

Міністерство освіти і науки України
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії та лісівництва
Спеціальність 201 Агрономія

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри ботаніки,
генетики та захисту рослин
доцент _____ Н.В. Пінчук
« ____ » _____ 2021 р.
протокол № ____ від _____

***Грибні хвороби вівса та заходи обмеження їх розвитку в умовах
СТОВ «Ліщинське» с. Ліщин Житомирської області***

01.01. – ВР 290 м 29 12 20. 072

Студент-випускник

Сергій Панадій

Керівник дипломної роботи
доцент

Олег Колісник

Рецензент

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ ВІВСА В УКРАЇНІ (огляд літератури)	7
1.1. Культура вівса в світі і в Україні. Значення та умовивирощування	7
1.2. Основні хвороби в агроценозі вівса посівного та біологія збудників	10
1.2.1. Сажкові хвороби.	10
1.2.2. Звичайна коренева гниль	11
1.2.3. Фузаріоз	12
1.2.4. Хвороби листкового апарата	14
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1. Місце та умови проведення досліджень	20
2.2. Матеріали досліджень	22
2.3. Методика проведення досліджень	25
2.3.1. Обліки хвороб.	25
2.3.2. Визначення технічної ефективності та урожайності	27
РОЗДІЛ 3. РОЗВИТОК ХВОРОБ ВІВСА ПОСІВНОГО ТА ВПЛИВ ПРОТРУЙНИКІВ	29
3.1. Вплив протруйників на посівні якості насіння вівса посівного	30
3.2. Вплив протруйників на розвиток хвороб вівса посівного	31
3.2.1. Вплив протруйників на розвиток звичайної кореневої гнилі.	32
3.2.2. Вплив протруйників на розвиток септоріозу	34
3.2.3. Вплив протруйників на розвиток борошнистої роси.	35
3.2.4. Вплив протруйників на розвиток червоно-бурої плямистості.	37
3.2.5. Вплив протруйників на розвиток корончастої іржі.	38
3.2.6. Вплив протруйників на розвиток гетероспорозу	40
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТРУЙНИКІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ВІВСА ПОСІВНОГО	45
4.1. Економічна ефективність вирощування вівса посівного	45
ВИСНОВКИ	48
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51
ДОДАТКИ	55

АНОТАЦІЯ

Овес посівний (*Avena sativa* L.) одна з культур, що мають вирішальне значення у збільшенні виробництва зерна. За даними ФАО світове виробництво вівса за останнє десятиліття 20-25 млн т щороку і Україна входить до десятки найбільших виробників зерна. Питома частка вівса в загальному обсязі виробництва зернових в Україні становить 2,0-2,3%. За значного розвитку хвороб недобір урожаю зерна може сягати 20-30% і більше. За використання в інтегрованій системі захисту хімічного методу, частка якого невпинно зростає як в передових країнах, так і в нашій державі, потребують вирішення вагомій питання: контроль якості одержаного урожаю за критерієм залишкових кількостей пестицидів, що особливо актуально для вівса, зерно якого використовується в дієтичному та дитячому харчуванні; та оцінка екологічних ризиків, яка в Україні розглядається в контексті екологічної безпеки.

Основними хворобами вівса посівного (плівчастого і голозерного) в умовах Правобережного Лісостепу України є: звичайна коренева гниль (*Cochliobolus sativus* (Ito et Kurib.) Drechsl et Dastur); септоріоз (*Phaeosphaeria avenaria* O. Eriksson f. sp. *avenae*); борошниста роса (*Blumeria graminis* DC f.sp. *avenae* Em. Marchal); червоно-бура плямистість (*Pyrenophora avenae* Ito et Kurib.); корончаста іржа (*Puccinia coronata* Corda); гетероспороз (*Heterosporium avenae* Oudem); летюча сажка (*Ustilago avenae* (Pers.) Rostrup). Овес голозерний уражується хворобами в меншій мірі, ніж овес плівчастий. Максимальний ступінь розвитку хвороб (на вівсі плівчастому і голозерному відповідно) становить: для борошнистої роси 41,8% і 29,8%; червоно-бурої плямистості 25,6% і 22,8%; звичайної кореневої гнилі 16,7% і 11,7%; корончастої іржі 12,7% і 11,0%; гетероспороз 9,4% і 4,9%. Ступінь розвитку септоріозу на вівсі плівчастому зафіксовано в 4 рази вищий (24,1%), ніж на вівсі голозерному (6,1%).

Ключові слова: овес плівчастий, овес голозерний, грибні хвороби, видовий склад, протруйники.

ВСТУП

Актуальність теми. Овес посівний (*Avena sativa* L.) одна з культур, що мають вирішальне значення у збільшенні виробництва зерна. За даними ФАО світове виробництво вівса за останнє десятиліття 20 - 25 млн т щороку і Україна входить до десятки найбільших виробників зерна [5]. Питома частка вівса в загальному обсязі виробництва зернових в Україні становить 2,0-2,3% [6, 17].

Серед чинників, які стримують реалізацію генетично детермінованого потенціалу продуктивності вівса не останнє місце займають хвороби, втрати від яких в світі складають 9,3% [8]. За значного розвитку хвороб недобір урожаю зерна може сягати 20-30% і більше [12]. Останніми роками внаслідок підвищення теплозабезпеченості вегетаційного періоду [40], кліматичні зміни є реальним чинником трансформації фітопатогенів зернових культур, в т.ч. і вівса, як фітопатогенного фону, який є чинником біологічного забруднення агроценозів [13]. За використання в інтегрованій системі захисту хімічного методу, частка якого невинно зростає як в передових країнах, так і в нашій державі [1, 5, 16], потребують вирішення вагомі питання: контроль якості одержаного урожаю за критерієм залишкових кількостей пестицидів, що особливо актуально для вівса, зерно якого використовується в дієтичному та дитячому харчуванні [12, 19]; та оцінка екологічних ризиків, яка в Україні розглядається в контексті екологічної безпеки [6, 9, 18].

На сьогодні виникає потреба в уточненні даних щодо оцінки фітосанітарної ситуації в посівах вівса; діагностики та моніторингу патогенних організмів грибної етіології; вивчення динаміки їх розвитку з урахуванням абіотичних факторів; пошуку ефективних засобів захисту для розробки антирезистентної стратегії їх застосування, що є обов'язковою умовою удосконалення системи захисту культури з урахуванням економічної доцільності та екологічної безпеки.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень була оцінка фітосанітарного стану агроценозів вівса посівного в Правобережному Лісостепу України; визначення видового складу збудників хвороб; вивчення впливу абіотичних факторів на їх розвиток та пошук ефективних екологічно

безпечних засобів захисту.

Для досягнення поставленої мети вирішували такі завдання:

- провести моніторинг поширення і розвитку хвороб вівса посівного;
- уточнити видовий склад збудників та структуру фітопатокомплексу хвороб вівса півчастого і голозерного;

- вивчити вплив передпосівного протруювання насінневого матеріалу на посівні якості насіння та розвиток основних хвороб.

- *Об'єкт досліджень.* Хвороби вівса посівного (півчастого і голозерного) та закономірності їх розвитку в Правобережному Лісостепу України.

Предмет досліджень. Видовий склад та особливості розвитку збудників хвороб, засоби їх контролю.

Методи дослідження: польові – проведення моніторингу поширення і розвитку хвороб, визначення технічної ефективності хімічних і біологічних препаратів; фітопатологічні – дослідження динаміки розвитку хвороб в залежності від абіотичних чинників; мікологічні (з використанням методів мікроскопії та методу чистих культур) – ідентифікація збудників хвороб та мікрофлори зерна вівса посівного; вимірально-ваговий – визначення показників урожайності та якості урожаю; математично-статистичні – оцінка достовірності отриманих експериментальних результатів, встановлення кореляційних залежностей, оцінка екологічного ризику; регресійний аналіз – формалізація залежності розвитку хвороб від абіотичних чинників; фізико-хімічний – визначення вмісту діючих речовин препаратів в зерні.

Дослідження відрізняються від раніше відомих в Україні розширеним спектром об'єктів вивчення та комплексним підходом до вирішення поставленої мети.

РОЗДІЛ 1

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ ВІВСА В УКРАЇНІ.

(огляд літератури)

1.1. Культура вівса в світі і в Україні. Значення та умовивирощування

Овес посівний (*Avena sativa* L.), одна із зернофуражних культур світу і займає шосте місце серед зернових культур після пшениці, кукурудзи, рису, ячменю та сорго [4]. Його вирощують у багатьох країнах світу на площі понад 25 млн.га, в тому числі у США – 6 млн.га, Канаді – 2,5-3 млн.га, Польщі – 1,1 млн.га. Найбільші площі вівса в Росії, які займають понад 25% світових і зосереджені в Нечорноземній зоні і в Сибіру [7-8]. За даними ФАО світове виробництво вівса за останнє десятиліття 20 - 25 млн т щороку. Основними виробниками зерна є Росія 5- 6 млн т; ЄС (27 країн) 6-7 млн т; Канада 3,5-4 млн т; США 2-2,2 млн т, що забезпечує більше 70% світового виробництва вівса [6, 8, 12, 32]. Україна входить до десятки найбільших виробників вівса [15], посіви якого займають в країні 197,6 тис га (станом на 2018 рік [13]. Основні площі вирощування зосереджені в Поліссі (56,1%) та Лісостепу (28,2%) [32]. Найбільші площі посівів у Чернігівській, (51,4 тис.га), Житомирській (40,8 тис.га), Волинській (37,6 тис.га) областях [4]. Питома вага вівса в загальному обсязі виробництва зернових в Україні в останні роки становить 2 – 2,3% [6, 27, 34, 37]. В 2017 році збір вівса в Україні становив (за даними Мінагрополітики) 471,1 тис.т за середньої врожайності 2,39 т/га [19]. Експорт вівса (за даними аналізу спеціалізованого звіту Grain: World Markets and Trade) 50 тис. т у маркетинговому періоді 2016-2017 рр. [37].

Культура відзначається високим потенціалом продуктивності (на сортодільницях врожайність сягає 6-8 т/га) [5, 8, 16]. Овес використовують як продовольчу культуру, зокрема для дитячого і дієтичного харчування. Його зерно порівняно з іншими зерновими культурами характеризується більш високим вмістом білка (12-18%), жиру (4-5%), збалансованим амінокислотним складом, містить вітаміни (В₁, В₂), мікроелементи (кобальт, цинк, марганець) [8, 15, 18]. Овес є незамінним концентрованим кормом для коней і молодняка

великої рогатої худоби, а також свійської птиці (1 кг відповідає одній кормовій одиниці із вмістом 85-92 г перетравного протеїну) [6, 8]. Змішані посіви вівса з бобовими - найкращі для парозаймаючих посівів. При вирощуванні вівса в сівозміні і його сумішок з виною, горохом, пелюшкою та люпином значно підвищується культура землеробства, врожайність та оздоровлюється ґрунт [15]. Значення вівса, як компонента в змішаних посівах з однорічними бобовими, полягає в тому, що його стебло підтримує стебла бобових. [28]. За даними Д.М. Прянишникова, овес утворює на 1 га 3,75 т кореневих залишків, тим самим він поліпшує структуру ґрунту, і тому є кращим попередником майже для всіх сільськогосподарських культур [8].

Культура має здатність пригнічувати розвиток деяких хвороб, поліпшуючи фітосанітарний стан наступних культур сівозміни. Овес є ланкою ефективних різноротаційних сівозмін, рекомендованих для Полісся, Лісостепу, Степу [6].

Поряд з вівсом плівчастим (*A. sativa subsp. sativa* Rod. et Sold.) все більшого значення для сільськогосподарського виробництва і переробної промисловості набуває овес голозерний (*A. sativa subsp. nudi sativa* (Husnot) Rod. et Sold.), потенційна урожайність якого 5-6 т/га, вміст білка в зерні до 18% (значна кількість лізину та сірковмісних амінокислот), жиру до 7%. Ціна зерна на зовнішньому ринку 200-240 у.о./т [10].

До Держреєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні внесено на 2018 рік 28 сортів вівса, в т.ч 2 – голозерного[5]; на 2019 рік - 37 сортів вівса, в т.ч 7 – голозерного [4].

Овес окрім продовольчої цінності, лікувальних властивостей (є дієтичним продуктом) також має важливе агробіологічне та агротехнічне значення. Овес - культура помірного клімату, невибаглива до тепла. Насіння починає проростати при температурі 2-3°C. Сходи в польових умовах можна одержати при 6-7°C. Оптимальні для одержання сходів і процесу кушення температури - 15-18°C. Сходи витримують заморозки до мінус 4-5°C, нерідко до мінус 7 - 10 °C. При морозі мінус 10 °C листки вівса ярого можуть загинути, але вузол кушення зберігається і рослина з настанням тепла розвивається знову, формуючи врожай зерна [5, 14]. Це дозволяє проводити сівбу в ранні строки та максимально

продуктивно використати весняну ґрунтову вологу, яка має велике значення для розвитку рослин на початкових етапах розвитку. Завдяки добре розвиненій фізіологічно активній кореневій системі, овес дуже ефективно використовує родючість ґрунтів і поживні речовини, що залишилися від попередньої культури. Овес краще ніж інші зернові культури пристосований до різних типів ґрунтів і може рости на кислих ґрунтах. У фазі цвітіння і молочної стиглості терпить заморозки -2°C . Оптимальні температури під час цвітіння і досягання $20-25^{\circ}\text{C}$ [5, 38].

