весняного відростання починається інтенсивне використання фосфору і калію, тому доцільніше фосфорно-калійні добрива вносити восени у повній дозі [27].

Для жита озимого, як і для інших вирощуваних культур, фосфор повинен вноситися, як і рекомендував свого часу Д. М. Прянишников, з виносу або приблизно на 10 % більше. Якщо раніше фосфорні добрива тут не вносилися, досить P 30–40, на раніше удобрюваних полях – P 20–30. Азоту, як правило, якщо парове поле оброблялося своєчасно, для сходів і осіннього розвитку рослин достатньо. Для подальшого ж розвитку його явно недостатньо, тому, якщо не внесений він з осені, потрібна весняна підгодівля [28].

Для підвищення врожайності озимого жита вирішальне значення має застосування добрив. При внесенні добрив рослини не тільки отримують додатково необхідні поживні речовини, але і краще використовують елементи живлення самого ґрунту. Застосування добрив – необхідна передумова для розміщення озимого жита по зайнятих парах. Тут добрива високоефективні, оскільки вони збільшують урожай озимини в 1,5–2 рази і більше. І взагалі необхідно відзначити, що використання добрив під озимину

– економічно дуже вигідний захід, озимина під впливом добрив різко підвищує урожай і добре оплачує їх додатковими центнерами зерна [29].

Жито озиме добре реагує на всі основні мінеральні добрива – азотні, фосфорні і калійні. Проте вплив їх неоднаковий і залежить від родючості і властивостей ґрунту, забезпеченості вологою і в сівозміні озимого жита.

Для підвищення його урожайності вносять органічні і мінеральні добрива перед посівом.

На формування 1 т зерна і відповідної кількості соломи жито споживає в середньому 31 кг азоту, 13,7 кг фосфору і 26 кг калія. Максимум середньодобового надходження фосфору і калію на період виходу в трубку – колосіння. Максимальне надходження азоту спостерігається пізніше, на початок цвітіння воно різко знижується [9, 11].

Як основне добриво в чистому парі Нечорноземної зони вносять гній в дозі від 20 до 40 т/га і фосфорні добрива – 30–40 кг д. р. /га. На легких по гранулометричному складу ґрунтах застосовують також калійні добрива – 30–40 кг д. р. /га [30].

Рядкове добриво забезпечує молоді рослини жита озимого вологою в початковий критичний період росту і підвищує їх стійкість до несприятливих умов зростання. У всіх зонах вирощування озимого жита незалежно від попередника як рядкове добриво вносять гранульований суперфосфат – 8–9 кг/га.

Весняне підживлення жита озимого азотними добривами значно підвищує врожайність жита. За даними виробничих дослідів в господарствах Нечорноземної зони, при їх внесенні в дозі 20–25 кг д.р./га врожайність зросла на 0.3 т/га. Найбільший ефект від весняного підживлення азотними добривами відмічений на підзолистих і сірих лісових ґрунтах.

Численні досліді, що проводяться в різних зонах нечорноземної смуги, показали, що застосування підвищених доз гною ефективніше в північних районах. Тут збільшення дози з 20 до 40 т на 1 га підвищує надбавку урожаю зерна озимої іржі на 75%, в північно-східних – на 55–60 %, в центральних і

західних районах – на 40–50 %. При достатній кількості органічних добрив в господарстві на малоокультурених ґрунтах, а також в північних районах нечорноземної смуги дозу гною (або компосту) під озимину в зайнятих і чистих парах корисно збільшувати до 30–40 т на 1 га [31].

Оптимальні норми мінеральних добрив залежать від родючості ґрунту, попередника, запланованого врожаю тощо. Норми внесення мінеральних добрив під жито, зазвичай, нижчі ніж під озиму пшеницю. Пояснюється це здатністю кореневої системи жита засвоювати більшу кількість поживних речовин. Крім того, жито озиме набагато вище за пшеницю і без застосування ретардантів часто вилягає.

