**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет агрономічний

Кафедра захисту рослин

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

**Денисюк Ярослав Олександрович**

УДК 632.95:488.43:633.11.13.16

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**Ефективність застосування фунгіцидів-протруйників при захисті вівса від кореневих гнилей в умовах Хмельницької обл.**

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

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Денисюк Я. О.

(підпис)

Керівник роботи

Грицюк Наталя Вікторівна

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

Житомир – 2020

**АНОТАЦІЯ**

Денисюк Я. О. Ефективність застосування фунгіцидів-протруйників при захисті вівса від кореневих гнилей в умовах Хмельницької обл. – Кваліфікаційна робота на рукопису.

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

В першому розділі роботи наведено аналітичний огляд літературних джерел з теми досліджень та зроблено обґрунтування вибраного напрямку досліджень. Опрацьовано літературні джерела біологічні, морфологічні властивості звичайної кореневої гнилі. Проаналізовано дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених, щодо застосування безпечних заходів захисту проти звичайної кореневої гнилі вівса посівного.

Другий розділ містить програму, методику проведення досліджень та характеристику предмету досліджень. Предмет досліджень зосереджується у господарстві ТОВ «Маяк» с. Денисівка Білогірський район, Хмельницька область.

Третій розділ зосереджено на аналізі експериментальних даних. А саме на вивчені ураженості насіння вівса посівного патогенами залежно від обробки насіння фунгіцидами та мікродобривом. Дослідження ступеня поширення та розвитку звичайної кореневої гнилі залежно від обробки насіння фунгіцидами у поєднанні з мікродобривом. Вивчення структури врожаю та урожайності вівса посівного залежно від обробки насіння фунгіцидами та мікродобривом. Вивчення економічних показників при застосуванні сумішей з фунгіцидами та мікродобривом.

***Ключові слова* :** овес посівний, якість насіння, звичайна коренева гниль, фунгіцид, мікродобриво, розвиток хвороби*.*

**ANNOTATION**

Denisyuk Ya. O. The effectiveness of the use of fungicides-pesticides in the protection of oats from root rot in the Khmelnytsky region. - Qualification work on the rights of the manuscript.

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

The first section of the paper provides an analytical review of literature sources on the topic of research and substantiates the chosen direction of research. Literary sources, biological and morphological properties of ordinary root rot have been studied. The research of domestic and foreign scientists on the application of safe protection measures against the usual root rot of oats is analyzed.

The second section contains the program, research methods and characteristics of the research subject. The subject of research is concentrated in the farm of LLC "Mayak" with. Denisivka Belogorsky district, Khmelnytsky region.

The third section focuses on the analysis of experimental data. Namely, the studied lesions of oat seeds sown by pathogens, depending on the treatment of seeds with fungicides and microfertilizers. Study of the degree of spread and development of common root rot depending on the treatment of seeds with fungicides in combination with microfertilizers. Study of crop structure and yield of sown oats depending on seed treatment with fungicides and microfertilizers. Study of economic indicators when using mixtures with fungicides and microfertilizers.

***Key words:*** oats, seed quality, common root rot, fungicide, microfertilizer, disease development.

**Зміст**

|  |  |
| --- | --- |
| Вступ……………………………………………………………………... | 5 |
| РОЗДІЛ 1. Огляд літературних джерел. Застосування суміші системних фунгіцидів у поєднанні з мікродобривами проти кореневих гнилей вівса посівного…………………………………………………….. | 8 |
| РОЗДІЛ 2. Програма, характеристика умов та методика проведення досліджень…………………………………………………………………. | 17 |
| РОЗДІЛ 3. Експериментальна частина…………………………………… | 19 |
| 3.1. Ураженість насіння вівса посівного залежно від обробки насіння фунгіцидами та мікродобривом…………………………………. | 19 |
| 3.2. Поширення та розвиток звичайної кореневої гнилі залежно від обробки насіння фунгіцидами та мікродобривом……………………….. | 20 |
| 3.3. Урожайність вівса посівного залежно від обробки насіння фунгіцидами та мікродобривом………………………………………….. | 22 |
| 3.4. Економічна ефективність застосування сумішей з фунгіцидами та мікродобривом………………………………………………………….. | 24 |
| Висновки……………………………………………………………………. | 27 |
| Список використаних джерел…………………………………………….. | 28 |

**Вступ**

***Актуальність теми***.

Кореневі та прикореневі гнилі вівса посівного носять характер епіфітотійного розвитку, і недобір зерна від найбільш поширених - гельмінтоспоріозно типу (збудник - гриб з групи анаморфних *Bipolaris sorokiniana*) і фузаріозного типу (збудники - гриби з групи анаморфних роду *Fusarium*) досягає 15–40%. [1].

Фузаріозна коренева гниль вівса розвивається більш активно при порушені агротехніки а саме насичення сівозмін зерновими культурами, пошкодження шкідливими комахами (злаковими мухами), які сприяють проникненню інфекції. Прояв хвороби в початковий період розвитку рослин зумовлено насіннєвою, а у більш пізній – ґрунтовою інфекцією. Для кореневих гнилей найбільший ризик визначається поєднанням факторів: сприйнятливість сорту, наявність ґрунтової інфекції, наявність опадів, ранні строки посіву з підвищеною нормою висіву, глибокий посів, безполицева оранка або поверхневий обробіток ґрунту [2].

Недобір зерна вівса посівного виражається через низьку польову схожість, що зумовлено ураженістю рослин збудниками кореневих гнилей, а також через несприятливі фактори зовнішнього середовища [3].

Сільськогосподарським виробникам пропонується великий вибір хімічних препаратів з високою біологічною ефективністю проти сажкових хвороб, пліснявіння насіння, кореневих гнилей різної етіології, плямистостей листя, іржі.

В останні роки істотно розширився асортимент комбінованих протруйників, що містять дві і більше діючих речовини. На основі різних комбінацій відомих діючих речовин - тебуконазолу, дифеноконазолу, тіабендазолу, імазалілу, флутриафолу - створені високоефективні препарати. Їх застосування дає можливість вирішити проблему захисту від кореневих і прикореневих гнилей зернових культур [4].

Тому, передпосівна обробка насіння і застосування в період вегетації речовин, здатних індукувати у рослинах стійкість до інфекції та до несприятливих факторів зовнішнього середовища – найбільш ефективні прийоми, що сприяють підвищенню урожайності ярих зернових культур. Застосування фунгіцидів в системах захисту сільськогосподарських культур на разі особливо актуально

***Метою проведення дослідження*** було вивчення технічної ефективність комплексного застосування різних системних фунгіцидів у поєднанні з мікродобривом проти кореневих гнилей вівса посівного в умовах Хмельницької області.

***Завдання досліджень:***

1. Вивчити ураженість насіння вівса посівного залежно від обробки насіння фунгіцидами та мікродобривом.

2. Дослідити ступінь поширення та розвитку звичайної кореневої гнилі залежно від обробки насіння фунгіцидами у поєднанні з мікродобривом.

3. Вивчити урожайність вівса посівного залежно від обробки насіння фунгіцидами та мікродобривом.

4. Розрахувати економічну ефективність застосування сумішей з фунгіцидами та мікродобривом

***Об’єкт дослідження*** – рослини вівса посівного, кореневі гнилі, обробка насіння, мікродобриво, протруйники.

***Предмет дослідження*** – закономірності ураження рослин вівса посівного та їх продуктивність під дією інкрустації насіння сумішшю пестицидів.

***Методи дослідження*:** лабораторні – визначення шкідливості вівса; польові – вивчення технічної ефективності застосування протруювання насіння сумішшю пестицидів; математично-статистичні – оцінка достовірності отриманих результатів

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

1. Грицюк Н. В., Бакалова А. В., Рибіцька Г. В., Денисюк Я. О., Любаківський О. В.Ефективність обробки насіння при вирощуванні вівса посівного в умовах Лісостепу України. *Наукові горизонти*, 2020, № 08 (93). С. 133–140. doi : 10.33249/2663-2144-2020-93-8-133-140.
2. Грицюк Н. В*.,* Бакалова А. В., Валігура О. В., Денисюк Я. О., Любаківський О. В. Розвиток гельмінтоспоріозної кореневої гнилі пшениці озимої залежно від протруєння насіння в умовах Полісся України. *Ринок землі: реалії та очікування:* матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф., 25-28 трав. 2020 р. Житомир : 2020. С. 121–123.

**Практичне значення одержаних результатів.** Для підвищення продуктивності вівса посівного 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, списку використаних джерел, що включає 37 найменувань та додатків, містить 5 таблиць і 2 рисунки.

**Розділ 1.  Застосування суміші системних фунгіцидів у поєднанні з мікродобривами проти кореневих гнилей вівса посівного**

**(Огляд літературних джерел)**

На сьогодні однією з основних ланок технологій вирощування сільськогосподарських культур у рослинництві є обробка садивного і посівного матеріалу фунгіцидними і інсектицидними препаратами. Існує значна кількість факторів, які впливають на ефективність протруювання, і яких слід притримуватися при його виконанні [5]. Перед протруюванням насіння потрібно довести до кондиційної вологості і схожості та ретельно відсортувати. При цьому заражена частина йде у відходи. Також насіння очищують від пилу, тому що його дрібні частинки мають велику відносну поверхню і зв'язують будь-який протруйник набагато краще. Якщо багато зернових домішок і пилу, то значно менше протруйника потрапляє на зерно [6].

Захист рослин при інтенсивних технологіях рослинництва так само повинен бути інтенсивний. При цьому істотно зростає роль хімічного захисту, який, в свою чергу, зазнає структурних, технологічних і трансформаційних змін. При інтенсивному зерновиробництві завдання хімічного захисту рослин полягає в стримуванні розвитку шкідливих організмів на безпечному рівні протягом всього періоду вегетації рослин [7].

Як показали багаторічні дослідження різних схем захисту пшениці від хвороб, проведені у наукових установах, оптимальними при інтенсивних, високоврожайних технологіях є триетапна схема для ярої пшениці та чотириетапна – для озимої [8].

Багатоетапність захисту пояснюється тим, що склад патогенних комплексів в різні фази вегетації рослин відрізняються, а препаратів, які однаково пригнічують комплекси патогенів, паразитуючих на різних етапах онтогенезу, не існує. Крім того, тривалість ефективності фунгіцидів обмежена і може тривати 30–35 днів [9].

I етап. Захист насіння і проростків в період проростання насіння (Ф. 01) – початку кущіння (ф. 20). Перш за все йдеться про протруювання насіння фунгіцидами, що дозволяє захистити рослини від хвороб, що спричиняються грунтовою і, частково, аерогенною інфекціями в початковий період їх розвитку [8].

Основними хворобами, проти яких направлено протруєння в цей період, є кореневі гнилі і тверда сажка. Продовження дії протруйників певною мірою, стримує розвиток і деяких інших хвороб: зимової загибелі, септоріозу, борошнистої роси [10].

Протруювання насіння вівса посівного проти кореневих гнилей застосовується понад 60 років, дещо пізніше його стали застосовувати для захисту інших сільськогосподарських культур.

Протруйники – хімічні препарати, які застосовують для дезінфекції або знезараження садивного і насіннєвого матеріалу від шкідливих організмів, що зберігається всередині та на поверхні, а також захищають молоді рослини від зараження шкідниками та фітопатогенними грибами, що зимують або живуть у ґрунті. Протруйники бувають широкого та вузького спектра дії, з однією або кількома діючими речовинами, вони мають інсектицидні або фунгіцидні властивості чи комплексну дію. [11].

Сучасні протруйники, володіючи системною дією, захищають зернові культури від хвороб, що поширюються через насіння, грунт і повітряним шляхом [7].

Такі протруйники діють не тільки на поверхню насіння, грунт навколо неї, але й, проникаючи у насінину і кореневу систему, діють усередині всього рослинного організму. При цьому різко знижується потреба в обприскуванні посівів фунгіцидами, досягається велика економія їх витрати, і у результаті забезпечується значне зниження екологічної небезпеки. Протруювання насіння дозволяє знизити норму висіву насіння, що дає додатковий економічний ефект [12].

