**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет

Кафедра захисту рослин

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

**СЛУЦЬКА ВІКТОРІЯ ЮРІЇВНА**

УДК: 632.9:632.4:633.11(477.41/.42)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**«РОЗВИТОК ФУЗАРІОЗУ КОЛОСА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА СТІЙКІСТЬ СОРТІВ В ЖИТОМИРСЬКОМУ ОБЛАСНОМУ ЦЕНТРІ ЕКСПЕРТИЗИ СОРТІВ РОСЛИН»**

202 «Захист і карантин рослин»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. Ю. Слуцька

|  |  |
| --- | --- |
| **Керівник роботи:** | **КЛЮЧЕВИЧ Михайло Михайлович**  **д. с.-г. н., професор** |

**Житомир–2020**

**Анотація**

Слуцька В. Ю. «Розвиток фузаріозу колоса пшениці озимої та стійкість сортів в Житомирському обласному центрі експертизи сортів рослин». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

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

В умовах Житомирського обласного державного центру експертизи сортів росли на посівах пшениці озимої серед грибних хвороб значного розвитку набув шкідливий грибний організм фузаріоз колоса, поширення якого в даних умовах на сортах озимої пшениці складало 4,0–22,0 %.

Продуктивність агроценозу реєстрованих сортів культури складала від 3,10 до 3,97–3,47 т/га. При цьому найвищі показники були у сортів Золотоколоса і Фаворитка.

Посівні якості насіння реєстрованих сортів пшениці озимої становили в межах: ураження зерна збудниками хвороби 2,4–0,7 %, лабораторна схожість 84,2–96,8 %.

Найвищу якість зерна пшениці озимої формували сорти Золотоколоса і Фаворитка.

Залежно від сорту ми отримали від 9846,0–13986,0 грн. прибутку. Проте найвищий прибуток забезпечили сорти Золотоколоса і Фаворитка, окупність затрат після вирощування яких складала 3.6 і 3,2 відповідно.

***Ключові слова***: пшениця озима, сорт, фузаріоз колоса, фітопатоген, урожайність.

**Annotation**

Slutska V. Yu. "Development of winter wheat fusariosis and stability of varieties in the Zhytomyr regional center of examination of plant varieties". – Qualification work on the rights of the manuscript.

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

In the conditions of Zhytomyr regional state center of examination of varieties growing on crops of winter wheat among fungal diseases the harmful fungal organism Fusarium head bore acquired significant development, the prevalence of which in these conditions on winter wheat varieties was 4.0–22.0 %.

The productivity of the agrocenosis of registered cultivars ranged from 3.10 to 3.97–3.47 t/ha. The highest rates were in the varieties Zolotokolos and Favoritka.

Sowing qualities of seeds of registered varieties of winter wheat were in the range of: grain damage by pathogens 2.4–0.7 %, laboratory germination 84.2–96.8 %.

The highest quality grain of winter wheat was formed by the varieties Zolotokolos and Favoritka.

Depending on the variety, we received from UAH 9846.0–13986.0. profit. However, the highest profits were provided by the varieties Zolotokolos and Favoritka, the payback of which after growing was 3.6 and 3.2, respectively.

***Key words***: winter wheat, variety, ear fusarium wilt, phytopathogen, yield.

**ЗМІСТ**

|  |  |
| --- | --- |
| ВСТУП…………………………………………………………..…….…....... | 5 |
| РОЗДІЛ 1. Огляд літератури – екологічні особливості розвитку фузаріозу колоса в агроценозі пшениці озимої ………….……..…………  1.1. Систематика, поширення факультативного екологічного паразита пшениці ………………………………………….………………..  1.2. Періоди ураження екологічного об’єкта за фазами розвитку культури …………………………………………………...…….…………..  1.3. Стійкість сортів у екологічному попередженні шкідливості хвороби ………………………………………..…………..………………… | 7  7  8  14 |
| РОЗДІЛ 2. Програма, характеристика умов та методика проведення досліджень………………………………………………….…………….…. | 16 |
| РОЗДІЛ 3. Експериментальна частина ……………………….…………… | 20 |
| ВИСНОВКИ…………………………………………………………………. | 25 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…………….…………………….. | 26 |

**ВСТУП**

**Актуальність теми.** Зважаючи на високий темп зростання чисельності населення, інтенсивного використання запасів енерґоресурсів та усвідомлення загострення проблем стабільного забезпечення земної цивілізації продуктами харчування, винекла необхідність збільшити валові збори зернових культур [2].

У світі озима пшениця одна з головних культур, яка за цінністю займає третє місце. В Україні це незамінна культура з дуже високою продуктивністю – 8–12 т/га[4].

Однак, посівам культури грибні хвороби завдають значних збитків, в результаті втрати врожаю можуть досягати 10 млн тонн і більше, що у відсотковому еквіваленті рівне 20 % валового збору зерна.

Серед грибних хвороб посівів пшениці озимої в наразі однією із найбільше поширених є фузаріоз колоса. Перспективним профілактичним заходом захисту пшениці озимої від фузаріозу колоса є впровадження стійких сортів.

**Мета і завдання роботи.** Метою дослідження було провести оцінку ступеня ураження сортів пшениці озимої до фузаріозу колоса та рекомендувати їх впроваджувати у екологічно безпечному захисті.

Основними *завданнями*, що було поставлено перед проведенням дослідження були: проаналізувати наукову літературу, щодо розвитку та поширення фузаріозу колоса на пшениці озимій; визначити ступінь ураження сортів пшениці озимої фузаріозом колосу в умовах філії ЖОЦЕСРЖ; визначити структуру збудників фузаріозу колоса на пшениці озимій; облікувати урожайність зерна за сортами пшениці озимої; провести аналіз із встановлення посівних якостей зерна пшениці озимої; розрахувати економічну ефективність вирощування сортів пшениці озимої; провести статистичну обробку експериментальних даних.

*Об’єкт дослідження* є процес вивчення розвитку фузаріозу колосу на різних сортах пшениці озимої.

*Предмет дослідження* сорти, фузаріоз колосу, ступінь ураження, урожайність.

*Методи дослідження*: польового досліду – для визначення ступеня ураження сортів пшениці озимої фузаріозом колоса; лабораторний – для аналізу зерна на ураження збудниками фузаріозу, встановлення посівних якостей; статистичний – для розрахунків істотної різниці сортами пшениці озимої (НІР05), економічної ефективності вирощування.

***Перелік публікацій автора за темою дослідження:***

1. Особливості моніторингу шкідливої біоти культурних фітоценозів / М. М. Ключевич, С. М. Вигера, А. А. Прус, О. О. Самойленко, **В. Ю Слуцька**, О. О. Кошетар. *Наукові читання–2020*: збірник тез доповідей науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених агрономічного факультету, 29 трав. 2020 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2020. С. 69–72.

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

3. Слуцька В. Ю. Стійкість сортів пшениці озимої до фузаріозу колоса в Поліссі. *Проблеми екології та екологічно орієнтованого захисту рослин* :матеріали I науково-практичної конференції студентів (м. Житомир, 3 жовтня 2020 р.), Житомир : Поліський національний університет. 2020. С. 85–87.

**Практичне значення отриманих результатів.** Отримані дані, щодо стійкості сортів пшениці озимої до ураження збудниками фузаріозу колоса можуть бути використані у підприємствах у природоохоронних системах захисту від хвороб та отримання сталих врожаїв.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота містить 29 сторінок, 3 таблиці, 5 рисунків. Список використаних літературних джерел налічує 46 позицій.

### РОЗДІЛ 1

**ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ФУЗАРІОЗУ КОЛОСА**

**НА ПШЕНИЦІ ОЗИМІЙ**

### (огляд літератури)

***1.1.* *Систематика, поширення факультативного екологічного паразита пшениці***

Посіви пшениці уражуються багаточисельними хворобами, серед яких найбільш поширена і шкідлива – фузаріоз колоса. Збудниками хвороби є представники роду: *Fussarium* spp., порядку Hyphomycetales, класу недосконалих грибів (Deuteromycetes).

За характером взаємовідносин з вищими рослинами фузарії належать до факультативних екологічних паразитів. Протягом життєвого циклу збудники фузаріозу зустрічаються в формі міцелію в тканинах зерна, спородохій на надземних частинах рослин, аскоспор і конідій в повітрі, хламідоспор в ґрунті і перитеціїв на рослинних залишках. Їх значення в етіології хвороби нерівнозначне. *F. graminearum* виживає в зерні протягом 13 років; конідіальні хламідоспори *F. graminearum* і *F. culmorum* виникають через 4–7 діб після того, як макроконідії потрапляють у ґрунт і не гинуть в повітряно-сухому ґрунті протягом кількох років. Аскоспори *G. zeae* зберігаються в ґрунті більше 3-х років, а у вигляді аерогенної інфекції вони більш життєздатні, ніж макроконідії [1–6].

Згідно результатів, отриманих російськими вченими, в південних регіонах Росії в період цвітіння в повітрі виявляються переважно аскоспори. Макроконідії, в свою чергу, з’являються в приземній частині в більш пізні строки достигання колосся, що доводить їх головну роль в подальшому перезараженні рослин. На думку авторів аскоспори є більш патогенними, оскільки штучне зараження ними призводило до більшого, порівняно з конідіальною інфекцією, зниження продуктивності і накопичення токсину в продуктах урожаю [2].

***1.2. Періоди ураження екологічного об’єкта за фазами розвитку культури.***

Шкідливість хвороби за екологічними Ряд авторів вказують на можливість фузаріїв викликати слабке ураження колосся при інокуляції до початку цвітіння (6 %) [3, 8].

Найбільш успішно зараження відбувається в період цвітіння, коли пиляки і пилок служать для гриба джерелом живлення і "містком" для колонізації зав'язі. Завдяки механізму стимуляції росту гриба холіном і бетаіном, що містяться в пилку, пояснюється висока сприйнятливість рослин в період цвітіння [4].

Наступні можливі випадки зараження зерна можуть бути через 15–20 днів після цвітіння та перед збиранням врожаю.

*F.graminearum* розвивається в широких межах температур і високої вологості (більше 70 %). Конідії і аскоспори проростають в межах 8–32°С, а ріст міцелію відмічено при 4–34оС. Оптимальною для *F.graminearum* є температура 24–26°С. За даними китайських вчених формування перитеціїв спостерігається при5–35°С**,** а утворення аскоспор при 13–33°С (оптимальна температура 25–28°С) [6]. Оптимальними для росту *F.culmorum*, *F.avenaceum*, *F.gibbosum* App. et Wr. emend Bilai, *F.monilifomie* Sheld. є температури 15–20°С.

Магній може значно посилювати біосинтез трихотецинів у *F. sporotrichiella* var. poae. Цинк впливає на утворення сполук стероїдної структури. Конкурентами ферментів, що містять магній в ряді випадків можуть виступати кальцій та стронцій. Зниження дози магнію в ґрунті сприяє переважному синтезу стероїдів, зокрема поїну [7].

Конідіальне спороутворення може стимулюватись світловим та ультрафіолетовим промінням, а утворення сумок – дифузним сонячним світлом.

Вегетативний ріст фузаріїв може здійснюватись в широких межах рН (від 2 до 11,0), але найкраще при лужній та нейтральній реакції середовища. Оптимальний рівень рН при утворенні перитеціїв знаходиться в межах 4,3–6,4 [6].

Рівень рН середовища може безпосередньо впливати на синтез вторинних метаболітів. В умовах гальмування росту грибів високою концентрацією іонів водню в середовищі (рН 4,0 і нижче) при надлишку джерела вуглецю спостерігається синтез фузарубіна, яваніцина та інших сполук. Гальмування росту грибів в наслідок підвищення рН до 8,0 супроводжується утворенням аурофузаріна. Ключове значення рН в синтезі нафтохінонів зумовлене тим, що в нейтральному середовищі метаболіти проявляють сильну цитотоксичну дію проти мікроорганізмів, рослин і самих грибів-продуцентів [8].

Шаффніт і Мейер-Герман поділили гриби за їх відношенням до pH грунтової витяжки на 4 групи : 1) метрофільні - розвиваються в грунтах, що мають лужну реакцію (*F. nivale*, *F. equiseti*); 2) мезантрофільні - в нейтральних грунтах (*F. avenaceum*); 3) оксифільні - в кислих ґрунтах; 4) аестетичні – можуть розвиватись в широкому діапазоні pH ґрунту (*F. culmorum*, *F. polimorphum*, *F. bullatum*). Таким чином, враховуючи кислотність ґрунту, можна в деякій мірі передбачати можливий видовий склад фузаріїв в певному регіоні.

Гриби роду Fusarium мають широкий діапазон пристосувальних реакцій завдяки наявності в їх життєвому циклі сапротрофної фази. Фузарієві гриби широко розповсюджені в усіх ґрунтових біоценозах, відіграючи роль мінералізаторів мертвої рослинної органіки [3]. Фузарії мають надзвичайно велике коло рослин-господарів, зокрема *F. graminearum* може паразитувати більш ніж на 60 видах культурних і диких рослин, що належать до 15 родин. Найбільш широко представлена родина злакових – 41 видом. Телеоморфа гриба знайдена на 21 видові рослин [5].

Дослідженями виявлено значно більше розмаїття видів Fusarium в польових ґрунтах, порівняно з лісовими. Склад грибної флори ґрунту залежить від типу ґрунту, характеру рослинності та ряду інших умов. Відзначалось, що при довгому культивуванні рослин, в ґрунті проходить значне збільшення кількості певних видів фузаріїв, особливо із секцій Elegans і Martiella [3].

На основі порівняльного вивчення мікофлори коренів рослин, рослинних решток та лісової підстилки була встановлена приуроченість різних видів фузаріїв до певних субстратів. Виявилось, що *F. graminearum*, *F. sporotrichiella*, *F. sambucinum*, *F. culmorum* належать до видів, пристосованих до рослинних субстратів, але мають широку амплітуду пристосувань. Ці види, як правило, розвиваються на різних рослинних рештках трав’янистих рослин, листі, коренях чи грунті, що прилягає до коренів, але відсутні в ґрунті в чистому вигляді.

До пристосувальних реакцій також належить утворення багатьма представниками роду Fusarium більш ніж одного різновиду спор, що підвищує їх здатність до виживання. Наявність парасексуального і сексуального процесів у грибів цього роду є важливим джерелом генетичної варіабельності і сприяє виникненню більшої різноманітності рас.

Мікотоксини також можуть відігравати численні функції, які спрямовані на забезпечення виживання грибів та їх конкурентоспроможності в різних екологічних нішах [6]. Однією з таких функцій є зміна проникності мембран і полегшення процесу поглинання грибом рослинних метаболітів. Нафтохінони, потрапляючи в клітину, швидко призводять до умов окислювального стресу. Утворення активних форм кисню супроводжується руйнуванням ДНК, білків та мембран [9]. На думку ряду вчених успіх коло­нізації грибом рослинних тканин може прямо залежати від біосинтезу токсинів [7].

Цікавим також є те, що утворення перитеціїв у *F. graminearum* регулюється зеараленоном. На думку ряду вчених, серед інших факторів, що призводять до синтезу вторинних метаболітів необхідно відзначити наступні: 1) наявність інгібіторів, що можуть так чи інакше перешкоджати росту грибів; 2) неоптимальні для росту температури (30–32°С, замість 26°С); 3) присутність мікробів-антагоністів (наприклад Bacillus subtilis) або продуктів їх життєдіяльності [6].

Бургессом та іншими австралійськими дослідниками була висловлена думка про існування двох природних популяцій *F. graminearum*. Групу 1 виділяли в основному із уражених коренів та основи стебел. Ізоляти цієї групи не утворювали перитеціїв. Групу 2 ізолювали з ураженого колосся. В лабораторних і польових ізоляти формували перитеції. Проте питання про існування різних популяцій фузаріїв лишається спірним

На думку вчених, в період екологічної стабільності генетична інформація про токсичні вторинні метаболіти знаходиться в стані депресії і лише при порушенні рівноваги екосистеми спрацьовують механізми біосинтезу мікотоксинів [9].

Враховуючи надзвичайно складну екологічно ситуацію, що склалась в Україні, необхідно вивчати поліморфізм видів та штамів фузаріїв за ознаками токсигенності. За даними російських вчених більшість досліджених ними штамів мають підвищену здатність до токсиноутворення [10].

Симптоми ураження колоса пшениці фузаріозом різні. Першими симптомами є зникання забарвлення лусочок і нижньої частини стебла. Поступово ми вже можемо помічати наліт рожевого кольору – це міцелій гриба. Цей наліт розміщується на колосках певним чином: він виникає на зовнішній поверхні колоса біля його основи, потім поширюється вздовж внутрішнього краю зовнішніх покривних лусочок. Поступово він переходить на квіткові лусочки і покриває весь колосок. У цьому випадку всі частини колоска стають щільно склеєними між собою. Уражуватись може або верхня частина колоса (третина, половина, навіть 2/3), або нижня і середня частини колоса, рідше уражується весь колос. Інколи, в кінці вегетації, при зараженні колоса *F. graminearum*, на уражених колосках можуть утворюватись перитеції синьочорного кольору.[13]

Відомо, що тільки при ураженні колосків грибами *F. graminearum* i *F. cuimorum* може спостерігатися поширення міцелію гриба по всьому колосу.

При колонізації іншими грибами відбувається локальне ураження.

При ураженні колоса *F. nivale* на колоскових лусочках спочатку розвиваються плями з темною облямівкою і світлим центром, діаметром близько 5 мм. Спочатку з'являється велика водяниста пляма, часто на всю ширину листка, яка швидко підсихає і перетворюється на некротичну, без обідка. Захворювання починає проявлятися на початку травня і триває до відмирання листя При ураженні колоса видами Etricinetum і Esporotrichioides проявляються симптоми вічкової плямистості – темно-фіолетове потемніння лусочок.



***Рис. 1.1. Колос пшениці озимої***

***уражений збудником Fussarium graminearum***

Повідомляється також, що *F. graminearum* i *F. cultorum* можуть обумовлювати симптоми пустоколосості. Аналіз причин росту поширеності та шкодочинності токсиноутворюючих видів дозволяє виділити кілька факторів: зміну екологічної обстановки внаслідок переходу сільського господарства на інтенсивні системи землеробства, відсутність стійких сортів, а також надзвичайно сприятливі кліматичні умови для розвитку патогенів. Більше 50 % розвитку фузаріозу детермінується умовами погоди, причому основну роль відіграє не загальна кількість опадів за сезон, а лише опади, що випадають в період цвітіння і дозрівання зерна.

Джерелом інфекції фузаріозу є зерно (рис. 1.2), в яке проник збудник, або конідії гриба, що знаходяться на поверхні. При висіві зерна із скритою формою ураження має місце загибель сходів або ослаблення рослин. Вони стають більш сприйнятливими до захворювань, що викликаються іншими збудниками [12, 13].

В результаті насіння не має схожості зовсім [6]. Відбувається деформація і порушення щільності поперечних клітин перикарпа. Товщина клітин зовнішнього епідерміса зростає в 1,5–2 рази, а клітинні стіни алейронового шару, навпаки, тоншають в 2–2,5 рази.



***Рис. 1.2. Симптоми ураження насіння пшениці озимої фузаріозом (збудник – Fusarium graminearum).***

Види роду Fusarium можуть довгий час зберігатись в ґрунті. В орних грунтах щільність їх популяцій вища, оскільки проростання хламідоспор, мікро- і макроконідій залежить від наявності достатньої кількості азоту і вуглецю, яких багато при інтенсивних технологіях вирощування. Канадськими вченими було встановлено, що при застосуванні етрела і азотного добрива (50 кг/га) частота ізоляції фузаріїв на зерні зросла більш ніж в 2 рази.

Рослинні рештки, поряд з насінням і ґрунтом, є одним з головних джерел фузаріозної інфекції [14]. Порушення фітосанітарних і агротехнічних умов при вирощуванні культури сприяє значному підвищенню зараження ґрунту.

Посилюють розвиток хвороби забур'яненість та загущеність посівів. При цьому бур'яни є місцями збереження інфекції і формування сумчастої стадії. Ще в 1959 р. при вивченні фузаріозу колоса було виявлено 19 зернових культур і злакових трав, а також 24 види дводольних бур'янів, що є резерваторами фузаріїв. Рослинні рештки бур’янів також можна розглядати як джерело інфекції.

Посилене ураження посівів фузаріозом пов'язують з посівом пшениці та інших зернових по попереднику кукурудза [3,5]. При цьому рослинні рештки розглядають як небезпечне джерело інфекції. З качанів, що збереглися в полі, можна виділити конідіальне спороношення багатьох видів фузаріїв, в тому числі і *F. graminearum*, на залишках стебел патоген може утворювати перитеції, а, можливо, й більш агресивні форми гриба. Час достигання сумкоспор збігається з фазами колосіння, цвітіння, наливу зерна. Було встановлено, що ступінь ураження колосся фузаріозом при розміщенні по попереднику кукурудза була на 20-30% вища, ніж по іншим попередниках.

Фузарії можуть розвиватись і накопичуватись в соломі і залишеній у валках пшениці. Тому в районах із сильним розвитком хвороби не дозволяється скиртування соломи на полях або поблизу полів майбутніх посівів озимини [15, 16].

Перенесенню інокулюма можуть сприяти деякі комахи (мухи, цикадки, попелиці) [17, 18].

Важливу роль в поширенні інфекційного початку може відігравати вітер в поєднанні з дощем. Було встановлено, що концентрація аскоспор значно зростає після дощу або після випадання сильної роси. Крапельна волога необхідна на першому етапі звільнення аскоспор з перитеціїв, а далі, для їх викиду в атмосферу, потрібні періоди з сухою погодою. Конідії, навпаки, пристосовані до поширення в дощову погоду [19].

***1.3. Стійкість сортів у екологічному попередженні шкідливості хвороби***

Стійких до фузаріозу сортів немає, проте китайськими вченими отримано сорти, що несуть гени стійкості.

Більш стійкими вважаються ті сорти, у яких колоскові лусочки щільно прилягають до зерна, сорти з товстою соломиною і щільною кутикулою, а також сорти з ранніми строками достигання [25].

Встановлено також, що тверда пшениця більш сприйнятлива до ураження ніж м'яка. Рівень ураження різних сортів варіює залежно від погодних умов, попередників, мінерального живлення, щільності стеблостою, умов сівби. Є повідомлення про різницю в накопиченні токсинів сортами, що мають різну стійкість до ураження фузаріозом.

Рядом авторів було відмічено зв'язок між сприйнятливістю сорту до фузаріозу колоса, зниженням продуктивності та накопиченням токсину [6]. Рослини толерантних сортів борються з інфекцією, індукуючи біосинтез додаткових кількостей сполук з фунгістатичними властивостями так, більш стійкі до F.culmorum i F.graminearum сорти містять 0,2–0,6 мг/кг ДОН відповідно, тоді як сприйнятливі 10,2 і 17–121 мг/кг відповідно. Основними критеріями кількісної оцінки екологічної стійкості пшениці до фузаріозу колоса є:

- ступінь ураження колоса (в % чи балах);

- площа під кривою розвитку хвороби (в умовних одиницях);

- втрати маси зерна з 1 колоса (в %);

- вміст фузаріозних токсинів у зерні (мг/кг);

**РОЗДІЛ 2**

**ПРОГРАМА, ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ**

**Програмою і завданнями дослідження було передбачено вивчити наступні питання:**

- проаналізувати наукову літературу з приводу висвітлення досліджуваної проблеми та обґрунтування вибраного напрямку досліджень;

- розробити календарний план дослідження та ознайомитися з методикою виконання;

- встановити вплив шкідливого організму фузаріозу на агроценоз реєстрованих сортів пшениці озимої;

- провести облік продуктивності агроценозу пшениці залежно від екологічних умов у роки дослідження;

- визначити посівні якості насіння сортів пшениці озимої сформовані в агроценозах філії Житомирського державного обласного центру експертизи сортів рослин;

- виконати статистичну обробку отриманих експериментальних даних.

Клімат регіону проведення дослідження – помірно-континентальний, з теплим літом (вологим) та м’якою зимою. Клімат формується під впливом повітряних морських потоків, що поступають з Атлантики і арктичних морів.

На території Полісся України середньорічні температури складають 6,6–6,8 0С. У літні місяці середньомісячна температура становить +16 – +18 0С, а зимових -5,8 0С. ГТК – 1.4. Заморозки пов’язані з низькими температурами, що утворюються в арктичних антициклонах чи за адвекції холодного повітря.

Максимальні середньодобові величини відносної вологості взимку має 80–90 %. Влітку зменшується і складає 70-80 %. Влітку дефіцит вологи становить 6,8–7,0 мб.

В Поліссі середньорічна сума опадів складає 550–600 мм. Упродовж квітня-жовтня випадає 400 мм опадів, а решта 130–200 мм – у холодний період.

В період вегетації культур переважають вітри північно-східного, північного, північно-західного і західного напрямку.

Значною строкатістю та неоднорідністю характеризується ґрунтовий покрив в зоні Полісся. Дерново-підзолисті ґрунти займають більше 50 % земель, що використовуються в виробництві.

Загалом погодні умови у роки проведення дослідження були сприятливими для вирощування пшениці озимої.

Дослідження із вивчення стійкості агроценозу сортів пшениці до шкідливого організму – фузаріозу колоса проводили упродовж 2019–2020 рр. в умовах Житомирського обласного центру експертизи сортів рослин.

Ґрунт дослідних ділянок дерново-підзолистий із показниками: вміст гумусу в орному шарі 1,2%; рухомих форм фосфору – 11,1 мг Р2О5; обмінного калію – 13,4 мг К2О на 100г ґрунту, вміст азоту – 12,3 мг/100г ґрунту, ступінь кислотності р Н 5,5–5,8.

Стійкість різних сортів пшениці озимої до фузаріозу колоса вивчали на природному інфекційному фоні за схемою:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Подолянка (Держстандарт) |
| 2 | Золотоколоса |
| 3 | Волошкова |
| 4 | Фаворитка |
| 5 | Ремеслівна |

Розмір облікових ділянок по 25 м2, повторність 4-х разова.

Протягом вегетації проводили регулярні спостереження за ростом і розвитком рослин в агроценозі.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I повторення | | | | | II повторення | | | | | III повторення | | | | | IV повторення | | | | |
| 3 | 2 | 1 | 4 | 5 | 1 | 2 | 4 | 3 | 5 | 3 | 1 | 2 | 5 | 4 | 2 | 1 | 5 | 3 | 4 |

*Рис. 2.1. Схема послідовного розміщення варіантів*

*в одноярусному польовому досліді*

Визначали такі показники за методиками:

* + вплив шкідливого організму – фузаріозу колоса на сорти пшениці озимої в агроценозі – за методикою розробленою науковцями Інституту захисту рослин УААН [35];
  + облік урожайності агроценозу озимої пшениці на дослідних ділянках проводиться зі всієї ділянки шляхом обмолоту комбайном СК-5 “Нива” і зважування зерна з кожної ділянки;
  + показники якості зерна різних сортів озимої пшениці – за М. Г. Городнім [25–26];
  + статистичну обробку даних проводили використовуючи прикладні комп’ютерні програми [31].

*Характеристика реєстрованих і перспективних сортів, що використовувалися під час проведення досліджень:*

*Сорт* ***Подолянка*** *(Держстандарт)* виведений у Миронівському науково-дослідному інститутом пшениці імені В.М. Ремесла НААН, методом індивідуального відбору з гібридної популяції, різновидність лютесценс, висота рослин 97–111 см, листя має яскраво зелене забарвлення, вузької форми, колос з паралельними сторонами, короткий середньої щільності, зернівка середня, борошнисто-скловидна. Маса 1000 зерен 40,2–42,4 г. середньостиглий, стійкий проти вилягання, зимостійкість і посухостійкість середня. Кореневими гнилями і борошнистою росою уражуються середньо (до 10–12 %). Вміст білка 13,0–14,5 %, сухої клейковини 25,3–30,5 %. Загальна хлібопекарська оцінка 3,8 бала.

*Сорт* ***Золотоколоса*** виведений у Миронівському науково-дослідному інститутом пшениці імені В. М. Ремесла НААН. Сорт характеризується середньостиглістю, високою посухостійкістю, відносно стійкий до хвороб. Сорт має стійкість до проростання зерна в колосі, має підвищену стійкість до вилягання., продуктивність – висока. Сорт має добрі хлібопекарські властивості.

*Сорт* ***Волошкова***реєстрований у 2008 році і рекомендується для вирощування в Лісостепу та Поліссі. Стійкий до осипання і вилягання. Має середню посухостійкість. Стійкий до бурої іржі менш стійкий до борошнистої роси і кореневих гнилей. Маса 1000 насінин 45–50 гр, вміст білка 13–14 % , клейковина 26–28 %. Середньостиглий . Урожайність 50–60 ц/га.

*Сорт* ***Фаворитка*** виведений у Миронівському науково-дослідному інститутом пшениці імені В. М. Ремесла НААН. Призначений для вирощування у зонах Полісся та Лісостепу. Сорт характеризується середньо стиглістю з високою зимостійкістю. Стійкий до вилягання та осипання зерна; із середньою стійкістю до хвороб. Має відмінні пекарські властивості, відноситься до цінних пшениць. Продуктивність сорту висота, належить до інтенсивного типу.

*Сорт* **Ремеслівна** виведений в Миронівському науково-дослідному інститутом пшениці імені В. М. Ремесла НААН. Сорт середньостиглий, реєстрований для зон Полісся і Лісостепу. Сорт стійкий до вилягання, з доброю зимо- та посухостійкістю. Середньо стійкий до хвороб. Хлібопекарські властивості відмінні, сильна пшениця.

**РОЗДІЛ 3**

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА**

Вирощування сортів, які мають підвищену стійкість до хвороб є основою природоохоронної системи захисту рослин. Саме їх застосування на сучасному етапі розвитку науки є найбільш радикальними і перспективними у підвищенні еколоічної стійкості агробіоценозу, безпечним і економічно доцілним напрямом захисту рослин. За цього методу зменшуються, а той зовсім виключаються витрати на дорогий сьогодні і небезпечний для довкілля хімічний захист агроценозів, за рахунок комплексу захисних реакцій у рослин стійких сортів.

Проте аналіз оцінки стійкості реєстрованих видів озимої пшениці свідчить, що відносно стійкі до фузаріозу сорти культивуються на невеликій площі і тому одержання надійної порівняльної практичної оцінки нових сортів і добору найперспективніших із них для подальшого впровадження виробництва потребує випробовувати їх у певних агроекологічних умовах. З цією метою нами проведена оцінка впливу шкідливого організму – фузаріозу колоса на реєстровані і перспективних сорти пшениці озимої, результати якої представлені в рис 3.1.

**Рис.3.1. Ступінь ураження сортів пшениці озимої збудниками фузаріозу колоса в умовах Житомирського обласного центру експертизи сортів рослин (середнє за 2019–2020 рр.)**

Як свідчать данні досліджень, усі реєстровані сорти взяті для досліджень відрізняються за стійкістю до хвороби і абсолютно стійких не виявлено. При цьому залежно від сорту, які входили у схему наших досліджень, ураження рослин в агроценозі змінюється від 14 до 42 %. Сорт Подолянка, який є Держстандартом та Волошкова відноситься до сприйнятливих щодо збудників шкідливого організму агроценозу – фузаріозу колоса. Ураження хворобою сортів складало відповідно 4,0 та 22,0 %. Як показують данні наших досліджень, найбільш стійкими до патогена були сорти пшениці озимої Золотоколоса і Фаворитка. Ураження хворобою яких складало відповідно 14,0 та 19,0%.

Відомо, що фузаріоз колоса викликають ряд фітопатогенів роду *Fusarium* spp. Тому метою наших досліджень було також встановити вид збудників хвороби і їх структуру на пшениці озимій (рис. 3.2).

**Рис. 3.2. Види та структура збудників фузаріозу колоса на пшениці озимій в умовах Житомирського обласного центру експертизи сортів рослин (середнє за 2019–2020 рр.)**

Дані дослідження свідчать про те, що на пшениці озимій поширеними є три основні збудники фузаріозу колоса: *Fusarium graminearum, Fusarium culmorum, Fusarium avenaceum*.

Домінуючим структурі був збудник *Fusarium graminearum,* частка якого склала 45 %. Частка *Fusarium culmorum* та *Fusarium avenaceum* становила 32 та 23 % відповідно.

Результати досліджень показують, що в середньому за роки проведення обліку продуктивності агроценозів показники їх змінювалися від 3,05 до 3,97 т/га. Рослини сорту пшениці озимої Подолянка формували в агроценозі врожай зерна на рівні 3,10 т/га (табл. 3.1.)

*Таблиця 3.1*

**Урожайність зерна реєстрованих і перспективних сортів**

**пшениці озимої в екологічних умовах Житомирського обласного центру експертизи сортів рослин**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Урожайність, т/га | | | |
| 2019 р. | 2020 р. | середнє | (+/-) до Держстан-дарту |
| Подолянка (Держстандарт) | 3,45 | 2,75 | 3,10 | - |
| Золотоколоса | 4,38 | 3,56 | 3,97 | +0,87 |
| Волошкова | 3,60 | 2,50 | 3,05 | -0,05 |
| Фаворитка | 3.82 | 3,36 | 3,59 | +0,49 |
| Ремеслівна | 3.76 | 3,14 | 3,45 | +0,35 |
| *НІР05* | *2,9* | *1,6* |  |  |

Усі інші сорти, які входили у схему наших досліджень забезпечували вищий врожай порівняно із Держстандартом, крім Волошкова, вирощуванню якого забезпечував прибавку врожаю меншу на 0,05 т/га порівняно з Держстандартом.

Невисоку прибавку врожаю зерна (0,35 т/га) ми отримали при вирощуванні сорту Ремеслівна. Проте реєстровані сорти Золотоколоса і Фаворитка формували найвищу врожайність зерна в агроценозах, яка складала відповідно 3,72 – 3,34 т/га, що вища на 0,87 – 0,49 т/га врожаю порівняно із Держстандартом.

Розрахунки найменшої істотної різниці (НІР05) показують, що отримані результати урожайності сортів є достовірними по відношенню до сорту Подолянка, що є Держстандартом, окрім сорту Волошкова.

Проведені лабораторні дослідження із визначенням посівних якостей насіння реєстрованих сортів пшениці озимої показують (рис. 3.3), що ураження зерна сортів озимої пшениці було різним і складало від 2,4 до 10,7 %, змінювалася також його лабораторна схожість, яка становила 84,2–96,8 %.

**Рис. 3.3. Посівні якості насіння сортів пшениці озимої сформовані в агроценозах Житомирського обласного центру експертизи сортів рослин**

**(середнє за 2019–2020 рр.)**

Сорти пшениці озимої Золотоколоса і Фаворитка найменше уражувалася збудниками фузаріозу колоса упродовж вегетації, а також вирощене зерно теж було із меншим відсотком ураження, що забезпечував покращення показників його посівних якостей.

Вирощування сортів пшениці озимої за єдиною технологією показує, що кожен із них має свій потенціал продуктивності за однакових умов. Тому важливим є провести розрахунки економічної ефективності вирощування різних сортів пшениці.

Дані наших розрахунків показують, що вартість врожаю зерна (за ціною реалізації 4550 грн.) залежно від сорту становила 13725,0–17865,0 грн (табл. 3.2).

*Таблиця 3.2*

**Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої в умовах Житомирського обласного центру експертизи сортів рослин**

**(середнє за 2019–2020 рр.)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Урожайність зерна,  т/га | Вартість урожаю,  грн. | Затрати на вирощу-вання врожаю, грн. | Прибуток,  грн. | Окупність затрат, разів |
| Подолянка (Держстандарт) | 3,10 | 13850,0 | 3879.0 | 9971,0 | 2,6 |
| Золотоколоса | 3,97 | 17865,0 | 3879.0 | 13986,0 | 3,6 |
| Волошкова | 3,05 | 13725,0 | 3879.0 | 9846,0 | 2,5 |
| Фаворитка | 3,59 | 16155 | 3879.0 | 12276,0 | 3,2 |
| Ремеслівна | 3,45 | 15525 | 3879.0 | 11646,0 | 3,0 |

Залежно від сорту ми отримали від 9846,0–13986,0 грн. прибутку. Проте найвищий прибуток забезпечили сорти Золотоколоса і Фаворитка, окупність затрат після вирощування яких складала 3.6 і 3,2 відповідно.

Таким чином, в умовах ЖОДЦЕСР відносно стійкими до фузаріозу колоса та високоврожайними є сорти пшениці озимої м’якої Золотоколоса і Фаворитка, посівні площі вирощування яких необхідно збільшити в господарствах різних форм власності, що є найбільш радикальними і перспективними у підвищенні еколоічної стійкості агробіоценозу, безпечним і економічно-доцільним напрямом захисту рослин.

**ВИСНОВКИ**

Результати проведених експериментальних досліджень з вивчення екологічної стійкості реєстрованих і перспективних сортів пшениці озимої до фузаріозу колоса та їх ролі у природоохоронній системі захисту культури в умовах Полісся дають підстави зробити наступні висновки:

1. В умовах Житомирського обласного державного центру експертизи сортів росли на посівах пшениці озимої серед грибних хвороб значного розвитку набув шкідливий грибний організм фузаріоз колоса, поширення якого в даних умовах на сортах озимої пшениці складало 4,0–22,0 %.

2. Продуктивність агроценозу реєстрованих сортів культури складала від 3,10 до 3,97–3,47 т/га. При цьому найвищі показники були у сортів Золотоколоса і Фаворитка.

3. Посівні якості насіння реєстрованих сортів пшениці озимої становили в межах: ураження зерна збудниками хвороби 2,4–0,7 %, лабораторна схожість 84,2–96,8 %.

4. Найвищу якість зерна пшениці озимої формували сорти Золотоколоса і Фаворитка.

5. Залежно від сорту ми отримали від 9846,0–13986,0 грн. прибутку. Проте найвищий прибуток забезпечили сорти Золотоколоса і Фаворитка, окупність затрат після вирощування яких складала 3.6 і 3,2 відповідно.

## **Пропозиції виробництву**

## Для вирощування високих і сталих врожаїв якісного зерна і сільськогосподарських підприємствах різних форм власності рекомендуємо вирощувати відносно стійкі до фузаріозу колоса сорти пшениці озимої м’якої Золотоколоса і Фаворитка

Список використаних джерел

1. Азаренкова А., Сайдак Р.Дещо про природні ресурси і вирощування озимої пшениці в Україні. *Пропозиція*. 1998. № 8/9. С. 22–23.
2. Рослинництво. Сучасні технології вирощування основних польових культур / Лихочвор В.В., Петриненко В.Ф. Львів : НВФ „Українські технології”, 2006. 730 с.
3. Сельскохозяйственная экология / [Н.А. Уразаев, А.А. Вакулин, А.В. Никитин и др.]. Москва : Колос, 2008. 304 с.
4. Рослинництво / Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Київ : Аграрна освіта. 2003. 591 с.
5. Пшеница / Л.А. Животков, С.В. Бирюков, А.Я. Степаненко и др.; под ред. Л.А. Животкова. Київ : Урожай, 1989. 320 с.
6. Особенности распространения конидий возбудителей септориоза в посевах пшеницы / Лескин А.Г., Ибрагимов Т.З., Чуприна В.П., Пыжикова Г.В., Фадеев М.Ю. *Вестник с.-х. науки*. 1991. № 5. С. 146–149.
7. Ключевич М.М. Роль антропогенних факторів у підвищенні стійкості озимої пшениці до септоріозу в агроекологічних умовах Полісся / М.М. Ключевич. *Вісн. ДАУ*. 2010. № 1. С. 270–278.
8. Волкова Г.В. Итоги и задачи в области изучения болезней зерновых культур. Актуальные вопросы биологизации защиты растений: Сб. тр., посвященный 40-летию Института (1969-2000) / Соколова М.С., Угрюмова Е.П.; Российская акад. с.-х. наук., ВНИИ биол-й защ. р-й. Пущино: ВНИБЗР, 2007. С. 68–74.
9. Арутюнова Е.В. Из опыта защиты озимой пшеницы в Северной Осетии / Арутюнова Е.В., Ишкова Г.И. *Защита растений*. 1993. № 5. С. 18.
10. Зазимко М.И. Концептуальные основы экологизации системы защиты колосовыхьна Северном Кавказе / М.И. Зазимко Экологически безопасные технологии получения растениеводческой продукции. Материалы Всерос. науч. производ. совещ. Краснодар, 1994. Ч.д. С.17–29.
11. Лебедева Л.Н. Агротехника в борьбе с септориозом пшеницы. *Защита растений*. 1963. № 12. С. 45.
12. Кучерявий В.П. Екологія. Львів : Світ, 2000. 500 с.
13. Защита зерновых культур от корненвых гнилей / Фадеев Ю.И., Бенкен А.А., Буга С.Ф. Москва : Агропромиздат, 1986. 35 с.
14. Ладонин В.Ф., Марков В.И. Влияние удобрений и пестицидов на развитие болезней и вредителей озимой пшеницы. *Защита растений*. 1990. № 3. С. 20–21.
15. Пшеница в нечерноземье / Дорофеев В.Ф., Саранин К.М., Степанов А.И. Ленинград : Колос. Ленингр. от-ние, 1993. 192 с.
16. Лихочвор В.В. Практичні поради з вирощування озимої пшениці за ресурсоощадною технологією в умовах Західної України. Львів : Українські технології, 2015. 60 с.
17. Гончаренко М. П. Хвороби зернових. *Захист рослин*. 2017. № 2. С. 2–3.
18. Пересыпкин В. Ф. Болезни зерновых культур. Москва : Колос, 1979. 279 с.
19. Защита растений от болезней / Шкаликов В.А., Белошапкина О.О., Букреев Д.Д. и др.; под ред. В. А. Шкаликова. Москва : Колос, 2001. 248 с.
20. Серториоз и пятнистости яровых зерновых культур / Шестиперова З.И., Полозова Н.Л. Москва : Колос, 1973. 56 с.
21. Фитосанитарный мониторинг и система защиты зерновых колосовых культур, картофеля и подсолнечника от наиболее опасных болезней / Захаренко В.А., Плотников В.Ф., Санин С.С. и др. *Защита и карантин растений*. 2001. № 11. С. 5–7.
22. Пластун И.Н. Агротехника – основа защиты озимой пшеницы *Защита растений*. 1990. № 1. С. 3–4.
23. Производство екологически безопасной продукции растениеводства. *Пущино*. 1995; Выпуск 2. С. 47–49.
24. За новою технологією / Патика В. П., Старчевсъкий І. П., Бандур М. О. *Захист рослин*. 1999 № 12. С. 10–12.
25. Биосредства для протравливания семян зерновых культур / Васецкая М.Н., Кратенко В.П., Лавринова В.А. *Защита и карантин ростений*, № 7. С. 20–21.
26. Композиция на основе агата-25К против корневых гнилей и твердой головни озимой пшеницы / Стрелков Е. В., Бегунов И. И., Гончаров В.Т., Стрєлков В.Д. *Защита и карантин растений*, 2002. № 2. С. 31–30.
27. Ключевич М.М. Вплив комплексних обприскувань пшениці озимої регуляторами росту рослин і фунгіцидом Фолікур БТ на стійкість до септоріозу в умовах дослідного поля ЖНАЕУ / М.М. Ключевич, С.Г. Стукман // Матеріали студентської наук.-практ. конф. [„Перспективи агрономічних досліджень”], (Житомир, 23–24 грудня). Житомир: ЖНАЕ, 2010. С. 65–67.
28. Екологічні принципи функціонування природних та культурних фітоценозів [наук.-метод. посібник для самостійної роботи з вивчення дисц.: Інтегрований захист рослин – студентами вищих аграрних закладів освіти 3–4 рівнів акредитації ОКР „Магістр” (дослідницького спрямування) факульт. екології і сталого розвитку] / С.М. Вигера, О.О. Сикало, О.Є. Дмитрієва, М.М. Ключевич, О.М. Яковенко. К.: ПП „Рута”, 2011. 146 с.
29. Трибель С.О. Методика випробування і застосування пестицидів // С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. Київ : Світ. 2001. 448с.
30. Жабенюк Л. В., Тец А. Г. О методах определения площади листьев. *Биология и агротехника с.-х. культур* : Сб. науч. тр. Горко, 1970. Т.  64. С. 156–158.
31. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – 5-е изд., доп. и перераб. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
32. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ : Урожай, 1988. 205 с.
33. Економіка сільського господарства / П.П. Руснак, В. В. Жебка, М. М. Рудий, А.А. Чалий; за ред. П.П. Руснака. Київ : Урожай, 1998. 320 с.
34. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні, 2017, 2019 рр. Київ: Світ. 400 с.
35. Методика випробування і застосування пестицидів // С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. Київ : Світ 2001. 448с.
36. Рослинництво : лабораторно-практ. заняття; за ред. М. Г. Городнього. – 2-е вид., перероб. і доп. Київ : Вища шк., 1981. 344 с.
37. Економіка сільського господарства / П. П. Руснак, В. В. Жебка, М. М. Рудий, А. А. Чалий; за ред. П. П. Руснака. Київ : Урожай, 2011. 320 с.
38. Закон України від 14.10.92 № 2695-ХІІ "Про охорону праці".

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

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

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

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

43. Правила охорони праці в сільськогосподарському виробництві (НПАОП 01.1-1.01-00). К.: Форт, 2001. 384 с.

44. Примірна інструкція з охорони праці під час виконання ручних робіт у рослинництві

45. Примірна інструкція з охорони праці під час післязбиральної доробки зерна.

45. Примірна інструкція з охорони праці під час виконання робіт із пестицидами та агрохімікатами.

46. ДСП 8.8.1.2.001-98 Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві.