МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономічний

Кафедра захисту рослин

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

**Савич Олександр Олександрович**

УДК: 632.9:633.11(477.41)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**«Розвиток септоріозу тритикале озимого та ефективність фунгіциду і регулятора росту рослин проти нього**

**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. О. Савич

Керівник роботи

**Ключевич М. М.**

доктор с.-г. н., проф.

Житомир–2020

**Анотація**

Савич О. О. «Розвиток септоріозу тритикале озимого та ефективність фунгіциду і регулятора росту рослин проти нього 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.

Встановлено, що обприскування посівів системним фунгіцидом Форсаж, К.С., 0,5 л/га сприяло зменшенню ураження рослин хворобою до 8,3 %. Найвищою біологічною ефективністю проти хвороби серед варіантів досліду відзначився варіант Форсаж, К.С., 0,5 л + Біолан в.с.р., 0,01 л/га.

Досліджено, що в умовах навчально-дослідного поля Поліського НУ на тритикале озимому поширеними є три види збудників септоріозу листя: Septoria tritici Rob. et Desm., Septoria nodorum Berk., Septoria graminum Desm. Серед них у структурі Septoria tritici займає 77,9%, Septoria nodorum – 13,1 % і Septoria graminum – 9,0 %.

Серед застосованих препаратів суттєве зростання площі листкової поверхні тритикале озимого ми отримали після обприскування посівів баковою сумішшю препаратів Форсаж, К.С., 0,5 л + Біолан, в.с.р., 0,02 л/га. При цьому дані показники збільшувалися у фазі колосіння та молочної стиглості відповідно до 41,3 та до 30,1 тис. м2/га.

Найвищий приріст врожайності зерна – 0,50 т/га ми отримали на варіанті, де посіви обприскували баковою сумішшю препаратів Форсаж, К.С., 0,5 л + Біолан, в.с.р., 0,01 л/га.

Вищий прибуток отримано після обприскування посіву баковою сумішшю препаратів Форсаж, К.С., 0,5 л + Біолан, в.с.р., 0,01 л/га.

***Ключові слова***: тритикале озиме, септоріоз листя, регулятор росту рослин, фунгіцид, урожайність.

**Annotation**

Savych O.O. "Development of winter triticale septoria and effectiveness of fungicide and plant growth regulator against it in the training and research field". - Qualification work on the rights of the manuscript.

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

It was found that spraying crops with systemic fungicide Fast and Furious, KS, 0.5 l / ha helped reduce plant disease to 8.3%. The highest biological efficiency against the disease among the variants of the experiment was the variant Fast and Furious, KS, 0.5 l + Biolan v.s.r., 0.01 l / ha.

It is investigated that in the conditions of the educational-research field of Polissya NU on winter triticale three types of pathogens of leaf septoria are widespread: Septoria tritici Rob. et Desm., Septoria nodorum Berk., Septoria graminum Desm. Among them in the structure of Septoria tritici occupies 77.9%, Septoria nodorum - 13.1% and Septoria graminum - 9.0%.

Among the applied drugs, a significant increase in the leaf surface area of ​​winter triticale was obtained after spraying the crops with a tank mixture of drugs Fast and Furious, KS, 0.5 l + Biolan, v.s.r., 0.02 l / ha. At the same time, these indicators increased in the earing and milk ripeness phase to 41.3 and 30.1 thousand m2 / ha, respectively.

The highest increase in grain yield - 0.50 t / ha, we obtained in the option where crops were sprayed with a tank mixture of drugs Fast and Furious, KS, 0.5 l + Biolan, v.s.r., 0.01 l / ha.

The highest profit was obtained after spraying the crop with a tank mixture of drugs Fast and Furious, KS, 0.5 l + Biolan, v.s.r., 0.01 l / ha.

The highest profit was obtained after spraying the crop with a tank mixture of drugs Fast and Furious, KS, 0.5 l + Biolan, v.s.r., 0.01 l / ha.

Key words: winter triticale, leaf septoria, plant growth regulator, fungicide, yield.

Зміст

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Вступ…………………………………………………………........... | 5 |
| Розділ 1. Огляд літератури із вивчення розвитку септоріозу тритикале озимого та ефективості фунгіциду і регулятора росту рослин проти нього .…………………..……………………………* 1. Особливості розвитку септоріозу ……………………………..
	2. Ефективність засобів захисту тритикале від септоріозу …….
 | 7712 |
| Розділ 2. Програма, характеристика умов та методика проведення досліджень…………………………………………….. | 17 |
| Розділ 3. Експериментальна частина із вивчення розвитку септоріозу тритикале озимого та ефективності комплексного захисту ……………………………….……………………………... | 21 |
| Висновки……………………………………………………………. | 27 |
| Список використаних джерел……………………………………… | 28 |

**Вступ**

**Актуальність теми.** Новою, штучно створеною зерновою культурою є тритикале Triticosecale – цінна зерно-кормова культура. Тритикале невибагливе до ґрунтово-кліматичних умов і добре розвивається на грунтах із низьким вмістом поживних речовин [1].

Зерно тритикале використовують для випікання хліба (для поєднання борошна із пшениці, спельти тощо), для виготовлення цінних концентрованих кормів.

Але зменшенню потенційних можливостей тритикале сприяє ураження рослин збудниками грибних хвороб, зокрема септоріозу листя.

**Мета та завдання дослідження.** Метою дослідження було встановити розвиток септоріозу листя тритикале озимого і визначити ефективність комплексного захисту культури застосуванням фунгіциду і регулятора росту рослин для збереження врожайності зерна.

Завданнями дослідження було:

* опанувати наукову літературу за обраним напрямом дослідження;
* встановити розвиток бурої листкової іржі на тритикале озимому;
* визначити ступінь ураження тритикале озимого збудниками септоріозу листя;
* ;дослідити структуру збудників, що викликають септоріоз листя;
* визначити площу листкової поверхні тритикале озимого;
* здійснити облік урожайності зерна тритикале озимого;
* провести статистичну обробку експериментальних даних;
* розрахувати економічну ефективність застосування комплексного захисту тритикале озимого від септоріозу листя.