В останні роки широкого розповсюдження набули хвороби гниття коренів та надземних органів (кореневі гнилі злаків, біла гниль овочевих та інших культур). Основне місце у циклі розвитку збудника і ураження рослин мають рослинні рештки і грунт, де збудники зберігаються у стані спокою:

* грунтово-насіннєві інфекції (порошниста і звичайна парша, рак, картоплі чорна ніжка і кила капусти, біла гниль дінця цибулі та часнику, коренеїд буряків);
* ґрунтово-насіннєво-повітряні інфекції (ризоктоніоз і фомоз картоплі, гельмінтоспоріозна і фузаріозна коренева гниль злаків, біла гниль сільськогосподарських культур);
* ґрунтово-повітряні інфекції (офіобольозна коренева гниль злаків). [7].

Фітосанітарний стан посівів зернових культур визначає величину їх врожаю. Значною шкодою є епіфітотійний розвиток найбільш небезпечнихзахворювань, серед них кореневі і прикореневі гнилі, листкові інфекції, недобір зерна від яких по господарствах зони Лісостепу може досягає 15-40% [14].

Найважливіша умова отримання якісного зерна – своєчасний захист зернових від хвороб. Передпосівна обробка насіння і обприскування протягом вегетації фунгіцидами, є невід'ємною частиною інтенсивних технологій обробітку зернових культур. Без застосування засобів захисту рослин всі інші вкладення можуть бать зведені до нуля [15].

Кореневі гнилі викликають декілька видів фітопатогенних грибів. Найбільш поширені фузаріозна, гельмінтоспоріозна, церкоспорельозна і офіобольозна кореневі гнилі. У різних екологічних зонах переважають ті або інші види збудників. Ураження кореневими гнилями можна зустріти практично на кожному полі. Інтенсивність їх поширення залежить від погодних умов, попередника, системи обробку грунту, стійкості сорту і інших факторів. При сильному розвитку втрати врожаю можуть досягати 10-30% і більше [16].

Кореневі гнилі це – найпоширеніший тип захворювань, що викликаються грунтоживучими фітопатогенними грибами. Зустрічаються ці хвороби у всіх зонах землеробства і вражають практично всі культурні рослини. Часто їх можна виявити і в непорушених біогеоценозах. Однак, роль кореневих гнилей в фітосанітарному стані ще не вивчена. За своїм походженням кореневі гнилі можна поділити на дві групи: інфекційні, тобто ті які викликані фітопатогенними мікроорганізмами, і непаразитичні [17].

Овес – культурна рослина родини злакових, представлена стеблом, висотою від 50 до 100 см, на кінці якого розташовуються колосся. На колосках може перебувати від 2 до 4 квіток. На квітконосах розташовуються колоски, що утворюють мітлу. Для рослини характерні лінійні і плоскі листя. Зерна вівса або зернівки покриті лусочками, які в свою чергу з ними не зростаються саме цим овес відрізняється від жита, ячменю і пшениці. Цвіте овес з червня по серпень [18].

Овес посівний (*Avena sativa* L.) – одна з найбільш важливих зернових сільськогосподарських культур на земній кулі, що займає близько 20 млн. га орних земель. Селекційне опрацювання сучасних сортів вівса досить висока. Великий ареал дикорослих і, особливо, бур’яново-польових видів охоплює весь зерновий пояс земної кулі, поширившись від пустель до полярних районів землеробства, що сприяє формуванню широкої внутрішньовидової різноманітності ознак, поліплоїдного ряду цих видів. Порівняльне вивчення дикорослих видів вівса в таксономічному і селекційному відношенні викликано широким інтересом селекціонерів до їх практичного використання, чому значною мірою сприяв розвиток цитологічних, імунологічних, біохімічних та інших досліджень. Широкий діапазон адаптації дикорослих видів до несприятливих факторів зовнішнього середовища, їх пристосованості до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов, стійкості до патогенних організмів, деяких ознак, пов'язаних з елементами підвищеної продуктивності та якості – представляє унікальне джерело вихідного матеріалу для селекції [19]. За даними Міністерства аграрної політики України середня врожайність культури у 2016 р. становить 2,4 т/га, у 2017 р. – 1,9–2,1 т/га, 2018 р. — 2,9 т/га [20].

Загальний обсяг виробництва вівса у світі становить 20–30 млн т на рік. Основними виробниками цієї культури є Канада, країни ЄС, Російська Федерація, США та Австралія. Міжнародна торгівля вівсом досить незначна, у порівнянні з іншими зерновими культурами, і становить близько 7 % від загального обсягу виробництва зернових. Площі посіву вівса у нашій країні впродовж останніх років дещо скоротилися. Якщо в 2006 році овес вирощували на площі понад 400 тис. га, то в 2013 році лише на 240 тис. га [21].

Порівняно з іншими зерновими культурами овес вирощується в Україні на незначних посівних площах і його технологія є менш інтенсифікована. Наслідком цього є обмеження розмноження та поширення специфічно вівсяних шкідників. Істотним внеском у підвищенні продуктивності сільськогосподарського виробництва є захист культур від шкідливих організмів, оскільки, він забезпечує збереження в середньому 20 % врожаю [22].

Так, станом на 2018 рік найбільша врожайність вівса спостерігається в Хмельницькій області – понад 30 ц/га, трохи менш в Тернопільській та Черкаській - 26-29 ц/га, а найменша врожайність спостерігається в Дніпропетровській, Запорізькій та Одеській областях – близько 10–12 ц/га [23].

Для вівса оптимальна густота стояння рослин у фазу сходів становить 300-350 шт./м², і багато дослідників відзначають залежність цього показника від агрометеорологічних умов окремо взятого року [24].

Однією з операцій передпосівної підготовки насіння є його очищення й калібрування. Під час підготовки насіння до сівби необхідно виділити з нього найбільш якісні фракції. Особливо велике значення має сортування насіння вівса, так як зерно в його мітелці дуже неоднорідне [25].

На думку ряду вчених, використання біологічних препаратів прискорює проростання насіння і появу сходів, а в подальшому прискорюють ріст і розвиток рослин пшениці, знижують рівень шкідливості кореневих гнилей. Ці ефекти особливо важливі за умов дефіциту вологи у ґрунті, що характерно для посушливих, а інколи і екстремальних умов в південному регіоні України [26].

Лагуш Т. В. стверджує, що інтенсивні технології вирощування вівса з обов'язковим застосуванням хімічного захисту рослин, що дає можливість зменшити відсоток ураження хворобами. Раціональне та ефективне використання захисту рослин вівса дає можливість вберегти від втрат 20-28 % врожаю зерна, а також підвищує його якість [27].