За даними науково-дослідних установ рекомендуються такі норми добрив: • Рекомендовані норми добрив: дерново-підзолисті ґрунти  $NPK_{60-90}$ ; сірі лісові ґрунти та чорноземи  $N_{40-60} PK_{20-40}$

- За інтенсивної технології норма внесення зростає до  $NPK_{90-120}$
- Фосфорно-калійні добрива вносять під основний обробіток, а на бідних ґрунтах вносять також до 30 кг д.р. азоту
- Азотні добрива краще вносити весною у підживлення:
  1. По мерзлоталому ґрунту рано на весні залежно від стану посівів  $N_{20-40}$
  2. У фазі виходу в трубку, IV етап органогенезу  $N_{30-60}$
  3. У фазі цвітіння-колосіння, VII-VIII етап органогенезу  $N_{30-40}$
  4. Чим пізніше проведена сівба тим вища норма 1го підживлення  $N_{60-80}$

На практиці часто спостерігається, що основна перевага азоту, приводить до сильного ураження хворобами та до вилягання і як наслідок зниження врожайності зерна. Щоб запобігти виляганням потрібно дотримуватись рекомендованого співвідношення елементів живлення.

Для отримання високої урожайності під жито необхідно вносити мікродобрива: бор – 0,4–0,5 кг/га, мідь – 0,2–0,3 кг/га, цинк – 0,15–0,2 кг/га

## **РОЗДІЛ 2. Програма, характеристика умов та методика проведення досліджень.**

Проведення досліджень з ефективності сумісного застосування фунгіцидів та азотних добрив проти бурої іржі жита озимого вивчали на виробничих посівах жита озимого впродовж 2020 – 2021 років у СФГ «Лісове» с. Журбинці, Козятинський району Вінницької області.

Об'єктом дослідження був сорт Синтетик 38 (оригінаатор сорту – Носівська дослідна селекційна станція Чернігівського інституту агропромислового виробництва УААН). Сорт виведений методом гібридизації.

Польові досліді закладалися на полях сівозміни цього господарства.

Ґрунти у місцях досліджень були темно-сірі опідзолені, які характеризуються наступними показниками: вміст гумусу в межах 3,14–4,04 %, реакція ґрунтового розчину середньокисла рН сольове – 6,2, вміст легкогідролізованого азоту становить 9,0 мг/ 100 г ґрунту, вміст рухомого фосфору – 12, вміст калію – 6,5 мг/100 г ґрунту.

Клімат місцевості помірно-континентальний, середня температура повітря + 6,5<sup>0</sup>С, абсолютний річний максимум повітря становить 36-37 <sup>0</sup>С. Середньорічна кількість опадів становить 600 мм. Сума активних температур складає 2510 <sup>0</sup>С.

Таким чином, аналіз ґрунтів та гідротехнічних факторів свідчать про те що господарство відноситься до смуги середньоранніх та пізніх культур теплового поясу і ці метеорологічні умови є сприятливими для вирощування жита озимого. При цьому погодні умови в районі є сприятливими для розвитку збудників грибних хвороб жита озимого.

Досліді ставились по слідуєчій схемі:

1. Контроль (без внесення добрив і обробки пестицидами)
2. N<sub>40</sub> кг/га
3. Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га



4. Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га

5. Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га + N<sub>40</sub> кг/га

6. Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га + N<sub>40</sub> кг/га

Альто Супер 330 ЕС, к. е. – діючі речовини: ципроконазол – 80 г/л + пропіконазол – 250 г/л., переваги препарату: широкий спектр контрольованих хвороб; швидка лікувальна й профілактична дія дозволяє проникненню збудника та зупинити його розвиток після ураження рослини; містить високосистемні діючі речовини, які швидко поширюються і проникають повністю у рослину рослині, захищаючи нові листки.

Рекс Дуо, к.с. – фунгіцид системної дії проти комплексу хвороб зернових культур, якій містить дві діючих речовин: тіофанат-метил (310 г/л). та епоксиконазол (187 г/л).

### Схема розміщення ділянок в досліді

I повторення						II повторення						III повторення						IV повторення					
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6

Розмір ділянки – 50 м<sup>2</sup>, ширина ділянки – 7,2 м, довжина ділянки – 6,9 м. Повторність 3 разова. Посів, догляд за посівами, збирання врожаю озимого жита проводили згідно загальноприйнятих технологій.

Норма висіву 5 млн. схожих зерен на 1 гектар, посів проводили сівалкою СЗ-3,6 на глибину 3–4 см. Обприскування посівів проводили ручним обприскувачем ОПР-15, норма витрати робочої рідини 400 л/га. Для обприскування готували маточні розчини.