Овес найбільш вологолюбний серед хлібних злаків. При проростанні насіння вбирає 60-65% води від власної маси. Транспіраційний коефіцієнт - 414-523. У фазі цвітіння–наливу зерна овес страждає від повітряної посухи, внаслідок чого утворюється щупле, недорозвинене насіння. Критичним до вологи є період від кущіння до викидання волоті. Інтенсивні дощі в другій половині вегетації спричиняють утворення підгону і затягують період досягання врожаю [5, 8, 12, 14, 20, 33]. Голозерні сорти вівса ідеально підходять для культивування за екологічних систем ведення сільського господарства, оскільки ця культура ефективно використовує природні умови середовища. Він також стійкий до хвороб і здатен конкурувати з бур'янами [11]. Голозерний овес є альтернативною культурою в районах де не вистачає ресурсів або коштів для вирощування кукурудзи та сої. Овес гол озерний головним чином вирощується в прохолодних вологих кліматичних зонах; він може бути чутливим до спекотної, сухої погоди від появи сходів до повної стиглості. З цих причин світове виробництво вівсяного зерна взагалі сконцентровано між широтами $35-65^{\circ}$ п.ш., включаючи Фінляндію і Норвегію. Більша частина виробництва в світі припадає на ярі сорти рослин вівса, але посіви озимих сортів також мають своє місце - вирощуються вздовж висотних областей, включаючи Гімалайський діапазон Гіндукушу і в регіонах, де літо спекотне і сухе. Також овес культивують там де зими суворі, такі як в Скандинавії, на півночі США, Канади, і в більш висотних зонах в тропіках [4].

Овес добре розмішувати у сівозміні після удобрених просапних (кукурудзи, картоплі) зернобобових, баштанних, льону. Не рекомендується

сіяти після вівса, цукрових буряків у зоні поширення нематод. За високої культури землеробства можна висівати після пшениці [8]. Хоча овес і має нижчу продуктивність, ніж інші зернові культури, однак є невибагливою культурою, що дає можливість вирощувати його на менш родючих ґрунтах, ніж пшеницю [22].

1.2. Основні хвороби в агроценозі вівса посівного та біологія збудників

Зони інтенсивного вирощування вівса сприятливі для розвитку у посівах фітопатогенних мікроорганізмів. Більш висока густина продуктивного стеблостою, внесення підвищених доз добрив, особливо азотних, розміщення в сівозмінах різних зернових на одних і тих же полях, забур'яненість посівів сприяє утворенню специфічних умов в посівах і сильному розвитку патогенних грибів [22].

За даними ФАО втрати урожаю вівса від хвороб в світі складають 9,3% [8]. Загальні втрати урожаю від комплексу хвороб можуть сягати і 10-20%. Склад патогенного комплексу хвороб вівса, інтенсивність їх розвитку і рівень втрат урожаю залежить від багатьох факторів і значно відрізняється за роками і агрокліматичним регіонами [12]. Останніми роками внаслідок підвищення теплозабезпеченості вегетаційного періоду [40] та порушень технологій вирощування фітосанітарний стан посівів зернових культур, у т.ч. й вівса, значно погіршився [12, 17]. Посівам культури завдають шкоди нижче наведені хвороби.

1.2.1. Сажкові хвороби. Сажкові хвороби є найбільш небезпечними хворобами вівса. Культура може уражуватись летючою та покритою (твердою) сажками. До 1940-х років щорічні втрати врожаю в США становили 3-5%, у західній Канаді 1-12%, а в окремі роки до 75% [6, 12].

Покрита (тверда) сажка; збудник - *Ustilago kolleri* Wille (U. Laevis Mgn.). Хвороба поширена повсюдно, проявляється у період викидання волоті, в якій всі зерна чорного кольору. Ураження рослин відбувається під час проростання

насіння від гем і проростаючих теліоспор на його поверхні. Тип інфекції - проміжний або зовнішній [4, 13, 24].

Летюча сажка; збудник - *Ustilago avenae* (Pers.) Rostrup. Хвороба поширена повсюдно, особливо в степовій зоні. Проявляється у період викидання волоті, всі частини якої руйнуються, а в уражених колосках замість зерна спостерігається оливково-чорна спорова маса. Зазвичай спори утворюються в нижній частині колоса, де формується сорус. Теліоспори з уражених волотей переносяться вітром на здорові волоті на відстань 250-300 м [29], де вони або інфікують поверхневі тканини зернівок, які формуються, або зберігаються на зернівці під колосковими і квітковими лусочками або на інших частинах волоті до наступного посіву [10]. Значні осередки ураження створюються у смузі 25-30 м від джерела і максимум осідання спор припадає на ранкові і вечірні години [29]. При проростанні міцелій збудника уражує молоді проростки, потім поширюється у тканинах рослин і досягає волоті, де формується нове покоління теліоспор. Збудник може розвиватись в широкому діапазоні температур (від 0 -5°C до 31 - 35°C), але оптимальними для проростання спор є температура 22 - 25°C і вологість ґрунту 35-40% [7, 26]. Інформація про тривалість збереження теліоспор в ґрунті досить суперечлива. Ряд дослідників вважають ґрунт, заражений спорами джерелом сажкової інфекції, інші навпаки, так не вважають [20]. Шкідливість хвороби полягає у зниженні схожості насіння і густоти стояння рослин. [4]. Останніми роками спостерігається посилення ураженості летючою сажкою у Поволжі, Тюменській області, Якутії (Росія) [7, 21]. Захворювання є небезпечним і на території Білорусії [10].

1.2.2. Звичайна коренева гниль; збудник *Cochliobolus sativus* (Ito et Kurib.) Drechsl et Dastur (анаморфа: *Drechslera sorociniana* Subram (син. *Bipolaris sorociniana* Subram; *Helminthosporium sativum* P. K. et B.)). Збудник розвивається переважно в конідіальній стадії. Поширенню інфекції сприяє вітряна та дощова погода (вологість вище 90%); ураженість рослин може сягати 17 % [13, 34], а на півночі Європи поширення хвороби може сягати 25% [17]. В

Білорусії гелмінотоспоріозна гниль діагностується на насінні в окремі роки [22]. За незначного розвитку хвороба проявляється в основі стебла у вигляді темно-коричневих некротичних смуг, забарвлення яких поступово переходить у здорову тканину і не має чіткої межі. За інтенсивного розвитку хвороби основа стебла чорніє і загниває аж до нижнього вузла стебла. При температурі вище 20⁰С інкубаційний період розвитку збудника становить 6-8 діб. Оптимальна температура для розвитку гриба коливається в межах 22-28⁰С. На листках хвороба ідентифікується спочатку за дрібними темними плямами, які згодом розростаються в довжину до 1,5 см, у центрі темно-бурі або темно-сірі, по краях бліді. На ураженій тканині у вологу погоду утворюється чорний або оливково-бурий наліт конідіального спороношення гриба. [4, 14]. На листках у пізніші фази розвитку рослин утворюються злегка витягнуті вздовж центральної жилки плями, від темних до темно-сірих, в більшості випадків вони мають світлу облямівку і чітку межу між здоровою та ураженою тканиною [6, 30]. За вологості повітря вище 90% уражується волоть, утворюється дрібне високоплівчасте зерно. Втрати врожаю можуть сягати 20% [14]. Більш висока шкідливість хвороби спостерігається на ослаблених рослинах за посушливих умов [40]. За ураженості зерна збудником, який проникає в перикарпій і ендосперм [30], його схожість різко знижується і проростки гинуть [34].

1.2.3. Фузаріоз; збудники – представники роду *Fusarium* Link. Побутує думка, що овес слабо уражується фузарієвими грибами, головне через відсутність чітко виражених симптомів захворювання [32]. В науковій літературі фузаріоз вівса описується або за аналогією з хворобами колосових зернових [9] або не згадується як шкідлива хвороба вівса [24].

Разом з тим ряд дослідників відмічають високу зараженість зерна вівса *Fusarium spp.*, причому комплекс патогенів та домінантних видів варіює залежно від біоекологічних умов вирощування культури [32]. Загалом інфікованість зерна патогенами становить в Білорусії 15,0% [6, 32], в Росії до 57,1% [6, 31]. Найбільш типовими патогенами вівса є *Fusarium poae* (Perk) Wollenw (частота виявлення до 13,0%) [9, 24, 31], який є слабо патогенним і не

впливає на посівні якості [14], та *Fusarium sporotrichoides* Sherb. Крім того у комплексі фузаріозів вівса ідентифікуються *F.graminearum* Schwabe, *F.culmorum* (W.G.Sm.) Sacc., які є найбільш агресивними, викликають щуплість, погіршення посівних якостей зерна, зниження схожості, посилення розвитку хвороб [11] і *F.avenaceum* (Fr.) Sacc. [14]. Останніми роками в європейських країнах відмічено появу і масове поширення *F.langsethiae* [32].

Рослини найбільш сприйнятливі до хвороби в період цвітіння, яке у вівса, порівняно з пшеницею і ячменем розтягнуте у часі [30]; однак зараження зерна відбувається аж до його дозрівання. За сприятливих умов хвороба може прогресувати і протягом збирання урожаю, і при зберіганні зерна [32].

Fusarium spp. є збудниками кореневої гнилі, симптоми якої проявляються у вигляді побуріння коренів, підземного міжвузля, вузла кущіння і основи стебла, внаслідок руйнування клітин тканин під дією токсинів і ферментів патогенів [9]. Хвороба викликає загибель проростків і сходів, щуплість волоті або повне відмирання продуктивних стебел, призводить до втрат врожаю і погіршення якості зерна. Загибель проростків зумовлюється насінневою інфекцією, а відмирання продуктивних стебел – ґрунтовою [36]. Оптимум для ураження кореневою гниллю – температура 20°C і більше, вологість ґрунту вище 40% [20].

Fusarium spp. також можуть уражувати волоть. Вперше фузаріоз волоті вівса був зареєстрований в провінції Онтаріо (Канада). Домінантними видами були *F. sporotrichoides* (47,5%), *F. graminearum* (32,3%), *F. poae* (20,2%) [19]. Деякі науковці вважають, що значне поширення *F. poae* пов'язано з його здатністю проникати в рослинну тканину тільки через її пошкодження, наприклад комахами [32].

Оптимум для розвитку хвороби температура вище 20°C і висока вологість протягом 24-48 год. Типові симптоми – рожево-оранжевого нальоту спороношення збудників на колоскових лусочках. У жарку та суху погоду хвороба легко діагностується тим, що уражені частини волоті біліють, а здорові частини рослин зберігають зелене забарвлення. При настанні вологої погоди на уражених частинах волоті з'являються дрібні чорні, з синюватим відтінком

крапки – перитеції збудників. В уражених рослинах спостерігається пустоколосість. Уражені зернівки знебарвлюються, деформуються або взагалі не мають виражених ознак ураження [32]. Останнім часом на Північному Заході і в нечорноземній зоні Російської Федерації типові симптоми фузаріозу волоті почастишали [1], що зумовлено появою одного з найагресивніших патогенів цього роду - *F.graminearum*. Розширення ареалу цього збудника, де раніше його не виявляли, відмічено і на півночі Європи [25, 17], і в США, і в Канаді [5].

Інфікованість зерна грибами роду *Fusarium* Link є одним з головних факторів, що визначає якість зерна. Ці організми можуть продукувати мікотоксини, які знижують цінність зерна, особливо враховуючи його використання як основи дієтичного та дитячого харчування [32]. Так дезоксиніваленол (ДОН) продукують *F.graminearum* і *F.culmorum*; моніліформін (МОН) - *F.avenaceum*; Т-2 і НТ-2 токсини - *F.langsethiae*; ніваленол - *F. poae*. Проте деякі види роду *Fusarium* Link в процесі росту можуть утворювати фітогормони і гібереліни, що стимулює ріст рослин [14].

Імунних до фузаріозу сортів вівса немає. Голозерний овес більш стійкий до фузаріозу в порівнянні з плівчастим [32]. В Польщі, Канаді, Норвегії, Фінляндії, Чехії, Словачії і Росії провадиться активне вивчення проблем стійкості вівса до фузаріозу і пошук її джерел [3, 30].

1.2.4. Хвороби листкового апарата. Ураженість рослин вівса цими хворобами призводить до зменшення асиміляційної поверхні листків, руйнування хлорофілу та інших пігментів, зниження інтенсивності фотосинтеза, зменшення урожайності. Хвороби листя вівса негативно впливають на структуру та якість урожаю: знижують масу 1000 зерен, озерненість волоті, зменшують вміст білка в зерні [8].

Лінійна або стеблова іржа; збудник - *Puccinia graminis* (Pers.) Pers. f. sp. *avenae*. Хвороба поширена у Поліссі і в західних областях Лісостепу; проявляється у фазу цвітіння – молочна стиглість зерна на стеблах, листкових піхвах, остюках і колоскових лусочках у вигляді іржасто-бурих, видовжених

подушечок уредіній з уредініоспорами, які розміщуються на рослині у вигляді бурих розірваних смуг [4, 24]. Шкідливість лінійної іржі полягає у порушенні водного балансу рослин (посилення транспірації). При епіфітотійному розвитку хвороби на 1 га посівів збудник хвороби формує до 0,5 т уредініоспор (в 1 г налічується 300 млн шт.) [13, 21]. Джерелами інфекції є ураженні рештки злаків, на яких зберігаються теліоспори гриба. У Степу і південних районах Лісостепу збудник також перезимовує у редініогрибницею на посівах озимої пшениці та інших злакових культур. За сильного розвитку хвороби недобір урожаю зерна може досягти 50 % [14, 24], а внаслідок так званого витікання зерна до 70 % [8, 11]. Погіршуються і його якості: зменшується вміст аспарагінової та глютамінової кислот у зернівках [4].

