**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет агрономічний

Кафедра захисту рослин

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

**Євпак Катерина Юріївна**

УДК 632.95:488.43:633.11.13.16

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**Стійкість сортів пшениці озимої проти хвороб**

**в умовах ботанічного саду**

**Поліського національного університету**

202 «Захист і карантин рослин»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Євпак К. Ю

(підпис)

Керівник роботи

Грицюк Наталя Вікторівна

к. с.-г. н., доцент кафедри захисту рослин

Житомир – 2021

**АНОТАЦІЯ**

Євпак К. Ю. Стійкість сортів пшениці озимої проти хвороб в умовах ботанічного саду Поліського національного університету – Кваліфікаційна робота на рукопису.

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

В першому розділі роботи приведено аналітичний огляд літератури з теми досліджень та зроблено обґрунтування вибраного напрямку досліджень. На підставі огляду літературних джерел в якому висвітлені питання комплексної стійкості сортів пшениці озимої до листкових хвороб грибного походження. Охарактеризовано основні шкідливі хвороби, такі як борошниста роса та бура іржа.

Другий розділ містить програму, методику проведення досліджень та характеристику предмета досліджень. Наведено погодні умови у районі дослідження, методику вирощування сортів пшениці озимої на фітодільниці кафедри захисту рослин, а також методи обліків і оцінку сортів на стійкість до борошнистої роси та бурої іржі.

Третій розділ зосереджено на аналізі експериментальних даних. А саме, на вивченні біологічної стійкість сортів пшениці озимої проти хвороб грибного походження. Вплив сорту на показники продуктивності та урожайність пшениці озимої. Розрахунок енергетичної та економічної ефективність вирощування сортів різного походження

***Ключові слова****:* ***пшениця озима, сорти, борошниста роса, бура іржа поширення та розвиток хвороби, урожайність пшениці.***

**ANNOTATION**

Yevpak K. Yu. Resistance of winter wheat varieties against diseases in the conditions of the botanical garden of Polissya National University - Qualification work on the manuscript.

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

In the first section of the work the analytical review of the literature on the research topic is given and the substantiation of the chosen direction of research is made. Based on a review of literature sources which highlights the issues of complex resistance of winter wheat varieties to leaf diseases of fungal origin. The main harmful diseases, such as powdery mildew and brown rust, are characterized.

The second section contains the program, research methods and characteristics of the research subject. The weather conditions in the study area, the method of growing winter wheat varieties at the phytopart of the Department of Plant Protection, as well as methods of accounting and evaluation of varieties for resistance to powdery mildew and brown rust.

The third section focuses on the analysis of experimental data. Namely, the study of the biological resistance of winter wheat varieties against diseases of fungal origin. Influence of variety on productivity indicators and yield of winter wheat. Calculation of energy and economic efficiency of cultivation of varieties of different origin

***Key words: winter wheat, varieties, powdery mildew, brown rust, spr*ead *and development of the disease, wheat yield.***

**Зміст**

|  |  |
| --- | --- |
| Вступ……………………………………………………………………... | 5 |
| РОЗДІЛ 1. Аналітичний огляд літератури та обґрунтування теми кваліфікаційної роботи……………………………………………………. | 8 |
| 1.1. Біологічний потенціал сортів пшениці озимої……………... | 8 |
| РОЗДІЛ 2. Програма, характеристика умов та методика проведення досліджень…………………………………………………………………. | 16 |
| РОЗДІЛ 3. Експериментальна частина…………………………………… | 18 |
| 3.1. Біологічна стійкість сортів пшениці озимої проти хвороб грибного походження……………………………………………………… | 18 |
| 3.2. Вплив сорту на показники продуктивності та урожайність пшениці озимої……………………………………………………………… | 19 |
| 3.3.Енергетична та економічна ефективність вирощування сортів різного походження………………………………………………... | 21 |
| Висновки……………………………………………………………………. | 24 |
| Пропозиції виробництву…………………………………………………... | 25 |
| Список використаних джерел…………………………………………….. | 26 |

**Вступ**

***Актуальність теми***.

Актуальність виробництва високоякісного зерна пшениці озимої є важливою господарською проблемою у формуванні продовольчих ресурсів країни та експорту його на зовнішні ринки.

Пшениця є основною продовольчою культурою України, проте 10–20 % урожаю щорічно втрачається внаслідок її ураження грибними, вірусними та бактеріальними хворобами [1]. Найбільш важливими чинниками, що завдають значних збитків врожаю пшениці, є іржасті хвороби, септоріоз листя і колосу, піренофороз і борошниста роса [2, 3]. Дослідження з розробки захисних заходів ведуться у різних напрямках. Найбільш економічно вигідним, екологічним та ефективним прийомом захисту рослин є створення та впровадження стійких до хвороб сортів. Впровадження та створення у виробництво стійких сортів проти хвороб у багато раз дешевше, ніж розробка пестицидів для захисту від шкідливих організмів. Їх використання є перспективою хімічних методів заходів рослин [4].

В останні роки фітосанітарний стан посівів пшениці озимої в умовах Житомирської області суттєво погіршився. Показники шкідливості та поширення основних хвороб культури міняються і часто перевищують економічні пороги шкідливості. В певних ґрунтово-кліматичних умовах сорти різного географічного походження по різному уражуються хворобами. Інший видовий склад збудників та розвиток хвороби можуть істотно впливати на якість та втрати врожаю [5].

Провідні селекційні установи України мають у своєму розпорядженні значну кількість сортів пшениці озимої, стійких до іржі та борошнистої роси, проте мало сортів, стійких до септориозів, фузаріозу колосу, кореневих і прикореневих гнилей. Практично немає сортів, що мають комплексну стійкість [6]. Сорти, стійкі до одних хвороб, сильно уражаються іншими. Ефективним засобом фітосанітарного контролю є використання багатосортових посівів з різною за генотипами стійкості структурою. Використання гетерогенних посівів забезпечує більш високу врожайність порівняно з моносортовими посівами, що знижує ймовірність епіфітотій [7]. При обґрунтуванні набору багатосортових посівів враховується не тільки стійкість до біотичних чинників, а і урожайність, зимостійкість, посухостійкість та інші ознаки сортів. Кожен сорт з його позитивними якостями, що виділяються, компенсує недолік іншого сорту за цією ознакою.

