МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономічний

Кафедра захисту рослин

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

**Горбалюк Олена Сергіївна**

УДК: 632.9:633.11(477.41)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**«Розвиток борошнистої роси пшениці озимої**

**та ефективність комплексного захисту посіву від хвороби**

**на навчально-дослідному полі»**

202 захист і карантин рослин

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. С. Горбалюк

Керівник роботи

**Ключевич М. М.**

доктор с.-г. н., проф.

Житомир–2020

**Анотація**

Горбалюк О. С. «Розвиток борошнистої роси пшениці озимої та ефективність комплексного захисту посіву від хвороби на навчально-дослідному полі». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 202 – захист і карантин рослин. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

В умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету у посівах пшениці озимої борошниста роса проявлялася щорічно. Ступінь ураженість рослин патогеном зменшувався від 29,4 до 17,8% залежно від застосованого препарату.

Обприскування посіву препаратом Респекта в. р., 0,5 л/га у суміші із фунгіцидом Таффін 320, к.с. сприяло зростання площі листкової поверхні пшениці озимої. Дані показники збільшувалися у фазу колосіння та молочної стиглості відповідно від 37,3 до 41,7 та від 12,7 до 15,0 тис. м2/га.

Збудник борошнистої роси формував різну кількість плодових тіл – клейстотеціїв. Найменша їх кількість (3,8 шт/см2) формувалася на грибниці рослин після застосування суміші фунгіциду та біопрепарату.

Залежно від варіантів досліду урожайність зерна пшениці озимої зростала від 3,81 до 4,30 т/га.

Застосування бакової суміші фунгіциду та біопрепарату для захисту пшениці озимої від борошнистої роси забезпечує в наших умовах отримувати від 1683,4 до 5030,7 МДж з кожного гектара.

Використання біопрепарату Респекта в. р., 0,5 л/га у баковій суміші із фунгіцидом Таффін 320, к.с., 0,3 л в агроценозі пшениці озимої забезпечує: підвищення екологічної стійкості рослин в агроценозі до борошнистої роси, зростанню наростання площі листкової поверхні культури, підвищення врожайності зерна та збереження корисної ентомофауни агроценозу.

***Ключові слова***: пшениця озима, борошниста роса, бакова суміш, урожайність.

**Annotation**

Gorbalyuk O.S. "Development of powdery mildew of winter wheat and the effectiveness of comprehensive protection of crops from disease in the research field." - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 202 - plant protection and quarantine. - Polissya National University, Zhytomyr, 2020.

In the conditions of the educational and research field of Polissya National University in winter wheat crops powdery mildew appeared annually. The degree of pathogen infestation of plants decreased from 29.4 to 17.8% depending on the drug used.

Spraying crops with the drug Respect in. r., 0.5 l / ha in a mixture with the fungicide Taffin 320, hp contributed to the growth of the leaf surface area of ​​winter wheat. These indicators increased in the phase of earing and milk ripeness, respectively, from 37.3 to 41.7 and from 12.7 to 15.0 thousand m2 / ha.

The causative agent of powdery mildew formed a different number of fruiting bodies - cleistothecia. The smallest number of them (3.8 pieces / cm2) was formed on the mycelium of plants after application of a mixture of fungicide and biological product.

Depending on the variants of the experiment, the grain yield of winter wheat increased from 3.81 to 4.30 t / ha.

The use of a tank mixture of fungicide and biological product to protect winter wheat from powdery mildew provides in our conditions to obtain from 1683.4 to 5030.7 MJ per hectare.

Use of Respect's biological product. r., 0.5 l / ha in the tank mixture with the fungicide Taffin 320, hp, 0.3 l in the agrocenosis of winter wheat provides: increasing the ecological resistance of plants in the agrocenosis to powdery mildew, increasing the leaf surface area of ​​the crop, increasing grain yield and preservation of useful entomofauna of agrocenosis.

Key words: winter wheat, powdery mildew, tank mix, yield.

Зміст

|  |  |
| --- | --- |
| Вступ………………………………………………………….................. | 5 |
| Розділ 1. Огляд літератури щодо розвитку борошнистої роси пшениці озимої та ефективності комплексного захисту посіву від хвороби .…………………..………………………….……………..........   * 1. Поширення і шкідливість борошнистої роси …………………….. 1.2. Вплив заходів регулювання розвитку *Blumeria graminis (DC.) f. sp. tritici Speer* в агроценозах пшениці озимої ………………………… | 7  7  9 |
| Розділ 2. Програма, характеристика умов та методика проведення досліджень …………………………………………………………….…  2.1. Програма проведення досліджень …………………………………  2.2. Характеристика умов проведення досліджень ……………………  2.3. Методика проведення досліджень ……………………………….. | 14  14  14  15 |
| Розділ 3. Експериментальна частина із вивчення розвитку борошнистої роси пшениці озимої та ефективності комплексного захисту посіву від хвороби ……………………………………………... | 18 |
| Висновки…………………………………………………………………. | 25 |
| Пропозиції виробництву ……………………………………………….. | 26 |
| Список використаних джерел………………………………………….. | 28 |

**Вступ**

**Актуальність теми.** Пшениця озима в Україні є головною продовольчою культурою. Зерно цієї культури містить важливі життєві компоненти для організму людини – білок, вміст якого, залежно від сорту і умов вирощування, міститься 8-22 % [1-6].

Із зерна пшениці виробляють широкий асортимент продуктів харчування, споживаючи які організм людини забезпечується цінними поживними речовинами, що впливають на життєво важливі процеси [1].

Отримати бажаний високий врожай не завжди вдається через розвиток і поширення в агроценозі збудників хвороб різної етіології. Із домінуючих хвороб на пшениці озимій в умовах Полісся є борошниста роса, патоген якої розвивається на усіх органах рослин і призводить до передчасного відмирання листя тощо.

Тому досить актуальним є вивчення і встановлення ефективного комплексного та безпечного захисту пшениці озимої від борошнистої роси через поєднане застосування фунгіциду із біологічним препаратом.

**Мета і завдання дослідження.** *Метою дослідження* є встановлення розвитку борошнистої роси пшениці озимої та ефективності комплексного захисту посіву від хвороби.

*Завдання дослідження:*

♦ визначити ефективність фунгіциду та біологічного препарату в пше-ниці озимої у захисті від шкідливого грибного організму – борошнистої роси;

♦ дослідити біологічні особливості борошнистої роси;

♦ встановити показники наростання рослинами площі листкової поверхні залежно від використання в агроценозі екологічно спрямованих засобів захисту порівняно із хімічним;

♦ вивчити вплив фунгіциду та біологічного препарату на продуктивність пшениці озимої;

♦ розрахувати енергетичну та економічну ефективності застосування в

агроценозі пшениці озимої фунгіциду та біологічного препарату.

**Об’єкт дослідження:** вивчення ефективність фунгіциду та біологічних препаратів проти шкідливого захворювання агроценозу пшениці озимої та закономірності їх продуктивності в умовах навчально-дослідного поля.

**Предмет дослідження:** пшениця озима, борошниста роса. біологічні та хімічні засоби захисту рослин, урожайність зерна.

**Методи дослідження**: польового досліду, лабораторний, статистичний.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження:**

1. Борошниста роса Erysiphe salmonii (Sydow & P. Sydom) U. Braun & S. Takamatsu в урбофітоценозах м. Житомир / М. М. Ключевич, П. Я. Чумак, Н. О. Яремчук, О. С. Горбалюк, О. О. Савич. *Органічне виробництво і продо-вольча безпека :* матеріали доп. учасн. VIII Міжнар. наук.-практ. конф., 30 квіт. – 1 трав. 2020р. Житомир : Поліський НУ, 2020. С. 305–308.

2. Домінуючі шкідливі організми на зернових культурах в Поліссі / М. М. Ключевич, О.С. Горбалюк, О. О. Кошетар, О. С. Ковердун, О. О. Савич, В. Ю. Слуцька, Н. О. Яремчук. *Інновації та розвиток агросектору*.*:* матеріали доп. студентської науково-практ. конф., 2 грудня 2020 р. Житомир : Поліський НУ, 2020. С. 36–39.

3. Горбалюк О. С. Ефективність комплексного захисту пшениці озимої проти борошнистої роси в Поліссі *Проблеми екології та екологічно орієнтованого захисту рослин* :матеріали I науково-практичної конференції студентів (м. Житомир, 3 жовтня 2020 р.), Житомир : Поліський НУ. 2020. С.

**Практичне значення отриманих результатів.**

Результати досліджень використовуватимуться у сільськогосподарських підприємствах різних форм власності за удосконалення природоохоронного захисту тритикале озимого від хвороб з метою підвищення урожайності зерна та покращення його якості.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота містить 30 сторінок, 6 таблиць, 2 рисунки. Список використаних літературних джерел налічує 45 позицію.

**Розділ 1**

### Огляд літератури

**щодо розвитку борошнистої роси пшениці озимої та ефективності комплексного захисту посіву від хвороби**

**1.1. Поширення і шкідливість борошнистої роси**

Борошниста роса – це хвороба, викликана грибом *Blumeria graminis* (DC) Speer f/ sp/ tritici Em.



Рис. 1.1. Борошниста роса на пшениці озимій, збудник гриб – *Blumeria graminis.*

Хвороба проявляється на листі, піхвах, стеблах і колосі у вигляді білого павутинистого нальоту, який являє собою: скупчення грибниці і конідіального спороношення фітопатогена.

Поширюється збудник упродовж вегетації конідіями, а вкінці патологічного процесу формуються закриті плодові тіла – клейстотеції, у стадії яких гриб зимує [2-5].

Розвиток усіх хвороб різної етіології, у тому числі і борошнистої роси залежить від гідро-термічних умов (температури, за 7–21 днів до появи симптомів враження).

На розміри формуючих конідій борошнистої роси має вплив температура. Конідії (пікноспори) борошнистої роси розвиваються в широкому діапазоні температур (4 до 35 º).

Для інфікування збудником температура має бути +4º, оптимальна +20...+24 º, максимальна +32 º [6].

Після проростання спор несприятливі температурні умови не перешкоджають подальшому їх проростанню, пригнічують його. Остаточний розвиток інфекції не відрізняється від розвитку за сприятливих погодних умовах [18].

Розповсюдженняю борошнистої роси визначає вологість. Хвороба досягає епіфітотійного розвитку за вологої та прохолодної погоди. Роздільне випадання опадів сприяє розвитку борошнистої роси.

# За відносної вологості повітря 35–100% збудник борошнистої роси формує конідії.

Висока вологість сприяє посиленню виділення спор. Зволоження сприяє п’яти-шестициклічному виділенню спор із пікнід [18, 19].

Вологість і температура повітря є абіотичними факторами середовища, від яких залежить розвиток борошнистої роси.

Шкідливість борошнистої роси: пригнічується ріст рослин, зменшуються асиміляційна поверхня листя, яке всихає, довжина та озерненість колоса. В листках пшениці вміст хлорофілу знижується на 19–71%, аскорбінової кислоти – на 33–59%, інтенсивність дихання зменшується на 4–17%. Це може бути причинами вилягання, пустоколосості і загибелі окремих рослин, особливо коли хвороба проявляється у фазах прапорцевого листка, колосіння і цвітіння [7].

Важливе значення для розвитку епіфітотії борошнистої роси мають фактори погоди в окремі періоди вегетації тритикале озимого. В умовах Лісостепу України таким є період від відновлення весняної вегетації (середньобагаторічна дата – 1 квітня) до фази молочно-воскової стиглості (середньобагаторічна дата – 26 червня). При цьому після відновлення весняної вегетації відбувався спалах розвитку борошнистої роси, але у зв’язку з інтенсивним ростом тритикале озимого та відмирання нижніх уражених листків проходило певне зниження симптомів до середини травня. З початку червня простежувалося наростання розвитку хвороби, яке досягало свого максимуму в фазі молочно-воскової стиглості тритикале. Саме мікрокліматичні умови початкового періоду інфекції мають критичне значення для подальшого розмноження захворювання. Хоча це не виключає вплив зовнішніх умов і на подальші фази розвитку борошнистої роси [6].

***1.2. Вплив заходів регулювання розвитку Blumeria graminis (DC.) f. sp. tritici Speer* в агроценозах пшениці озимої**

Сильне ураження рослин восени може призвести до загибелі 15-4% стебел під час перезимівлі. Ураження тритикале у фазі кущіння призводить до зниження числа продуктивних стебел, маси зерна з одного колосу, числа зерен в колосі, довжини колоса і висоти соломини. При ураженні рослин в фазі колосіння борошниста роса зменшує масу 1000 зерен і число зерен в колосі на 10-13% [18].

Головним показником, який характеризує ступінь шкідливості хвороби є відсоток ураження площі листка. Господарське значення хвороба має при ступені ураження 30% і більше, що відповідає економічному порогу шкідливості. Розвиток від 20 до 30 % вважається помірним, від 10 до 20 % - слабким і менше 10% - дуже слабким [8].

У цілому втрати врожаю при епіфітотійному розвитку хвороби можуть досягати 30-35 % і більше. На пшениці озимій епіфітотії борошнистої роси спостерігаються 4-5 разів на 10 років.

Підсиленню хвороби сприяє чергування сухої і вологої погоди: підвищена вологість атмосфери сприяє швидкому розповсюдженню міцелію на листку, проростанню конідій, а суха і ясна погода – утворенню і розповсюдженню конідій в посівах. Спалахи хвороби спостерігаються і в роки з відносно прохолодною і вологою погодою навесні і на початку літа [18-24].

Багаторічні дослідження свідчать, що посіви тритикале озимого від борошнистої роси можуть бути захищені дотриманням комплексу агротехнічних і організаційно-господарських міроприємств [17].

У роботах ряду учених агротехнічні міроприємства проти борошнистої роси включають різні види механізованого обробітку грунту, стійкість сортів, а також міроприємства із післязбиральної підготовки поля. Це пов’язано із дозріванням на стерні і у відмерлих уражених частинах рослин сумчастої стадії патогена та клейстотеціїв в осінній період. Внаслідок цього з метою запобігання інфікування рослин рекомендується проводити оранку дуже акуратно і високоякісно, бо на огріхах можуть залишатися уражені рослини і бур’яни із числа злакових, які також піддаються інфекції [8–15].

Нестача води і мінерального живлення в ґрунті особливо негативно позначається в два критичні періоди життя рослин, перший - гаметогеиеза (утворення статевих клітин) і наливу зернівок. За 6—10 днів до колосіння в момент мейоза, який у тритикале менш стабільний, ніж у старих сільськогосподарських культур, несприят­ливий водопоживний режим ґрунту збільшує порушення в утворенні статевих кліток. Абортованість гамет, особливо скорочення функціонально діючих яйцеклітин, призводить до підвищення череззерниці, особливо в його верхній частині, і зменшення урожаю.

Дієвим засобом зниження шкодочинності хвороби є запровадження у виробництво слабо уражуваних сортів.

Експериментально встановлено, що сучасні сорти тритикале озимого в Україні мають потенційні можливості забезпечувати урожайність 70–120 ц/га. Проте фактично продуктивність їх за сприйнятливості до шкідливих організмів реалізується в середньому лише на 30–40 % [17].

Тому впровадження у виробництво стійких проти хвороб і, зокрема до борошнистої роси, сортів, які відповідають вимогам інтенсивного типу є найрадикальнішим, екологічно безпечним та економічно вигідним заходом одержання високих урожаїв [15].

Відомо, що імунних до борошнистої роси сортів тритикале озимого поки що немає. Проте існує ряд їх з відповідною стійкістю до хвороби.

Виникнення нових штамів і рас збудників хвороб не залежить від вирощування стійких чи сприйнятливих сортів [10].

Борошниста роса сильніше розвивається на більш затінених рослинах і в період меншого освітлення. Сильніше уражується тритикале озиме ранніх строків посіву.

Надлишкова кількість азоту і особливо одностороннє його внесення підсилює розвиток борошнистої роси і, крім того, зменшують інкубаційний період хвороби [10-26].

Необхідність ранніх обробок в фазі виходу рослин в трубку можлива при дуже ранній загрозі виникнення епіфітотії, що може бути пов’язано з втратою стійкості або порушенням агротехніки.

Проте ряд дослідників стверджує, що при ураженні понад 5% рослин борошнистою росою у фазу виходу в трубку і 10% – у фазу колосіння посіви слід обприскувати фунгіцидами. Адже рахують, що від фази початку колосіння до молочної стиглості загальна ураженість хворобами листкової поверхні не повинна перевищувати 10% [9].

При виборі фітофармакологічних засобів захисту від борошнистої роси необхідно враховувати, що деякі похідні триазола, що мають високу фунгіцидну активність, можуть специфічно впливати на реакції утворення трихотецинових мікотоксинів [5]. При випробуваннях препаратів Фолікур та Байлетон, було встановлено, що тебуконазол (у вигляді препарату фолікур) був більш ефективним ніж триадимефон (у вигляді препарату байлетон). Але вміст трихотецинових мікотоксинів в зерні зменшувався тільки під впливом триадимефона, тоді як обробка рослин тебуконазолом приводила до протилежних результатів. Обробка тритикале озимого, що була інокульована F.culmorum, сумішами триадименола і тебуконазола в 16 разів підвищувала концентрацію ниваленола в зерні.

Альтернативою протруєнню зерна може виступати термічна обробка зерна сухим повітрям. Встановлено, що проти фузаріозної інфекції найбільш ефективною є температура 705С протягом 7 годин [19].

Екологізація захисту культури – це розробка заходів, що забезпечують зменшення використання пестицидів та енерговитрат при одержанні продукції. При цьому використані матеріали, одержані при виконанні програми “Імунітет” спрямованої на створення сортів з комплексною стійкістю проти патогенів та шкідників, що виконувалася Інститутом захисту рослин УААН.

Інтегрований захист рослин – це виважене використання будь-якого методу чи їх комплексу на основі структури популяції шкідливих організмів та можливості природних регулюючих чинників в агроценозі, а також визначення заходів небезпеки рослинам з метою обмеження шкодочинності до економічного невідчутного рівня [14, 18–24].

Як свідчить зарубіжний досвід одним із шляхів вирішення цієї проблеми є обґрунтування, розробка і впровадження системи біологічного землекористування, основою якого є невикористання жодного грама синтетичних препаратів під час вирощування, зберігання та переробки сільськогосподарських культур [18].

**Розділ 2**

**Програма, характеристика умов та методика проведення дослідження**

**2.1. Програма проведення дослідження**

Відповідно з метою і завданнями досліджень передбачали вивчити наступні питання:

- провести аналітичний огляд наукової інформації щодо використання біологічного препарату проти борошнистої роси пшениці озимої;

- розробити календарний план досліджень та ознайомитися з методиками його виконання;

- визначити площу листкової поверхні формування рослинами пшениці озимої залежно від застосованого в агроценозі комплексного захисту;

- встановити ураження рослин пшениці озимої фітопатогенним організмом агроценозу залежно від застосованих препаратів хімічного та біологічного походження;

- провести облік продуктивності агроценозу пшениці озимої залежно від комплексного захисту у ріки дослідження;

- виконати статистичну обробку отриманих експериментальних даних;

- розрахувати енергетичну та економічні ефективності застосування комплексного захисту пшениці проти борошнистої роси.

**2.2. Характеристика умов проведення дослідження**

*Фізико-географічні умови проведення досліджень*

Відповідно з метою виконання програми досліджень із вивчення розвитку борошнистої роси на пшениці озимій та ефективності комплексного захисту із застосуванням фунгіциду із біологічним препаратом проти неї ми проводили дослідження упродовж 2019–2020 років в умовах навчально-дослідного поля, що знаходиться у Черняхівському районі Житомирської області.

Територія Полісся характеризується бідними за механічним складом ґрунтами та вмістом в них поживних для рослин елементів.

На території навчально-дослідного поля ґрунт сірий опідзолений легкосуглинковий: вмістом гумусу – 1,88%, лужногідролізований азот – 110 мг/кг, рухомий фосфор – 172 мг/кг, обмінний калій – 97 мг/кг; гідролітична кислотність 3,2 мг-екв / 100 г ґрунту.

Метеорологічні умови у період проведення дослідження впливали на оптимальний ріст і розвиток рослин і поширення фітопатогена – збудника борошнистої роси.

**2.3. Методика проведення досліджень**

Ефективність комплексного захисту пшениці озимої із застосуванням фунгіциду та біологічного препарату від борошнистої роси досліджували за схемою:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Контроль (обробка водою); |
| 2 | Таффін 320 к.с., 0,5 л/га (еталон); |
| 4 | Таффін 320, к.с., 0,3 л/га; |
| 3 | Респекта в. р., 0,5 л/га; |
| 5 | Таффін 320, к.с., 0,3 л + Респекта в. р., 0,5 л/га. |

Таффін 320, к.с – фунгіцід (хімічний препарат проти збудників грибної етіології) системної дії.

Респекта в. р., 0,5 – біологічний препарат у вигляді рідини, яка містить бактерії роду Pseudomonas, комплекс амінокислот та інших ростових речовин.

У досліді розмір облікових ділянок становивпо 40 м2, повторність - чотирьохразова, а варіанти у досліді було розміщено рендомізовано (рис. 2.1).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 | 3 | 4 | 1 | 2 | 2 | 5 | 4 | 3 | 1 | 3 | 5 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 5 | 1 |
| Повторення І | | | | | Повторення ІІ | | | | | Повторення ІІІ | | | | | Повторення ІV | | | | |

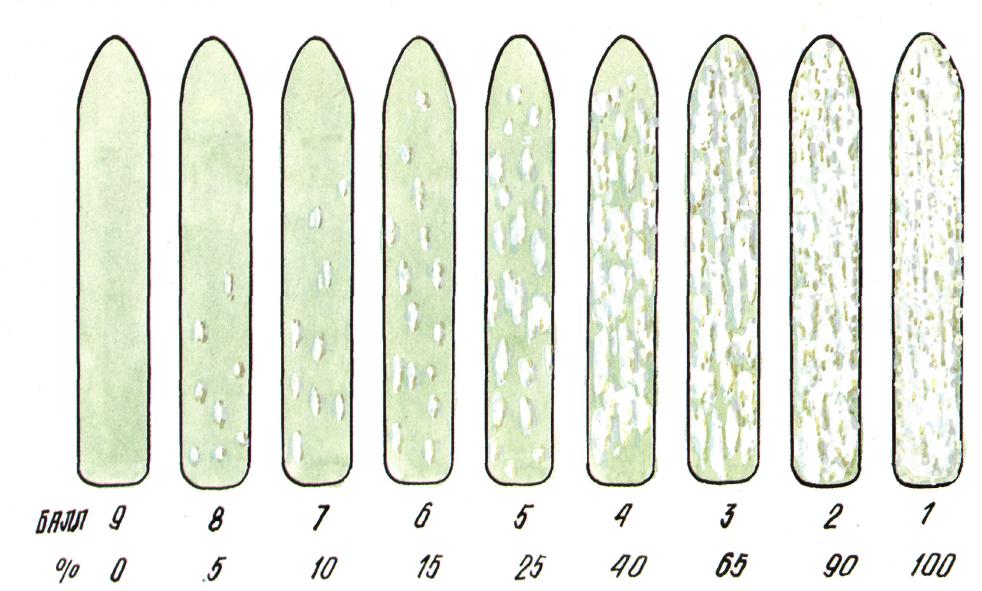
***Рис. 2.1. Схема розміщення варіантів у польовому досліді***

Для досліджень використовували сорт пшениці озимої Подолянка.

*Сорт Подолянка* виведений у Миронівському науково-дослідному інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН України. Рекомендований для вирощування у зонах Лісостепу і Полісся. Сорт стійкий до вилягання . середньостійкий до хвороб; має добрі хлібопекарські властивості.

Посів обприскували на 4 етапі органогенезу пшениці озимої ранцевим обприскувачем «Ера». Витрата робочої розчину 350 400 л/га.

Ступінь ураження пшениці збудником борошнистої роси визначали за В.П. Омелютою та співавторами [29, 30];



***Рис. 2.2. Шкала для оцінки ураження листя пшениці збудником –*** *Blumeria graminis*

Площу листкової поверхні рослин пшениці озимої визначали за Л. В. Жабенюком та А. Г. Тецом, розраховуючи площу поділеного листя на геометричні фігури [31].

Урожайність зерна пшениці озимої сорту Подолянка на дослідних ділянках проводили обмолотом комбайном Sampo і зважуванням зерна.

Аналіз (статистичний) експериментальних даних проводили за методикою Б. О. Доспехова [33].

Енергетичну ефективність розраховували за О. К. Медведовським і П. І. Іваненко [35];

Економічну ефективність розраховували за загальноприйнятою методикою за діючими нормативами на 2019-2020 р. [36].

**Розділ 3**

**Експериментальна частина**

**із вивчення розвитку борошнистої роси пшениці озимої**

**та ефективності комплексного захисту посіву від хвороби**

Результати досліджень упродовж 2019–2020 рр. свідчать про те, що в умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету у посівах пшениці озимої борошниста роса проявлялася щорічно.

Дані досліджень із вивчення ефективності сумісного застосування фунгіциду та біологічного препарату, порівнюючи до фунгіциду Таффін 320 к.с., який брали за еталон, представлено в таблицях 3.1–3.5.

Визначення ефективності біологічного препарату на пшениці озимій проти шкідливого організму – борошнистої роси (табл. 3.1) показують, що залежно від варіантів досліду ступінь ураженість рослин зменшувався від 29,4 до 17,8%. Обприскування посівів системним фунгіцидом Таффін 320 к.с. сприяло ураження рослин хворобою до 11,6%.

*Таблиця 3.1*

Ступінь ураження пшениці озимої збудником борошнистої роси залежно від застосування бакової суміші фунгіциду та біопрепарату на навчально-дослідному полі, 2019–2020 рр.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Варіант | Ступінь ураження, % |
| 1 | Контроль (обробка водою) | 29,4 |
| 2 | Таффін 320 к.с., 0,5 л/га (еталон) | 11,6 |
| 3 | Таффін 320, к.с., 0,3 л/га | 21,3 |
| 4 | Респекта в. р., 0,5 л/га | 24,0 |
| 5 | Таффін 320, к.с., 0,3 л + Респекта в. р., 0,5 л/га | 17,8 |

Біологічний препарат Респекта був менше ефективними до борошнистої роси, ніж фунгіцид Таффін 320.

Найвищою біологічною ефективністю проти хвороби відзначився варіант № 5, де посіви обприскували баковою Таффін 320, к.с., 0,3 л + Респекта в. р., 0,5 л/га.

Застосування бакової суміші препаратів позитивно впливає на усі компоненти агроценозу, а також на наростання площі листкової поверхні, дані яких представлені в таблиці 3.2.

*Таблиця 3.2*

Площа листкової поверхні пшениці озимої застосування бакової суміші фунгіциду та біопрепарату на навчально-дослідному полі, 2019–2020 рр.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варіант | Площа листкової поверхні за фазами розвитку культури,  тис. м2/га | |
| колосіння | молочна стиглість |
| Контроль (обробка водою) | 37,3 | 12,7 |
| Таффін 320 к.с., 0,5 л/га (еталон) | 42,6 | 15,1 |
| Таффін 320, к.с., 0,3 л/га | 40,9 | 14,8 |
| Респекта в. р., 0,5 л/га | 39,1 | 13,4 |
| Таффін 320, к.с., 0,3 л + Респекта в. р., 0,5 л/га | 41,7 | 15,0 |

У період колосіння на ділянках, де посіви обробляли фунгіцидом Таффін 320, к.с., 0,3 л/га, площа листкової поверхні рослин зросла від 37,3 до 42,6 тис. м2/га, а у період молочної стиглості – від 12,7 до 15,1.

Обприскування посіву препаратом Респекта в. р., 0,5 л/га у суміші із фунгіцидом Таффін 320, к.с. сприяло зростання площі листкової поверхні пшениці озимої. Дані показники збільшувалися у фазу колосіння та молочної стиглості відповідно від 37,3 до 41,7 та від 12,7 до 15,0 тис. м2/га.

Застосування фунгіциду Таффін 320 к.с., і біопрепарату Респекта в. р., 0,5 л/га по-різному впливали на репродуктивне розмноження збудника борошнистої роси (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Репродуктивна здатність збудника *Erysiphe graminis* на пшениці озимій залежно від застосування бакової суміші фунгіциду та біопрепарату на навчально-дослідному полі, 2019–2020 рр.

|  |  |
| --- | --- |
| Варіант | Кількість клейстотеціїв на 1 см2, шт. |
| Контроль (обробка водою) | 14,1 |
| Таффін 320 к.с., 0,5 л/га (еталон) | 4,2 |
| Таффін 320, к.с., 0,3 л/га | 5,4 |
| Респекта в. р., 0,5 л/га | 8,1 |
| Таффін 320, к.с., 0,3 л + Респекта в. р., 0,5 л/га | 3,8 |

Різний вплив системних фунгіцидів на ураження рослин збудником борошнистої роси підтверджують результати визначення репродуктивної здатності патогена *Blumeria graminis*, зокрема формування ним статевого спороношення. Результати проведених лабораторних досліджень зразків листя (табл. 3.3) показують, що залежно від застосування бакової суміші фунгіциду та біопрепарату на пшениці озимій збудник борошнистої роси формував різну кількість плодових тіл – клейстотеціїв.

Найменша їх кількість (3,8 шт/см**2**) формувалася на грибниці рослин після застосування суміші фунгіциду та біопрепарату. Така репродуктивна здатність гриба, збудника борошнистої росли залежно від застосування різних препаратів підтверджується їх різною дією на пригнічення розвитку патогенна.

Позитивна ефективність біопрепарату та фунгіциду Таффін 320 к.с., 0,5 л/га підтверджується результатами господарської ефективності, тобто обліку врожайності зерна пшениці озимої (табл. 3.4).

*Таблиця 3.4*

Урожайність зерна пшениці озимої залежно від застосування бакової суміші фунгіциду і біопрепарату на навчально-дослідному полі

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіанти | Урожайність, т/га | | | | |
| 2019 р. | 2020 р. | середня | +,- до контролю |
| Контроль (обробка водою) | 3,90 | 3,72 | 3,81 | - |
| Таффін 320 к.с., 0,5 л/га (еталон) | 4,53 | 4,07 | 4,30 | + 0,48 |
| Таффін 320, к.с., 0,3 л/га | 4,21 | 4,07 | 4,14 | + 0,32 |
| Респекта в. р., 0,5 л/га | 4,14 | 3,84 | 3,99 | + 0,17 |
| Таффін 320, к.с., 0,3 л + Респекта в. р., 0,5 л/га | 4,27 | 4,17 | 4,22 | + 0,40 |

НІР05 0,17 0,20

Залежно від варіантів досліду урожайність зерна пшениці озимої зростала від 3,81 до 4,30 т/га.

Використання системного фунгіциду Таффін 320, к.с. у нормі – 0,5 л/га дало можливість отримати 4,30 т/га зерна.

Збережений врожай зерна – 0,32 т/га ми отримали на варіанті, де посіви обприскували біопрепаратом Респекта в. р., 0,5 л/га.

З метою визначення енергетичної ефективності застосування бакової суміші для захисту пшениці озимої від борошнистої роси нами зроблено відповідні розрахунки (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5

Енергетична ефективність застосування бакової суміші фунгіциду та біопрепарату в агроценозі пшениці озимої проти борошнистої роси на навчально-дослідному полі, 2019–2020 рр.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | Приріст урожай-ності зерна,  т/га | Енергія акумульо-вана в прирості врожаю | Енерго-витрати на одержан-ня приросту | Отримано чистої енергії | Коефіцієнт енергетич-ної ефектив-ності (КЕЕ) |
| МДж/га | | |
| Контроль  (обробка водою) | - | - | - | - | - |
| Таффін 320 к.с., 0,5 л/га (еталон) | + 0,48 | 8061,4 | 3030,7 | 5030,7 | 1,7 |
| Таффін 320, к.с., 0,3 л/га | + 0,32 | 5429,1 | 1919,4 | 3509,7 | 1,8 |
| Респекта в. р.,  0,5 л/га | + 0,17 | 2961,3 | 1277,9 | 1683,4 | 1,3 |
| Таффін 320, к.с., 0,3 л + Респекта в. р., 0,5 л/га | + 0,40 | 6745,2 | 2110,5 | 4634,7 | 2,2 |

Аналіз даних приведених в таблиці показує, що застосування бакової суміші фунгіциду та біопрепарату для захисту пшениці озимої від борошнистої роси забезпечує в наших умовах отримувати від 1683,4 до 5030,7 МДж з кожного гектара. При коефіцієнті енергетичної ефективності від 1,3 до 2,2 одиниць. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності – 2,2 ми отримали у варіанті 5, де посів пшениці озимої обробляли баковою сумішшю фунгіциду та біопрепарату Таффін 320, к.с., 0,3 л + Респекта в. р., 0,5 л/га.

Таким чином застосування бакової суміші Таффін 320, к.с., 0,3 л + Респекта в. р., 0,5 л/га для захисту пшениці озимої від борошнистої роси забезпечує отримування стабільно високих урожаїв зерна із раціональним використанням енергії.

Проведено економічний аналіз ефективності застосування бакової суміші фунгіциду та біопрепарату для обробки посіву пшениці озимої за вдосконаленою методикою (таблиця 3.6).

Таблиця 3.6

Економічна ефективність застосування бакової суміші фунгіциду та біопрепарату в агроценозі пшениці озимої проти борошнистої роси на навчально-дослідному полі, 2019–2020 рр.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | Приріст урожай-ності,  т/га | Вартість приросту врожаю,  грн. | Затрати на придбання і застосу-вання препаратів,  грн. | Прибуток  грн. | Окуп-  ність,  разів |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* |
| Таффін 320 к.с.,  0,5 л/га (еталон) | - | - | - | - | - |
| Таффін 320 к.с.,  0,5 л/га (еталон) | + 0,48 | 2400,0 | 474,9 | 1925,1 | 4,1 |
| Таффін 320, к.с.,  0,3 л/га | + 0,32 | 1600 | 365,6 | 1234,4 | 3,4 |
| Респекта в. р.,  0,5 л/га | + 0,17 | 850,0 | 229,4 | 620,6 | 2,7 |
| Таффін 320, к.с.,  0,3 л + Респекта в. р., 0,5 л/га | + 0,40 | 2000 | 350,4 | 1649,6 | 4,7 |

Найвищий прибуток ми отримали при обробці посіву баковою сумішшю Таффін 320, к.с., 0,3 л + Респекта в. р., 0,5 л/га. При цьому окупність затрат становила 4,7 рази.

Отже, застосування біопрепарату Респекта в. р., 0,5 л/га у баковій суміші із фунгіцидом Таффін 320, к.с., 0,3 л в агроценозі пшениці озимої забезпечує: підвищення екологічної стійкості рослин в агроценозі до борошнистої роси, зростанню наростання площі листкової поверхні культури, підвищення врожайності зерна та збереження корисної ентомофауни агроценозу.

**ВИСНОВКИ**

1. В умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету у посівах пшениці озимої борошниста роса проявлялася щорічно.

2. Залежно від варіантів досліду ступінь ураженість рослин зменшувався від 29,4 до 17,8%. Обприскування посівів системним фунгіцидом Таффін 320 к.с. сприяло ураження рослин хворобою до 11,6%.

3. Обприскування посіву препаратом Респекта в. р., 0,5 л/га у суміші із фунгіцидом Таффін 320, к.с. сприяло зростання площі листкової поверхні пшениці озимої. Дані показники збільшувалися у фазу колосіння та молочної стиглості відповідно від 37,3 до 41,7 та від 12,7 до 15,0 тис. м2/га.

4. Залежно від застосування бакової суміші фунгіциду та біопрепарату на пшениці озимій збудник борошнистої роси формував різну кількість плодових тіл – клейстотеціїв. Найменша їх кількість (3,8 шт/см2) формувалася на грибниці рослин після застосування суміші фунгіциду та біопрепарату.

5. Залежно від варіантів досліду урожайність зерна пшениці озимої зростала від 3,81 до 4,30 т/га.

6. Застосування бакової суміші фунгіциду та біопрепарату для захисту пшениці озимої від борошнистої роси забезпечує в наших умовах отримувати від 1683,4 до 5030,7 МДж з кожного гектара. При коефіцієнті енергетичної ефективності від 1,3 до 2,2 одиниць.

7. Використання біопрепарату Респекта в. р., 0,5 л/га у баковій суміші із фунгіцидом Таффін 320, к.с., 0,3 л в агроценозі пшениці озимої забезпечує: підвищення екологічної стійкості рослин в агроценозі до борошнистої роси, зростанню наростання площі листкової поверхні культури, підвищення врожайності зерна та збереження корисної ентомофауни агроценозу.

**Пропозиції виробництву**

З метою ефективного захисту пшениці озимої від борошнистої роси, зменшення негативного впливу фунгіциду на агроценоз і отримання стійких врожаїв екологічно чистого зерна ми рекомендуємо в сільськогосподарських підприємствах різних форм власності на 4 етапі органогенезу обприскувати посіви баковою сумішшю Таффін 320, к.с., 0,3 л + Респекта в. р., 0,5 л/га.

Список використаних джерел

1. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні технології вирощування основних польових культур / Лихочвор В.В., Петриненко В.Ф. . Львів: НВФ „Українські технології”, 2006. 730 с.
2. Ключевич М. М., Мельниченко В. А., Грицюк Н. В. Ураження пшениці озимої і тритикале хворобами залежно від мінерального живлення та засобів захисту. *Вісник ЖНАЕУ*. 2012. № 2. С. 75–79.
3. 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: Вид-во «Держ. агроекол. ун-т», 2007. 543 с.
4. Ключевич М. М., Стукман С. Г. Вплив комплексних обприскувань пшениці озимої регуляторами росту рослин і фунгіцидом Фолікур БТ на стійкість до септоріозу в умовах дослідного поля ЖНАЕУ. *Перспективи агрономічних досліджень* : матер. студ. наук.-практ. конф., 23–24 груд. 2010 р. Житомир: ЖНАЕ, 2010. С. 65–67.
5. Ключевич М. М. Резерванти грибних хвороб зернових культур у фітоценозах Полісся. *Вісник ЖНАЕУ*. 2009. № 2. С. 87 – 95.

6. Пересыпкин В.Ф. Болезни сельскохозяйственных культур: В 3 т. / Пересыпкин В.Ф., Кирик М.М., Лесовой М.П. и др.; Под ред. В.Ф. Пересыпкина. – Т. 1. Болезни зерновых и зернобобовых культур. К.: Урожай, 1989. 216 с.

7. Горленко М.В. Фитопатология / Горленко М.В. Л.: Колос, 1980. 320с.

8. Ключевич М. М., Дереча О. А., Данкевич Є. М Вирощування стійких сортів озимої пшениці до хвороб – альтернативний шлях екологізації системи захисту і підвищення продуктивності агроценозу/ Вісник ДАУ. 2006. № 1. С. 55 – 59.

9. Бублик Л.І. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.; За ред. М.П. Лісового. К.: Урожай, 1999. 744 с.

10. Арешніков Б.А. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур’янів при інтенсивних технологіях / Арешніков Б.А., Гончаренко М.П., Кострюковський М.Г. та ін. К.: Урожай, 1992. 224 с.

11. Шкаликов В.А. Защита растений от болезней / Шкаликов В.А., Белошапкина О.О., Букреев Д.Д. и др.: Под ред. В.А. Шкаликова. М.: Колос, 2011. 248 с.

12. Фадеева Ю.Н. Интегрированная защита растений; Под ред. Ю.Н. Фадеева, К.В. Новожилова; Сост. В.Э. Савздарг. М.: Колос, 1981. 335с.

13. Ретьман С.В. Нетрадиційні та альтернативні хімічному методу заходи захисту зернових культур від шкідливих організмів / С.В. Ретьман, Д.М. Фещин // Захист рослин. 2011. № 1. С. 6–7.

14. Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття // Матер. міжнар. наук.-практ. конференції. К.: ІЗР УААН, 2004. 771 с.

15. Безручко О. До майбутнього врожаю пшениці – будьмо готові // Пропозиція. 2012. № 8/9. С. 32–35.

16. Ковалишина Г.М. Стійкість миронівських сортів // Захист рослин. 2010. № 7. С. 7–8.

17. Ерохина С.А. Устойчивость сортов тритикале к болезням и вредителям // Защита и карантин растений. 1998. № 8. С. 24–26.

18. Дебрух И. Зерновые культуры. Актуальные проблемы / Дебрух И., Фыжбер Г. М.: Колос, 1981. 127 с.

19. Захаренко В.А. Фитосанитарный мониторинг и система защиты зерновых колосовых культур, картофеля и подсолнечника от наиболее опасных болезней / Захаренко В.А., Плотников В.Ф., Санин С.С. и др. // Защита и карантин растений. 2001. №11. С. 5–7.

20. Производство екологически безопасной продукции растениеводства Пущино. 2010; Выпуск 2. С. 47-49.

21. Патика В. П. За новою технологією / Патика В. П., Старчевсъкий І. П., Бандур М. О. // Захист рослин. 2011 №12. С. 10-12.

22. Васецкая М.Н. Биосредства для протравливания семян зерновых культур / М.Н. Васецкая, В.П. Кратенко, В.А. Лавринова // Защита и карантин растений, 2011. №7. С. 20–21.

23. Кудиярова А.Ю. Экологические последствия интенсификации сельского хозяйства / Кудиярова А.Ю., Никитишев В.Ю. Агрохимия,.-К.Урожай, 1986. 296 с.

24. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія / Пересипкін В.Ф.. К.: Аграрна освіта, 2000. 414 с.

25. Польшин Г. КЛЕПС – від уявлення про ресурсозберігаюче господарство до практики / Польшин Г., Козировська Н. // Пропозиція. 2001. -№2. С. 33.

26. Реєстр сортів сільськогосподарських рослин України на 2019 р., К: Еспада. 415 с.

28. Перелік пестицидів та агрохімікатів дозволених до використання в Україні, 2019р. 487 с.

29. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. / [Омелюта В.П., Григорович І.В., та ін.]; за ред. В.П. Омелюти. К.: Урожай, 1986. 296 с.

30. Бабаянц Л. Методы селекцыи и оценка устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в станах-членах СЭВ/ Бабаянц.Л., Мештерхази А., Вехтер Ф., и др. Прага, 1988. 321 с.

31. Жабенюк Л. В. О методах определения площади листьев / Жабенюк Л.В., Тец А.Г. // Биология и агротехника с.-х. культур: Сб. науч. тр. Горко, 1970. Т. 64. С. 156–158.

32. Городній М. Г. Рослинництво: Лабораторно-практ. заняття; За ред. М.Г. Городнього. – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Вища шк., 1981. – 344 с.

33. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

34. Доля М.М. Фітосанітарний моніторинг / М.М. Доля, Й. Т. Поколій, Р. М. Мамчур та ін.. К.: ННЦ ІАЕ, 2004. 294 с..

35. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві/ O.K. Медведовський, П.І. Іваненко. К.: Урожай, 1988. 204 с.

36. Економіка сільського господарства / П.П. Руснак, В.В. Жебка, М.М. Рудий, А.А. Чалий; За ред. П.П. Руснака. К.: Урожай, 1998. 320 с.

37. Ключевич М. М.,. Дереча О. А Удосконалення системи захисту озимої пшениці. *Зб. наук. праць інституту землеробства УААН*. 2004. Вип. 1. С. 61–65.

38. Закон України від 14.10.92 № 2695-ХІІ "Про охорону праці".

39. Закон України від 24.06.2004 № 1859-ІУ "Про правові засади цивільного захисту".

40. Закон України від 08.06.2000 № 1809-Ш "Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру".

41. Наказ МНС від 04.12.2006 № 730/770 "Про затвердження Правил пожежної безпеки в агропромисловому комплексі України".

42. Покажчик нормативно-правових актів з питань охорони праці (станом на 01.07.2011).