Корончаста іржа вважається однією з найнебезпечніших хвороб культури в Україні – особливо в Західному Лісостепу [4]; збудник - *Puccinia coronata Corda*. Поширена в усіх зонах вирощування, найбільш у Лісостепу, і представлена 150 расами, більшість з яких поширена в Україні [3]. У сприятливі роки поширення сягає 100 %, а розвиток - 53,6% [9]. Первинне ураження відбувається ецидіоспорами (в країнах помірною клімату) або уредініоспорами (в регіонах з тропічним і субтропічним кліматом). Наявність проміжного господаря в країнах помірною клімату (крушина *Frangula spp.*; жостір *Rhamnus spp.*) відіграє істотну роль в підтримці виду [10]. Зимує збудник у рослинних рештках у стадії теліоспор. Весною вони проростають у базидії з базидіоспорами, які уражують проміжного живителя – стоколос. Тут розвивається спермогоніальна та еціальна стадії гриба. Утворені еціоспори уражують рослини вівса [6, 23]. Масовий прояв хвороби на рослинах спостерігається у фазі цвітіння-наливу зерна. На листках (переважно на нижній стороні), листкових піхвах, стеблах і колоскових лусочках з'являються порошисті помаранчеві округлі уредінії, пізніше навколо них формуються чорні теліопустули, які залишаються під епідермісом [6, 34]. За літо гриб може дати 2-3 генерації уредініоспор [10]. У збудника відсутній механізм самообмеження чисельності, відомий для інших іржастих грибів. Кількість пустул зростає за збільшення концентрації спор до 1250 шт./см², і тенденція до

стабілізації не виявляється [4, 35]. Більша частина спор – 90%, залишається в межах поля. Значна частина спор, які поширюються за межі поля, осідає на відстані 10-30 км, що сприяє поширенню інфекції. Частина спор може переноситись повітряними потоками на тисячі кілометрів, однак їх здатність уражувати рослини швидко знижується [36]. Вже через 70 год за 10°C 50% утворених уредініоспор втрачає життєздатність [37]. Епіфітотійний розвиток хвороби може спричинити загибель рослин протягом 23 днів з моменту появи перших поодиноких уредіній. За сильного ураження рослин утворюється щупле зерно, погіршується його якість, зменшується урожайність до 70 %, а за сприятливих погодних умов прямі втрати можуть сягати 100 % [21].

Дослідження російських науковців показали, що спорозразки корончатої іржі вівса і вівсюга мають високу спорідненість ($r=73,6\%$), що забезпечує можливість збереження і накопичення інфекції на *Avena fatua* L. [19]. Щорічно хвороба з різним ступенем розвитку уражує овес в Австрії, Великобританії, Естонії, Угорщині, Польщі, Росії [21], Азії, Канаді, США, Південній Америці і Австралії [6, 37]. Вважається, що у Європі до р. Вісла для вівса основною хворобою є борошниста роса, а за р. Вісла в сторону Білорусії – іржа. Збільшення ураженості посівів корончатою іржею спостерігають останнім часом і в Білорусії [38].

Борошниста роса; збудник - *Blumeria graminis* DC f.sp. *avenae* Em.Marchal (син. *Erysiphe graminis* DC. f. *avenae* Em.Marchal). Хвороба проявляється протягом вегетації рослин. На сходах вона спочатку з'являється на піхвах листків у вигляді матових плям, а пізніше у вигляді білого пухкого нальоту, який ущільнюється і перетворюється у ватоподібні подушечки. Наліт поширюється на листову пластинку, частіше з верхнього, а іноді з обох боків. З ростом рослин наліт поширюється на стебла, листки, листові піхви і колосся. Патоген утворює конідіальне спороношення і сумчасту стадію. Зараження рослин проходить при температурі 0-20 °C і відносній вологості повітря 50-100 %. Висока температура повітря (понад 30 °C) затримує розвиток борошнистої роси [4, 22, 39]. При інтенсивному ураженні уповільнюється розвиток кореневої системи, знижується продуктивне кушіння рослин,

затримується викидання волоті, прискорюється дозрівання. Недобір урожаю від хвороби становить 10-15 % [23]. Слід зазначити, що в літературі практично відсутні дані про поширення і шкідливість борошнистої роси вівса посівного на території України, а отже цей аспект потребує детального вивчення.

Септоріоз; збудник - *Phaeosphaeria avenaria* (G. F. Weber) O. Eriksson f. sp. *avenae* (*Stagonospora avenae* (A. B. Frank) Bisset). Гриб вперше був описаний В. Frank в 1985 році. Т. Johnson встановив, що збудник строго спеціалізований і уражує тільки овес [2, 19].

Хвороба може уражувати надземні частини рослин на всіх стадіях розвитку; проявляється на листках у вигляді довгастих плям, від темно-коричневого до пурпурового кольору. Інфекція може поширюватись до листових піхов і далі до стебла. На ураженій тканині виявляються численні чорні крапки - пікніди патогена, які утворюються на верхній стороні листка [6, 24]. Уражені листки некротизуються і відмирають. На стеблах рослин плями спочатку світлі, потім чорніють і набувають блискучого вигляду. У цих місцях стебло загниває і поникає. Хвороба здебільшого розвивається у вологу погоду в другу половину вегетації рослин, але інколи виявляється і на сходах (ураженість може сягати 15 %). Септоріоз призводить до зменшення асиміляційної поверхні, відставання росту, передчасного всихання листків і усієї рослини, внаслідок чого знижується врожай зерна і погіршуються його посівні і технологічні якості [6, 13]. Недобір урожаю може сягати 20 % [4]. У пошкоджених листях зменшується вміст цукру у 1,7 раза [25].

У північних штатах Америки і в Канаді за холодної вологої погоди хвороба надзвичайно небезпечна і може призводити до втрати 15% урожаю [23]. В Австралії втрати урожаю сягають 30% [6]. В Білорусії розвиток септоріозу на листках коливається в межах 5,5-15,5% і залежить від гідротермічних умов періоду вегетації [36]. На півночі Європи хвороба уражує до 3% посівних площ культури [17]. Різні сорти вівса значно відрізняються за стійкістю до септоріозу. Ранньостиглі сорти більш сприйнятливі [23]; високорослі пізньостиглі сорти переважно стійкі [6, 26].

Червоно-бура плямистість або **гельмінтоспоріоз;** збудник - *Pyrenophora*

avenae Ito et. Kurib (анаморфа: *Dreshlera avenae* (Eidam) Scharif). Хвороба є однією з найнебезпечніших в Україні [27], особливо шкідлива в Лісостепу. Збудник уражує проростки, листки, колоскові та квіткові лусочки, іноді зерно [6]. Первинне ураження відбувається під час проростання ураженого зерна, коли міцелій збудника, що знаходиться на внутрішній стороні колоскових лусочок і в навколопліднику зерна починає проростати в молоді рослини [28]. На листках з'являються маленькі плями насиченого фіолетового кольору, темно-бурі, темно-сірі або коричневі із червоним відтінком – від овальних до продовгуватих. Поширення плям часто обмежується судинно-волокнистими пучками. На уражених і відмерлих листках відбувається спороношення гриба, що є джерелом "вторинного зараження" [6]. Основне джерело інфекції - грибниця і конідії гриба на уражених рештках та конідії на зерні. Додаткове джерело - уражені рештки, на яких зберігаються перитеції гриба. Проростають конідії у температурних межах 5-33 °С (оптимум 18-24 °С) і вологості повітря вище 96 %. Інкубаційний період розвитку хвороби за оптимальної температури триває 5 діб. За сильного ураження, іноді до 75 % [28], формується щупле зерно, недобір урожаю більше 10 % [29]. Плями червоно-бурої плямистості з світло-коричневим або сірим центром на листках можна помилково прийняти за прояв септоріоза. Відмінність ураження септоріозом є утворення візуально схожих плям не тільки на листках, але і на піхвах, стеблах рослин, з пікнідами у вигляді дрібних чорних утворень [4, 29]. Збудник поширений повсюдно, але найбільшої шкоди завдає у вологих і холодних районах Європи і Північної Америки [6, 14]. В Німеччині і США хвороба посідає третє місце за шкідливістю після летючої сажки і корончатої іржі [6]. В Бразилії *Dreshlera avenae* (Eidam) Scharif – основна хвороба вівса [7, 30]. В північно-західних регіонах Росії ураженість посівів вівса сягає 40% [18]. В Білорусії відмічено, що в комплексі хвороб листя вівса частка червоно-бурої плямистості становить 50% [20], а ураженість (фаза 2-х вузлів стебла) у сприятливі роки може сягати 92,0% [36].

Коричнева плямистість або гетероспороз; збудник *Heterosporium avenae* Oudem. Хвороба проявляється на листках у вигляді бурих або коричневих плям,

на яких поздовжніми рядками розміщуються темні дернинки - конідіальне спороношення гриба. Шкідливість хвороби, як і всіх інших плямистостей на вівсі, виявляється у передчасному відмиранні уражених листків, зниженні продуктивності рослин [4].

На півночі Європи до 63% посівів вівса можуть уражуватись бурою плямистістю [1, 29, 37], збудником якої є *Pyrenophora chaetomioides* Sreg. (анаморфа: *Helminthosporium trpanici-miliacei* Nisikado) [9]. Масове поширення хвороби, що супроводжується зменшенням асиміляційної поверхні листків, негативно впливає на продуктивність рослин і якість зерна. Недобір урожаю може становити від 15 до 20%, а іноді і більше [26].

Науковцями Інституту захисту рослин НААН вперше в Україні виділено з насіння вівса й ідентифіковано гриб *Curvularia lunata* (Wakker) Boed, а також показано його можливість спричиняти плямистості листя і існує велика ймовірність набуття економічного значення потенційно небезпечним для культури збудником [6, 14, 17].

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Дослідження проводили впродовж 2021 року в СТОВ «Ліщинське» с. Ліщин.

Територія підприємства розташована в Житомирському районі Житомирської області (Правобережний Лісостеп) і відноситься до рівнинного чорноземного агрогрунтового мікрорайону.

Ґрунт - чорнозем малогумусний, крупнопилувато-середньосуглинковий за механічним складом на карбонатному лесі, відзначається слабовираженою німціною структурою. Кількість цінних водостійких агрегатів (3-1 мм) в агрономічному відношенні досить невелика: 2,25% в орному шарі і 6,82% в підорному. Такий тип структурності пояснюється високим вмістом крупного пилу і відносно малою кількістю гумусу та мулистих часток. Цим зумовлюється заплівання ґрунту і утворення кірки після дощу. Реакція ґрунтового розчину слабокисла (рН = 5,6 -6,0).

За останніми даними аналізу ґрунту на полі, де проводили дослідження, рН ґрунтового розчину 5,6; Нг - 1,52; вміст гумусу – 3%; кальцію – 13,5%; магнію – 2,3%; азоту – 168 мг/кг; калію – 79 мг/кг; фосфору – 103 мг/кг.

Ґрунтово-кліматичні умови місцевості в цілому сприятливі як для вирощування вівса посівного, так і для розвитку хвороб. Проведення досліджень природний інфекційний фон був достатній для вирішення поставлених завдань щодо вивчення хвороб в польових умовах.

Фази розвитку рослин вівса посівного визначали за шкалою ВВСН [16]. Для характеристики погодних умов періоду вегетації культури використовували дані метеопосту (табл. 2.1).

За середніми багаторічними показниками найвища температура повітря спостерігається в липні – 18,3; 19,1; 18,8°C за декадами відповідно. Зафіксована середньорічна кількість опадів за період квітень – липень 277 мм з нерівномірним їх розподілом за місяцями: від 41 мм в квітні до 97 мм в липні.

Середньобагаторічна відносна вологість становить 67,5%.

Таблиця 2.1

Характеристика метеорологічних умов

Показники		Квітень			Травень			Червень			Липень		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Температура повітря, °С	2021 рік	11,6	7,5	8,6	13,6	12,8	18,3	18,8	18,8	21,6	19,0	20,1	21,6
	середня багаторічна	9,2	10	10,4	13,1	15,2	15,7	17,1	17,1	17,3	18,3	19,1	18,8
Відносна вологість	2021 рік	63	57	47	54	63	59	56	63	63	57	64	69
	середня багаторічна	76	58	55	53	50	67	76	69	77	73	77	79
Сума опадів, мм	2021 рік	6,5	0	5	6	8,3	7	0,5	13,5	12,0	2,0	8,6	3,4
	середня багаторічна	27	4	10	16	14	24	24	32	29	41	25	31

Аналіз метеорологічних умов свідчить про широкий діапазон варіювання показників як за температурним режимом, так і за кількістю опадів, що впливало як на розвиток самих рослин вівса посівного, так і на поширеність та розвиток хвороб в посівах.

На противагу попередньому відзначений екстремальними умовами за всіма показниками погоди. Фіксували значне перевищення температури на 3,8-26,1% від норми. Кількість опадів, що випала протягом квітня – липня становила лише 44,8 мм (а в окремі декади спостерігали їх повну відсутність), що зумовило відносну вологість повітря також нижче норми на 1,8-26,3%. Таким чином погодні умови вегетаційного сезону зумовили депресивний характер розвитку хвороб вівса посівного. Лише невелика кількість опадів (8,5 мм; 13,5 мм), що випадала після тривалих періодів повної відсутності опадів спричиняла деяке підвищення ступеня розвитку борошнистої роси і гетероспороза. Розвиток хвороб за таких умов залежить від наявності крапельної вологи за рахунок рос та опадів, підвищенням відносної вологості повітря після опадів та густотою стеблостою, де утворюється сприятливий для розвитку хвороб мікроклімат.

Одним з основних чинників, який впливає на розвиток збудників хвороб грибної етіології є гідротермічні умови. Тому для комплексного оцінювання умов зволоження років досліджень визначали ГТК Селянинова – інтегральний показник, що відображає емерджентний вплив температури та опадів. Цей показник визначається як відношення збільшеної у 10 раз суми опадів (в мм) за період зі середньодобовими температурами повітря вище 10

°С до суми температур (Σt) за цей же час:

$$\text{ГТК} = 10 (\Sigma \text{оп}) / (\Sigma t) \quad (2.1)$$

де ГТК - гідротермічний коефіцієнт Селянинова;

$\Sigma \text{оп}$ - сума опадів за період з температурами повітря вище 10 °С, мм;

Σt - сума температур за цей же період, °С. Якщо: ГТК \leq 0,4; – дуже сильна посуха;

ГТК від 0,4 до 0,5 - сильна посуха; ГТК від 0,6 до 0,7 – середня посуха;

ГТК від 0,8 до 0,9 - слабка посуха (недостатнє зволоження); ГТК від 1,0 до 1,5 – достатньо волого;

ГТК $>$ 1,5 - надлишкове зволоження.

За розрахованим критерієм середній багаторічний показник ГТК для періоду вегетації вівса посівного (квітень - липень) – 1,7 (надлишкове зволоження). У рік проведення досліджень цей період був сприятливим.

2.2. Матеріали досліджень

Дослідження проводили на вівсі посівному сорту Чернігівський 28 (овес плівчастий) та сорту Самуель (овес голозерний).

Овес плівчастий (сорт Чернігівський 28) - оригінації Чернігівського інституту АПВ УААН, Носівська селекційно-дослідна станція - середньопізній сорт, виведений за допомогою індивідуального добору з популяції гібридів, отриманої в результаті схрещування сортів Мирний і Лос

- 3. Відноситься до різновиду Мутик. Рік внесення до Державного реєстру сортів рослин України - 1996. Сорт має велику білу добре виповнену зернівку. Натура - 36-42 г на 1000 г насіння. Плівчастість - 23-25%. Волоть прямостояча, соломка порожниста, міцна, світло-рожевого кольору; 120 -

155 см у висоту. Термін вегетації - 100-115 днів. Сорт характеризується середньою і високою стійкістю до посухи та вилягання, середньою стійкістю до ураження іржею і шведською мухою.

Овес голозерний (сорт Самуель). Заявник: Товариство з обмеженою відповідальністю агрофірма “Мир-Сем і Ко”. Рік внесення до Державного реєстру сортів рослин України - 2007. Рослина за габітусом пряма, довга, рослини із закрученими прапорцевими листками відсутні або дуже рідко зустрічаються, час викидання волоті – ранній. На найнижчих листках опушеність листкової пластинки відсутня або дуже слабка. Опушеність на найвищому вузлі стебла відсутня. Волоть довга, орієнтація гілочок одногрива, положення – горизонтальне; положення вторинних колосків поникле. Колоскові луски довгі, сіруватість відсутня або дуже слабка, тенденція до остистості відсутня або дуже слабка. Колір нижньої квіткової луски – білий. Первинне зерно має середні базальні волоски. Маса 1000 зерен 29,7г. Сорт ранньостиглий, дозріває в зоні Лісостепу за 91 день, або на 3-6 днів раніше стандартів. Високо стійкий до полягання, осипання та посухи. Вирівняність зерна висока, вихід крупи - 100 %, білка - 14,1 %. Слабо уражується корончатою іржею. Стійкий проти летючої сажки.

Протруювання насіння проводили протруйниками: Вінцит 050 CS (флутріафол 25 г/л + тіабендазол 25 г/л) з нормою витрати 2,0 л/т; Венцедор, ТН (тебуконазол 25 г/л + тирам 400 г/л) з н.в. 1,0 л/т, Гаупсин, р. (*Pseudomonas aureofaciens* В-111 та В-306, титр життєздатних клітин 1×10^4 /мкг препарату) з н.в. 6,0 л/т, Фітоцид, р. (бактерії *Bacillus subtilis* в кількості $1,0 \times 10^9$ – $1,0 \times 10^{10}$ КУО/ см³ або $1,0 \times 10^{10}$ КУО/г) з н.в. 1,5 л/т. Захист посівів проводили способом обприскування із застосуванням препаратів: Фенікс, КС (флутріафол 250 г/л) з н.в. 0,5 л/га; Альфа Стандарт, КС (карбендазим 500 г/л) з н.в. 0,5 л/га; Гаупсин, р. з н.в. 4,0 л/га; Фітоцид, р. з н.в. 0,6 л/га.

Діючі речовини досліджуваних хімічних препаратів належать до різних класів органічних сполук і мають специфічний механізм дії щодо цільових об'єктів.

Флутріафол, тебуконазол з класу триазолів – сполуки системної дії,

блокують біосинтез ергостеролу в клітинних мембранах більшості патогенних грибів (*Ascomycetes*, *Basidiomycetes*, *Deiteromycetes*), що відіграє важливу роль в процесі утворення клітинної оболонки і затримує розвиток міцелія грибів. Вони пригнічують в більшій мірі ріст міцелію, ніж проростання спор, однак не активні проти ооміцетів. Триазоли пересуваються в рослинах як акропетально (по ксилемі), так і базипетально (по флоемі), хоча і в меншій мірі; за 30 хв сорбуються кореневою системою та листками [5, 13]. Їм властива сильна фумігантна дія на збудників борошнистої роси. Триазоли швидко і легко розпадаються в рослинах, і при застосуванні у рекомендованих дозах їх залишки не перевищують допустимі кількості [15, 33]. Похідні триазолу малорухомі в ґрунті і виявляються в ньому до 3 місяців. Тривалість захисної дії в оптимальних концентраціях – до 40 - 45 діб [15, 27].

Карбендазим, тіабендазол - клас бензimidазоли, фунгіциди контактної системної дії, які швидко проникають через кореневу систему і надземні органи рослин, поширюються акропетально по ксилемі, але не проникають з одного листка на інший. Інгібують біосинтез мікротубул при поділі ядра клітин збудників [16, 29], легко проникають через оболонку насіння, а потім у проростки і контролюють збудників грибних захворювань на поверхні та всередині насіння, проявляють захисну дію на сходах культур. Пригнічують розвиток збудників сажкових хвороб, корневих гнилей, тощо [23]. В агроценозах бензimidазоли руйнуються повільно – період напіврозпаду карбендазиму становить 6 місяців [7, 20].

Тирам – клас диметилдитіокарбамати, похідні дитіокарбамінової кислоти. Контактний фунгіцид захисної дії, пригнічує проростання спор або ріст міцелію патогена, що знаходиться на поверхні. Проникаючи в клітини збудника він інгібує активність ферментів, що містять атоми міді чи сульфгідрильні групи. Тривале зберігання тираму в кислих і нейтральних ґрунтах забезпечує захист висіяного насіння протягом 1-1,5 місяців. В ґрунті розкладається до більш токсичних та небезпечних метаболітів: тетраметилмоносульфіду і тетраметилтіосечовини, які зберігаються в навколишньому середовищі до 2 місяців [1, 15, 26, 33].

2.3. Методика проведення досліджень

Досліди закладені методом латинського прямокутника з рендомізованим розміщенням повторень, кількість повторень триразова. Дослідження проводили в польових дрібноділянкових дослідах, площа ділянки 25 м² [5, 10, 17].

Сівбу проводили кондиційним насінням вівса посівного сортів Чернігівський 28 і Самуель в умовах СТОВ «Ліщинське» с. Ліщин Житомирської області.

Протруєння насіння проводили водною суспензією препаратів за одну-п'ять діб до сівби культури комбінованими хімічними препаратами і біофунгіцидами, внесеними до «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», схема досліду:

Сорти	Протруйники
Овес плівчастий (сорт Чернігівський 28)	1. Вінцит 050 CS; 2,0 л/т. 2. Венцедор, ТН; 1,0 л/т;
Овес голозерний (сорт Самуель)	3. Гаупсин, р.; 6,0 л/т, 4. Фітоцид, р; 1,5 л/т.

2.3.1. Обліки хвороб. Визначення хвороб проводили візуальним методом за загальноприйнятими методиками [1, 10, 14] починаючи від фази сходів – до фази дозрівання насіння. Обліки розвитку та поширення хвороб за протруєння насінневого матеріалу проводили впродовж періоду вегетації культури у фази: сходи, кущіння, вихід в трубку, викидання волоті, цвітіння, молочна стиглість, воскова стиглість. За обприскування посівів (одноразова обробка і дворазова обробка) обліковували хвороби через 15 і 30 діб після обробки.

Борошнисту росу, плямистості, септоріоз обліковували на 10 рослинах у 20 місцях за фактично зайнятою грибноцею або плямами площі листків за шкалою Е. Е. Гешеле (рис.2.1) у відсотках [33]:

- 0- ознак ураження немає;
- 1- бал – уражено до 10% листової поверхні;

- 2- бала- уражено 11 - 25% листкової поверхні;
 3- бала - уражено 26-50% листкової поверхні; 4 бала - уражено понад 50% листкової поверхні.

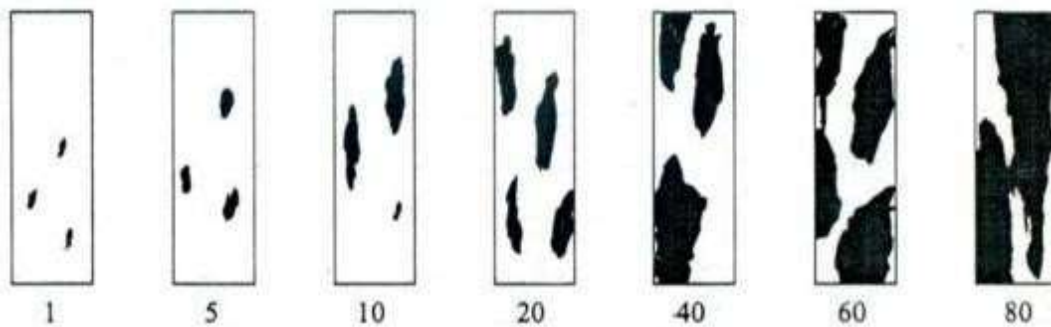


Рис. 2.1. Шкала Е.Е. Гешеле для обліку розвитку борошнистої роси та інших локальних захворювань

Обліки ураженості рослин вівса посівного корончастою іржею проводили за шкалою Т.Д. Страхова (рис. 2.2) по умовному відсотку поверхні листка, яка зайнята пустулами [40].

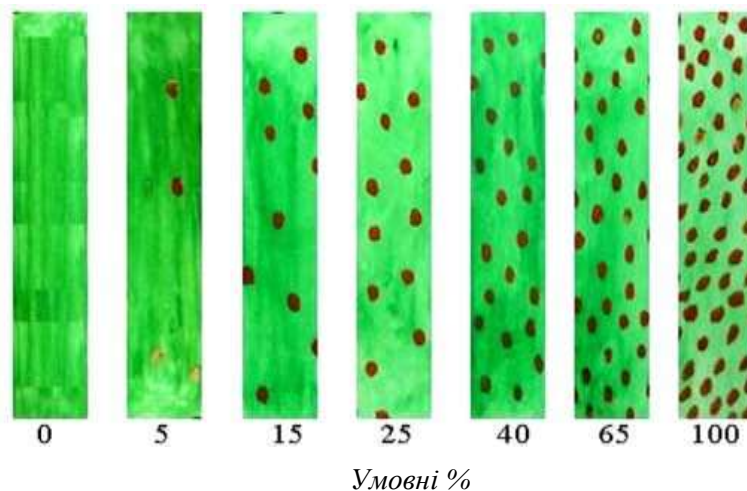


Рис. 2.2. Шкала Т.Д. Страхова

При умовному ураженні листя на 5,0 % пустули займають 1,3-2,0 % листкової площі; за ураження листя на 15,0 % пустули займають 5-6 %; за ураження листя на 25,0 % пустули займають 9-10 %; за ураження листя на 35,0% пустули займають 16-18 %; за ураження листя на 65 % пустули займають 24-26 %; за ураження листя на 100 % пустули займають 38-40 %. Середні арифметичні показники інтенсивності ураження рівнозначні розвитку хвороби у відсотках.

Облік звичайної кореневої гнилі проводили способом відбору проб у чотириразовій повторності з 1 м рядка на кожній ділянці. Корені вимивали від ґрунту і проводили обліки захворювання за шкалою [8, 17, 21, 31]:

0 балів - ознаки ураження відсутні або дуже слабкі;

1 бал - на основі стебла чи його підземній частині бурі штрихи або вузькі смуги;

2 бала - на основі стебла і його підземній частині коричневі смуги, що охоплюють більше половини поверхні ушкодженого органу;

3 бала - суцільне побуріння першого стеблового і підземного міжвузля (епікотиля);

4 бала - відсутність продуктивних стебел.