**Об’єкт дослідження:** розвиток септоріозу листя тритикале озимого залежно від комплексного застосування фунгіциду і регулятора росту рослин.

**Предмет дослідження:** тритикале озиме, хвороба – септоріоз листя.

**Методи дослідження.**:

* польовий – встановлення розвитку септоріозу листя тритикале озимого залежно від комплексного застосування фунгіциду і регулятора росту рослин;
* лабораторний – визначення структури врожаю зерна тритикале озимого;
* статистичний – розрахунки найменшої істотної різниці між варіантами досліду (НІР05) та економічної ефективності захисних заходів.

**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 продовольча безпека :* матеріали доп. учасн. VІІІ Міжнар. наук.-практ. конф., 30 квіт. – 1 трав. 2020 р. Житомир : Поліський національний університет, 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 національний університет, 2020. С. 74–76.

3. Савич О. О. Септоріоз тритикале озимого та ефективність комплексного обприскування посіву проти нього в Поліссі *Проблеми екології та екологічно орієнтованого захисту рослин* :матеріали I науково-практичної конференції студентів (м. Житомир, 3 жовтня 2020 р.), Житомир : Поліський національний університет. 2020. С. 82–83.

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати дослідження будуть впроваджені 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 літературних джерел налічує 45 позицію.

**Розділ 1**

### Огляд літератури

**із вивчення розвитку септоріозу тритикале озимого та ефективність фунгіциду і регулятора росту рослин проти нього**

* 1. ***Особливості розвитку септоріозу***

Септоріоз є високошкідливою хворобою, збудники якого здатні уражувати всі надземні органи рослин протягом вегетаційного періоду,

починаючи із сходів [11].

Септоріоз листя викликає 10 видів патогенів. Відносяться до недосконалих грибів порядку Sphaeropsidales.

Найбільше зустрічаються, S. graminum Desm., S. tritici Rob. et Desm., S. nodorum Berk. Патоген S. tritici і S. graminum на листі і листкових піхвах, S. Nodorum – на усіх надземних органах рослин.

Нерідко на одній і тій же рослині розвивається декілька видів збудників хвороби, грибниця яких розміщується у тканинах рослин по міжклітинниках.

Септоріоз є факультативним паразитом, який здатний жити і розмножуватись за рахунок рослин з пониженою життєздатністю, а також використовуючи мертві органічні рештки. Хвороба проявляється на листках, листкових піхвах, стеблах, колосках і розвивається протягом всього періоду вегетації рослин. Однак ураження листків порівняно з ураженням колосків є більш шкідливим [12–15].

Перші ознаки хвороби, викликані збудником S. nodorum проявляються на сходах рослин у вигляді бурих смужок, округлих плям, побуріння всього колеоптиля і основи перших листків. На нижніх листках, а пізніше і на листках верхніх ярусів і інших піхвах під дією збудника утворюються багаточисленні дрібні, продовгуваті (у вигляді штрихів) або темно-бурі з хлоротичним обідком плями, спочатку розміром 1-3 х 0,3-1 мм. Плями зливаються, а листки засихають.

На колоскових лусках збудник S.nodorum викликає утворення темно-бурих плям. В місцях ураження тканина світлішає і на ній виступають пікніди, всередині яких формуються пікноспори [17–20].

Пікніди S. tritici і S. graminum кулясті, діаметром 75-350 мікронів, а у збудника S. nodorum вони злегка приплюснуті, діаметром 40-250 мікронів. Всі вони мають витягнуті отвори з верхньої сторони.

Пікноспори S. tritici циліндричні, загострені, мають 3-5 поперечних перетинки розміром 52-60 х 1-2 мікрона, або мають 3-7 перетинок і з розміром 39-70 х 1-2,7 мікрона. У S. graminum пікноспори ниткоподібні, прямі або більш-менш зігнуті, з двома-трьома перетинками, 50-75 х 1-1,5-3 мікронів, а у S. nodorum вузькоциліндричні, прямі або злегка зігнуті, з такою ж кількістю перетинок, розміром 15-25 х 2,8-3 мікрони.

Горпинченко Т.В. із співавторами [24] в своїх дослідженнях встановили, що максимальна відстань поширення спор септоріозу залежить від швидкості вітру та кількості пікноспор на рослинах пшениці і становить від 10 до 1725 м.

У збудників септоріозу, які починають розвиватися на рослинах тритикале переважаючим джерелом інфекції є конідії (пікноспори). Саме конідіальному спороношенню належить основна роль в розповсюдженні інфекції септоріозу.

При сприятливих умовах пікноспори проростають через декілька годин. Літні пікноспори S. nodorum проростають через 2–3 години після виходу із пікнід. Пікноспори S. tritici при оптимальних умовах на поверхні листка починають проростати через 12–15 годин. Оптимальні умови для зараження і подальшого розвитку патогена – температура 20–25°С і відносна вологість повітря більше 80%. В дослідженнях В.Ф. Пересипкіна і інших [18] встановлено, що мінімальна температура для інфікування грибом S. nodorum складає +4°, оптимальна +20…+24, максимальна +32° , а для S. tritici – відповідно 5°; 20-25 і 30°. Проростають вони в краплинах води, а також при 100%-ній відносній вологості.

Встановлено, що зараження збудниками септоріозу проходить протягом всього періоду вегетації тритикале, але найбільш сприйнятливими рослини є у фазі колосіння і цвітіння.

Септоріозу притаманний високий інфекційний потенціал, що є причиною його швидкого розповсюдження в агроценозі тритикале. Упродовж вегетації рослин збудники можуть утворити декілька поколінь. Ладинін В.Ф. [36] вважає, що гриби роду Septoria можуть сформувати 6-12 генерацій.