**Метою досліджень було** вивчити стійкість сортів пшениці озимої різного походження проти бурої іржі та борошнистої роси в умовах Житомирського району Житомирської області

***Завдання досліджень:***

1. Вивчити Біологічна стійкість сортів пшениці озимої проти хвороб грибного походження.
2. Оцінити вплив сортів на показники продуктивності та урожайність пшениці озимої.
3. Дослідити енергетичну та економічну ефективність вирощування сортів різного походження

***Об’єкт дослідження*** – сорти різного походження пшениці озимої, листкові хвороби, продуктивність сортів.

***Предмет дослідження*** – закономірності ураження сортів пшениці озимої та їх урожайність.

***Методи дослідження*:** лабораторні – визначення якісних та кількісних показників сортів пшениці; польові – оцінка стійкості сортів пшениці озимої до збудників листкових хвороб; вимірювально-ваговий метод – для визначення урожайності; математично-статистичні – оцінка достовірності отриманих результатів.

**Публікації.** Основні результати досліджень за темою кваліфікаційної роботи опубліковано у та тезах науково-практичної конференції:

Грицюк Н. В., Ольшевська А. В., Никифоров Р. А., Євпак К. Ю., Косівський О. А. Вплив забур’яненості посівів на показники врожайності зерна пшениці озимої. *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 2021р., Житомир : Поліський національний університет. 2021. С. 30–32.

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.

Євтак К. Ю. Оцінка сортів пшениці озимої на стійкість до грибних хвороб

**Практичне значення одержаних результатів.** Для підвищення продуктивності пшениці озимої і якості зерна результати досліджень можуть використовуватися у сільськогосподарських підприємствах різних форм власності.

**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 40 найменувань та додатків, містить 5 таблиць.

**РОЗДІЛ 1**

**Аналітичний огляд літератури та обґрунтування теми КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ роботи**

* 1. **Біологічний потенціал сортів пшениці озимої.**

Україна займає важливе місце у виробництві зерна, а її зернове господарство є провідною галуззю, в якій, до того ж, відбуваються великі зміни [8].

Вирішення основних проблем новітнього введення сільського господарства, є збільшення обсягів виробництва зерна високої якості та більш раціональне його використання [9] для поліпшення якості продуктів харчування населенню.

Біологічні властивості зерна зумовлюють актуальність цієї проблеми, з тієї точки зору, що зерно є найбільш добрим накопичувачем сонячної енергії у вигляді особливо гарного поєднання різних поживних, висококалорійних органічних сполук, добре збалансованих за амінокислотним складом вуглеводів, білків, вітамінів, інших біологічно активних речовин, жирів, найважливіших і мікро-, макроелементів, хімічних рослинами, завдяки їх унікальній фотосинтетичній здатності, а також здатності зерна зберігати свої гарні поживні властивості за сприятливих умов упродовж багатьох років та досить легко піддаватися переробці на різні гарні і смачні продукти харчування та калорійні види кормів для тварин [10]. Прогрес у сучасному світі не тільки приносить людству матеріальний благоустрій, а й обумовлює постійно зростаюче екологічне навантаження на біосферу – грунт та ін. Одним із факторів, що його викликають, є і хімізація сільського господарства, особливо захоплення високими дозами мінеральних добрив та хімічних речовин для захисту рослин з недостатньо науковим обґрунтуванням, та порушення їх застосування [11].

Наука і практика доводить, що систематичне застосування агрохімікатів сприяє втягненню в природні об’єкти біофільних і токсичних елементів, важких металів і отрутохімікатів. При цьому відбувається розвиток ряду негативних наслідків, таких як зниження родючості ґрунту, руйнування природних біоценозів, забруднення токсинами продуктів рослинництва та навколишнього середовища [12].

В умовах високої інтенсифікації коли людина прагне отримати максимальні врожаї втрачається стійкість рослин, зниження самозахисту та масовий розвиток хвороб [13].

Колекція сортів селекційних установ України має у своєму арсеналі цінний вихідний матеріал з різних країн світу. Цінність колекції як джерела колекційного матеріалу для селекції зростає із підвищенням ступеня її вивченості. У зв'язку з цим, вивчення колекції сортів пшениці озимої та виділення вихідних форм для створення нових, високопродуктивних, високоякісних та стійких до хвороб та стресових умов середовища сортів є дуже актуальним. Серед існуючих сортів м'якої пшениці лише деякі стійкі та відносностійкі до хвороб грибної етіології в різних умовах репродукції [14].

Одним із найбільш шкідливих хвороб пшениці, здатних зменшувати валові збори зерна та знизити врожайність культури, є збудники іржі (*Puccinia triticina, P. striiformis, P. Graminis*). Збудники жовтої та стеблової іржі (*P. striiformis, P. graminis*) у роки епіфітотій можуть повністю знищити врожай пшениці. Збудник бурої іржі (*P. triticina*) у роки жорстких епіфітотій може спричинити недобір урожаю, що рідко перевищує 30 % [15]. Внаслідок адаптивності збудників бурої іржі до широкого спектру агроекологічних умов, здатності поширюватися на великих площах протягом короткого часу, може завдавати набагато більше шкоди ніж, збудники стеблової та жовтої іржі.

Поряд з іржастими захворюваннями, завдає значної шкоди пшениці озимій також і борошниста роса (Blumeria graminis). Сильне ураження борошнистою росою сходів пшениці призводить до зниження густоти стояння рослин, пригнічення розвитку їхньої кореневої системи, зниження кущіння. При подальшому наростанні ступеня ураження посівів погіршується налив зерна і знижується врожайність. Втрати врожаю від борошнистої роси у роки епіфітотій можуть сягати 30–35 % [16].