Обліки ураженості хворобами проводили за методикою С.О. Трибеля (2010) [32]. Для визначення структури врожаю зерна і шкідливості бурої іржі відбирали пробні снопи з різним ступенем ураженості рослин хворобою по 100 рослин в 1-3 повторності [32]. Урожай зерна збирали комбайном СК-5 «Нива», шляхом обмолоту і зважування визначали урожайність озимого жита. Математична обробка проводиться за методом Доспехова (1985) з використанням комп'ютерної техніки.

### РОЗДІЛ 3. Експериментальна частина

#### 3.1. Шкідливість бурої іржі у посівах жита озимого.

Визначення шкідливості бурої іржі в посівах жита озимого приведені в таблиці 1.

*Таблиця 1*

#### Шкідливість бурої іржі у посівах жита озимого (сорт Синтетик 38, 2020-2021 рр.)

№ з/п	Ступінь ураження, %	Маса 1000 зерен, г	Зниження маси зерна	
			г	%
1	0	52	–	–
2	5-10	44	8	15,4
3	11-25	36	16	30,1
4	26-50	31	21	40,3

Аналіз даних таблиці № 1 показує, що залежно від ступеня ураженості рослин маса зерна бурою іржею зменшується від 31 до 52 г. Так, при ураженні рослин хворобою на 5–10 % маса зерна зменшується на 8 г (15,4 %). А при ступені ураженості до 25% – відповідно на 16 г (30,1 %). Найбільше зниження маси зерна до 21 г (40,3 %), ми спостерігали при ступені ураженості 26-50%.

Таким чином, з метою зниження шкідливості хвороб бурої іржі жита озимого в умовах СФГ «Лісове» Вінницької області необхідно застосовувати у виробництво додаткові заходи захисту жита від хвороб. Одним із таких ефективних методів є сумісне застосування азотних добрив і системних фунгіцидів Альто і Рекс, про що свідчать дані таблиці № 2.

### **3.2. Технічна ефективність комплексного застосування азотних добрив і фунгіцидів**

Результати наших досліджень з вивчення впливу сумісного застосування азотних добрив і фунгіцидів на стійкість рослин жита озимого проти бурої листової іржі показані у таблиці 2.

*Таблиця 2*

#### **Технічна ефективність сумісного застосування фунгіцидів і азотних добрив, проти бурої іржі жита озимого (сорт Синтетик 38, 2020-2021 рр.)**

Варіанти дослідів	Ступінь ураження, %			Технічна ефективність дії препаратів, %
	2020 р.	2021 р.	середня	
1. Контроль (без внесення добрив і обробки пестицидами)	41,1	45,9	43,5	-
2. N <sub>40</sub> кг/га	36,2	39,1	37,6	13,5
3. Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га	26,6	28,8	27,7	36,3
4. Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га	30,8	28,9	29,8	31,5
5. Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га + N <sub>40</sub> кг/га	15,1	16,7	15,9	63,4
6. Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га + N <sub>40</sub> кг/га	18,4	19,5	18,9	56,5

Застосування азотних добрив (сульфат амонію у розрахунку N<sub>40</sub> кг/га діючої речовини) з системними фунгіцидами (Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4

л/га та Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га) значно підвищують стійкість жита озимого проти бурої листової іржі. При цьому ураженість зменшується від 43,5 % на контролі до 15,9 % у середньому за два роки.

При кореневому підживленні жита озимого у фазі повного кушення сульфат амонію у дозі  $N_{40}$  кг/га ступінь ураженості хворобою становив 37,6 %, що на 5,6 % менше ніж у контрольному варіанті. У варіантах 3 та 4, де посіви жита озимого оброблялися системними фунгіцидами Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га та Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га ступінь ураження рослин бурю іржею становив 27,7 та 29,8 % відповідно.

Сумісне застосування фунгіцидів та азотних добрив (варіант 5 та 6) забезпечує зменшення ураження бурю іржею на 27,6 % і 24,6 % відповідно. При цьому технічна ефективність дії сумісного застосування азотних добрив і фунгіцидів Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га та Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га становила 63,4 % та 56,5 %.

### **3.3. Продуктивність жита озимого залежно від сумісного застосування азотних добрив та фунгіцидів.**

Зменшення ураженості бурю іржею позитивно впливає на елементи структури урожаю жита озимого (таблиця 3).