Крім пікнід з пікноспорами, збудники септоріозу тритикале можуть утворювати сумчасту стадію: перитеції з сумками і сумкоспорами. В цьому випадку гриби відносять до роду Leptosphaeria родини Pleosporaceae, родини Pleosporaceae, порядку Sphaeriales. На території лісостепу УССР сумчаста стадія Leptosphaeria tritici Pass була виявлена в 1972 р. на листках тритикале в серпні. Однак, значення сумчастої стадії в розвитку септоріозу достатньо не вивчено, зокрема її формування в тій чи іншій агроекологічній зоні. Адже в дослідженнях В.А. Шкалікова [38] відмічається, що перитеції в умовах Псковської області утворюються не кожного року, і тому суттєвого значення в розвитку хвороби не мають. Встановлено, що протягом 1972-1973 рр. в умовах лісостепу України збудник Leptosphaeria tritici утворює сумчасту стадію, причому життєздатність сумкоспор в період їх перезимівлі в польових умовах зберігається, і вони можуть бути додатковим джерелом інфекції септоріозу. Наявність сумчастої стадії створює особливу небезпеку. оскільки призводить до збільшення внутрішнього генетичного різноманіття збудника і викликає появу нових штамів з підвищеною вірулентністю або резистентністю до фунгіцидів. У гриба Septoria nodorum існують фізіологічні раси. Із двох рас цього гриба, які знаходилися в одних і тих умовах, одна раса формувала перитеції постійно, а інша – лише через чотири цикли. Крім того, сумчаста стадія сприяє поширенню хвороби, оскільки сумкоспори здатні переміщуватися повітряним шляхом під дією вітру в умовах підвищеної вологості і на значно більші відстані – на декілька кілометрів ніж конідії (пікноспори).

Зимують пікніди грибів на післяжнивних рештках, на сходах падалиці, посівах озимих зернових культур, на дикорослих злаках. Спороутворення представлено пікнідами з пікноспорами.

При достиганні пікноспор в пікнідах епідерміс тканин розривається. Пікноспори розповсюджуються з краплинами дощу та потоками повітря [6].

Шкідливість: знижується інтенсивність дихання зменшується на 4–17%. Все це може бути причинами вилягання, пустоколосості і загибелі окремих рослин, особливо коли хвороба проявляється у фазах прапорцевого листка, колосіння і цвітіння [6–10]

Ураження тритикале збудниками септоріозу впливає на якість зерна: вміст білку знижується на 0,32%, енергія проростання насіння зменшується на 9–37,8 %, а польова схожість – на 5,8–27,2% [1]. Урожайність зерна у роки епіфітотій хвороби зменшується на 30–40% [11].

Розвитку хвороби сприяють ранні строки сівби озимих, незбалансовані норми азотних добрив. Високу ефективність забезпечує обробка фунгіцидами.

У вегетаційний період досить поширеним методом, що дає змогу захистити різні частини вегетуючих рослин від зараження фітопатогенними грибами шляхом затримки початку епіфітотії або зниження швидкості інфекції, яка передається, головним чином, аерогенно є обробка рослин фунгіцидами [10].

Праці вітчизняних і зарубіжних дослід-ників свідчать, що кращими в практичному відношенні є гексаплоїдні (42-хромосомні) біотипи тритикале. .

Саме до цієї групи належать районовані, на той час, та поширенні у виробництві сорти: АД 1, АТ 201 і АТ 206, селекції Укр. НДІРСіГ, Прага 1, селекції в ВНДІР ім. М.І. Вавилова, Одеський кормовий (ВСГІ), Ставропольський 1, Ставропольський 1 (СТДІСХ) та ін

Нині значного поширення набули такі сорти тритикале озимого: Амфідиплоїд 44, Амфідиплоїд 256, Амфідиплоїд 52, Ладне, Гарне, Раритет, Ратне, АДМ 4, АДМ 9, Поліський 7, Престо та ін., що займають близько 120 тис. га. В кожній області країни посівами тритикале зайнято від 2-х до 5 тис. га. Основні площі тритикале озимого розміщені у Волинській (20 тис. га), Дніпропетровській, Донецькій, Харківській областях; ярого – у Полтавському та Львівському регіонах.

Багаторічні дослідження свідчать, що посіви тритикале озимого від септоріозу листя можуть бути захищені дотриманням комплексу агротехнічних і організаційно-господарських міроприємств [22].

Значним важелем, що сприятиме збільшенню врожаїв і здешевленню сільськогосподарської продукції є сучасні технології, що ґрунтуються на сортах та гібридах інтенсивного типу і надійному захисті від шкідників, хвороб та бур’янів.

* 1. ***Ефективність засобів захисту тритикале від септоріозу***

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 їх комплексів з метою обмеження шкодочиності до економічного невідчутного рівня [20].

Захист зернових культур протягом тривалого періоду 1970-х – 1980-х років грунтувався на використанні дитіокарбаматних фунгіцидів: полікарбацину і цинебу. Проте великі норми витрати (4-5 кг/га) і багаторазове застосування (N рази) з роками стримували їх масове застосування.

З’явилися фунгіциди системної дії (1,4-триазолу, 1,4-оксатііни, бензімідазолкарбамати і інші) і вже в 1985-1986-х роках основою системи захисту колосових в основному було застосування тілту, байлетону, бенлату. Так, і в захисті тритикале озимого від септоріозу листя мали високу ефективність ці ж фунгіциди відповідно в дозах 0,5 л, 0,5 л і 0,6 кг/га у фазі кущіння й колосіння.

Хімічні засоби захисту тритикале озимого від хвороб включають протравлювання насіння і обробку рослин під час вегетації.

Доцільність обробок фунгіцидами в конкретних умовах оцінюють на основі даних про можливі втрати урожаю. В якості критерія використовують економічний поріг рентабельності хімічного захисту, тобто такий рівень розвитку хвороби і його шкідливості, починаючи з якого застосування фунгіцидів являється рентабельним.

Але подальші дослідження показали, що протруювання насіння стримує розвиток хвороби лише на перших стадіях онтогенезу. У подальшому, в період кущіння, виходу рослин в трубку, коли йде інтенсивне підвищення розвитку хвороби, вони мало ефективні.

У літературі міститься ряд схожих відомостей про застосування різних фунгіцидів проти септоріозу листя. Але, як показує аналіз цих даних ефективність їх багато в чому залежить від грунтово-кліматичних умов зони, застосовуваної техніки, а також від цілого ряду інших факторів.