Овес, завдяки незначному ураженню кореневими гнилями, в сівозмінах виконує фітосанітарну роль. Крім того, посіви вівса є ефективним природним засобом захисту проти хвороб інших зернових культур, що має важливе значення в охороні навколишнього середовища, і як результат зменшення застосування пестицидів [28].

Для захисту вівса від хвороб необхідно вживати комплексні захисні заходи. Істотна роль у сучасних інтегрованих системах захисту культури і надалі належить хімічному методу. На разі отримати сталі високі врожаї без використання пестицидів майже неможливо. Альтернативи йому поки що не існує; окрім того, асортимент хімічних речовин для захисту, тактика і стратегія їх використання докорінно змінилися. Тенденція до зростання частки хімічного методу спостерігається як у передових країнах, так і в Україні (в 2010 р. – 62 %) [29].

Значним чинником «безпечності» систем захисту є використання більш екологічно безпечних засобів захисту, зокрема біофунгіцидів, що актуально для вирощування вівса, так як насіння його є сировиною для виробництва дієтичного харчування і продукції дитячого [30].

Для розробки екологічно збалансованих систем захисту зернових культур від кореневих гнилей важливе значення має оцінка джерел інфекції хвороби. В епідеміології кореневих гнилей в якості джерел інфекції виступають грунт, насіння і рослинні залишки [31].

Звичайна коренева гниль; збудник — Cochliobulus sativus (Ito et Kurib.) Drechsl et Dastur (анаморфа: Drechslera sorociniana Subram (син. Helmintisporium sativum P. K. et B., Bipolaris sorociniana Subram;)). Збудник розвивається переважно в конідіальній стадії. Поширенню інфекції сприяє вітряна та дощова погода (ураженість рослин може сягати 17 %) [32].

Фузаріозна коренева гниль поширена в усіх районах вирощування зернових колосових у зонах із достатнім або нестійким зволоженням — переважно в Лісостепу і на Поліссі. Найчастіше фузаріозною кореневою гниллю уражуються жито, пшениця, менше — просо, ячмінь і овес [33].



Рис 1. Звичайна коренева гниль вівса посівного у фазі сходів.

Кореневі гнилі належать до еколого-паразитарних захворювань. Їхніми збудниками є факультативні патогени, які уражують рослини, слабкі внаслідок несприятливих умов вирощування. Ось чому у системі заходів захисту з ними найважливіша роль належить агротехнічним заходам, які забезпечують добрий ріст і розвиток рослин [34].

Оприлюдненні дані Л. Л. Дорофеєвой та В. А. Шкаликова дають змогу встановити, що для успішного зараження рослин необхідне зволоження їхньої поверхні упродовж не менше 16 годин. Розвиток його відбувається за температури +6…+37 °С, а максимальне зараження рослин відбувається при відносної вологості повітря 95–98 % та за температури 15 °С. Інкубаційний період розвитку хвороби становить 6–8 діб за температури понад +20 °С. Оптимальна температура для розвитку гриба становить 22–28 °С [35].

Сумчаста (теліоморфа) стадія в циклі розвитку патогена майже втрачена у фазу кущіння.

За незначного розвитку хвороба проявляється на основі стебла у вигляді темно-коричневих некротичних смуг, поступово смуги переходять у здорову тканину, тобто вони не мають виражених контурів між здоровою і ураженою тканиною. При сильному розвитку хвороби основа стебла чорніє і загниває аж до нижнього вузла стебла [36].

У середньому шкоду від захворювання оцінюють в 1,5-2,0 % на кожен відсоток розвитку хвороби після перевищення ЕПШ (економічні пороги шкідливості). При розвитку хвороби у 15 %, маса 1000 зерен в середньому знижується на 32–35 %, а недобір врожаю може сягати 12–15 %. На рівні розвитку у 40 % може знижуватися схожість насіння [30, 35].

Для захисту вівса від хвороб необхідний комплексний підхід щодо розробки й проведення захисних заходів, що випливає з концепції «інтегрований захист рослин». Препарати імунізують рослину способом формування неспецифічної системної стійкості до збудників хвороб та до низки несприятливих факторів довкілля: посуха, низькі і високі температури [37]. Препаратам властива також безпосередня фунгіцидна дія на патогени, вони активізують ростові процеси у рослин, сприяють поліпшенню їх мінерального живлення за рахунок фіксації азоту з повітря; трансформації у засвоювану форму нерозчинних форм фосфатів; відтворенню, активізації життєдіяльності корисної мікрофлори [12,33].

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

Проведення досліджень з вивчення протруйників у поєднанні з мікродобривом вивчали на виробничих посівах вівса посівного впродовж 2016, 2020 років у ТОВ «Маяк» Білогірського району Хмельницької області. Ґрунтовий покрив господарства представлений в основному чорноземами та темно-сірими опідзоленими ґрунтами. Ґрунти дослідних ділянок були чорноземи опідзолені, які характеризуються наступними показниками: вміст гумусу в межах 3,14–4,04 %, реакція грунтового розчину середньокисла (pH KCl 5–5,4).

Об’єктом дослідження був сорт Парламентський (оригінатор сорту – Чернігівський інституту АПВ НААНУ). Попередник – соя. Обробіток ґрунту – оранка на глибину орного шару, ранньовесняне боронування і передпосівна культивація на глибину 8–10 см при настанні фізичної стиглості ґрунту. Мінеральні добрива вносили із розрахунку N60, P60, K60 діючої речовини під передпосівну культивацію (аміачна селітра, діамофоска). Сіяли рядковим способом на глибину 3–4 см, з нормою висіву 5 мільйонів схожих насінин на 1 гектар з міжряддями 15 см. Повторність у досліді 3-кратна, площа ділянок 50 м2, розміщення варіантів рендомізоване (блоками). Для захисту посівів вівса від бур’янів у фазу 2–3 листків культури застосовували гербіцид Гранстар Голд 75, в.г. норма витрати 20 г/га. Агротехніка у досліді була загальноприйнятою для зони Лісоспепу.