*Таблиця 3*

#### **Вплив сумісного застосування фунгіцидів і азотних добрив на структуру урожаю жита озимого сорту (сорт Синтетик 38, 2020-2021 рр.)**

Варіант дослідів	Кількість продуктивних стебел з шт./м <sup>2</sup>	Довжина колосу, см	К-сть зерен в колосі, шт.	К-сть колосків в колосі, шт.	Маса зерен в колосі, г	Маса 1000 зерен, г
1. Контроль (без добрив і обробки пестицидами)	299	10	22,0	15	0,79	34,9
2. $N_{40}$ кг/га	315	11	23,0	16	0,80	35,5
3. Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га	322	12	25,0	18	0,83	38,2

4. Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га	319	11,6	24,0	16	0,82	37,6
5. Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га + N <sub>40</sub> кг/га	344	12,8	27,0	18	0,88	40,5
6. Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га +N <sub>40</sub> кг/га	343	12,6	26,0	17	0,84	39,3

З даних таблиці 3 видно, що застосування системних фунгіцидів і азотних добрив покращує ріст і розвиток жита в період всієї вегетації.

Так, кількість продуктивних стебел становило 299–344 шт./м<sup>2</sup>, кількість колосків у колосі – 15–17 шт., кількість зерен в колосі – 22,0–27,0 шт. При цьому маса зерна з колоса – 0,79–0,88 г, маса 1000 зерен становила від 34,9 до 40,5 г.

У варіанті 2, де посіви додатково підживлювали сульфатом амонію N<sub>40</sub>кг/га, маса 1000 зерен збільшилася на 0,6 г порівняно з контрольним варіантом.

Застосування системних фунгіцидів Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га та Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га збільшило масу зерна з колосу на 0,02–0,03 г та масу 1000 зерен на 3,3 та 3,0 г.

Сумісне застосування фунгіцидів з азотними добривами забезпечує масу зерна з колосу 0,84 та 0,88 г відповідно та масу 1000 зерен 40,5 та 39,3 г.

Покращення елементів структури врожаю озимого жита позитивно вплинуло на формування урожайності зерна, про що свідчать дані таблиці 4.

Таблиця 4

**Господарська ефективність сумісного застосування фунгіцидів і азотних добрив, проти бурої іржі жита озимого (сорт Синтетик 38, 2020-2021 рр.)**

Варіанти дослідів	Урожайність, т/га			
	2020 р.	2021 р.	середня	приріст врожаю
1. Контроль (без внесення добрив і обробки пестицидами)	3,39	3,46	3,42	–
2. N <sub>40</sub> кг/га	3,53	3,66	3,60	+ 0,18
3. Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га	3,69	3,78	3,73	+ 0,31
4. Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га	3,59	3,71	3,65	+ 0,23
5. Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га + N <sub>40</sub> кг/га	3,95	3,98	3,96	+ 0,54
6. Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га +N <sub>40</sub> кг/га	3,81	3,93	3,84	+ 0,42
НІР <sub>05</sub> т/га	0,13	0,09		

Аналіз господарської ефективності за 2020–2021 рр. свідчить про те, що сумісне застосування системних фунгіцидів і азотних добрив забезпечує підвищення врожайності від 0,18 до 0,54 т/га. Найбільший приріст урожаю зерна жита озимого отримали при сумісному застосуванні фунгіцидів і азотних добрив – 0,42 та 0,54 т/га відповідно порівняно з контрольними варіантом.

Математична обробка даних урожаю свідчить проте, що результати досліджень достовірні, так як найменша істотна різниця менша (0,13 – 2020 р., 0,09 – 2021 р.) за прибавки врожаю.

### **3.4. Енергетична та економічна ефективності досліджень.**

При енергетичній оцінці розрахунки проводять у єдиних міжнародних одиницях – кілокалоріях (ккал.) або джоулях (Дж). Введення енергетичного еквівалента при аналізі різних галузей виробництва сільськогосподарського дозволяє добре оцінити їх і забезпечити економію ресурсів та енергії.

Основним показником, який характеризує енерговитрати на вирощування сільськогосподарської продукції є коефіцієнт енергетичної ефективності. Він визначається співвідношенням не поновлювальної енергії, яка міститься у вирощеній продукції та не поновлювальної енергії, витраченої на формування врожаю.

Розрахунки витрат не поновлюваної енергії при вирощуванні різних сільськогосподарських культур виконуються на основі розроблених технологічних карт, при цьому визначається енергетичний баланс усього технологічного процесу. Проводять аналіз витрат не поновлювальної енергії, яка спрямовується на полегшення людської праці. Вона закладена в таких технологічних процесах: лушіння стерні, оранка, культивація, боронування, сівба, міжрядний обробіток, збирання врожаю, доробка вирощеної продукції, транспортування, виконання інших робіт механізмами.

Враховують не поновлювальну і поновлювальну енергії, які використовуються для поліпшення умов середовища. Сюди входить енергія сонця, насіння, пестицидів, мінеральних та органічних добрив, зрошення.

Враховуються також величина одержаного врожаю і його енергетичний еквівалент. За цими показниками проводять енергетичну оцінку. Така схема дозволяє оцінити відносний вклад кожної технологічної операції та визначити найбільш енергоємну.

В період енергетичної кризи і відсутності коштів для придбання необхідної техніки і засобів захисту, велике практичне значення має удосконалення існуючих систем захисту зернових культур від шкідливих компонентів агроценозу сільськогосподарських культур.

Наші дані по визначенню енергетичне ефективного сумісного застосування пестицидів та мінеральних добрив наведені в таблиці 5.

Таблиця 5

**Енергетична ефективність сумісного застосування добрив і пестицидів  
на посівах жита озимого (сорт Синтетик 38, 2020-2021 рр.)**

Варіанти дослідів	Приріст урожаю, т/га	Енергія, акуму- льована в прирості	Енерго- витрати на отримання приросту	Чистої енергії, МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності КЕЕ
1. Контроль (без добрив і обробки пестицидами)	-	-	-	-	-
2. N <sub>40</sub> кг/га	0,19	2961,3	2466	495,3	1,2
3. Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га	0,31	7074,2	3055	4019,2	2,3
4. Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га	0,24	5758,1	2963,4	2794,7	1,9
5. Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га + N <sub>40</sub> кг/га	0,52	12832,4	3548,4	9284,0	3,6
6. Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га +N <sub>40</sub> кг/га	0,44	11845,3	3520,2	8325,1	3,3

Із таблиці № 5 видно, що сумісне застосування мінеральних добрив і пестицидів на посівах жита озимого дає можливість додатково отримати чистої енергії з кожного гектара від 495,3 до 9284,0 МДж, із збільшенням коефіцієнту енергетичної ефективності від 1,2 до 3,6 одиниць.

Найбільшу кількість чистої енергії з одиниці площі було отримано у варіанті 5 із застосуванням добрив ( N<sub>40</sub> кг/га) і обприскуванням фунгіциду Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га, що відповідно становить 9284,0 МДж і коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,6.

### Економічна ефективність досліджень

Економічною основою інтегрованих систем захисту рослин від шкідників, хвороб, бур'янів є висока агротехніка зернових культур, яка спрямована на одержання оптимального врожаю і забезпечення надійного



контролю за динамікою популяцій шкідливих видів Дані розрахунку економічної ефективності досліджень наведені у таблиці 6.

Таблиця 6

**Економічна ефективність сумісного застосування добрив і пестицидів на посівах жита озимого (сорт Синтетик 38, 2020-2021 рр.)**

Показники	Варіанти досліджу					
	Конт- роль	N <sub>40</sub> кг/га	Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га	Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га	Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га + N <sub>40</sub> кг/га	Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га +N <sub>40</sub> кг/га
Урожайність, т/га	3,42	3,60	3,73	3,65	3,96	3,84
Приріст врожаю, т/га	-	0,19	0,3	0,24	0,52	0,44
Вартість врожаю, грн.	17 100	18 000	18 650	18 250	19 800	19 200
Витрати, грн.	10980	11033	11283	11213	12283	11968
Чистий прибуток, грн.	6120	6967	7367	7037	7517	7232
Рівень рентабельності , %	90	110	143	125	143	136

Результати наших досліджень показують, що сумісне застосування системних фунгіцидів та добрив дає можливість отримати чистого прибутку від 6120 до 7517 грн. При застосуванні системних препаратів Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га та Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га ми отримуємо чистий прибуток 7367 та 7037 гривень при рентабельності 143% і 125%.

Найбільше чистого прибутку ми отримали при сумісному застосуванні Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га + N<sub>40</sub> кг/га, який становив 7517 грн.

Таким чином, сумісне застосування системних фунгіцидів та азотних добрив Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га + N<sub>40</sub> кг/га та Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га +N<sub>40</sub> кг/га є економічно вигідним засобом захисту жита озимого проти бурої листової іржі і дає можливість отримати чистий прибуток 7517 та 7232 гривень.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Сумісне застосування системних фунгіцидів із азотними добривами підвищує стійкість жита озимого проти бурої іржі на 25,0–29,0 %.
2. Застосування системних фунгіцидів і азотних добрив Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га + N<sub>40</sub> кг/га та Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га +N<sub>40</sub> кг/га покращує ріст і розвиток жита в період всієї вегетації і забезпечує масу зерна з колосу 0,88 та 0,84 г відповідно та масу 1000 зерен 40,5 та 39,3 г
3. При комплексній обробці посівів системними фунгіцидами з азотним добривом сульфатом амонію підвищило врожайність зерна на 0,54 та 0,42 т/га.
4. Використання сумісного застосування системних фунгіцидів та добрив Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га + N<sub>40</sub> кг/га та Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га +N<sub>40</sub> кг/га дає можливість додатково отримати чистої енергії 9284,0 та 8325,1МДж/га при коефіцієнті енергетичної ефективності 2,8, 2,6 одиниць.
5. Сумісне застосування системних фунгіцидів та азотних добрив Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га + N<sub>40</sub> кг/га та Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га +N<sub>40</sub> кг/га є економічно вигідним засобом захисту жита озимого проти бурої листової іржі і дає можливість отримати чистий прибуток 7517 та 7232 гривень.

Таким чином з метою ефективного захисту від бурої листової іржі і отримання стабільних високих врожаїв зерна жита озимого в умовах Козятинського району Вінницької області ми рекомендуємо комплексну обробку посівів сумішшю системних фунгіцидів Альто Супер 330 ЕС, к. е., 0,4 л/га та Рекс Дуо, к.с., 0,5 л/га із сульфатом амонію в розрахунку N<sub>40</sub> кг/га. N<sub>40</sub> кг/га

### Список використаних джерел

1. Зеленський М. О., Пархоменко А. К. Метод селекції на підвищення пилкоутворення та озерненості колосків озимого жита. Селекція і насінництво. 1993. Вип. 74. С.12–14.
2. Махань Ф., Микошка П. Генетические ресурсы озимой ржи и их использование для создания интенсивных генотипов. Селекция ржи: матер. симпозиума ЕУКАРПИА . ВИР Ленинград. 1990. С.54–59.
3. Скорик В. В. Анализ фенотипической и генетической изменчивости количественных признаков озимой ржи. Селекция и семеноводство. Київ : Урожай. 1983. Вып. 53. С. 19-24.
4. Sreenivasulu N. Shcnurbusch T. A genetic playground for enhancing grain number in cereals. Trends Plant Sci. 2012. Vol. 17. No2. P. 91. 116
5. Martinek P. Branchiness of the turgidum type spikes, its heredity and utilization in wheat (*Triticum aestivum* L.). Genet. Slecht. 1994. Vol. 30. P. 61-67.
6. Nucl P., Fowler J. Comparison of a branched spike wheat with the cultivar Neerawa and HY320 for grain yield components // Can. J.Plant Sci. 1992. – Vol. 2.– P. 671-677.
7. Гриценко О. Ю. Урожайність сортів жита озимого за органічного виробництва в Поліссі України. Наукові горизонти, Scientific Horizons. 2020. № 02 (87). С. 38–42.
8. Білявська, Л. Г., Білявський, Ю. В. Сучасний стан насінництва жита озимого в Україні. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2021. № 2, С. 67–73. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.02.08>.
9. Єгоров Д. К., Циганко В. А., Штефан О. О., Олійник О. О. Формування ценозу рослин жита озимого на ділянках гібридизації та його вплив на рівень прояву ознак продуктивності. Селекція і насінництво. 2012. № 101. С. 25–33 <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2012.59680>
10. Ключевич М. М., Осовець Ю. В. Вплив сівозмінного фактора та систем удобрення на розвиток хвороб жита озимого в умовах Полісся. Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. 2010. № 4. С. 70–74.

11. Ключевич М. М. Найпоширеніші грибні хвороби жита озимого в Поліссі України. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2017. № 2(1). С. 50-55.
12. Жахова Т. П., Назарова Л. Н. Фузаріозна інфекція на посівах озимого жита. Защита растений. 1994. № 22. С. 15.
13. Попов С. І., Тимчук В. М., Сало О. С., Авраменко С. В. Ключові фактори, що впливають на врожай озимої пшениці. Агроексперт. 2008. № 2. С. 18 – 20.
14. Білітюк А. П., Томашівський З. М., Макарук А. І. Продуктивність озимого жита залежно від обробітку ґрунту і удобрення в умовах Полісся України. Збірник наукових праць НДІ землеробства. Київ, 1999. Вип. 3. С. 3–8.
15. Орлов А. Н. Озимая рожь, актуальная технология. Зерно. 2013. № 5. С. 66–71.
16. Дуденко В. П., Маренич М. М. Роль кліматичних факторів у формуванні урожайності беззмінного жита. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2009. № 2. С. 21–22.
17. Волощук О. П., Дицьо О. В. Польова схожість насіння жита озимого залежно від агрометеорологічних факторів в умовах Західного Лісостепу. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник: 2015. Вип. 58 (II). С. 36–41.
18. Волощук О. П., Дицьо О. В. Вплив біологічних препаратів на польову схожість насіння жита озимого в умовах Західного Лісостепу. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2015. Вип. 57. С. 32–38.
19. Таранова Е. С. Вплив протруювачів і мінеральних добрив на врожай і якість зерна жита озимого в зоні каштанових ґрунтів Волгоградської області. Волгоград. 2005. С. 41–45.
20. Бабич В. Л. Удобрення озимого жита. Методичні рекомендації по ефективному використанню добрив. Херсон : Айлант. 2005. 12с.

21. Рослинництво: підручник за ред. В. Г. Влоха. Київ : Вища школа, 2005. С. 46–53.
22. Зінченко О. І. Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Озиме жито. Рослинництво: підручник. Київ : Аграрна освіта. 2001. 501 с.
23. Дуденко В. П., Маренич М. М. Роль кліматичних факторів у формуванні урожайності беззмінного жита. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2009. № 2. С. 21–22.
24. Ворона Л. І., Сторожук В. В., Рябошиць О. П. Удосконалена технологія вирощування озимого жита в умовах Полісся. Аграрна наука – виробництву. 2011. № 2. С. 19.
25. Влияние систем удобрения на урожайность и качество озимой ржи при возделывании на дерново-подзолистой супесчаной почве / В. В. Лапа [и др.] Агрехимия. 2011. № 10. С. 22–30.
26. Потаповая Г. Н., Жукебеков К. К., Потаповая Г. Н. Озимые рожь и тритикале - важная часть зеленого конвейера. Земледелие. 2009. № 6. С. 24–25.
27. Грицик Н. М. Озиме жито для вирощування у беззмінних посівах за інтенсивною технологією. Хімія. Агрономія. Сервіс. 2011. № 11. С. 34 – 37.
28. Осьмачко О. М. Стійкість гібридів першого покоління пшениці озимої проти бурої іржі в умовах північно-східного Лісостепу. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія», 2015. випуск 3 (29). С. 12–15.
29. Сорт як фактор формування стійких агроценозів жита озимого / Тимошук Т. М., Чайка О. В., Ничипорук В. В. [та ін.] // Вісн. Сумського нац. аграр. ун-ту. Сер. Агрономія і біологія. 2013. Вип. 3 (25). С. 218–221.
30. Ковалишина Г. М. Генетичне різноманіття сортів пшениці озимої за стійкістю проти бурої іржі. Захист і карантин рослин. 2013. Вип. 59. С. 10–18.
31. Вплив попередників і фунгіциду Абакус на поширення хвороб та продуктивність жита посівного (*Secale cereale* L.) в умовах Тернопільської

області / О. Б. Конончук та ін. // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Біологія. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2020. Вип. 3-4 (80). С. 104–115.

32. Трибель С. О., Гетьман М. В., Стригун О. О. та ін. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб. За ред. С.О. Трибеля. Київ : Колобіг, 2010. 392 с.