Розрахунки проводили за формулами [11]:

$$R = \frac{\sum n \times b}{N \times 4} 100,$$

де: R – розвиток хвороби, %;

n – кількість уражених хворобою рослин (шт.); N – загальна кількість облікових рослин (шт.);

b – відповідний бал ураження;

$$\sum = \frac{a \cdot 100}{П} \quad (2.3)$$

$n \times b$ – сума добутоків кількості рослин на відповідний бал ураження.

де: $П$ – поширення хвороби, %;

A - загальна кількість рослин в пробі, шт.;

a - кількість уражених рослин в пробі, шт.

2.3.2. Визначення технічної ефективності та урожайності.

Ефективність фунгіцидів за різних способів застосування вивчали в умовах природного інфекційного фону. Технічну ефективність застосовуваних препаратів розраховували за формулою [10]:

$$E_d = 100(P_k - P_d) / P_k, \quad (2.4)$$

де: E_d – технічна ефективність, %;

P_k – показник розвитку хвороби в контролі;

P_d – показник розвитку хвороби в дослідному варіанті.

Урожайність визначали за загальноприйнятими формулами в перерахунку на стандартну (14%) вологість зерна [11].

РОЗДІЛ 3

РОЗВИТОК ХВОРОБ ВІВСА ПОСІВНОГО ТА ВПЛИВ ПРОТРУЙНИКІВ

Найбільш цілеспрямованим, економічно вигідним та екологічно безпечним заходом захисту посівів від хвороб, що передаються насінням та через ґрунт є протруєння. Знезараження насіння є обов'язковим прийомом у технології вирощування зернових культур, у т.ч. і вівса. Пестицидне навантаження на агроценоз за такого технологічного прийому, як мінімум, є у 10 разів нижчим, ніж за обприскування в період активного росту рослин [15]. Цей прийом - перший етап у формуванні оптимального фітосанітарного стану посівів, що істотно впливає на розвиток і шкідливість хвороб при подальшому розвитку рослин. Стратегічне завдання прийому знезараження насіння полягає у зниженні кількості вихідного інокулюму в природному балансі, а завдяки системності дії - забезпеченні захисту рослин від вторинної інфекції на ранніх етапах розвитку [10]. Сучасні протруйники здатні забезпечити захист проростків і сходів, а також рослин до фази утворення другого вузла і більше [15, 21]. Знезараження насіння дозволяє зберегти до 8,7% врожаю ярих культур [21]. Щодо сажкових хвороб, то це єдиний спосіб захисту, оскільки в період вегетації обробка рослин не дає можливості блокувати розвиток збудника [22]. Для протруєння насіння вівса зареєстровано доволі обмежений асортимент препаратів (на основі сполук з класу триазолів), що унеможлиблює чергування діючих речовин з різним механізмом дії для ефективного хімічного захисту культури і запобігання виникненню резистентності у збудників [16].

Щоб вирощування вівса посівного було максимально прибутковим, необхідне постійне вдосконалення технології його вирощування, в тому числі слід приділити увагу застосуванню протруйників.

Головною умовою застосування того чи іншого агротехнічного заходу є збільшення урожайності та зменшення затрат на вирощування.

Вагомим чинником «екологізації» систем захисту є застосування більш екологічно безпечних засобів захисту, зокрема біофунгіцидів, що актуально для вирощування вівса, зерно якого є сировиною для виробництва продукції

дитячого і дієтичного харчування [12, 19]. Ці препарати імунізують рослину способом формування неспецифічної системної стійкості до збудників хвороб та до низки несприятливих факторів довкілля: посуха, низькі і високі температури. 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, 15]. Тому з метою розширення асортименту протруйників необхідно вивчити їх вплив на розвиток хвороб вівса, що і зумовило відповідне завдання досліджень.

3.1. Вплив протруйників на посівні якості насіння вівса посівного

Майбутній урожай, його величина і якість залежать від посівних кондицій насіння. Висока енергія проростання добре виповненого насіння та інтенсивний ріст і розвиток одержаних з нього рослин є дуже важливим факторами зменшення негативного впливу на них корневих гнилей, бактеріальних і вірусних хвороб [12, 32].

Протруйники, як і всі пестициди, є біологічно активними речовинами і можуть спричиняти різноманітний вплив на біохімічні і фізіологічні процеси рослин, зокрема і фітотоксичний [7, 16]. Дані літератури з цього питання дещо суперечливі. Більшість дослідників констатують позитивний вплив протруйників на посівні якості насіння, за якого спостерігається підвищення енергії проростання на 5,1-11,7%, лабораторної і польової схожості на 3,0-16,0% [6, 15, 17, 25]. Проте окремі наукові дослідження свідчать і про відсутність впливу або тенденцію негативного впливу хімічних фунгіцидів-протруйників на основні показники посівної якості, зокрема енергії проростання, яка знижувалась на 3,8 - 5,0% [1, 3].

За одержаними результатами встановлено, що вплив протруйників на посівні якості насіння вівса посівного був в цілому позитивний, однак диференційованим в розрізі сортів і властивостей досліджуваних препаратів.

Таблиця 3.1

Вплив протруйників на посівні якості насіння вівса посівного

Варіант	Овес півчастий (сорт Чернігівський 28)		Овес голозерний (сорт Самуель)	
	Енергія проростання, %	Схожість, %	Енергія проростання, %	Схожість, %
Контроль	86,0	88,4	88,4	90,0
Вінцит 050 CS, кс; н.в. 2,0 л/т	96,5	98,7	96,7	98,3
Венцедор, ТН; н.в. 1,0 л/т	96,0	98,3	96,0	97,3
Гаупсин, р.; н.в. 6 л/т	91,1	93,9	92,3	94,3
Фітоцид, р.; н.в. 1,5 л/т.	93,5	96,3	92,3	94,0

Хімічні протруйники підвищували енергію проростання на 11,6- 12,2% (для сорту Чернігівський 28) і на 8,6-9,4% (для сорту Самуель) в порівнянні з контролем; (табл.3.1). При застосуванні біологічних протруйників підвищення показників було менш значимим. Енергія проростання підвищилась на 5,9 – 8,7% і 4,4% відповідно за сортами, а достовірне підвищення лабораторної схожості насіння на 6,2-8,9% фіксували лише для сорту Чернігівський 28. Слід також відмітити, що насіння вівса сорту Чернігівський 28 було більш чутливим щодо впливу протруйників на енергію проростання і схожість, причому в більшій мірі це стосувалось біофунгіцидів.

3.2. Вплив протруйників на розвиток хвороб вівса посівного

Протруювання насіння не лише знищує зовнішню і внутрішню інфекцію, але й, певний час, підвищує стійкість рослин до збудників листових інфекцій [8, 13, 23, 35]. Дані наукових досліджень свідчать про здатність протруйників Максим Форте 050 FS, 2,0 л/т; Кінто Дуо, 2,5 л/т; Ламардор Про 180 FS,ТН, 0,5 л/т; Селест Топ 312,5 FS, 1,25 л/т; Іншур Перформ, 0,5 л/т тривалий час стримувати розвиток ряду хвороб: борошнистої роси, септоріозу, бурої листової іржі не тільки у фазу осіннього куціння озимої пшениці (технічна ефективність до 78,2%), а й у фазу весняного куціння (технічна ефективність до 29,8%) і молочної стиглості (технічна ефективність 18,1%)

[33]. За даними Ключевича М.М. знезараження насіння тритикале озимого препаратом Кінто Дуо, КС (2,25; 1,6 л/т) забезпечувало захист посівів від борошнистої роси, бурої листової іржі, септоріозу на 21 етапі органогенезу з технічною ефективністю 57,9-96,4%, а на 31 етапі від борошнистої роси – 21,0-27,0%. Технічна ефективність біофунгіцидів Агат 25-К (0,04 л/т); Гаубсин (2,0 л/т), Фітодоктор (1,5 л/т) проти зазначених хвороб становила 14,3-60,0% [8, 21]. Сучасні протруйники системної дії можуть інгібувати розвиток патогенів, що уражують листовий апарат у першій половині вегетації культури, наприклад обмежувати розвиток і поширення червоно-бурої плямистості вівса. Пролонгована дія протруйників Клад КС (0,5 – 0,6 л/т); Вінцит Форте, КС (0,8 л/т); Вітовт Форте (0,8 л/т) обмежує розвиток хвороби до фази 32 (утворення другого вузла) і забезпечує технічну ефективність 27,0-66,7% [40].

3.2.1. Вплив протруйників на розвиток звичайної кореневої гнилі. За результатами досліджень протруйники, як хімічні, так і біологічні регулювали розвиток хвороби протягом всього періоду вегетації культури від фази сходів до фази воскової стиглості. Для сорту Чернігівський 28 максимальний ефект їх впливу спостерігали у фазу сходів: Вінцит 050 CS, кс і Венцедор, ТН знижували розвиток хвороби в 2,4-2,9 раза відповідно, а Гаупсин,р. і Фітоцид,р. в 2,0 раза порівняно з контролем.

Для сорту Самуель ступінь впливу протруйників у фазу сходів був дещо нижчим: Вінцит 050 CS, кс і Венцедор, ТН знижували розвиток хвороби в 1,9-1,7 раза відповідно, а Гаупсин, р. і Фітоцид, р. в 1,5 раза щодоконтролю.

До фази кушіння ефект впливу підвищувався і сягав максимуму за весь період вегетації вівса голозерного, хоча в цілому був нижчим, ніж для вівса плівчастого. Ураженість кореневою гниллю за застосування хімічних протруйників Вінциту та Венцедору була нижчою за контрольний варіант у 2,3 - 2,7 раза; за застосування біологічних протруйників Гаупсину і Фітоциду у 1,8 і 1,6 раза відповідно.

Така тенденція впливу ймовірно зумовлений сортовими особливостями будови насінини вівса плівчастого, яка, на відміну від вівса голозерного, щільно вкрита квітковими плівками. Останні можуть адсорбувати на поверхні

більшу кількість протруйника, сприяти більш поступовій транслокації діючих речовин протруйників в рослину, забезпечуючи її токсикацію для більш ефективного контролю інфекційного процесу. Це питання потребує окремих детальних досліджень.

В цілому впродовж періоду вегетації динаміка наростання інфекції на всіх варіантах для обох сортів була аналогічною контролю. Від фази кушіння до фази виходу в трубку ступінь впливу протруйників на розвиток хвороби дещо знижувався. У цю фазу ураженість посівів кореневою гниллю за застосування хімічних протруйників була нижчою в 1,5-2,0 раза, ніж на контрольному варіанті і до фази воскової стиглості залишалась на такому ж рівні. Для Гаупсину і Фітоциду характер впливу на розвиток хвороби був аналогічним, проте менш значимим. За застосування цих біофунгіцидів зниження розвитку кореневої гнилі було нижчим за контроль лише в 1,4-1,2 раза.

Таблиця 3.2

**Вплив протруйників на розвиток звичайної кореневої гнилі
вівса півчастого, сорт Чернігівський 28**

<i>Варіант</i>		Розвиток, %						
		сходи	кушіння	вихід в трубку	викидання волоті	цвітіння	молочна стиглість	воскова стиглість
<i>Контроль</i>	<i>2021 р.</i>	7,8	15,7	27,9	28,9	18,1	16,4	16,7
<i>Вінцит</i>	<i>2021р</i>	2,7	10,2	18,7	18,1	9,2	-	-
<i>Венцедор</i>	<i>2021р</i>	3,3	11,0	20,6	19,3	11,1	10,0	9,4
<i>Гаупсин</i>	<i>2021 р.</i>	4,0	13,6	23,5	24,6	14,5	12,9	12,4
<i>Фітоцид</i>	<i>2021 р.</i>	4,1	13,8	23,6	23,8	13,5	12,0	12,0

У розрізі років спостерігали тенденцію залежності впливу протруйників на розвиток кореневої гнилі від погодних умов (ГТК) року. За вищого рівня ГТК Вінцит і Венцедор знижували інфекційний потенціал хвороби на сорті Чернігівський 28 протягом періоду вегетації лише в 1,2-1,8 раза і максимальний ефект фіксували у фазу сходів (табл.3.2).

Для сорту Самуель за умов достатнього зволоження хімічні протруйники

стримували розвиток хвороби в 1,3-2,7 раза стосовно контролю і максимальний ефект фіксували у фазу кушіння (табл. 3.3).

За ГТК 0,3 у фазу сходів хімічні протруйники знижували розвиток хвороби на вівсі плівчастому також в 1,5 раза, проте до фази кушіння і фази виходу в трубку ефект впливу посилювався і ступінь розвитку кореневої гнилі був нижчим за контроль вже в 3,0 і 3,5 раза відповідно.

Таблиця 3.3

**Вплив протруйників на розвиток звичайної кореневої гнилі
вівса голозерного, сорт Самуель**

<i>Варіант</i>		Розвиток, %						
		сходи	кушіння	вихід в трубку	викидання волоті	цвітіння	молочна стиглість	воскова стиглість
<i>Контроль</i>	<i>2021 р.</i>	6,0	5,6	7,9	11,5	12,0	11,7	11,7
<i>Вінцит</i>	<i>2021 р.</i>	3,1	2,1	4,9	5,7	6,1	6,9	6,9
<i>Венцедор</i>	<i>2021 р.</i>	3,5	2,4	5,7	7,2	8,0	8,0	8,0
<i>Гаупсин</i>	<i>2021 р.</i>	4,1	3,1	6,4	9,1	10,2	9,9	10,2
<i>Фітоцид</i>	<i>2021 р.</i>	4,1	3,6	6,8	9,9	-	10,4	10,4

В подальшому спостерігали зниження цього ефекту. За умов дуже сильної посухи хімічні протруйники стримували розвиток кореневої гнилі на вівсі голозерному на рівні в 1,5-2,5 раза нижчому за контроль. Максимальний ефект фіксували у фазу викидання волоті за застосування Венцедору, який знижував розвиток хвороби майже в 3 раза (технічна ефективність на рівні 64,3%).

Тенденції впливу біофунгіцидів Гаупсину і Фітоциду в залежності від ГТК року були такими ж як і для хімічних протруйників, але в абсолютних цифрах ефект впливу був дещо меншим: ступінь розвитку кореневої гнилі у фази кушіння і виходу в трубку був нижчим за контроль в 2,1 та 2,7 раза відповідно; для сорту Самуель протягом вегетації був нижчим в 1,2- 1,9 раза.

3.2.2. Вплив протруйників на розвиток септоріозу. Загалом характер динаміки наростання інфекції септоріозу протягом періоду вегетації на всіх

варіантах був аналогічний контролю. У фазу сходів лише вплив хімічних протруйників на ураженість посівів вівса півчастого був істотним, але незначним: розвиток септоріозу у варіантах із застосуванням препаратів Вінцит 050 CS, кс; і Венцедор, ТН був нижчим за контроль лише в 1,1-1,2 рази. До фази кушіння і фази виходу в трубку ефект впливу підвищувався і ставав істотним уже для всіх досліджуваних препаратів. Такий рівень стримування інфекційного процесу спостерігали до фази воскової стиглості.

Для вівса голозерного у фазу кушіння істотний рівень впливу фіксували лише за застосування Венцедора, який знижував ураженість майже в 2 рази. До кінця вегетації хімічні протруйники знижували розвиток хвороби на рівні в 1,6 – 1,8 рази нижчому за контроль. Біофунгіци практично не стримували розвиток інфекційного процесу.

Аналогічними були тенденції щодо впливу хімічних і біологічних протруйників на динаміку інфекційного процесу та ступінь розвитку хвороби за умов достатнього зволоження.

3.2.3. Вплив протруйників на розвиток борошнистої роси. Всі досліджувані протруйники за середніми показниками контролювали розвиток хвороби в незначній мірі. Протягом періоду вегетації хімічні протруйники знижували ступінь ураженості обох сортів в 1,3-1,5 рази нижче контролю, і, в цілому, динаміка наростання інфекційного процесу за варіантами збігалась з контролем.

Зниження розвитку борошнистої роси за застосування біофунгіцидів протягом всієї вегетації був практично на рівні найменшої істотної різниці.

За період досліджень найбільш ефективними протруйники були за умов дуже сильної посухи, проте ефективність і строки максимального впливу були диференційованими за сортами. Максимальне зниження ступеню розвитку хвороби на вівсі півчастому зафіксовано у фазу викидання волоті на варіантах із застосуванням хімічних протруйників (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Вплив протруйників на розвиток борошнистої роси вівса півчастого,
сорт Чернігівський 28**

<i>Варіант</i>		Розвиток, %					
		кущіння	вихід в трубку	викидання волоті	цвітіння	молочна стиглість	воскова стиглість
<i>Контроль</i>	<i>2021р</i>	21,0	36,9	40,9	40,3	41,2	41,8
<i>Вінцит</i>	<i>2021р</i>	13,8	27,4	29,5	31,2	31,2	31,2
<i>Венцедор</i>	<i>2021р</i>	14,1	30,6	33,1	32,0	32,0	32,0
<i>Гаупсин</i>	<i>2021р</i>	17,8	35,0	36,1	36,6	35,9	36,4
<i>Фітоцид</i>	<i>2021р</i>	17,0	33,6	34,6	35,4	35,4	35,4

Венцедор контролював розвиток борошнистої роси більш ефективно, ніж Вінцит, їх технічна ефективність у цю фазу становила 59,3% і 52,8% відповідно. За незначного зниження вплив хімічних протруйників тривав до фази воскової стиглості.

На вівсі голозерному хімічні протруйники у фазу кущіння повністю контролювали борошнисту росу за незначного її розвитку (на контролі – 1,8%), (табл.3.5).

Таблиця 3.5

**Вплив протруйників на розвиток борошнистої роси вівса голозерного,
сорт Самуель**

<i>Варіант</i>		Розвиток, %					
		кущіння	вихід в трубку	викидання волоті	цвітіння	молочна стиглість	воскова стиглість
<i>Контроль</i>	<i>2021р.</i>	2,3	10,2	18,5	24,2	29,1	29,8
<i>Вінцит</i>	<i>2021р.</i>	0,7	6,2	12,6	16,4	19,8	20,3
<i>Венцедор</i>	<i>2021р.</i>	0,8	7,4	14,6	18,2	21,1	21,9
<i>Гаупсин</i>	<i>2021р.</i>	1,6	9,8	16,2	20,5	25,8	26,3
<i>Фітоцид</i>	<i>2021р.</i>	1,6	8,6	15,0	22,1	26,2	26,8

У фазу викидання волоті також спостерігали значний вплив хімічних протруйників: технічна ефективність Вінциту становила 64,5%, Венцедору –

55,9%. Ефект був пролонгований до фази воскової стиглості, проте за деякого зниження показників до 42,8% і 40,8% відповідно. Гаупсин та Фітоцид знижували розвиток борошнистої роси на обох сортах протягом вегетації в 1,3 – 1,8 рази.

3.2.4. Вплив протруйників на розвиток червоно-бурої плямистості.

Хімічні протруйники Вінцит 050 CS, кс і Венцедор, ТН контролювали розвиток хвороби протягом періоду вегетації починаючи з моменту виявлення у фазу кушіння, знижуючи ураженість посівів вівса півчастого у 1,3-1,4 рази. Максимальний ефект впливу фіксували у фазу виходу в трубку, коли ступінь розвитку червоно-бурої плямистості на варіантах був нижчим за контроль в 1,5-1,6 рази. Одержані нами дані збігаються з даними, одержаними іншими науковцями [6, 10, 15]. У фазу викидання волоті ефект впливу знижувався до рівня фази кушіння і продовжував залишатися таким до фази воскової стиглості. Найбільший ступінь контролю червоно-бурої плямистості на вівсі голозерному забезпечили Вінцит і Венцедор вже у фазу кушіння, знижуючи розвиток хвороби в 2,6 рази щодо контролю. До фази викидання волоті спостерігали зниження впливу хімічних протруйників. Зафіксоване зниження розвитку хвороби в 1,5 рази продовжувало залишатись таким до фази воскової стиглості.

Біологічні протруйники Гаупсин і Фітоцид практично не впливали на розвиток плямистості протягом всього періоду вегетації.

Така динаміка розвитку інфекційного процесу і ступінь впливу хімічних і біологічних протруйників була характерною (ГТК 1,3). Проте (ГТК 0,3) розвиток червоно-бурої плямистості, за варіантами, мав певні відмінності за сортами.

Хімічні протруйники, дія яких була пролонгованою, забезпечили значне зниження розвитку хвороби на сорті Чернігівський 28 впродовж другої половини вегетації культури, з фази викидання волоті (у 3,5-3,9 рази проти контролю) до фази воскової стиглості (у 4,4 рази проти контролю), (табл.3.6).

Протруйник Венцедор (д.р. тебуконазол, тирам) у першій половині

вегетації був більш ефективним, ніж Вінцит (д.р. флутріяфол, тіабендазол) їх технічна ефективність у фази кущіння і виходу в трубку становила 100% і 56,7% проти 25,8% і 43,3% відповідно.

Таблиця 3.6

Вплив протруйників на розвиток червоно-бурої плямистості вівса півчастого, сорт Чернігівський 28

<i>Варіант</i>		Розвиток, %					
		кущіння	вихід в трубку	викидання волоті	цвітіння	молочна стиглість	воскова стиглість
<i>Контроль</i>	<i>2021р</i>	10,9	24,8	23,4	24,8	25,3	25,6
<i>Вінцит</i>	<i>2021р</i>	8,7	15,9	18,0	17,9	18,3	18,4
<i>Венцедор</i>	<i>2021р</i>	7,8	16,6	18,7	19,0	19,0	19,0
<i>Гаупсин</i>	<i>2021р</i>	10,0	20,8	21,6	22,2	22,8	23,3
<i>Фітоцид</i>	<i>2021р</i>	9,9	21,2	21,3	21,5	21,6	21,7

Такий характер впливу ймовірно пов'язаний з властивостями діючих речовин протруйників та особливостями механізму їх дії (флутріяфол, тебуконазол, тіабендазол – сполуки системної дії; тирам – сполука контактної дії), що зумовлює тенденції транслокації відповідних діючих речовин і токсикацію рослин. Ці питання потребують подальших комплексних досліджень.

Таблиця 3.7

Вплив протруйників на розвиток (%) червоно-бурої плямистості вівса голозерного, сорт Самуель

<i>Варіант</i>		Розвиток, %					
		кущіння	вихід в трубку	викидання волоті	цвітіння	молочна стиглість	воскова стиглість
<i>Контроль</i>	<i>2021р</i>	2,3	5,8	13,2	19,5	22,5	22,8
<i>Вінцит</i>	<i>2021р</i>	0,9	3,3	9,4	13,7	17,3	17,3
<i>Венцедор</i>	<i>2021р</i>	0,9	3,8	10,2	14,7	16,9	16,9
<i>Гаупсин</i>	<i>2021р</i>	1,7	4,8	11,1	17,7	20,7	20,6
<i>Фітоцид</i>	<i>2021р</i>	1,7	5,2	11,9	18,0	20,8	20,7

Повний контроль червоно-бурої плямистості на сорті Самуель (технічна ефективність 100%) у фази кущіння і вихід в трубку забезпечило застосування протруйників Вінцит і Венцедор. До фази викидання волоті їх технічна ефективність різко знизилась до рівня 61,1% і 50,0% відповідно і дія була пролонгованою до кінця вегетації (табл. 3.7).

Вплив біофунгіцидів за умов сильної посухи також був дещо диференційованим. Гаупсин знижував ступінь розвитку хвороби на обох сортах в середньому в 1,5-1,7 раза протягом вегетації.

Фітоцид зменшував ураженість рослин червоно-бурою плямистістю на сорті Чернігівський 28 в 1,7-2,0 раза, а на сорті Самуель в середньому в 1,3 раза нижче контролю.

3.2.5. Вплив протруйників на розвиток корончастої іржі.

За знезараження насіння зниження ураженості посівів корончастою іржею впродовж всієї вегетації було невисоким. Динаміка інфекційного процесу на вівсі плівчастому і голозерному у розрізі варіантів була практично ідентичною. Досліджувані хімічні протруйники пригнічували розвиток хвороби у 1,4-2,0 раза з максимумом впливу у фазу викидання волоті; а біологічні – у 1,3-1,6 раза з максимумом впливу також у фазу викидання волоті. На вівсі голозерному Вінцит і Венцедор контролювали розвиток корончастої іржі на рівні в 1,4- 2,6 раза нижчому за контроль, проте у більш ранні строки – з моменту виявлення у фазу виходу в трубку. Гаупсин і Фітоцид стримували хворобу практично на такому ж рівні, що і для вівса плівчастого, однак без істотних максимумів.

Більш інтенсивним вплив протруйників на ураженість хворобою вівса сорту Чернігівський 28 спостерігали, на відміну від решти виявлених хвороб, за умов достатнього зволоження.. У фазу викидання волоті розвиток хвороби за впливу Вінциту і Венцедору був 3,8 і 3,3 раза, а за впливу Гаупсину і Фітоциду у 2,5 раза нижчим за контроль (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

**Вплив протруйників на розвиток корончастої іржі вівса півчастого,
сорт Чернігівський 28**

<i>Варіант</i>		Розвиток, %				
		вихід втрубку	викидання волоті	цвітіння	молочна стиглість	воскова стиглість
<i>Контроль</i>	<i>2021р.</i>	13,6	13,0	12,6	12,6	12,7
<i>Вінцит</i>	<i>2021р.</i>	9,4	6,9	6,8	7,2	7,4
<i>Венцедор</i>	<i>2021р.</i>	10,4	7,2	7,5	7,8	7,8
<i>Гаупсин</i>	<i>2021р.</i>	12,5	9,0	10,0	10,1	10,4
<i>Фітоцид</i>	<i>2021р.</i>	12,4	10,1	9,8	10,0	10,1

Їх технічна ефективність становила при цьому 65,1%; 59,8%; 46,1%; 47,4% відповідно за варіантами. До фази воскової стиглості ефективність препаратів знижувалась до рівня середніх показників.

Контроль корончастої іржі на вівсі голозерному був більш ефективним, як і для більшості виявлених хвороб, за умов дуже сильної посухи.

Таблиця 3.9

**Вплив протруйників на розвиток корончастої іржі вівса голозерного,
сорт Самуель**

<i>Варіант</i>		Розвиток, %				
		вихід втрубку	викидання волоті	цвітіння	молочна стиглість	воскова стиглість
<i>Контроль</i>	<i>2021р.</i>	3,6	8,6	10,4	10,7	11,0
<i>Вінцит</i>	<i>2021р.</i>	1,4	5,9	6,6	7,3	8,0
<i>Венцедор</i>	<i>2021р.</i>	1,7	5,9	6,6	7,5	7,5
<i>Гаупсин</i>	<i>2021р.</i>	2,5	7,1	8,6	8,9	8,8
<i>Фітоцид</i>	<i>2021р.</i>	2,8	7,9	9,1	9,4	9,3

Всі досліджувані протруйники, як хімічні, так і біологічні повністю контролювали її у фазу виходу в трубку за незначного розвитку на контролі (1,2%).

3.2.6. Вплив протруйників на розвиток гетероспорозу

Загальні тенденції динаміки розвитку гетероспорозу під впливом

протруйників в основному повторювали тенденції характерні для розвитку червоно-бурої плямистості. Однак досліджувані хімічні протруйники були більш ефективними проти коричневої плямистості, ніж проти червоно-бурої, про що свідчить зниження розвитку хвороби впродовж вегетації в середньому в 1,5-3,6 рази.

За максимального ступеня їх впливу, який фіксували на сорті Чернігівський 28 у фазу викидання волоті, а на сорті Самуель у фазу кушіння хімічні протруйники знижували ураженість посівів гетероспорозом в 2,7 і 3,4 рази та в 3,6 і 2,4 рази відповідно за сортами і варіантами. Біологічні протруйники на вівсі півчастому проявили максимум впливу щодо гетероспорозу також у фазу викидання волоті, знижуючи рівень розвитку хвороби в 1,9-2,3 рази. (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Вплив протруйників на розвиток гетероспорозу вівса півчастого, сорт Чернігівський 28

<i>Варіант</i>		Розвиток, %					
		кушіння	вихід в трубку	викидання волоті	цвітіння	молочна стиглість	воскова стиглість
<i>Контроль</i>	<i>2021 р.</i>	10,7	4,6	7,9	8,3	8,4	9,4
<i>Вінцит</i>	<i>2021 р.</i>	5,0	2,3	2,9	4,0	4,0	4,2
<i>Венцедор</i>	<i>2021 р.</i>		2,3	2,3	4,1	4,1	4,1
<i>Гаупсин</i>	<i>2021 р.</i>	9,2	3,5	4,2	4,1	4,3	4,5
<i>Фітоцид</i>	<i>2021 р.</i>	9,3	3,3	3,5	3,5	3,7	3,7

Дуже сильна посуха, як і зазвичай, зумовила вищий вплив хімічних протруйників, які більш ефективно стримували розвиток плямистості на сорті Чернігівський 28 у першій половині вегетації. Венцедор повністю контролював розвиток хвороби і його технічна ефективність від фази кушіння до фази викидання волоті становила 100%, а до фази воскової стиглості знижувалась до 54,0%. Вінцит повністю контролював гетероспороз лише у фазу кушіння, проте зниження його технічної ефективності було менш стрімким і у фазу воскової стиглості технічна ефективність сягала 57,5%. Тенденція впливу протруйників на розвиток коричневої плямистості була аналогічною їх впливу на розвиток

червоно-бурої плямистості і залежала від властивостей діючих речовин.

Повний контроль гетероспорозу на сорті Самуель забезпечували також Вінцит і Венцедор у фази кушіння – виходу в трубку з подальшим зниженням захисного ефекту (табл. 3.11).

За застосування Гаупсину і Фітоциду фіксували незначне зниження розвитку коричневої плямистості.

На основі одержаних результатів оцінено тенденції і характер впливу фунгіцидних сполук на розвиток хвороб, що ймовірно зумовлено початковим зниженням запасу інокулюму; подальшим ефектом стримування розвитку збудників на досліджуваних варіантах і залежить від специфічних властивостей застосованих препаратів (механізму дії; фізико-хімічних властивостей, особливостей транслокації діючих речовин в рослинному організмі). Поглинуті рослинами пестициди можуть пересуватись різними шляхами: апопластно (по системі клітинних стінок і міжклітинників), симпластно (по цитоплазмі) з ксилемним, флоемним або транспіраційними токами [4, 23, 33], що очевидно зумовлює їх концентрацію в клітинному сокові, а отже і антифунгальний вплив на збудників хвороб.

Таблиця 3.11

Вплив протруйників на розвиток гетероспорозу вівса голозерного, сорт Самуель

<i>Варіант</i>		Розвиток, %					
		кушіння	вихід в трубку	викидання волоті	цвітіння	молочна стиглість	воскова стиглість
<i>Контроль</i>	<i>2021 р.</i>	1,2	4,7	4,5	4,8	4,8	4,9
<i>Вінцит</i>	<i>2021 р.</i>	0,3	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2
<i>Венцедор</i>	<i>2021 р.</i>	0,5	2,3	3,4	3,6	3,6	3,7
<i>Гаупсин</i>	<i>2021 р.</i>	0,9	3,8	3,9	4,0	4,2	4,4
<i>Фітоцид</i>	<i>2021 р.</i>	1,0	4,4	2,9	3,2	3,3	3,5

Ефективність біофунгіцидів зумовлена їх антагоністичним впливом на фітопатогени, разом з якими біоагенти цих препаратів є важливим компонентом агроecosystem [9, 20].

Бактерії родів *Pseudomonas* та *Bacillus* опосередковано індукують експресію білків системної індукованої стійкості, сприяють накопиченню в зоні ураження певних фенолів, ферментів антиоксидантної системи і продуктів їх функціонування (активні форми кисню, фітоалексини, лігніни). Ці мікроорганізми індукують природну системну стійкість рослин до хвороб на горизонтальному рівні і мають пролонговану дію [17]. Бактеріям *Pseudomonas aureofaciens*, штам В 111 (основа препарату Гаупсин) властива антифунгальна активність за рахунок здатності синтезувати антибіотики – похідні феназину [1, 11, 20]. Антагоністичний вплив фосфатмобілізуючих бактерій роду *Bacillus* (основа препарату Фітоцид) на фітопатогенні гриби, в першу чергу, також зумовлений здатністю бацил продукувати різні антибіотики [11, 22, 16]; зокрема бацилізин [40], мікобацілін [15], поліміксин, сурфактин, ліхенізин, мікосубтилін, ітурин та інші циклічні поліпептиди, які порушують структуру клітинної стінки або спричиняють інші мембранотропні ефекти. Значна роль у цьому процесі належить здатності бацил продукувати літичні ферменти [29, 33]. Ці бактерії також мають високу екологічну пластичність, здатні колонізувати ризосферу коренів і зберігати початкову активність протягом 30 діб [19]. Для більш ґрунтового вивчення і висвітлення цих питань необхідні подальші детальні експериментальні дослідження.

Основним показником ефективності протруєння насінневого матеріалу є збережений урожай. За результатами досліджень знезараження насіння вівса посівного хімічними і біологічними протруйниками позитивно вплинуло на його рівень (табл. 3.12).

При оцінці і порівнянні якості урожаю вівса плівчастого і голозерного, на нашу думку, не зовсім коректно трактувати ці показники однозначно. Якість урожаю в значній мірі визначається показником натуре зерна. Згідно з даними літератури існує від середнього до слабкого обернено пропорційний кореляційний зв'язок натуре зерна з плівчастістю і прямо пропорційний – з масою 1000 зерен [39]. Відсоток плівчастості знижує натуре зерна, тому зниження плівчастості впливає на підвищення якості продовольчого і фуражного зерна. За даними Карповой Г.А. застосування бактеріальних

препаратів знижує плівчастість на 2,2-3,6% [7].

Таблиця 3.12

Урожайність вівса посівного за застосування протруйників

Варіант	Урожайність, т/га	Збережений урожай	
		т/га	% до контролю
<i>Овес плівчастий (сорт Чернігівський 28)</i>			
Контроль	4,77	-	-
Вінцит 050 CS, кс; н.в. 2,0 л/т	5,72	0,95	19,9
Венцедор, ТН; н.в. 1,0 л/т	5,71	0,94	19,7
Гаупсин, р.; н.в. 6 л/т	5,34	0,57	11,9
Фітоцид, р.; н.в. 1,5 л/т	5,35	0,58	12,2
<i>HIP₀₅</i>	<i>0,14</i>	<i>0,12</i>	-
<i>Овес голозерний (сорт Самуель)</i>			
Контроль	4,68	-	-
Вінцит 050 CS, кс; н.в. 2,0 л/т	5,91	1,23	26,3
Венцедор, ТН; н.в. 1,0 л/т	5,73	1,05	22,4
Гаупсин, р.; н.в. 6 л/т	5,33	0,65	13,9
Фітоцид, р.; н.в. 1,5 л/т	5,31	0,63	13,5
<i>HIP₀₅</i>	<i>0,13</i>	<i>0,11</i>	-

За сортовими описами плівчастість зерна вівса сорту Чернігівський 28 становить 23,0-25,0%. З урахуванням наведених особливостей, урожайність вівса плівчастого, в перерахунку на голе зерно, становить 3,68- 4,40 т/га; маса 1000 насінин 26,6-30,8 г проти відповідних показників 4,68-5,91 т/га та 33,0-39,4 г для вівса голозерного.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТРУЙНИКІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ВІВСА ПОСІВНОГО

4.1. Економічна ефективність вирощування вівса посівного

Овес посівний вважається невибагливою культурою. У вівса підвищена здатність засвоювати поживні речовини, а тому він менш вимогливий до родючості ґрунту, ніж інші зернові. Добре засвоює калій з важкорозчинних сполук, а в вологих районах добре використовує фосфоритне борошно. Овес краще за інші культури використовує рештки поживних речовин.

Щоб вирощування вівса посівного було максимально прибутковим, необхідне постійне вдосконалення технології його вирощування, в тому числі слід приділити увагу застосуванню протруйників.

Головною умовою застосування того чи іншого агротехнічного заходу є збільшення урожайності та зменшення затрат на вирощування.

У наших дослідженнях економічну ефективність вирощування вівса посівного двох сортів: овес плівчастий (сорт Чернігівський 28), овес голозерний (сорт Самуель) визначали на основі загальних витрат та витрат, пов'язаних із використанням протруйників.

Засоби захисту, що використовуються в системах захисту, потребують додаткових витрат на їх застосування, а саме: вартість препаратів, транспортні витрати, оплата праці тощо. Якщо додаткові витрати окуплюються за рахунок отриманого прибутку, то застосування препаратів є доцільним.

Мінімальні показники рівня рентабельності та умовно чистого прибутку було зафіксовано на варіантах досліді із застосуванням препарату Гаупсин, р.; н.в. 6 л/т, що становили 142% і 16602 грн. та 141% і 16549 грн. у вівса плівчастого сорту Чернігівський 28 та вівса голозерного сорту Самуель відповідно.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність застосування протруйників при вирощуванні
вівса посівного**

Варіанти дослідів	Показник економічної ефективності					
	Урожайність, т/га	Вартість продукції, тис.грн.	Виробничі витрати, тис.грн.	Собівартість продукції, тис.грн.	Умовно чистий прибуток, тис.грн.	Рівень рентабельності, %
<i>Овес півчастий (сорт Чернігівський 28)</i>						
Контроль	4,77	25281	11400	2390	13881	122
Вінцит 050 CS, кс; н.в. 2,0 л/т	5,72	30316	11600	2028	18716	161
Венцедор, ТН; н.в. 1,0 л/т	5,71	30263	11500	2014	18763	163
Гаупсин, р.; н.в. 6 л/т	5,34	28302	11700	2191	16602	142
Фітоцид, р.; н.в. 1,5 л/т	5,35	28355	11600	2168	16755	144
<i>Овес голозерний (сорт Самуель)</i>						
Контроль	4,68	24804	11400	2436	13404	117
Вінцит 050 CS, кс; н.в. 2,0 л/т	5,91	31323	11600	1963	19723	170
Венцедор, ТН; н.в. 1,0 л/т	5,73	30369	11500	2007	18869	164
Гаупсин, р.; н.в. 6 л/т	5,33	28249	11700	2195	16549	141
Фітоцид, р.; н.в. 1,5 л/т	5,31	28143	11600	2185	16543	142

Найбільший показник рівня рентабельності - 170% та умовно чистого прибутку - 19723 грн. було отримано на варіантах дослідів із застосуванням препарату Вінцит 050 CS, кс; н.в. 2,0 л/т (овес голозерний сорту Самуель). Застосування даного препарату на посівах вівса півчастого (сорт Чернігівський 28) забезпечило отримання показника рентабельності на рівні - 161% та умовно чистого прибутку - 18716 грн. Дещо вищий рівень рентабельності та умовно чистого прибутку у вівса півчастого сорту Чернігівський 28 було зафіксовано на варіанті дослідів із застосуванням препарату Венцедор, ТН; н.в. 1,0 л/т - 163% та 18763 грн., що на 4882 грн.

більше, порівняно з контролем.

Розрахунки економічної ефективності застосування препаратів дозволяють стверджувати, що використання протруйників Вінцит 050 CS, кс; н.в. 2,0 л/т на посівах вівса голозерного сорту Самуель та Венцедор, ТН; н.в. 1,0 л/т на посівах вівса плівчастого сорту Чернігівський 28 дозволяють отримати чистий прибуток у розмірі 19,723 тис. грн. та 18,763 тис. грн. відповідно.

ВИСНОВКИ

Вирішено актуальну проблему екологічно безпечного захисту вівса посівного від комплексу хвороб в СТОВ «Ліщинське» с. Ліщин Житомирської області на основі моніторингу їх поширення і розвитку; уточнення видового складу збудників та встановлених закономірностей динаміки інфекційного процесу, що забезпечує збереження врожаю і одержання якісної продукції.

Основними хворобами вівса посівного (плівчастого і голозерного) в умовах зони дослідження є: звичайна коренева гниль (*Cochliobolus sativus* (Ito et Kurib.) Drechsl et Dastur); септоріоз (*Phaeosphaeria avenaria* O. Eriksson f. sp. *avenae*); борошниста роса (*Blumeria graminis* DC f.sp. *avenae* Em. Marchal); червоно-бура плямистість (*Pyrenophora avenae* Ito et. Kurib.); корончаста іржа (*Puccinia coronata* Corda); гетероспоров (*Heterosporium avenae* Oudem); летюча сажка (*Ustilago avenae* (Pers.) Rostrup).

Максимальний ступінь розвитку хвороб спадає в послідовності (на вівсі плівчастому і голозерному відповідно): борошниста роса (41,8% і 29,8%); червоно-бура плямистість (25,6% і 22,8%); звичайна коренева гниль (16,7% і 11,7%); корончаста іржа (12,7% і 11,0%); гетероспоров (9,4% і 4,9%). Ступінь розвитку септоріозу на вівсі плівчастому зафіксовано в 4 рази вищий (24,1%), ніж на вівсі голозерному (6,1%).

Формалізовані регресійні моделі цієї залежності можуть бути використані для оперативного прогнозування розвитку фітоінфекції.

Рівень інфікованості зерна вівса посівного (урожай) патогенами грибною етіології: *Penicillium spp.*, *Aspergillus spp.*, *Cladosporium spp.* (від 5,7% до 11,4%) диференціюється за умовами вологозабезпеченості року (ГТК) та сортовими характеристиками насіння. Зерно вівса плівчастого і голозерного контамінується *Fusarium spp.* на рівні 11,5-15,3% незалежно від ГТК року.

Застосування хімічних протруйників (Вінцит 050 CS, кс з н.в. 2,0 л/т; Венцедор, ТН з н.в. 1,0 л/т) достовірно підвищує енергію проростання насіння на 8,6-12,2%, лабораторну схожість – на 8,1-11,6%. За застосування біологічних протруйників (Гаупсин, р. з н.в. 6 л/т; Фітоцид, р. з н.в. 1,5 л/т) підвищення показників є менш значимим: 4,4-8,7% і 6,2-8,9% відповідно.

Передпосівне знезараження насіння знижує рівень ураженості вівса посівного (плівчастого і голозерного) звичайною кореневою гниллю і хворобами листового апарату протягом усього періоду вегетації диференційовано за фазами органогенезу, сортами, рівнем ГТК року і властивостями та механізмом дії діючих речовин протруйників. Протруйники знижували розвиток звичайної кореневої гнилі на вівсі плівчастому у фазу сходів: в 2,0-2,9 раз; на вівсі голозерному у фазу кушіння: в 1,6-2,7 раз. Хімічні протруйники пригнічували розвиток червоно-бурої плямистості в 1,5-2,6 раз; гетероспорозу в 1,5-3,6 раз; корончастої іржі в 1,4-2,6 раз; септоріозу і борошнистої роси в 1,2-2,0 раз порівняно з контролем.

Застосування хімічних і біологічних протруйників забезпечує захист культури від основних хвороб з відповідною технічною ефективністю: проти кореневої гнилі 66,2-76,7% і 55,7-67,2%; септоріозу 28,9-47,0% і 19,0-30,0%; борошнистої роси 39,9-52,0% і 17,0-22,8%; червоно-бурої плямистості 27,8-67,3% і 11,1-21,3%; корончастої іржі 28,9-47,9% і 8,5-22,7%; гетероспорозу 63,8-76,2% і 13,4-26,2%. Збережений урожай становить 0,94-1,23 т/га і 0,57-0,65 т/га відповідно.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для захисту вівса посівного (плівчастого і голозерного) від хвороб та для уникнення формування резистентності збудників необхідно:

1. Перед сівбою проводити протруєння насіння препаратом Венцедор, ТН (тебуконазол 25 г/л +тирам 400 г/л) з нормою витрати 1,0 л/т, що забезпечує захист від звичайної кореневої гнилі та сажкових хвороб на ранніх етапах органогенезу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антагонистическая активность фосфатмобилизующих бактерий к фитопатогенным грибам и бактериям. Рой А.А. и др. *Агроэкологический журнал*. 2005. №1. С.50-55.
2. Балюх О.В. Екотоксикологический мониторинг пестицидов в агроценозах бобовых культур в Лисостепу Украины: дис. ... канд. с.-г. наук: 03.00.16/ Ин-т зах. рослин. Київ, 2012. 170с.
3. Біологічні особливості та екологія представників роду *Fusarium*, збудників захворювань злаків/ Фуртат І.М. та ін. *Наукові записки НаУКМА*. 2017. Том 197. Природничі науки. С. 3-18.
4. Биопрепарат Бактавен для защиты посевов овса от болезней/ Купцов В.Н. и др. Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: матер. Междунар. науч.-практ. конф., 20-22 сент. 2016г. Краснодар: Краснодар, 2016. С.248-251.
5. Бородай В.В., Сафронова С.Е. Антагоністична активність бактерій групи PGPB проти збудників хвороб *SOLANUM TUBEROSUM* L. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія :Біологія, біотехнологія, екологія*. 2014. Вип. 204. С. 136-142. URL: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/nvnuau_biol_2014_204_23.pdf (дата звернення 11.07.2021).
6. Вплив систем удобрення на якість насіння вівса та особливості його ростових процесів при біологізації землеробства. Скоркіна Т.О. та ін. *Агропромислове виробництво Полісся*. 2014. Вип.7. С. 21-24.
7. Гагкаева Т.Ю., Гаврилова О.П. Особенности поражения овса фузариозом (обзор). *Сельскохозяйственная микробиология*. 2011. №6. С. 3-10.
8. Гирка А.Д. Агробіологічні основи формування продуктивності озимих та ярих зернових культур у Північному Степу України: дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.09. ДУ «Інститут сільськ. госп. степ. зони». Дніпропетровськ, 2015. с.
9. Гирка А.Д. Урожайність вівса та ячменю ярого залежно від попередника і застосування мікродобрив у північному Степу. *Вісник Полтавської Державної*

академії. 2013. №2. С. 40-42.

10. Дацько А.О., Царик З.О. Стійкість сортозразків вівса до корончастоїржі та червоно-бурої плямистості в умовах Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2011. Вип. 53. Ч.ІІ. С. 30-34.

11. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2019 рік. Київ, 2019. С.42-43, 152.

12. Ефективні різноротаційні сівозміни у сучасному землеробстві. Бойко П.І. та ін. *Вісник Полтавської Державної академії*. 2014. №3. С. 20-32.

13. Эффективность применения фунгицидов в защите посевов овса от красно-бурой пятнистости листьев. Власов А.Г. и др. *Земляробства і ахова раслін*. 2012. №3. С. 55-57

14. Защита овса от болезней. С.Ф. Буга и др. *Защита растений: сб. науч. тр.* 2011. № 35. С.85-98.

15. Заярна О.Ю. Насіннева інфекція ячменю ярого та оптимізація заходів захисту у Східному Лісостепу України: дис. ... канд.. с.-г. наук: 06.01.11 Харків. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Харків, 2018. 201с.

16. Ильченко В.А. Оптимизация элементов технологии возделывания голозерного овса в условиях Северо-Восточной Лесостепи Украины. *Молодой ученый*. 2014. №1. С. 185-189.

17. Камінська А.І. Аналіз динаміки розвитку ринку вівса в Україні. Ефективна економіка. 2016. №5. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4964> (дата звернення 30.01.2019).

18. Ключевич М. М. Столяр С. Г. Розвиток хвороб проса в агроценозах Полісся та Лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. № 4. С. 72-79.

19. Ключевич М.М. Мікози тритикале (*Triricosecale* Witt.) і спельти (*Triticum spelta* L.) та обґрунтування екологічно безпечних систем захисту в Поліссі України.: дис. ... д. с.-г. наук: 03.00.16/ Ін-т зах. рослин. Київ, 2018. 453с.

20. Контамінація та ушкодження мікроміцетами зерна та кормів. Н.М.Волощук та ін. *Біоресурси і природокористування. Біологія*. 2017. Том 9. №1-2. С.14-18.

21. Курдиш І.К. Перспектива застосування мікробів-антагоністів у захисті агроecosystem від фітопатогенів. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2011. Вип.13. С.23-41.
22. Марков І.Л. Хвороби вівса: особливості збудників та заходи з Обмеження їх поширення. *Агроном*. 2016. URL: <https://agronom.com.ua/hvorobyvivsa-osoblyvosti-zbudnykiv-ta-zahody-z-obmezhennya-yih-poshyrennya/>. (дата звернення 30.11.2016).
23. Методические указания по мониторингу болезней, вредителей и сорных растений на посевах зерновых культур. Анкара: Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных наций, 2016. 28 с.
24. Мушик Б.В. Особливості формування продуктивності вівса голозерного і півчастого в Північній частині Правобережного Лісостепу: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09. ННЦ «Інститут землеробства НААН». Чабани, 2017. 219 с.
25. Методичні рекомендації з інтегрованої системи захисту вівса від хвороб/ Ретьман С. В., Шевчук О. В., Кислих Т. М., Панченко Ю. С.. Київ, 2017. 20с.
26. Овес – стан та ефективність виробництва, нові сорти і можливості. Черчель В.Ю. та ін. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип.106. С.183-188.
27. Панченко Ю. С. Протруювання вівса, як один з захисних заходів на ранніх етапах розвитку. *Актуальні проблеми та перспективи інтегрованого захисту рослин»,* що присвячена 70-річчю від дня заснування Інституту захисту рослин НААН України: тези доп. Міжнар. наук. – практ. конф. молодих вчених та спеціалістів (Київ, 7-9 листоп. 2016р.). Київ, 2016. С. 65.
28. Панченко Ю. С. Фунгіцидний захист вівса в Лісостепу України. *Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур:* тези доп. V Міжнар. наук. конф. молодих вчених (Київ, 29-30 вересня 2016р.). Вінниця: Нілан, 2016. С. 66.
29. Поплавская Н. Эффективность протравителей в защите овса от болезней. *Защита растений: сб. науч. трудов*. 2015. № 39. С. 91-98.
30. Перлік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Київ: ЮНІВЕСТ МЕДІА, 2016. 1023с. (Офіційне видання).
31. Посівні площі сільськогосподарських культур за їх видами по регіонах у 2018 році/ Державна служба статистики України. URL:

https://ukrstat.org/uk/operativ/menu/menu_u/cg.htm (дата звернення 28.12.2018)

32. Применение биопестицида Бактавен для защиты посевов овса от болезней/ А.Г.Власов и др. *Вестник защиты растений*. 2017. 2 (92). С. 40-45.
33. 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
34. Ретьман С. В., Панченко Ю. С. Вплив протруйників на розвиток хвороб та посівні якості зерна. *Карантин та інтегрований захист рослин. Перспективи розвитку в ХХІ столітті: тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. вчених, аспірантів та студентів НУБІП України, (Київ, 19-20 лист. 2015 р.). Київ, 2015. С. 112-113*
35. Ретьман С. В., Панченко Ю.С. Протруйники для захисту посівів вівса від хвороб у Правобережному Лісостепі України. *Агроекологічний журнал*. 2017. Вип 3. С. 72-76.
36. Трибель С.О., Стригун О.О. Хімічний метод: успіхи – проблеми – перспективи. *Захист і карантин рослин*. 2013. Вип.58. С.263-276.
37. Федорова В.С. Грибные болезни зерновых культур Якутии. Якутск, 2007. 158 с.
38. Формування продуктивності вівса під впливом макро- і мікродобрив у Північному Степу України. А.Д.Гирка та ін. *Бюлетень інституту сільського господарства степової зони України*. 2013. №5. С.11- 14.
39. Холод С.М., Іллічов Ю.Г. Результати вивчення інтродукованих сортів вівса. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку: матеріали Міжнар.наук.-практ.конф, присвячена 15-річчю створення УІЕСР, 7 черв. 2017р. Київ: УІЕСР, 2017. С.86-88.*
40. Холодченко Р.М. Овес голозерный – цінна зернова культура. *Scientific world*. URL: <https://www.sworld.com.ua/konfer26/851.pdf> (дата звернення 30.10. 2014).

ДОДАТКИ

ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

(метод рендомізованих повторень) урожаю овесу

Одиниці виміру результатів
Варіантів 3, Повторностей 3
Вихідні дані

Варіант	Середнє			Повторності	
1	4.77	5.72	5.71	5.34	5,35
2	4.77	5.72	5.71	5.34	5.35
3	4.75	5.70	5.70	5.30	5.30

Середня по досліді - 5,22

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Степені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	69.31	11		
Повторень	1.10	3		
Варіантів	65.90	2	32.94	85.03
Залишку	2.30	6	0.39	

Помилка середньої = 0.30 помилка різниці середніх = 0.43

НІР = 0,14 або 9.64%

Сила впливу фактора = 0.95

Точність досліді = 1.769% Варіація даних = 21.46%