Застосування фунгіциду перед настанням патологічного процесу в передепіфітотійній стадії подовжує її розвиток і початок епіфітотійного наростання септоріозу листя припадає на менш вразливий період росту рослини-господаря. Адже початком епіфітотії є поява окремих первинних симптомів на чотирьох верхніх листках. Обробка фунгіцидом при різкому зростанні швидкості інфекції не дає змоги знизити рівень розвитку хвороби і це призводить до додаткових втрат врожаю і неефективного використання засобів захисту.

Обприскуючи посіви тритикале озимого фунгіцидом Тілт дозою 0,5 л/га у фазу виходу рослин в трубку, колосіння і в кінці фази наливу зерна в умовах епіфітотії септоріозу листя оптимальним строком обробки посіву була фаза колосіння. А одноразова обробка в фазу виходу рослин в трубку і до появи перших ознак хвороби на верхньому ярусі листків не забезпечували повного захисту рослин від інфекції – виникала необхідність повторної обробки посіву через 22–25 днів. Обприскування на початку наливу зерна також була неефективною.

Для захисту тритикале озимого від септоріозу листя надзвичайно ефективним є також фунгіцид системної дії Альто 400, 40% к. е.(діюча речовина – пропіконазол ), який проникає у тканини рослин, не змивається опадами і захищає культуру впродовж 30-45 днів. Відомі дослідження, у яких осіннє застосування пропіконазолу в дозі 125 г д. р./га припиняло розвиток бурої іржі до квітня, але обробки в квітні уже не впливали на розвиток хвороби в травні. Використання пропіконазол в жовтні у фазу виходу рослин в трубку або цвітіння, затримувало розвиток хвороби не менше, ніж на 179, 20-50 і 14-22 дні відповідно. При цому, фунгіцидні обробки призводили до підвищення урожаю тільки в тому випадку, якщо обприскували не пізніше фази молочної стиглості [22].

Обробка посіву тритикале озимого препаратом Альто 400, 40% к.е. в дозі 0,2 л/га у фазу колосіння сприяє тривалому стримуванні розвитку септоріозу листя, що дозволило зберегти 3,5 центнерів зерна з кожного гектара.

При вивчені ефективності обробки посівів тритикале озимого препаратами Альто 400 в дозах 0,1 і 0,2 л/га і Фундазолу 50% з.п. – 0,6 кг/га встановлено зменшення ураженості рослин септоріозом листя на 19,0-25,1%. При цьому, фунгіцид Альто мав перевагу над Фундазолом. Проте із зменшенням дози фунгіцидів в 2 рази значно знижувалася їх ефективність порівняно з їх повною дозою.

Фахівцями Інституту захисту рослин НААН рекомендується для застосування на зернових культурах проти септоріозу листя фунгіциди широкого спектру дії: Альто супер, 33% к.е., Фолікур 25% к.е. – 0,5-1,0 л/га і Рекс 49,7% к.е. – 0,4-0,6 л/га. Саме застосування на посівах тритикале озимого пестициду Альто супер в дозі 0,4 і 0,5 л/га на 37 та 49-51 етапах розвитку рослин за шкалою ЄС забезпечило біологічну ефективність препарату з нормою витрати 0,4 л/га – 86,6% [11]. Обприскування посівів фунгіцидами Рекс і Танго у фазу трубкування дозволило стримати розвиток борошнистої роси в дану фазу на рівні 5,0-15,0%, а в період наливу зерна – до 27%. Тому, при появі перших ознак хвороби достатньо провести одне обприскування, а при повторному – на початку цвітіння препаратом Рекс в дозі 0,5 л/га, розвиток бурої іржі зменшується до 5,0%. Подвійне застосування фунгіцидів Арчер 45,2% к.е. в дозі 1,0 л/га, Рекс, 49,7% к.е. – 0,6 л/га та Імпакт 25% к.е. – 0,5 л/га, що зменшує розвиток септоріозу листя на рівні 3-4%. А одноразове їх застосування істотно поступається за ефективністю дворазовому.

Тому сьогодні необхідні нові альтернативні підходи в захисті рослин, які дозволили б отримувати високий захисний ефект при мінімальній кількості обробок і не допустити або обмежувати розвиток резистентності у патогенів, тобто застосування синтетичнихних та природніх біостимуляторів росту, використання яких останнім часом набуває широкого розповсюдження в багатьох країнах світу [21].

Під впливом обприскування агроценозу тритикале озимого біостимуляторами кількість продуктивних стебел збільшується на 15-20%, передзбиральна висота рослин – на 6-9 см, абсолютна озерненість колоса – на 14,2%, маса зерна – на 1,1-1,8 г, а також вміст клейковини в зерні – на 3,0-4,4% і протеїну – на 0,9-1,8%. Обприскування посівів тритикале озимого Емістимом С в дозі 10 мл/га сприяло підвищувало врожайності зерна на 5,5 ц/га, а агростимуліном в тій же дозі – на 5,7 ц/га. Найменша істотна різниця при цьому становила 2,6 ц/га.

Обприскуючи посіви Емістимом С, агростимуліном і протоном цими ж препаратами отримали приріст урожайності в середньому на 3,5-4,5 ц/га, а препаратами Альфа в дозі 10 мл/га, Ріст і Гарт – відповідно на 4,6, 4,2 і 4,6 ц/га.

З огляду на те, що біостимулятори належать до класу високоактивних речовин, необхідно чітко дотримуватися вимог щодо їх застосування. Відхилення від них призводить до різкого зниження ефективності даних препаратів, що відбивається на рівні врожайності [21].