Посилення шкідливості обох патогенів пов'язують з такими елементами інтенсивних технологій, як мінімалізація обробітку ґрунту, скасування спалювання стерні, вирощування нестійких сортів пшениці, насичення сівозмін зерновими культурами, широке застосування пестицидів [17].

Борошниста роса – збудник сумчастий гриб *Erysiphe graminis* . Ця хвороба уражує листкові піхви, листки, колоскові луски, остюки і дуже рідко – стебла. Проявляється у вигляді білого павутинного нальоту, що складається з міцелію, конідій та коніідієносців [18]. Потім наліт ущільнюється та набуває ватоподібного виду, утворюючи борошнисті подушечки, які у кінці вегетації робляться сіро-жовтими і на них утворюються чорні дрібні клейстотеції. Збудник утворює конідіальне спороношення і аскову стадію. Сумчаста стадія патогена характеризується утворенням на грибниці клейстотеціїв із асками і аскоспорами [19].

Збудник може розвиватися за ди- або моно-циклічним типом. Перший тип характеризується тим, що гриб може зимувати грибницею, а утворення конідій розпочинається з фази воскової стиглості. Аскова стадія утворюється з кінця фази кущення до початку фази трубкування, а дозрівання і поширення сумкоспор відбувається із кінця літа, на початку осені. Зараження відбувається сумкоспорами та конідіями при температурі 0–20 0С і вологості повітря відносній 50–100 %. Надвисока температура повітря (понад 30 0С) затримує розповсюдження борошнистої роси. Інкубаційний період становить 3–11 днів [20].

Другий тип характеризується утворенням і розвитком конідіального спороношення із фази третього листка до фази воскової стиглості. Сумчасту стадію гриб починає формувати в фазі виходу рослини у трубку, а дозрівання сумкоспор проходить після перезимівлі клейстотеціїв [21].

Хвороба на посівах пшениці озимої вже починає розвивається ще в осінній період. Збудник зимує у вигляді міцелію – на озимих та клейстотеціями – на рослинних рештках.

Шкідливість хвороби проявляється у зменшенні асиміляційної поверхні листків і руйнування хлорофілу. При сильному розвитку хвороби знижується кущистість, уповільнюється фаза колосіння, але не прискорюється достигання пшениці. Втрати урожаю можуть становити 10–15 іноді 30–35 % [22].

За даними вчених новітні занесені до реєстру сорти мають різну стійкість до ураження борошнистою росою. Деякі з досліджуваних сортів у 2-3 рази більше уражуються хворобою ніж інші. Сорти пшениці створені методом гібридизації є стійкими до борошнистої роси протягом 7-10 років [23]. Але наявна система реєстрації нових сортів з обов’язковим 3-річним випробуванням у різних грунтово-кліматичних умовах України, значно скорочує цей строк. Тому є така ситуація, коли сорт вважається стійким на папері, а у господарських умовах він значною мірою уражується збудником [24].

При цьому, значного значення набуває розробка технології фітосанітарної стабільності агрофітоценозу пшениці озимої. Один з основних елементів сучасної технології захисту посівів – це впровадження сортів, стійких до одного або кількох патогенів [25]. Їх використання є надійним, екологічно безпечним та економічно виправданим способом скорочення втрат урожаю від хвороби [26].

Використання стійких сортів, а особливо інтенсивного типу, – найбільш економічно вигідний, екологічно безпечний та радикальний метод контролю більшості хвороб пшениці озимої. Такі сорти здатні повніше продати свій біологічний потенціал врожайності [27]. Багаторічний досвід показує, що вирощування таких сортів дозволяє успішно вирішити завдання ресурсозбереження та управління фітосанітарним станом. Із запровадженням стійких сортів створюються перспективи скорочення кількості хімічних обробок чи повної відмови від них, що сприяє біологізації сільського господарства. Це призведе не тільки до стабільного одержання екологічно чистої продукції, а й до рішучого покращення довкілля. Але літературні дані свідчать, що імунних до бурої іржі та борошнистої роси сортів пшениці мало. Складність полягає в тому, що необхідно враховувати мінливість двох генетичних систем – патогена та рослини-господаря та результат взаємодії між ними з погляду сумісності у конкретній патосистемі [28].

Виведення сортів, стійких до листкових хвороб, а саме борошнистої роси та бурої іржі, затрудняється відсутністю пристосованості цього захворювання до окремого органу та будь-якої однієї фази індивідуального розвитку рослини, тобто збудники хвороби можуть вражати різні органи на якомусь певному етапі їхнього онтогенезу. До того ж, хвороба може викликатися збудниками різного видового складу, деякі мало вивчені. У той самий час спостерігається значна сортова різниця як і ураженості пшениці, і у ступеня її витривалості до хвороби [29].

Велике значення у стійкості та витривалості сорту до листкових хвороб має його пристосованість до певних кліматичних умов.

Часте і інтенсивне ураження пшениці грибними хворобами зумовлено не лише мікрокліматичними умовами певних зон, але також залежить і від рівня агротехнічних, організаційно-господарських заходів і стійкості сортів рослин пшениці вирощуваних в цих зонах [25, 30].

Деякі дослідники вважають, що стійкість рослин до шкідливих організмів обумовлюється рядом факторів. Вона залежить від біологічного складу соку рослин, відносної стійкості рослин, агротехніки вирощування, оптимальних умов внесення добрив. [30, 31].

Аналіз причин погіршення агресивності збудників хвороб привів нас до висновку про комплексний характер цього явища. Це відбувається внаслідок ряду об’єктивних причин, що складаються у виробництві. Серед яких особливого значення набуває незбалансоване застосування мінеральних добрив, особливо перевищення доз азотних добрив, що також призводить до підвищення забур’яненості посівів озимої пшениці [32].

Вже на початку вегетації важливою умовою оптимального росту і розвитку рослин являється забезпечення їх достатньою кількістю поживних речовин. [33].

Застосування позакореневого живлення сорту пшениці Ерітроспермум 15 розчиненими мінеральними речовинами і мікродобривами в умовах колишньої Миронівської селекційної станції в окремих випадках призводило до збільшення ураження рослин пшениці бурою іржею.

Дослідженнями встановлено, що внесення під озиму пшеницю в умовах Полісся Житомирської області органічних добрив, а також їх співставлення з мінеральними підвищує посівні якості зерна і зимостійкість рослин, позитивно впливає на ріст і розвиток рослин в період вегетації, знижує ураженість рослин головними хворобами (бурою іржею, септоріозом, борошнистою росою і кореневими гнилями), що обумоволює підвищення врожаю від 2,4 до 7,9 ц/га і покращення його якості [34].

Як відомо з практики, що стійкість рослин в значній мірі залежить від забезпечення їх поживними речовинами, форм, доз і строків внесення добрив. В осінній період підвищує зимостійкість рослин, знижує ураженість хворобами і засміченість посівів протягом всієї вегетації рослин профілактичні обробки посівів озимої пшениці комбінованою сумішшю добрив пестицидів, що збільшує врожай зерна від 3 до 6,4 ц/га з значним покращенням його якості [35].

За методичними рекомендаціями з альтернативної системи захисту пшениці в агроекологічних умовах Полісся України в 4–5 раз зменшується ураженість рослин і підвищується врожайність зерна від 12,3 % при поєднанні застосування біологічних і хімічних препаратів [34].

Багато науковців стверджують, що районовані сорти озимої пшениці мають недостатній рівень біологічної стійкості проти хвороб [36].

В останні роки стало очевидним, що роль сорту у формуванні врожайності сільськогосподарських культур надзвичайно зросла, і у багатьох випадках визначає екологічну ситуацію не лише культурних, але й природних ландшафтів [11].

Сорт, як відкрита біологічна система в польових умовах завжди буде піддаватися дії нерегульованих абіотичних і біотичних факторів середовища. Серед причин недобору врожаю все більшого значення набуває недостача необхідного асортименту сортів культур стійких до шкідливих об’єктів [15].

Для покращення фітосанітарного стану агробіоценозу одним із важливих заходів є впровадження у виробництво нових високоврожайних сортів озимої пшениці. На нестійких сортах культурних рослин хвороби мають більш сприятливі умови для розвитку і розповсюдження. Для з’ясування стійкості рослин озимої пшениці до захворювань і розробки системи заходів, що забезпечують вирощування здорових рослин, необхідне насамперед знання біохімічних процесів, внаслідок яких у рослин змінюються вміст загального та білкового азоту, амінокислот, цукрів та інших сполук [10, 26].

Тому, впровадження у виробництво стійких проти хвороб сортів, які довго зберігають цю ознаку і позитивно впливають на стабілізацію популяції фітопатогенів є найрадикальнішим, екологічно безпечним і економічно вигідним прийомом захисту від шкідливих організмів і заходом одержання високих врожаїв [12, 34].

Вклад сорту у досягнутий за останні 25–50 років рівень врожайності озимої пшениці у країнах Західної Європи становить 60 %. До 10 % прибутку від рослинництва в США одержують завдяки успіхам в селекції. По даним міністерства сільського господарства США, окупність витрат і впровадження нових сортів з комплексною стійкістю до хвороб складає 1:300, а окупність створення нових пестицидів – приблизно 1:10, або в 25–30 раз нижче. Потенціал продуктивності сучасних сортів озимої пшениці в Україні перевищує 100 ц/га, але на практиці використовується лише на 40–50%. Селекція на імунітет в Україні ще не задовольняє потреби виробництва [17].

Селекція на продуктивність і якість без посилення імунної системи, зумовлює генетичну вразливість сортів. Поширеність сприятливих сортів та висока генетична однорідність посівів багатьох сільськогосподарських культур призводить до швидкого і інтенсивного розвитку збудників хвороб та їх накопичення. Агроценози сприятливих сортів сільськогосподарських культур перетворюються в живильне середовище для збудників хвороб [18, 24].

За літературними даними підвищеною стійкістю проти збудників борошнистої роси відрізняються сорти: Kawferst (США), Lowrin (Румунія), Fasta (НДР) [25, 34].

В зоні Лісостепу ефективними проти місцевої популяції борошнистої роси є гени стійкості Pm2 + Pм7, Pm 36. За даними досліджень найстікіші сорти проти борошнистої роси – Скіф”янка, Леля, Миронівська 808, Смуглянка, Мирич, Мирлебен, Миронівська 33 [40].

Таким чином, аналіз літературних джерел свідчить про те, що при вирощуванні озимої пшениці основною причиною зниження урожайності зерна та погіршення його якості є сприйнятливість сортів до хвороб. А тому метою наших досліджень було вивчити біологічну стійкість сортів пшениці озимої до борошнистої роси та бурої іржі в умовах фітоділянки кафедри захисту рослин Поліського національного університету.

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

З метою визначення біологічної стійкості різних сортів пшениці озимої проти грибних, листкових хвороб ми проводили Дослідження впродовж 2020–2021 років на фітоділянці кафедри захисту рослин Поліського національного університету на основі загальноприйнятих методик та оцінок.

Ґрунти в місцях проведення досліджень дерново-підзолисті і характеризуються слідуючими показниками: вміст гумусу в орному шарі 2,2 %; рухомих форм фосфору (Р2О5) – 9,2 мг; обмінного калію 13,4 мг (К2 О) на 100 г ґрунту, ступінь кислотності (РН) становила 5,4 і вміст азоту (N) 7,6 мг/100 г ґрунту.

Для оцінки стійкості до бурої іржі, борошнистої роси матеріал, що вивчається, висівали дворядковими ділянками довжиною 1 м. Норма висіву насіння – 70–80 зерен на погонний метр. Повторність триразова. Зразки сіяли в яруси, які обсівали сумішшю сприйнятливих сортів – накопичувачів інфекції. Під пшеницю озиму вносили мінеральні добрива із розрахунку N60Р60К60.

Дослідження ставились по слідуючій схемі:

1. Колумбія (стандарт) – Інститут фізіології рослин і генетики НАН України;
2. Смуглянка – Інститут фізіології рослин і генетики НАН України;
3. Лісова пісня – Білоцерківська дослідно-селекційна стація;
4. Ятрань 60 – Інститут фізіології рослин і генетики НАН України;
5. Веснянка – Інститут фізіології рослин і генетики НАН України;
6. Берегиня Миронівська – Миронівський інститут пшениці.

Оцінку сортів пшениці озимої за інтенсивністю ураження бурою іржею проводили за шкалою Р. Ф. Петерсона [37], а борошнистою росою – за шкалою Майнса та Дітца [38]. Облік урожаю проводився шляхом обмолоту і зважування зерна озимої пшениці з кожної ділянки.

За допомогою прикладних комп'ютерних програм, методом дисперсійного аналізу проводили статистичну обробку отриманих експериментальних даних [39].

Погодньо-кліматичні умови в період проведення досліджень були характерні для зони Полісся.

Зимовий період характеризується частими підвищеннями температури до +8 +10. Тому опади нерідко можуть випадати у вигляді дощу. Кількість опадів в січні-лютому вища за багаторічні показники.

Характерною особливістю весняного періоду був інтенсивний ріст температури. Середньомісячна температура в березні складала + 2,6 С, в квітні 8,5 С0, а в травні +14,3 С0. Грунт відтає до глибини 10 см в другій декаді березня, середня дата повного відтавання ґрунту – 1 декада квітня

Кількість опадів в травні, червні, серпні 2006 та серпні і липні 2007 року була більша, ніж середні багаторічна.

Літо в зоні проведення досліджень починається в 3-й декаді травня і закінчується на початку вересня, коли середньодобова температура переходить через межу +15 С в сторону зниження.

Влітку 2020, а особливо 2021 року температура повітря в окремі дні досягала 30–32 С0. Тому температура повітря в літні місяці перевищує багаторічні показники. За літературними даними, запаси вологи в орному шарі ґрунту на початку літа складають, в середньому, 160–180 мм, а у період збирання зернових, в кінці літа вони знаходяться в межах 60–100 мм.

Таким чином погодні умови були сприятливі для вирощування озимої пшениці і сприяли інтенсивному розвитку грибкових хвороб.

**РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА**

**3.1. Біологічна стійкість сортів пшениці озимої проти хвороб грибного походження**

Результати наших досліджень з вивчення біологічної стійкості різних сортів озимої пшениці проти грибкових хвороб в умовах фітодільниці кафедри захисту рослин Поліського національного університету наведені в таблицях.

Таблиця 1

**Стійкість сортів пшениці озимої проти листкових хвороб грибного походження (2020–2021 рр.)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва сорту | Борошниста роса | | Бура іржа | |
| поширення хвороби, % | розвиток хвороби, % | поширення хвороби, % | розвиток хвороби, % |
| Колумбія – стандарт | 51,2 | 26 | 48,2 | 18 |
| Смуглянка | 53,3 | 29 | 25,0 | 11 |
| Лісова пісня | 34,4 | 14 | 35,6 | 16 |
| Ятрань 60 | 45,6 | 18 | 46,6 | 19 |
| Веснянка | 50,0 | 27 | 52,7 | 18 |
| Берегиня Миронівська | 25,2 | 13,5 | 24 | 10,5 |

Оцінка комплексної стійкості сортів пшениці озимої показала, що всі досліджувальні сорти виявилися не стійкими до борошнистої роси та бурої іржі. Розвиток хвороби у вегетаційний період борошнистою росою коливався від 13,5 % до 29 %, при поширенні – від 34,4 % до 53,3 %. Відносностійкими до цієї хвороби виявилися сорти Берегиня Миронівська, розвиток хвороби становив – 13,6 %, Лісова пісня – 14 %, та Ятрань 60 – 18 %. Інші сорти – Колумбія, Смуглянка, Веснянка є не стійкими до борошнистої роси, розвиток хвороби становить 26–29 %, поширення – у межах 50,0–53,3 %.

Відносною стійкістю до бурої іржі володіють сорти пшениці озимої – Берегиня Миронівська (розвиток хвороби – 10,5 %, поширення хвороби – 25,2 %), Смуглянка (11 %, 25,0), Лісова Пісня (16 %, 16,0).

Скринінг досліджувальних сортів пшениці озимої, виявив невеликий відсоток, що мають групову стійкість до домінуючих хвороб в умовах Житомирського району. Отже, комплексною стійкістю до борошнистої роси та бурої іржі володіють сорти Берегиня Миронівська та Лісова Пісня.

Різна ступінь ураження рослин листковими хворобами значно вплинула на елементи структури урожайності (табл. 2)

**3.2. Вплив сорту на показники продуктивності та урожайність пшениці озимої.**

Нашими дослідженнями встановлено, що рівень урожайності визначається здатністю певного сорту реалізувати закладений потенціал при створенні для пшениці відповідних агротехнічних умов.

Таблиця 2.

**Структура урожаю сортів озимої пшениці в**

**умовах фітодільниці кафедри захисту рослин (2020–2021 рр.)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва сорту | Кількість продуктивних стебел з 1м2, шт. | Висота рослин,см | Кількість в  колосі, шт. | | Маса, г | |
| колосків | зерен | зерна з колоса | 1000 зерен |
| Колумбія – стандарт | 352 | 102 | 15,7 | 27,0 | 1,02 | 40,5 |
| Смуглянка | 326 | 97 | 16,1 | 28,6 | 1,05 | 41,5 |
| Лісова пісня | 373 | 96 | 16,5 | 31,6 | 1,12 | 43,1 |
| Ятрань 60 | 394 | 89 | 16,2 | 32,4 | 1,15 | 43,6 |
| Веснянка | 335 | 87 | 14,6 | 24,0 | 1,10 | 40,0 |
| Берегиня Миронівська | 386 | 98 | 16,8 | 31,2 | 1,21 | 44,2 |

Залежно від сортів кількість продуктивних стебел змінювалась від 326-394 штук на 1м2, висота рослин від 87 до 102 см. При цьому кількість колосків змінювалася від 14,6 до 16,8 і кількість зерен в колосі від 24 до 32,4 штук. Маса зерна з колоса змінювалась від 1,02 до 1,21 г і маса 1000 зерен від 40,0 до 44,2 г.

Найкращі елементи структури урожаю пшениці озимої спостерігали в сортів Берегиня Миронівська, Ятрань 60 і Лісова пісня. У цих сортів маса зерна з одного колосу збільшилася на 0,1-0,19 г і маса 1000 зерен збільшилася на 2,6-3,7 г порівняно із сортом Колумбія, що є стандартом. Сорт Ятрань 60 не володіє груповою стійкістю до борошнистої роси та бурої іржі.

Покращення елементів структури урожаю позитивно вплинуло на продуктивність рослин (таблиця 3).

Таблиця 3.

**Урожайність сортів озимої пшениці в умовах фітодільниці кафедри захисту рослин (2020–2021 рр.)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва сорту | Урожайність, т/га | | | | % до стандарту |
| 2020 | 2021 | Середнє за 2 роки | +,- до стандарту |
| Колумбія – стандарт | 3,1 | 4,1 | 3,6 | – | – |
| Смуглянка | 2,3 | 4,1 | 3,2 | –0,4 | 88,9 |
| Лісова пісня | 3,7 | 4,6 | 4,2 | +0,6 | 116,7 |
| Ятрань 60 | 3,0 | 4,6 | 3,8 | +0,2 | 105,5 |
| Веснянка | 2,7 | 4,4 | 3,6 | 0 | 100,0 |
| Берегиня Миронівська | 4,1 | 4,9 | 4,5 | +0,9 | 125,0 |

НІР 05 (т) 0,12 0,18

Ураження рослин листковими хворобами по-різному вплинуло на урожайність сортів, причому потрібно відмітити, що не завжди більш стійкі сорти, при менших показниках ураження патогенами забезпечували найвищу врожайність.

Так залежно від сорту урожайність змінювалась в середньому за 2 роки від 3,2 т/га до 4,5 т/га. Найбільший приріст врожаю зерна отримали від сортів Лісова пісня і Берегиня Миронівська, де прибавка в середньому за 2 роки становила відповідно 0,6 і 0,9 т/га, що на 16,7 і 25,0 % більше порівняно з сортом стандартом.

Математична обробка даних урожаю свідчить про те, що результати наших дослідів є ймовірними так як найменша істотна різниця (НІР) становить 0,12 і 0,18, що значно нижче чим прибавка.

Таким чином з метою збільшення валових зборів зерна озимої пшениці в умовах Житомирського району необхідно розширити посіви нових сортів пшениці озимої Берегиня Миронівська, Ятрань 60, Лісова Пісня

**3.3.**  **Енергетична та економічна ефективність вирощування сортів різного походження**

В період енергетичної кризи велике значення має розробка і впровадження в сільськогосподарське виробництво нових енергозберігаючих технологій всіх сільськогосподарських культур.

Практика показує, що одним із прийомів зменшення енергозатрат при вирощуванні ярого ячменю є впровадження у виробництво нових високоврожайних сортів.

Таблиця 4.

**Біоенергетична ефективність вирощування сортів пшениці озимої**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва сорту | Урожай-ність зерна, т/га | Вміст енергії в урожай-ності зерна, МДж | Витрачення енергії для одержання врожаю, МДж/га | Збережено енергії, МДж/га | Коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ) |
| Колумбія – стандарт | 3,6 | 6728,8 | 3154,7 | 3574,1 | 1,3 |
| Смуглянка | 3,2 | 5198,8 | 3154,7 | 2044,1 | 0,65 |
| Лісова пісня | 4,2 | 8061,4 | 3154,7 | 4906,7 | 1,6 |
| Ятрань 60 | 3,8 | 7205,9 | 3154,7 | 4051,2 | 1,2 |
| Веснянка | 3,6 | 5182,3 | 3154,7 | 2027,6 | 0,64 |
| Берегиня Миронівська | 4,5 | 6543,5 | 2026,8 | 4516,7 | 1,9 |

Із даних таблиці видно, що вирощування сортів пшениці озимої дає змогу додатково отримати від 2027,6 до 4906,7 МДж при коефіцієнті енергетичної ефективності від 0,64 до 1,9.

Найбільше енергетичної ефективності ми отримали при вирощуванні сортів пшениці озимої Лісова Пісня і Берегиня Миронівська, де кількість енергії збережено 4906,7 і 4516,7 МДж при коефіцієнті 1,6 і 1,9 відповідно.

**Економічна ефективність досліджень**

Незалежно від стійкості до листкових хвороб грибного походження, господарники при виборі сорту, у першу чергу обирають найбільш урожайні сорти для забезпечення економічної ефективності (чистого прибутку).

Відомо, що впровадження у виробництво стійких сортів проти хвороб є найбільш економічно вигідним заходом захисту, що не потребує додаткових затрат на використання дорогих препаратів.

Таблиця 5

**Економічна ефективність вирощування різних сортів пшениці озимої**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показники | Назва сорту | | | | | |
| Колумбія – стандарт | Смуглянка | Лісова пісня | Ятрань 60 | Веснянка | Берегиня Миронівська |
| Урожайність, т/га | 3,6 | 3,2 | 4,2 | 3,8 | 3,6 | 4,5 |
| Вартість врожаю, грн.  всього: | 2658,5 | 2054,0 | 2658,5 | 2847,0 | 2047,5 | 3185,0 |
| Витрати, грн.: | 1121 | 1121 | 1121 | 1121 | 1121 | 1121 |
| Умовно-чистий прибуток, грн. | 1537,5 | 933,0 | 1537,5 | 1726,0 | 926,5 | 2064,0 |
| Окупність, раз | 1,3 | 0,83 | 1,3 | 1,5 | 0,83 | 1,9 |

Аналіз даних таблиці показав, що залежно від сорту умовно чистий прибуток змінюється від 926,5 до 2064,0 грн при окупності затрат від 0,83 до 1,9 раз. При вирощуванні стійких сортів проти борошнистої роси і бурої іржі Лісова Пісня і Берегиня Миронівська ми отримали умовно чистого прибутку 1537,5 і 2064,0 гривень при окупності затрат 1,3 і 1,9 раз відповідно.

Таким чином з метою отримання високого прибутку від вирощування різних сортів пшениці озимої необхідно розширювати посіви сортів Лісова Пісня і Берегиня Миронівська

**Висновок**

1. В умовах фітодільниці кафедри захисту рослин Поліського національного університету Житомирського району найбільш поширеними і шкідливими хворобами є борошниста роса і бура іржа, які щорічно знижують урожайність зерна до 20 % і більше.
2. Всі досліджувальні сорти є біологічно не стійкими проти листкових хвороб грибного походження. Найбільш стійкими до борошнистої роси виявилися сорти Берегиня Миронівська, Лісова пісня, та Ятрань 60. Відносною стійкістю до бурої іржі володіють сорти пшениці озимої – Берегиня Миронівська, Смуглянка, Лісова Пісня. Отже, комплексною стійкістю до борошнистої роси та бурої іржі володіють сорти Берегиня Миронівська та Лісова Пісня.
3. Найкращі елементи структури урожаю пшениці озимої спостерігали в сортів Берегиня Миронівська, Ятрань 60 і Лісова пісня. У цих сортів маса зерна з одного колосу збільшилася на 0,1–0,19 г і маса 1000 зерен збільшилася на 2,6–3,7 г порівняно із сортом Колумбія, що є стандартом. Найбільший приріст врожаю зерна отримали від сортів Лісова пісня і Берегиня Миронівська, де прибавка в середньому за 2 роки становила відповідно 0,6 і 0,9 т/га, що на 16,7 і 25,0 % більше порівняно з сортом стандартом.
4. При вирощуванні стійких сортів проти борошнистої роси і бурої іржі Лісова Пісня і Берегиня Миронівська ми отримали умовно чистого прибутку 1537,5 і 2064,0 гривень при окупності затрат 1,3 і 1,9 раз відповідно.

**Пропозиції виробництву**

З метою зменшення витрат на захист пшениці озимої від борошнистої роси та бурої іржі і отримання стабільного врожай зерна необхідно в умовах Житомирського району розширити площі посіву сортів Лісова пісня та Берегиня Миронівська, що дасть можливість на площі 100 га збільшити валовий збір зерна на 438-490 т вартістю 318500 грн.

**Список використаних джерел.**

1. Дереча О., Грицюк Н., Бакалова А. Ефективність сумісного застосування фунгіцидів і азотних добрив для захисту пшениці озимої від хвороб в умовах Північного Лісостепу. Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія : Агрономія. 2018. № 22(2). С. 112‒118. doi:10.31734/agronomy2018.02.112.
2. Карелов А.В., Козуб Н.О., Созінов І.О., Созінова О.І., Блюм Я.Б. Зв’язок алельних станів генів стійкості проти грибних патогеніву сортів пшениці м’якої української селекції із роком районування. Захист і карантин рослин. 2015. Вип. 61. С. 107–116.
3. Заїма О.А., Кирик М.М. Вплив фунгіцидів на розвиток листкових хвороб пшениці озимої. Захист і карантин рослин. 2015. Вип. 61. С. 80–86.
4. Білявський Ю. В., Вусатий Р. О. Фітосанітарний стан сортів озимої пшениці в умовах Лівобережного Лісостепу України. Захист і карантин рослин. 2007. Вип. 53. С. 112-118.
5. Грицюк Н.В., Дереча О.А., Бакалова А.В., Складовська Я.М., Попелянська Т.В. Ефективність комплексного застосування препаратів різного походження проти фузаріозної кореневої гнилі пшениці озимої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2019. № 3. С. 57‒58.
6. Бакай І. Д., Василенко М. Г., Тогачинська О. В. Ефективність застосування біостимуляторів та мікродобрив на посівах ярої пшениці у північному Лісостепу України. Захист і карантин рослин. 2012. Вип. 58. С. 17-27.
7. Леонов О. Ю., Ільченко Н. К., Лучна І. С. Закономірності прояву групової стійкості до збудників хвороб у зв’язку з походженням зразків пшениці м’якої. Селекція і насінництво. 2013. Випуск 103. С. 57–64.
8. Моцний І.І., Леонов О.Ю., Кульбіда М.П. Характеристика стійких до хвороб інтрогресованих ліній озимої пшениці за комплексом агрономічних ознак. Збірник наукових праць селекційно-генетичного інституту – національного центру насіннєзнавства та сортовивчення, Одеса. 2009. Вип. 13 (53). С. 48-61.
9. Крючкова Л. О., Грицюк Н. В. Методи оцінки сортів озимої пшениці на стійкість до офіобольозу. Захист і карантин рослин. 2012. Вип. 58. С. 87-97.
10. Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур. Навч. посіб. [для студ. Вищих навч. закл.] / О.Ф. Смаглій, О.А. Дереча, П.О. Рябчук та ін. Житомир: Видавництво «Державний агроекологічний університет», 2007. 544 с.
11. Шкаликов В.А., Белошапкина О.О., Букреев Д.Д. Защита растений от болезней. Москва : Колос, 2001. 248 с.
12. Щекочихина Р.И. Методика по учету и догосрочному анализу болезней зерновых культур. Москва : 1970. 36 с.
13. Леонов О. Ю. Закономірності прояву ознаки стійкості до борошнистої роси серед зразків генофонду пшениці м‘якої. Зб. наук. праць СГІ-НАЦ НАІС. 2010. Вип. 16 (56). С. 209–211.
14. Бабаянц Л. Т., Рыбалка А. И., Бабаянц О. В. Источники и доноры новых генов устойчивости пшеницы к фитопатогенам. Труды по фундаментальной и прикладной генетике. Харьков : Штрих, 2001. С. 232–241.
15. Трасковецька В.А. Стійкість озимої пшениці селекції СГІ до збудника бурої листової іржі (Puccinia recondita f .sp.tritici) у різних епіфітотійних ситуаціях. Збірник наукових праць селекційно-генетичного інституту – національного центру насіннєзнавства та сортовивчення, Одеса. 2009. Вип. 13 (53). С. 18–25.
16. Афанасьєва О. Г., Кириленко В. В. Селекція сортів озимої пшениці з груповою стійкістю на основі створення штучних комплексних інфекційних фонів патогенів. Захист і карантин рослин. 2007. Вип. 53. С. 112–118.
17. Марковська О.Є., Дудченко В.В., Гречишкіна Т.А., Стеценко І.І. Продуктивність сортів пшениці озимої за різних фонів живлення та методів захисту рослин від кореневих гнилей. Таврійський науковий вісник. 2019. №  115. С. 109–117. doi:10.32851/2226-0099.2020.115.15.
18. Довідник із захисту рослин / [Л. І. Бублик, Г. І. Васечко, В. П. Васильєв та ін.]; під ред. М. П. Лісового. Київ : Урожай, 1999. 744 с.
19. Success Stories: Breeding for Wheat Disease Resistance in Kansas / [W. W. Bockus, J. A. Appel, R. L. Bowden et al.] // Plant Dis. 2001. Vol. 85. P. 453–461.
20. Disease epidemiology on cereal crops in the European region of Russia / [S. S. Sanin, L. N. Nazarova, T. Z. Ibragimov et al.] // Phytopathology. 2006. Vol. 96. S. 102.
21. Пересыпкин В. Ф. Атлас болезней полевых культур Киев : Урожай, 1981. 248 с.
22. Чесноков Ю. В. Устойчивость растений к патогенам : (обзор иностран ной литературы). Сельскохозяйственная биология. 2007. № 1. С. 16-35.
23. Панченко Т.В., Ткачук В.М. Спосіб регулювання ураженості борошнистою росою агробіоценозів озимої. Аграрні вісті: Щоквартальний науково-практичний журнал. Біла Церква, 2006. Вип. 1. С. 21–22.
24. Пинчук Н. И., Педаш Т. Н. Оценка устойчивости сортов пшеницы озимой к корневым гнилям в условиях северной степи Украины. Земледелие и защита растений. Минск, 2015. № 1. С.48–51.
25. Фадеева И. Д., Валиуллина Г. Н. Оценка сортов озимой пшеницы по качеству зерна и устойчивости к грибным болезням. Зернобобовые и крупяные культуры. 2016. №4(20). С. 79–84.
26. Бурденюк-Тарасевич Л.А., Бузынный Н.В. Фенотипическое проявление устойчивости к обыкновенной корневой гнили и фузариозу колоса у сортов Triticum aestivum l. в различных агроэкологических условиях среды. Защита растений. Минск, 2015. Вип. 39. С.47–55.
27. Дудка Є.Л. Ліпс П. Захист озимої пшениці від хвороб Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 1999. 20 с.
28. Кривенко А.І., Панченко Т.В., Біологічні особливості збудника борошнистої роси на різних сортах озимої пшениці в умовах центрального Лісостепу України. Агробіологія. 2014. № 1 (109). С. 111-115.
29. Дударєва Г.Ф., Романенко О.Л. Стійкість нових сортів. Карантин і захист рослин. 2006. № 4. С. 9–10.
30. Лесовой М.П., Пантелеев В.Н. Ускорить создание устойчивых сортов. Защита растений. 1987. № 4. С. 10–13.
31. Колючий В.Т. Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України / за ред. В.Т. Колючого, В.А. Власенка, Г.Ю. Борсука. Київ : Аграрна наука, 2007. 800 с.
32. Ремесло В.Н. Сортовая агротехника пшеницы / В.Н. Ремесло, В.Ф. Сайко. – К. : Урожай, 1981. – 200 с.
33. Ретьман С.В., Сторчоус І.М., Бабич С.М. Озима пшениця. Захист рослин : наук.-вироб. журнал. 2005. № 1 (103). С. 7 – 12.
34. Афанасьєва О.Г., Голосна Л.М., Лісова Г.М., Бойко І.А., Кучерова Л.О. Донори та джерела стійкості пшениці озимої проти основних збудників грибних хвороб Захист і карантин рослин. 2015. Вип. 61. С. 30-39.
35. Танчик С.П., Каленська С.М. Загальні особливості вирощування озимої пшениці. Агроном. 2004. №3(5). С. 22 – 27.
36. Уліч О. Нові сорти озимої пшениці. Пропозиція. 2004. № 8–9 (112). С. 44–46.
37. Peterson, R. F. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stem of cereals / R. F. Peterson, A. B. Campbell, A. E. Hannah // Can. J. Res. 1948. Vol. 26. Рp. 496–500.
38. Mains, E. B., Dietz S. M. Physiologiс of barley mildew Erysiphe graminis hordei Marchal. Phytopathology. 1930. Vol. 20. Pp. 229–239.
39. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти хвороб і збудників хвороб / С.О. Трибель М.В. Гетьман та ін; За ред.. С.О.Трибеля. Київ : Колобік, 2010. 392 с.
40. Парфенюк А. Формування грибного фітопатогенного фону сортами пшениці озимої. Вісник Львівського університету. Серія біологічна. 2011. Випуск 57. С. 170–175.