Протруювання насіння проводили за день до посіву наступними комбінаціями препаратів:

1. Контроль (обробка водою);
2. Вінцит 050 CS, к.с., 2,0 л /т;
3. Фундазол, ЗП, 3,0 л/т;
4. Оракул, р. 1,0 л/т;
5. Вінцит 050CS, к.с., 1,6 л /т + Оракул, р., 1,0 л/т;
6. Фундазол, ЗП, 2,4 л/т + Оракул, р., 1,0 л/т.

**Вінцит 050 CS, к.с.,** діюча речовина – тіабендазол: 25 г/л, флутриафол: 25 г/л.

**Фундазол, ЗП**, діюча речовина – беноміл, 500 г/л.

**Оракул, р**. – комплексне мікродобриво для обробки насіння та для позакореневого підживлення польових та овочевих культур. У склад мікродобрива входить: N – 36 %, P2O5 – 24 %, K2O – 24 %, S – 15 %, CaO – 20 %, Na2O – 4 %, B – 20 %, Co – 2 %, Cu – 15 %, Mn – 15 %, Mo – 15 %, Zn – 15 %, F – 15 %, MgO – 15 %, та Cr, Ni, Ti, Al, Ag, Sr – 1%.

У лабораторії кафедри захисту рослин Житомирського національного агроекологічного університету проводили фітоекспертизу насіння, визначення посівних якостей насіння та ідентифікацію збудників.

Облік кореневих гнилей проводили у фазу колосіння та фазу воскової стиглості за методикою відбору пробних снопів. Відбирали снопи з двох суміжних рядків довжиною 0,5 м у чотирьох місцях. Рослини після відбору у лабораторії мили та ретельно оглядали і оцінювали за шкалою:

1 бал – уражено до 25 % кореневої системи

0 бала – рослина здорова

3 бал – уражено більше 50 % кореневої системи

2 бал – уражено 25–50 % коренів.

****

**Рис. 2 Шкала обліку звичайної кореневої гнилі.**

**РОЗДІЛ 3. Експериментальна частина**

**3.1. Ураженість насіння вівса посівного залежно від обробки насіння фунгіцидами та мікродобривом.**

Результати лабораторних досліджень показали, що всі досліджувальні препарати позитивно вплинули на енергію проростання, лабораторну схожість та на ураженість патогенами (табл. 1).

*Таблиця 1.* **Вплив фунгіцидів та мікродобрива на посівні якості, зараженість насіння вівса посівного патогенами,**

**сорт Парламенський**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | Енергія пророс-тання, % | Лабора-торна схожість, % | Ураженість видами патогенів, % | | | |
| *Alternaria* spp. | *Fusarium* spp. | *Bipolaris*  *soroziniana* | всього |
| Контроль  (обробка водою) | 88,6 | 94,0 | 28 | 12 | 4 | 44 |
| Вінцит 050CS, к.с., 2,0 л /т | 91,5 | 96,8 | 8 | 2 | 0,5 | 10,5 |
| Фундазол, ЗП,  3,0 л/т | 92,6 | 97,1 | 10 | 2,5 | 0,5 | 13 |
| Оракул, р  1,0 л/т | 90,4 | 95,3 | 26 | 8 | 2,6 | 33,6 |
| Вінцит 050CS, к.с., 1,6 л /т + Оракул, р.  1,0 л/т | 92,8 | 97,0 | 4 | 1 | 0 | 6 |
| Фундазол, ЗП, 2,4 л/т + Оракул р., 1,0 л/т | 93,6 | 98,2 | 5 | 3 | 0 | 8 |

Енергія проростання залежно від варіантів досліду коливалася у межах 88,6–93,6 %, а лабораторна схожість – 94,0–98,2 %. При обробці насіння фунгіцидами Вінцит 050CS, к.с., 2,0 л /т та Фундазол, ЗП, 3,0 л/т енергія проростання збільшилася на 2,9 та 4,0 %, лабораторна схожість – на 2,8 % та 3,1% порівняно з необробленим варіантом. Обробка мікродобривом Оракул, р. 1,0 л/т теж підвищила енергію проростання на 1,8 % та лабораторну схожість на 1,3 %. Найвищі посівні показники спостерігали при поєднані протруйника з мікродобривом, так, при обробці вівса Вінцит 050CS, к.с., 1,6 л /т + Оракул, р. 1,0 л/т та Фундазол, ЗП, 2,4 л/т + Оракул, р. 1,0 л/т енергія збільшилася на 4,2 % та 5,0 %, лабораторна схожість на – 3,0 % та 4,2% відповідно порівняно з контрольним варіантом.

Обробка вівса протруйниками у поєднанні з мікродобривом впливає на ураженість насіння збудниками хвороб. Усі препарати проявили ефективну знезаражуючу дію на епіфітну і ендофітну мікрофлору насіння вівса посівного. При фітопатологічній експертизі насіння вівса посівного було виявлено такі патогени – види *Alternaria* spp. – 4–28%, види *Fusarium* spp. – 1–12 %, *Bipolaris soroziniana* – 0,5–4 %. Найменше ураження всіма патогенами спостерігали при комплексній обробці Вінцит 050CS, к.с., 1,6 л /т + Оракул, р. 1,0 л/т (*Alternaria* spp. – 4%, види *Fusarium* spp. – 1 %, *Bipolaris soroziniana* – 0 %) та при обробці Фундазол, ЗП, 3,0 л/т + Оракул р., 1,0 л/т (*Alternaria* spp. – 5 %, види *Fusarium* spp. – 3 %, *Bipolaris soroziniana* – 0 %). Обробка мікродобривом Оракул, р. майже не впливала на зменшення супутньої мікрофлори, ураження видами *Alternaria* spp. зменшилася на 2 %, видами *Fusarium* spp. – 4 %, *Bipolaris soroziniana* – 1,4 %. При обробці фунгіцидами Вінцит 050CS, к.с., 2,0 л /т та Фундазол, ЗП, 3,0 л/т ураження *Alternaria* spp. зменшилося на 20 % та 18 %, *Fusarium* spp. – на 10 % та 9,5 %, *Bipolaris soroziniana* – на 3,5 % відповідно порівняно з контрольним варіантом.

**3.2. Поширення та розвиток звичайної кореневої гнилі залежно від обробки насіння фунгіцидами та мікродобривом.**

Моніторинг посівів вівса посівного у ТОВ «Маяк» Хмельницької області показав, що у роки досліджень значного поширення набули мікози: звичайна коренева гниль (збудник – недосконалий гриб *Bipolaris sorokiniana* Shoem., син. *Helminthosporium sativum* Pamel., King Bakkel, *Drechslera sorokiniana* Subrom.) та корончаста іржа (*Puccinia coronifera* Kleb.). Звичайна коренева гниль проявлялася на рослинах протягом усієї вегетації. Її облік і аналіз проводили у фазу колосіння та перед збиранням (фаза воскової стиглості) (табл. 2).

*Таблиця 2.*

**Вплив обробки насіння вівса посівного на поширення та розвиток звичайної кореневої гнилі**

**(сорт Парламенський, 2016, 2020 рр.)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіанти досліду | Фаза колосіння | | Фаза воскової стиглості | |
| \*Р | \*R | Р | R |
| Контроль (обробка водою) | 19,0 | 8,5 | 47,2 | 28,6 |
| Вінцит 050CS, к.с.,  2,0 л /т | 8,07 | 2,9 | 17,7 | 9,6 |
| Фундазол, ЗП, 3,0 л/т | 8,3 | 2,5 | 20,1 | 9,3 |
| Оракул, р., 1,0 л/т | 9,3 | 3,7 | 25,3 | 14,4 |
| Вінцит 050CS, к.с., 1,6 л /т + Оракул, р., 1,0 л/т | 6,1 | 1,8 | 14,5 | 6,2 |
| Фундазол, ЗП, 2,4 л/т + Оракул, р., 1,0 л/т | 7,8 | 2,6 | 16,1 | 7,6 |

Примітка: \*Р – поширення хвороби, \*R– розвиток хвороби.

Усі випробувальні препарати і їх поєднання у фази колосіння та воскової стиглості знижували поширення та розвиток звичайної кореневої гнилі на 3–30 %. Поширення і розвиток хвороби залежно від варіантів досліду змінювався від 1,6 до 19,0 % і від 1,8 до 8,5 % відповідно. Найменше ураження звичайною кореневою гниллю спостерігали при поєднанні фунгіцидів з мікродобривом. Так, у фазі колосіння при обробці Вінцит 050CS, к.с., 1,6 л /т + Оракул, р., 1,0 л/т поширення зменшилося на 12,9 %, а розвиток хвороби – на 6,7 %, а при обробці Фундазол, ЗП, 2,4 л/т + Оракул, р., 1,0 л/т поширення та розвиток хвороби зменшилися на 11,2 % і 5,6 % відповідно порівняно з контрольним варіантом. Обробка мікродобривом зменшила ураженість звичайної кореневої гнилі на 9,7 % і 4,8 % порівняно з контрольним варіантом. Перед збиранням ураженість кореневої гнилі зросла, але комплексна обробка насіння вівса зменшила поширення і розвиток на 32,7 % і 22,4 % (Вінцит 050CS, к.с., 1,6 л /т + Оракул, р., 1,0 л/т); на 34,1 % і 21,0 (Фундазол, ЗП, 2,4 л/т + Оракул, р., 1,0 л/т) відповідно порівняно з контрольним варіантом.

**3.3. Урожайність вівса посівного залежно від обробки насіння фунгіцидами та мікродобривом**.

Зменшення ступеня ураження вівса посівного звичайною кореневою гниллю позитивно вплинуло на продуктивність рослин (табл. 3)

*Таблиця 3.*

**Вплив обробки насіння вівса посівного на структуру урожаю**

**зерна вівса (сорт Парламенський, 2016, 2020 рр.)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіанти | Кількість продуктивних стебел, шт./1 м2 | Кількість колосків у волоті, шт. | Кількість зерен у волоті, шт. | Маса зерен з волоті, г | Маса 1000 зерен, г |
| Контроль | 365 | 30 | 57 | 0,8 | 31,0 |
| Вінцит 050CS, к.с., 2,0 л /т | 402 | 32 | 64 | 1,1 | 34,0 |
| Фундазол, ЗП,  3,0 л/т | 401 | 33 | 65 | 1,05 | 33,0 |
| Оракул, р., 1,0 л/т | 398 | 31 | 63 | 1,0 | 32,0 |
| Вінцит 050CS, к.с., 1,6 л/т + Оракул, р., 1,0 л/т | 405 | 35 | 68 | 1,3 | 36,5 |
| Фундазол, ЗП, 2,4 л/т + Оракул, р., 1,0 л/т | 403 | 34 | 66 | 1,2 | 35,0 |

Аналіз даних таблиці № 3 показує, що залежно від варіантів дослідів кількість продуктивних стебел змінювалася від 365 до 405 шт./1м2, кількість колосків у волоті - від 30 до 35 шт., кількість зерен у волоті – від 57 до 68 шт. При цьому маса зерна з волоті збільшилася від 0,8 до 1,3 г і маса 1000 зерен – від 31,0 до 36,5 г.

Найкращі показники елементів структури врожаю спостерігали при обробці насіння вівса посівного системними препаратами Вінцит 050CS, к.с., 1,6 л/т та Фундазол, ЗП, 2,4 л/т з додаванням мікродобрива Оракул, р., 1,0 л/т. Так кількість продуктивних стебел з 1 м2 збільшилися на 40 та 38 штук; кількість колосків у волоті на 4 та 5 штук; кількість зерен у волоті на 11 та 9 штук; маса зерен з волоті – 0,5 та 0,4 г; маса 1000 зерен – 5,5 та 4 г.

Застосування фунгіцидів окремо і при поєднанні з мікродобривом при обробці насіння сприяло підвищенню урожайності вівса посівного (табл. 4).

*Таблиця 4*.

**Урожайність вівса посівного залежно від обробки насіння**

**(сорт Парламенський, 2016, 2020 рр. )**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіанти досліду | Урожайність, т/га | | | Прибавка врожаю, т/га |
| 2016 | 2020 | середня за два роки |
| Контроль (обробка водою) | 3,35 | 2,33 | 2,84 | – |
| Вінцит 050CS, к.с., 2,0 л /т | 3,63 | 3,28 | 3,45 | +0,61 |
| Фундазол, ЗП, 3,0 л/т | 3,71 | 3,14 | 3,42 | +0,58 |
| Оракул, р., 1,0 л/т | 3,48 | 2,91 | 3,20 | +0,36 |
| Вінцит 050CS, к.с., 1,6 л /т + Оракул, р., 1,0 л/т | 4,03 | 3,62 | 3,84 | +1,0 |
| Фундазол, ЗП, 2,4 л/т + Оракул, р., 1,0 л/т | 3,85 | 3,40 | 3,62 | +0,78 |
| НІР05 | 0,11 | 0,26 |  |  |

Застосування системних фунгіцидів і їх поєднання з мікродобривом Оракул, р., 1,0 л/т підвищує урожайність зерна на 0,36–1,0 т/га порівняно з контрольним варіантом. При протруєнні фунгіцидами Вінцит 050CS, к.с., 2,0 л/т та Фундазол, ЗП, 3,0 л/т окремо у рекомендованих дозах приріст урожаю становив 0,61, та 0,58 т/га відповідно. А застосування суміші (Фундазол, ЗП, 2,4 л/т + Оракул, р., 1,0 л/т) підвищило урожайність на 0,78 т/га. Найвищу врожайність вівса отримали при обробці насіння сумішшю Вінцит 050CS, к.с., 1,6 л /т + Оракул, р., 1,0 л/т, яка становила 3,84 т/га, що на 1,0 т/га вище ніж у контрольному варіанті.

**3.4. Економічна ефективність застосування сумішей з фунгіцидами та мікродобривом.**

Економічна ефективність перебуває у прямій залежності від розміру збереженого врожаю (приросту) і в оберненій – від розміру витрат на захисні заходи.

Економічну ефективність застосування пестицидів характеризують такими основними показниками як чистий прибуток, собівартість одиниці продукції і рівень рентабельності. Результати досліджень приведені в таблиці 5.

*Таблиця 5*

**Економічна ефективність сумісного застосування фунгіцидів і мікродобривом проти кореневої гнилі**

**(сорт Парламенський, 2016, 2020 рр. )**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіанти досліду | Урожайність,  т/га | Приріст урожаю, т/га | Вартість  врожаю,  грн | Вартість приросту врожаю,  грн | Витрати, всього  грн | Чистий прибуток,  грн | Собівар-тість 1 ц, грн | Рівень рентабель-ності, % |
| Контроль (обробка водою) | 2,84 | – | 17040 | – | – | – | – | – |
| Вінцит 050CS, к.с., 2,0 л /т | 3,45 | +0,61 | 20700 | 3660 | 7563 | 13137 | 2192,2 | 173,7 |
| Фундазол, ЗП,  3,0 кг/т | 3,42 | +0,58 | 20520 | 3480 | 7700 | 12820 | 2251,5 | 166,5 |
| Оракул, р., 1,0 л/т | 3,20 | +0,36 | 19200 | 2160 | 6563 | 12637 | 2050,9 | 192,5 |
| Вінцит 050CS, к.с., 1,6 л /т + Оракул, р., 1,0 л/т | 3,84 | +1,0 | 23040 | 6000 | 8500 | 14540 | 2213,5 | 171,0 |
| Фундазол, ЗП, 2,4 кг/т + Оракул, р., 1,0 л/т | 3,62 | +0,78 | 21720 | 4680 | 8880 | 12840 | 2453,0 | 144,6 |

Вартість 1 т вівса посівного 6000 грн., Оракул – 140 грн./ 1 л, Вінцит 050CS, к.с. – 236,0 грн/ л, Фундазол, ЗП – 580 грн/кг.

З даних таблиці 5 видно, що застосування препаратів проти корончастої іржі вівса посівного в різних варіантах дає можливість отримати чистий прибуток від 12637 грн/га до 14540 грн/га.

При застосуванні Вінцит 050CS, к.с., 2,0 л /т отримали з 1 га на 0,61 т/га приросту врожаю порівняно з контролем, вартість врожаю – 20700 грн., вартість приросту врожаю – 3660 грн. Що забезпечили отримання 13137 грн. умовно чистого прибутку, та рівня рентабельності 173,7 %.

При застосуванні Фундазол, ЗП, 3,0 кг/т отримали з 1 га на 0,58 т/га приросту врожаю порівняно з контролем. Вартість врожаю – 20520 грн., вартість приросту врожаю – 3480 грн. Де забезпечили отримання 12820 грн. умовно чистого прибутку, та рівня рентабельності 166,5 %.

При застосуванні мікродобрива Оракул, р., 1,0 л/т отримали з 1 га на 0,36 т/га приросту врожаю порівняно з контролем. Вартість врожаю – 19200 грн., вартість приросту врожаю – 2160 грн. Де забезпечили отримання 12637 грн. умовно чистого прибутку, та рівня рентабельності 192,5 %.

Найвищі економічні показники отримали при застосуванні суміші Вінцит 050CS, к.с., 1,6 л /т + Оракул, р., 1,0 л/т та Фундазол, ЗП, 2,4 кг/т + Оракул, р., 1,0 л/т, що забезпечило отримання приросту врожаю 1,0 та 0,78 т/га. Умовно чистого прибуток становив 14540 та 12840 грн., рівень рентабельності забезпечувався на рівні 171,0 та 144,6 %

**Висновки**

1. Підвищення енергії проростання та лабораторної схожості на 4,2 та 3 % забезпечило вдале поєднання препаратів Вінцит 050CS, к.с., 1,6 л /т + Оракул, р., 1,0 л/т.
2. Зниження поширення і розвитку звичайної кореневої гнилі у фазу воскової стиглості встановлено при протруєнні сумішшю фунгіцидів та мікродобрив, поширення зменшилося на 31,5%, розвиток хвороби на 21,5 %.
3. Передпосівна обробка насіння вівса посівного фунгіцидами з мікродобривом забезпечить приріст врожаю 0,78 і 1,0 т/га.
4. Умовно чистого прибуток 14540 та 12840 грн., рівень рентабельності забезпечувався на рівні 171,0 та 144,6 % при застосуванні суміші Вінцит 050CS, к.с., 1,6 л /т + Оракул, р., 1,0 л/т та Фундазол, ЗП, 2,4 кг/т + Оракул, р., 1,0 л/т.

**Список використаних джерел**

1. Марков І. Діагностика вівса. Агробізнес. 2014. № 1–2. С. 16−20.
2. Дорофеева Л.Л., Шкаликов В.А. Болезни зерновых культур. Москва : Bayer CropScience, 2008. 96 с.
3. Марков І.Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології : навч. посіб. Київ : ННЦ ІАЕ, 2011. с. 19–20.
4. Левитин М. М., Тютерев С. Л. Грибные болезни зерновых культур. Защита и карантин растений. 2003. № 11. с. 76.
5. Бойко П.І., Коваленко Н.П., Лебідь Є.М. Структура посівних площ і система сівозмін. Агроном. 2007. № 2. С.84–87.
6. Койшибаев М.К., Кельдибеков М.И. Роль агротехнических приёмов в ограничении развития болезней пшеницы. Защита сельскохозяйственных культур при интенсивных технологиях их возделывания. Алма-Ата, 1998. с. 57–78.
7. Зубець М.В., Ситник В.П., Саблук П.Т., Круть В.О. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні ЛістостепуУкраїни. Київ : Логос, 2004.
8. Химическая защита пшеницы от болезней при интенсивном зернопроизводстве / С.С. САНИН та ін. Защита и карантин растений. 2011. № 8. С. 3–10.
9. Агрохимическое обеспечение технологии возделывания овса: методические рекомендации. Новосибирск : Новосиб. обл. проект.-изыскат. станция химизации сел. хозяйства. 1990. 21 с.
10. Арєшніков Б.А., Гончаренко М.П., Костюковський М.Г. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур’янів при інтенсивних технологіях. Київ : Урожай, 1992. 224 с.
11. Фітофармакологія: підручник; за ред. М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін [та ін.] ; за ред. М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. Київ : Вища освіта, 2004. 432 с.
12. Секун М. П., Жеребко В. М. та ін. Довідник із пестицидів. Київ : Колобіг, 2007. 360 с.
13. Дмитрик П. М. Фітопатологія. Конспект лекцій. Івано-Франківськ, 2015. 127 с.
14. Гирка А. Д., Кулик І. О., Андрейченко О. Г. Урожайність вівса та ячменю ярого залежно від попередника і застосування мікродобриву північному Степу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. №2. С. 40–42.
15. Дереча О. А., Грицюк, Н. В., Баклова А. В. та ін. Застосування системних фунгіцидів проти грибних хвороб вівса в умовах Житомирської області. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 3. С. 72−79. doi: 10.31210/visnyk2019.03.09.
16. Мазурак І. В. Вплив засобів захисту рослин на продуктивність вівса голозерного в умовах західного Лісостепу України. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2018. Вип. 29. С. 40–46.
17. Дурынина Е.П., Великанов Л.Л. Почвенные фитопатогенные грибы: учебное пособие. Москва, 1984. 104 с.
18. Куренкова Е.А. Проращенный овес Москва : «Научная книга», 2013. 109 с.
19. Лоскутов И. Г. Овес (Avena L.). Распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность. СПб: ГНЦ РФ ВИР, 2007. 336 с.
20. Програма «Зерно України — 2015». Київ : ДІА, 2011. 48 с.
21. Панчишин В. С., Кашпур С. Г. Формування урожайності зерна вівса посівного в умовах Полісся. *Наукові горизонти. Scientific horizons*. 2019 № 1 (74). С. 46–51. doi: 10.332491/2663-2144-2019-74-1-46-51.
22. Овес – стан та ефективність виробництва, нові сорти і можливості / В.Ю. Черчель, Е.М. Федоренко, А.В. Алдошин [та ін.]. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 106. с. 183–190.
23. Державна служба статистики України. Сайт Державного департаменту статистики України. Сільське господарство. Рослинництво. URL: http://www.ukrstat.gov.ua.
24. Разумкин А.И., Матвеев Г.А. Оптимальная густота стеблестоя овса в условиях Ивановской области. Записки Ленинградского с.-х. института. Ленинград.: Иваново, 1971. С. 32–36.
25. Богачков В.И. Овес Сибири и на Дальнем Востоке. Москва : Россельхозиздат, 1986. 124 с.
26. Шаповалов И. В., Бутенко В. Ф. Высокие технологи – аграрному комплексу Украины. Сад Украины. № 3–4. 2004.
27. Агрохимическое обеспечение технологии возделывания овса: методические рекомендации. Новосибирск : Новосиб. обл. проект.-изыскат. станция химизации сел. хозяйства. 1990. 21 с.
28. Форемна І. В., Лихочвор В. В. Ефективність мінеральних добрив при вирощуванні вівса голозерного в Лісостепу України. Збірник наук. праць Уманського національного університету садівництва. 2018. № 93. С. 39–47. doi: 10.31395/2415-8240-2018-93-1-39-47.
29. Трибель С.О., Стригун О.О. Хімічний метод: успіхи – проблеми – перспективи. Захист і карантин рослин. 2013. Вип. 58. с. 263–276.
30. Теслюк В.В. Концептуальні основи виробництва і застосування мікобіопрепаратів [Електронний ресурс]: Наукові доповіді НУБіП. 2011. 7 (23). Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/Nd/2011\_7/11tbbpam.pdf.
31. Сидоров А. В., Захаров В. Г., Тырышкин Л. Г. Полевая устойчивость образцов овса и ячменя к грибным листовым болезням. *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.* 2018. № 2. С. 76–79. doi:10.24411/2078-1318-2018-14076.
32. Семяшкіна А. О. Строки сівби, врожайність та адаптивна здатність сортів вівса в умовах північного Степу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2008. № 4. С.148–153.
33. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.; / За ред. М.П. Лісового. Київ : Урожай, 1999. 744 c.
34. Свиркова С. В., Старцев А. А., Заушинцена А. В. Болезни овса в западной Сибири и генетические источники устойчивости. *Известия ТСХА*. 2016. Вып. 1. С. 108–114.
35. Ретьман С. В., Панченко Ю. С. Біологічні препарати для захисту вівса від хвороб у Правобережному Лісостепу України. Сільськогосподарська мікробіологія. 2017. Вип. 25. С. 50–56.
36. Прудникова А. С., Медведева И. Н., Каменских Н. Ю. Влияние приемов защиты от болезней на урожайность зерна овса в Предуралье. Пермский аграрный вестник. 2013. № 3 (3). С. 11–15.
37. Биологическая защита растений / [М.В. Штернис, Ф. С.-У. Джалилов, И. В. Андреева и др.]; под ред. М.В. Штернис. Москва : Колос, 2004. с. 192–200.