Досліди співробітників Інституту захисту рослин [18] показали, що зменшення норм витрати фунгіцидів Тілту та Імпакту на 25%, а Корбелу на 50% у суміші з Емістимом С не призвели до суттєвого збільшення інтенсивності ураження посівів тритикале озимого, пшениці ярої бурою листковою іржею, борошнистою росою і септоріозом. Результати С.П. Пономаренка і інших також свідчать про те, що Емістим С не зменшує біологічної ефективності Тілту по відношенню до інтенсивності розвитку борошнистої роси та септоріозу. А при зниженні норми витрати імпакту або тілту в баковій суміші з Емістимом С до 75% ефективність обробки посівів проти септоріозу та борошнистої роси була такою ж, як і за повної дози пестицидів [21].

Приведений аналіз наукової літератури свідчить про те, що для покращення стійкості тритикале озимого до септоріозу листя, підвищення врожаю зерна досить актуальним є вивчення ефективності комплексних обробок посівів фунгіцидом із регуляторами росту рослин.

**Розділ 2**

**Програма, характеристика умов, методика проведення досліджень**

Програмою досліджень передбачалося:

* опанувати наукову літературу за обраним напрямом дослідження;
* встановити розвиток бурої листкової іржі на тритикале озимому;
* визначити ступінь ураження тритикале озимого збудниками септоріозу листя;
* ;дослідити структуру збудників, що викликають септоріоз листя;
* визначити площу листкової поверхні тритикале озимого;
* здійснити облік урожайності зерна тритикале озимого;
* провести статистичну обробку експериментальних даних;
* розрахувати економічну ефективність застосування комплексного захисту.

*Характеристика умов*. Дослідження проводили упродовж 2019-2020 рр. в умовах навчально-дослідного поля Поліського НУ (Житомирська область, Черняхівський район). Грунт сірий опідзолений легкосуглинковому із вмістом гумусу – 1,68% та лужногідролізованого азоту – 95 мг/кг, вмістом рухомого фосфору – 160 мг/кг, обмінним калієм – 76–114 мг/кг, гідролітичною кислотністю 3,0 мг-екв / 100 г ґрунту.

Температура (середньомісячна) літніх місяців становить +16 - +18,7 0С, зимових - -5,6…-5,8 0С. ГТК - 1.2-1.4.

Влітку ці величини зменшуються і складають 70-80%. Дефіцит вологи влітку становить 6,8-7,7 мб. Відносна вологість є показником ступеню насиченості повітря водяною парою, максимальні середньодобові величини порядку 80-90 % має взимку.

Середньорічна сума опадів на території проведення досліджень складає 550-600 мм. У квітні-жовтні періоду випадає 400 мм опадів, решта 130-200 мм припадає на холодний період (листопад-вересень). Максимальна кількість опадів випадає в червні (61-106 мм) та липні (76-106 мм). Іноді опади випадають у вигляді злив.

Погодні умови у 2018–2019 років були сприятливими для вирощування сортів тритикале озимого.

***Методика проведення дослідження***

Тритикале озиме сорту Полянське вирощували на дослідних ділянках площею по 40 м2 кожного варіанту, повторність досліду чотириразова. Сорт виведений у науково-дослідному Інституті кормів Національної академії аграрних наук України.

Розміщення варіантів у досліді рендомізовано, схема яких наведена на рисунку 2.1.

Схема розміщення варіантів досліду

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

*Рис. 2.1. Схема розміщення варіантів та повторень у досліді*

Обприскування посіву тритикале озимого проводили за схемою:

|  |
| --- |
| Контроль (обробка водою). |
| Форсаж, К.С., 0,5 л/га. |
| Біолан, в.с.р., 0,01 л/га. |
| Форсаж, К.С., 0,5 л + Біолан, в.с.р., 0,01 л/га. |

***Форсаж, К.С.*** – фунгіцид системної дії для захисту зернових культур від грибних хвороб. Препарат у формі концентрату суспензії. Норма витрати 0,5 л/га.

***Біолан, в.с.р.*** – препарат виробляє ДП МНТЦ „Агробіотех”.

Препарат рекомендується для обприскування посівів (початок виходу в трубку) з нормою 0,02 л/га.

Обприскували тритикале озиме фунгіцидом і регулятором росту рослин на 4 етапі органогенезу тритикале озимого (фаза початку виходу рослин у трубку) ранцевим оприскувачем ОР - 10А з нормою витрати робочої рідини 300 л/га.

Упродовж вегетації визначали такі показники за методиками:

* + ступінь ураження рослин тритикале озимого септоріозом листя та структуру патогенів – за методикою розробленою науковцями науково-дослідного Інституту захисту рослин Національної академії аграрних наук України за шкалою [39];



***Рис. 2.2. Шкала для визначення ураження рослин тритикале озимого септоріозом листя* [39]**

* + облік урожаю тритикале озимого на дослідних ділянках проводиться зі всієї ділянки шляхом обмолоту комбайном Дон - 1500 і зважування зерна з кожної ділянки;
	+ статистичний аналіз експериментальних даних здійснювали дисперсійним методом за О. Б. Доспеховим [41];

- економічну ефективність застосування фунгіциду і регулятора росту рослин на тритикале озимому підраховували шляхом співставлення вартості отриманої додаткової продукції та витрат на вирощування культури і збирання додаткового врожаю [42].

**Розділ 3**

**Експериментальна частина**

**із вивчення розвитку септоріозу тритикале озимого та ефективності комплексного захисту**

Результати наших досліджень свідчать про те, що в умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету у посівах тритикале озимого ураження рослин септоріозом листя складало 12–22 %.

Особливо шкідливий септоріоз листя тоді, коли сильний розвиток її приходиться в період цвітіння–початок молочної стиглості зерна. Недобір урожаю при цьому може досягати до 30%. Погіршується якість зерна, скловидність, вміст сирої клейковини тощо.

Підвищена вологість і температура 15-20 º С. є оптимальними умовами ураження тритикале озимого. Залежно від температури повітря інкубаційний період хвороби продовжується від 18 до 5 днів. Втраті життєдіяльності збудника сприяє висока температура і низька відносна вологість повітря.

Дані досліджень із вивчення розвитку септоріозу листя тритикале озимого та ефективності бакової суміші фунгіциду і регулятора росту рослин представлено на в таблицях 3.1–3.5.

Результати обліку розвитку септоріозу листя на тритикале озимому протягом 2019–2020 рр. показують, що у середньому за роки досліджень розвиток хвороби становив 25,6 %. Найвищого розвитку хвороба набула у 2019 році і становила 29,7 %. У цей рік склалися максимально сприятливі погодні умови для розвитку хвороби. Найменшого розвитку хвороба набула у 2020 році, рівень розвитку якої становив 20,9 %.

Дані із визначеного ефективності комплексного захисту тритикале озимому проти шкідливого організму – септоріозу листя (табл. 3.1) показують, що залежно від варіантів досліду ураженість рослин зменшувалася від 25,3 до 5,0 %.

Таблиця 3.1

Ураження тритикале озимого септоріозом листя залежно від застосування комплексного обприскування посіву фунгіцидом із регулятором росту рослин, (навчально-дослідне поле, 2019–2020 рр.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №з/п | Варіант | Ступінь ураження, % |
| 1 | Контроль (обробка водою). | 25,3 |
| 2 | Форсаж, К.С., 0,5 л/га. | 8,3 |
| 3 | Біолан, в.с.р., 0,01 л/га. | 20,1 |
| 4 | Форсаж, К.С., 0,5 л + Біолан, в.с.р., 0,01 л/га. | 5,0 |

Обприскування посівів системним фунгіцидом Форсаж, К.С., 0,5 л/га сприяло зменшенню ураження рослин хворобою до 8,3 %.

Регулятори росту рослин без суміші із фунгіцидом знидував рураження тритикале озимого патогеном на 5,4 %.

Найвищою біологічною ефективністю проти хвороби серед варіантів досліду відзначився варіант Форсаж, К.С., 0,5 л + Біолан, в.с.р., 0,01 л/га.

Відомо, що септоріоз листі зернових культур викликають більше 10 збудників. Метою нашого дослідження було встановити етіологію патогенів хвороби в умовах навчально-дослідного поля (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2

Структура збудників септоріозу листя на тритикале озимому

(навчально-дослідне поле, 2019–2020 рр.)

|  |  |
| --- | --- |
| Збудник | Структура, % |
| Septoria tritici Rob. et Desm. | 77,9 |
| Septoria nodorum Berk. | 13,1 |
| Septoria graminum Desm. | 9,0 |

Встановлено, що в умовах навчально-дослідного поля Поліського НУ на тритикале озимому поширеними є три види збудників септоріозу листя: Septoria tritici Rob. et Desm., Septoria nodorum Berk., Septoria graminum Desm. Серед них у структурі Septoria tritici займає 77,9%, Septoria nodorum – 13,1 % і Septoria graminum – 9,0 %.

Застосування бакової суміші фунгіциду і регулятора росту рослин позитивно впливає на ріст і розвиток рослин тритикале озимого, а також на наростання площі листкової поверхні, дані яких представлені в таблиці 3.3.

У період колосіння на ділянках, де посіви обробляли фунгіцидом Форсаж, К.С., 0,5 л га, площа листкової поверхні рослин зросла від 32,4 до 41,3 тис. м2/га, а у період молочної стиглості – від 20,2 до 30,1.

Серед застосованих препаратів суттєве зростання площі листкової поверхні тритикале озимого ми отримали після обприскування посівів баковою сумішшю препаратів Форсаж, К.С., 0,5 л + Біолан, в.с.р., 0,01 л/га.

При цьому дані показники збільшувалися у фазі колосіння та молочної стиглості відповідно до 41,3 та до 30,1 тис. м2/га.

Таблиця 3.3

Площа листкової поверхні тритикале озимого залежно

від комплексної обробки посіву фунгіцидом і регулятором росту рослин (навчально-дослідне поле, 2019–2020 рр.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №з/п | Варіант | Площа листкової поверхні культури за фазами розвитку культури, тис. м2/га |
| колосіння | молочна стиглість |
| 1 | Контроль (обробка водою) | 32,4 | 20,2 |
| 2 | Форсаж, К.С., 0,5 л/га. | 35,0 | 23,0 |
| 3 | Біолан, в.с.р., 0,01 л/га. | 32,7 | 20,6 |
| 4 | Форсаж, К.С., 0,5 л + Біолан, в.с.р., 0,01 л/га. | 41,3 | 30,1 |

Найменшу площу листкової поверхні формували рослини тритикале озимого після обприскування посіву препаратом Біолан, в.с.р., 0,01 л/га.

Позитивна ефективність сумісного застосування фунгіциду із регулятора росту рослин підтверджується результатами обліку урожайності зерна тритикале озимого (табл. 3.4).

Залежно від варіантів досліду урожайність зерна тритикале озимого зростала від 3,18 до 3,68 т/га.

Використання системного фунгіциду Форсаж, К.С. у нормі – 0,5 л/га дало можливість отримати 3,55 т/га зерна.

Серед варіантів досліду найвищий приріст врожайності зерна – 0,50 т/га ми отримали на варіанті, де посіви обприскували баковою сумішшю препаратів Форсаж, К.С., 0,5 л + Біолан, в.с.р., 0,01 л/га.

Регулятор росту рослин Біолан в.с.р., 0,01 л/га характеризувався меншою господарською ефективністю порівняно і фунгіцидом.

Результати розрахунків найменшої істотної різниці (НІР05) свідчать про те, що усі застосовані препарати у схемі нашого досліду забезпечували істотні (суттєві) прибавки врожаю зерна, оскільки вони перевищують 0,16–0,20.

Таблиця 3.4

Урожайність зерна тритикале озимого залежно від комплексної обробки посіву фунгіцидом і регулятором росту рослин (навчально-дослідне поле)

|  |  |
| --- | --- |
| Варіанти | Урожайність, т/га |
| 2019 р. | 2020 р. | середня | +,- до контролю |
| Контроль (обробка водою) | 3,11 | 3,25 | 3,18 | - |
| Форсаж, К.С., 0,5 л/га. | 3,40  | 3,70 | 3,55 | + 0,37 |
| Біолан, в.с.р., 0,01 л/га. | 3,27 | 3,47 | 3,37 | + 0,19 |
| Форсаж, К.С., 0,5 л + Біолан, в.с.р., 0,01 л/га. | 3,61 | 3,75 | 3,68 | + 0,50 |

НІР05 0,16 0,20

Для того щоб знизити собівартість продукції і підвищити рентабельність вирощування тритикале слід підвищити її врожайність. Для цього необхідно раціонально використовувати добрива, тобто оптимізувати систему живлення та застосування біопрепаратів.

Дані розрахунку економічної ефективності наших досліджень наведені у таблиці 3.6.

Для розрахунків брали ціну реалізації зерна тритикале озимого 5000 грн/1 т.

Таблиця 3.6

Економічна ефективність застосування бакової суміші фунгіциду

та регулятора росту на посіві тритикале озимого у захисті від септоріозу (навчально-дослідне поле, 2019–2020 рр.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | Приріст урожай-ностіт/га | Вартість прирос-ту,грн. | Затрати, усього,грн. | Прибу-токгрн. | Окуп-ність,разів |
|
| Контроль(обробка водою) | - | - | - | - | - |
| Форсаж, К.С., 0,5 л/га. | + 0,37 | 1850,0 | 471,7 | 1378,3 | 2,9 |
| Біолан, в.с.р., 0,01 л/га. | + 0,19 | 950,0 | 402,2 | 547,8 | 1,4 |
| Форсаж, К.С., 0,5 л + Біолан, в.с.р., 0,01 л/га. | + 0,50 | 2500,0 | 541,4 | 1958,6 | 3,6 |

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що обприскування посіву тритикале озимого фунгіцидом та регулятором росту рослин Біолан забезпечує отримання прибутку з кожного гектара від 950,0 до 2500,0 грн при окупності затрат – від 1,4 до 3,6 разів.

Обробка посіву тритикале озимого хімічним препаратом дає можливість одержати чистого прибутку 2500,0 грн.

Найнижчий прибуток – 950,0 грн. ми отримали після застосування регулятора росту Біолан, 0,01 л/га.

Вищий прибуток ми отримали після обприскування посіву баковою сумішшю препаратів Форсаж, К.С., 0,5 л + Біолан, в.с.р., 0,01 л/га.

**ВИСНОВКИ**

1. Встановлено, що алежно від варіантів досліду ураженість рослин зменшувалася від 25,3 до 5,0 %. Обприскування посівів системним фунгіцидом Форсаж, К.С., 0,5 л/га сприяло зменшенню ураження рослин хворобою до 8,3 %. Найвищою біологічною ефективністю проти хвороби серед варіантів досліду відзначився варіант Форсаж, К.С., 0,5 л + Біолан, в.с.р., 0,01 л/га.

2. Досліджено, що в умовах навчально-дослідного поля Поліського НУ на тритикале озимому поширеними є три види збудників септоріозу листя: Septoria tritici Rob. et Desm., Septoria nodorum Berk., Septoria graminum Desm. Серед них у структурі Septoria tritici займає 77,9%, Septoria nodorum – 13,1 % і Septoria graminum – 9,0 %.

3. Серед застосованих препаратів суттєве зростання площі листкової поверхні тритикале озимого ми отримали після обприскування посівів баковою сумішшю препаратів Форсаж, К.С., 0,5 л + Біолан, в.с.р., 0,01 л/га. При цьому дані показники збільшувалися у фазі колосіння та молочної стиглості відповідно до 41,3 та до 30,1 тис. м2/га.

4. Найвищий приріст врожайності зерна – 0,50 т/га ми отримали на варіанті, де посіви обприскували баковою сумішшю препаратів Форсаж, К.С., 0,5 л + Біолан, в.с.р., 0,01 л/га.

5. Вищий прибуток отримано після обприскування посіву баковою сумішшю препаратів Форсаж, К.С., 0,5 л + Біолан, в.с.р., 0,01 л/га.

**ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

З метою ефективного захисту тритикале озимого від септоріозу листя, зменшення негативного впливу пестицидів на агроценоз і отримання стійких врожаїв екологічно чистого зерна необхідно у сільськогосподарських підприємствах різних форм власності на IV етапі органогенезу обприскувати посіви баковою сумішшю препаратів Форсаж, К.С., 0,5 л + Біолан, в.с.р., 0,01 л/га.

Список використаних джерел

1. Ключевич М. М. Актуальність захисту тритикале від хвороб / М.М. Ключевич, С.В. Ретьман, С.М. Вигера / Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України: матеріали ІІ всеукр. наук.-практ. конф. 16–18 травня 2012 р. Тернопіль: Крок, 2012. С. 74–75.
2. Щипак Г. В. Результати та перспективи селекції тритикале / Г.В. Щипак, В.К. Рябчун, В.І. Шатохін // Селекція і насінництво. Харків. 2010. Вип. 84. С. 17–25.
3. Пересипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія: Підручник. Аграрна освіта, 2000. 415 с.
4. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні технології вирощування основних польових культур / Лихочвор В.В., Петриненко В.Ф. Львів: НВФ „Українські технології”, 2006. 730 с.
5. Ключевич М. М. Ураження пшениці озимої і тритикале хворобами залежно від мінерального живлення та засобів захисту / М. М. Ключевич, В. А. Мельниченко, Н. В. Грицюк // Вісн. ЖНАЕУ. 2012. № 2. С. 88-90.
6. Schlegel R. Triticale – Today and Tomorrow / R. Schlegel // Triticale: Today and Tomorrow. – Kluwer Academic Publishers. – 1996. – P. 21–31.
7. Тертичная Т. П. Повышение биологической ценности хлеба из тритикалевой муки и улучшение его вкусовых достоинств // Известия ВУЗов: Пищевая технология. 2002. № 1. С. 130–137.
8. Заварзин А. И. Использование зерна тритикале в хлебопечении // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 3. Агрономия. 2001. № 7. С. 26–35.
9. Aquirre A. Relationship of test weight and kernel properties to milling and baking quality in Argentine triticales / А. Aquirre, О. Badiali, М. Cantarero, А. Leon // Cereal research communication. 2002. Vol. 30, № 1–2. P. 203–208.
10. Coutinho J. Long term triticale selection in south Portugal / J. Coutinho, B. Macas, F. Bagulho // Proc. Of the 4th international triticale symposium, July 26–31. – Red Deer, Alberta, Canada.1998. № 2. Р. 119–123.
11. Ryabchoun V. K. Agrobiological characters of spring triticale // Intern. Conf. on sustainable agriculture for food, energy and industry. Braunshweig. 1997. P. 246.
12. Shchypak G. Breeding alternate triticale / G. Shchypak, G. Gorban // 2-nd Intern. Tr. Sump. Brazil. 1990. P. 25.
13. Dhinbsa G. S. Accomplishments and challenges in triticale breeding in India / G.S. Dhinbsa, G. A. Singh, G. S. Nanda // Proc. Of the 4th international triticale symposium, July 26 – 31. – Red Deer, Alberta, Canada. 1998. № 2. Р. 100–111.
14. Muntzing A. Triticale. Results and Problems /A. Muntzing. – Berlin und Hamburg, 1979. 103 p.
15. Schlegel R. Triticale – Today and Tomorrow / R. Schlegel // Triticale: Today and Tomorrow. Kluwer Academic Publishers. 1996. P. 21–31.
16. Білітюк А. П. Агротехнологічні основи вирощування тритикале в Україні/ А. П. Білітюк. – К.: Колобіг, 2005. – 248 с.; Білітюк А.П. Вирощування інтенсивних агроценозів тритикале в західних областях України: науково-методичні рекомендації. К.: Колобіг, 2006. 208 с.
17. Білітюк А. П. Вирощування та використання тритикале на корм у тваринництві / А. П. Білітюк, С. М. Каленська // Вісник аграрної науки. 2003. № 10. C. 22–28.
18. Бадина Г. В., Королев А. В., Королева P. O. Основы агрономии. Л.: ВО Агропромиздат, 1990. 448 с.
19. Stratmann R. Getreideerzeuger vennarkten Rekorddemte zugig // Getreide Magazin. 1997. № 2. S. 98.
20. Дзямба Ш. Урожайность тритикале, ржи и пшеницы в условиях дифференцированного минерального удобрения и применения ретардантов // Междунар. с.-х. журнал. 1984. № 6. С. 51–54.
21. Возделывание зерновых / Д. Шнаар, А. Постников, и др. М: «Аграрная наука», ИК «Родник», 1998. 336 с.
22. Коренев Г.В. Подгорный II.И., Щербак С.Н. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. М.: Агропромиздат, 1990. 575 с.
23. Kwiatkowski J., Szczukowski S., Tworkowski J. Agricultural sciences in the context of european integration: Olsztyn, 26–27 sept. 1995. 1995. T. 1–4 (produkcja rosinna). Olsztyn, 1995. S. 17–25.
24. Горпинченко Т В., Аниканова З.Ф Система оценки качества сортов // Аграрная наука. 1997. № 4. С. 19–22.
25. Вожегова Р.А. Устойчивость сортов озимой пшеницы к грибным заболеваниям // Віснік аграрноі науки, 1998. № 6. С. 25–26.
26. Ковтуненко, В.Я. Возделывание тритикале – укрепление кормовой базы животноводства на Кубани / В.Я. Ковтуненко, В.Б. Тимофеев, Б.А. Гольдварг и др. // Тр. Кубанского государственного аграрного Университета / КубГАУ. 2008. Вып. № 4 (13). С. 83–89.
27. Корецкая Л.С. Селекция тритикале на устойчивость к фузариозным корневым гнилям в условиях Республики Молдова / Л.С. Корецкая, Г.А. Лупашку, С.И. Гавзер // Генетика и селекция тритикале в Молдове. Кишинев: Штиинца, 1992. С. 141–166.
28. Романенко А.А. Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы / А.А. Романенко, Л.А. Беспалова, И.Н. Кудряшов и др. // РАСХН, КНИИСХ. Краснодар, 2005. 224 с.
29. Білітюк А.П. Тритикале в Україні / [Білітюк А.П., Гірко В.С., Каленська С.М., Андрушків М.І.] // За ред. А.П. Білітюка. К., 2004. 376 с.
30. Білітюк А.П. Агротехнологічні основи вирощування тритикале в Україні. К.: Колобіг, 2005. 248 с.
31. Дерменко О. П. Основні грибні хвороби озимого тритикале та джерела стійкості до них в умовах лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.11 – фітопатологія. Київ, 2007. 20 с.
32. Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур. Навч. посб. [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.
33. Зазимко М.И. Концептуальные основы экологизации системы защиты колосовыхьна Северном Кавказе // Экологически безопасные технологии получения растениеводческой продукции. МатериалыВсерос. науч. производ. совещ. Краснодар, 1994. Ч.д. С. 17–29.
34. Кучерявий В.П. Екологія. Львів: Світ, 2000. 500 с.
35. Фадеев Ю.И. Защита зерновых культур от корненвых гнилей / Фадеев Ю.И., Бенкен А.А., Буга С.Ф. М.: Агропромиздат, 1986. 35 с.
36. Ладонин В.Ф. Влияние удобрений и пестицидов на развитие болезней и вредителей озимой пшеницы / Ладонин В.Ф., Марков В.И. // Защита растений. 1990. № 3. С. 20–21.
37. Гончаренко М.П. Хвороби зернових // Захист рослин .2008. № 2. С. 2–3.
38. 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, 2001. 248 с.
39. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. / [Омелюта В.П., Григорович І.В., та ін.]; за ред. В.П. Омелюти. К.: Урожай, 1986. 296 с.
40. Городній М.Г. Рослинництво: Лабораторно-практ. заняття; За ред.. 2-е вид., перероб. і доп. К.: Вища шк., 1981. 344 с.
41. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
42. 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.
43. Закон України від 14.10.92 № 2695-ХІІ "Про охорону праці".
44. Закон України від 24.06.2004 № 1859-ІУ "Про правові засади цивільного захисту".
45. Закон України від 08.06.2000 № 1809-Ш "Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру".