**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет

Кафедра захисту рослин

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

**ВАШКЕВИЧ ТЕТЯНА ПЕТРІВНА**

УДК 633.16:632.4:632.937(477.41/42)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСТУ ПРОСА ПОСІВНОГО ВІД БУРОЇ ПЛЯМИСТОСТІ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ**

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\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т. П. Вашкевич

|  |  |
| --- | --- |
| **Керівник роботи:** | **СТОЛЯР Світлана Григорівна**  **к. с.-г. н., старший викладач** |

**Житомир–2020**

**АНОТАЦІЯ**

Вашкевич Т. П. Особливості захисту проса посівного від бурої плямистості в умовах навчально-дослідного поля. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

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

Мінливі патогенні комплекси вимагають постійного вдосконалення системи захисту проса посівного, включаючи і використання перспективних препаратів, що викликають найменші негативні еколого-економічні наслідки. Тому питання сумісного застосування регулятора росту рослин та фунгіцидів із зменшеними нормами витрати для захисту культури від ураження рослин *Bipolaris panici-miliacei* є актуальним та потребує детального вивчення.

У кваліфікаційній роботі висвітлено вплив комплексного застосування регулятора росту рослин та фунгіцидів на ступінь ураження рослин *Bipolaris panici-miliacei* на рівень урожаю зерна проса посівного в умовах Поліссі України.

Досліджено, що найвищий ступінь ураження проса посівного бурою плямистістю зафіксовано у фазі достигання зерна в 2020 р., який становив 23,7 %.

Встановлено, що за комплексного захисту проса посівного: обробки насіння регулятором росту Екостим, в.с.р., 0,025 т/т та обприскування посівів на 30-ому етапі сумішшю фунгіцида зі зменшеною нормою витрати Аякс, КС, 0,3 л/га та регулятора росту Екостим, в.с.р., 0,025 т/га отримано найвищий рівень врожаю 1,84 т/га, що становить 0,56 т/га, або 43,8 % прибавки врожаю.

Комплексний захист проса посівного сорту Омріяне забезпечив рентабельність виробництва на рівні 56,83 %.

***Ключові слова***: просо посівне, *Bipolaris panici-miliacei*, регулятор росту рослин, протруювання насіння, обприскування, урожайність.

**SUMMARY**

Vashkevych T. P. Peculiarities of sowing millet protection against brown spot in the conditions of educational and research field. – Qualification work on the rights of the manuscript.

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

Variable pathogenic complexes require constant improvement of the protection system of millet, including the use of promising drugs that cause the least negative environmental and economic consequences. Therefore, the issue of joint use of plant growth regulator and fungicides with reduced consumption rates to protect crops from damage to plants *Bipolaris panici-miliacei* is relevant and requires detailed study.

The qualification work highlights the impact of integrated application of plant growth regulator and fungicides on the degree of plant damage *Bipolaris panici-miliacei* on the level of millet grain sowing in Polissia Ukraine.

It is investigated that the highest degree of brown millet sowing by brown spot was recorded in the grain ripening phase in 2020, which was 23.7%.

It is established that at complex protection of millet of sowing: processing of seeds by the regulator of growth Ekostim, v.sr., 0,025 t/t and spraying of crops at the 30th stage with a mix of fungicide with the reduced norm of an expense of Ajax, KS, 0,3 l/ha and growth regulator Ekostim, BC, 0.025 t/ha, the highest level of yield was 1.84 t/ha, which is 0.56 t/ha, or 43.8 % yield increase.

Comprehensive protection of millet of Omriyane sowing grade ensured profitability of production at the level of 56.83 %.

***Key words***: sowing millet, *Bipolaris panici-miliacei*, plant growth regulator, seed treatment, spraying, yield.

**Зміст**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вступ ................................................................................................................ | | 5 |
| Розділ 1. Огляд літератури …………………………………………………. | | 7 |
| Розділ 2. Характеристика умов та методика проведення досліджень …... | | 13 |
|  | 2.1. Місце та умови проведення досліджень……………………….. | 13 |
|  | 2.2. Методика проведення досліджень ................................................ | 14 |
| Розділ 3. Експериментальна частина ……………………………………… | | 17 |
| 3.1. | Динаміка розвитку *Bipolaris panici-miliacei* (Y. Nisik.) Shoemaker... | 17 |
| 3.2. | Вплив екологічно безпечного захисту проса посівного на розвиток *Bipolaris panici-miliacei* та урожайність культури………………....... | 19 |
| 3.3 | Економічна ефективність захисту проса посівного від ураження рослин *Bipolaris panici-miliacei* ……………………………………………… | 23 |
| Висновки……………………………………………………………………... | | 25 |
| Список використаної літератури…………………………………………… | | 26 |

**ВСТУП**

*Актуальність теми.* Мінливі патогенні комплекси вимагають постійного вдосконалення системи захисту проса посівного, включаючи і використання перспективних препаратів, що викликають найменші негативні еколого-економічні наслідки. Цілеспрямований пошук і наукове обґрунтування використання менш небезпечних засобів захисту проса посівного з високою біологічною активністю, в екологічних препаративних формах, при різних способах і прийомах їх внесення з урахуванням агрокліматичних особливостей регіону та фітосанітарного ризику, дасть можливість знизити антропогенне навантаження і підвищить стійкість агробіоценозів.

У зв'язку з цим є необхідним наукове обґрунтування застосування більш ефективних засобів захисту просо посівного з урахуванням сформованих в агробіоценозі комплексу фітопатогенів. Тому питання сумісного застосування регулятора росту рослин та фунгіцидів із зменшеними нормами витрати для захисту культури від ураження рослин *Bipolaris panici-miliacei* є актуальним та потребує детального вивчення.

*Метою* досліджень було встановити вплив комплексного застосування регулятора росту рослин та фунгіцидів на ступінь ураження рослин *Bipolaris panici-miliacei* на рівень урожаю зерна проса посівного в умовах Поліссі України.

*Завдання досліджень:* встановити динаміка розвитку *Bipolaris panici-miliacei* (Y. Nisik.) Shoemaker; дослідити вплив екологічно безпечного захисту проса посівного на розвиток *Bipolaris panici-miliacei* та урожайність культури; оцінити економічна ефективність захисту проса посівного проти бурої плямистості листя*.*

*Об’єктом дослідження* є процес захисту просо посівного для підвищення стійкості рослин до ураження фітопатогеном та врожайності зерна.

*Предметом дослідження* просо посівне, *Bipolaris panici-miliacei,* регулятор росту рослин, фунгіциди, урожайність зерна.

Експериментальні дослідження проводились використовуючи лабораторний та польовий методи. Обліки та спостереження здійснювали за загальноприйнятими для проса посівного методиками. Економічну ефективність розраховували використовуючи економіко-математичний метод. Статистичну обробку даних проводили за методикою Б. А. Доспехова та використання комп’ютерних програм.

*Публікації автора за темою проведених досліджень:*

1. Стан та перспективи вирощування проса посівного / С. Г. Столяр, **Т. П. Вашкевич**, Є. В. Фролов, Д. О. Талько, Л. С. Каленська, Б. А. Оверчук. *Проблеми та їх вирішення в системі захисту сільськогосподарських культур* : матеріали III науково-практичної конференції студентів. (м. Житомир, 5 грудня 2019 р.), Житомир : Житомирський національний агроекологічний університет. 2019.  С. 75–76.

2. Домінуючі грибні хвороби проса посівного в Поліссі України / С. Г. Столяр, Є. В. Фролов, **Т. П. Вашкевич**, К. В. Мисько, Л. С. Каленська, Б. А. Оверчук, Д. Талько. *Наукові читання – 2020 :* матеріали науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених, 29 квіт. 2020 р. Житомир : Поліський національний університет, 2020. С. 77–80.

3. Вашкевич Т. П.Поширення та розвиток бурої плямистості проса посівного залежно від застосування фунгіцидів у Поліссі України. *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. 63–67.

*Практичне значення отриманих результатів.* В результаті удосконалення захисту проса посівного знизиться пестицидне навантаження на агроценоз та підвищиться врожайність зерна культури.

*Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.* Кваліфікаційна робота обсягом 30 сторінок. Складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку літературних джерел (50 найменувань, з яких 17 латиницею), 4 таблиці, 8 рисунків.

**РОЗДІЛ 1**

**ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ**

В останні 10 років спостерігається різкий підйом чисельності шкідливих організмів в аграрному секторі України. Першопричинами є: відсутність фінансових коштів, нехтування технологіями вирощування сільськогосподарських культур, поява нових видів і фізіологічних форм патогенів, формування резистентності до пестицидів [1].

Щорічно через ураження рослин хворобами в Україні втрачається десятки

мільйонів тонн зерна та іншої продукції рослинництва [2]. До найбільш небезпечних збудників хвороб в Україні проти яких здійснюється захист відносять близько 150 видів [3].

Багаторічні спостереження фахівців за фітосанітарним станом посівів проса посівного в Поліссі України дозволили виявити великий спектр фітопатогенних об’єктів. В останні роки широко поширені і мають економічне значення такі грибні хвороби: бура плямистість листя, пірикулярірз, склероспороз, септоріоз, кореневі гнилі, сажка. Ступінь розвитку хвороб варіює

по роках спостережень від депресії до епіфітотії. В середньому частота спалахів цих захворювань становить 4–5 з 10 років [3]. Джерелами інфекції є інфіковані насіння, заражені післяжнивні рослинні залишки і ґрунт [4].

Просо посівне уражається численними листовими і кореневими хворобами.

Серед грибних хвороб, які пошкоджують листя найбільш поширеною є бура плямистість листя проса посівного. Шкідливість якої полягає в зменшенні

асиміляційної поверхні, всиханні листя, зламі стебел, зменшенні зерен у волоті [5].

При сильному ураженні *Bipolaris panici-miliacei* (Y. Nisik.) Shoemaker втрати врожаю можуть досягати 50 % і вище [6].

Збудник бурої плямистості листя відноситься до гемібіотрофної біологічної групі грибів, тобто є формою факультативного сапротрофа, яка може розвиватися на мертвому органічному субстраті (напівпаразит) [7].

Для розвитку бурої плямистості необхідне достатнє або надлишкове зволоження та підвищені температури повітря. Оптимальні умови для життєдіяльності *Bipolaris panici-miliacei* це коли вологість на листі зберігається від 6 до 48 год, а температура повітря становить у межах від 20 до 25 °С [8–10].

Джерела поширення інфекції є міцелій гриба, конідії, які знаходяться в рослинних рештках, ґрунт та насіння. А також слід відмітити, що плоскуха звичайна може бути резерватором збудника *Bipolaris panici-miliacei* [11–13].

Симптоми ураження *Bipolaris panici-miliacei* можна спостерігати у рослин різного віку у вигляді видовжених плям світло салатового кольору, які поступово буріють та мають явно виявлену облямівку. За вологої погоди на ураженій тканині може утворитися наліт із сірим, або бурим забарвленням це спороношення гриба [14].

Відзначимо, що тканини у середині плям можуть засихати. Розміри плям упродовж вегетації збільшуються та можуть досягти 10–15 см. Плями часто зливаються одна з одною, тим самим охоплюють всю поверхню листка, як наслідок листок засихає. Особливістю хвороби є те, що вона спочатку розвивається на нижніх листках та поступово поширюється на верхні [15, 16].

В результаті ураження рослин проса посівного бурою плямистістю порушеними є фізіологічні та біохімічні функції, спостерігається дефіцит хлорофілу, ростини відстають у рості, відбувається неефективне засвоєння NPK, як наслідок зниження урожайності зерна та його якості [17, 18].

Причини поширення бурої плямистості: відсутність чергування культур, недотримання технологій вирощування культури, поширення шкідників та бур’янів, надмірна волога під час сівби та у період сходів, а також підвищена температура повітря упродовж вегетації [19, 20].

Для захисту проса посівного від бурої плямистості необхідно дотримуватися сівозмінного фактору та проводити передпосівну обробку насіння [21, 22].

Використовувати сівозміни потрібно з урахуванням того, що збудник захворювання може уражати і інші культури такі як ячмінь, сорго, люцерну. Тому слід прагнути до того, щоб не висівати перераховані культури на одних і тих же полях більш двох років поспіль [23, 24, 28].

Обробіток ґрунту слід починати ще восени, щоб зменшити кількість зимуючих збудників, в тому числі і *Bipolaris panici-miliacei* [25].

Обов'язковим прийомом є протруювання насіння і обробка рослин під час вегетації, для цих цілей використовують препарати на основі діючих речовин тебуконазолу, пропіконазол, ципроконазол, фуксапіроксада, карбендазіма, флутриафол і ін. [26, 27, 29].

Посів проса посівного необхідно проводити в оптимальні терміни, встановлені для кожної зони з урахуванням погодних умов. При запізненні з посівом культури знижується стійкість рослин до хвороб, в тому числі і до *Bipolaris panici-miliacei* [31, 32].

Підживлення рослин проса посівного аміачною селітрою також сприяє стійкості до *Bipolaris panici-miliacei* [33].

Спалювання виволочок на узбіччях полів зменшують резервації збудника бурої плямистості [34]. Знищення бур'янів і шкідників в період вегетації рослин

сприяє значному зменшенню інфекції хвороб гемібіотрофних патогенів, а також обмежує їх поширення [35].

Як відомо, обробка рослин в період вегетації захисними препаратами та систематичний вплив пестицидів збільшує резистентність, що призводить до появи нових ще більш шкідливих рас збудників хвороб, а також посилюються токсиноутворюючі властивості патогена, тому для захисту проса посівного від *Bipolaris panici-miliacei* рекомендують використовувати разом із зменшеними дозами хвмічних препаратів біологічні препарати на основі бактеріальних агентів *Bacillus subtilis, Pseudomonas fluorescens*, а також *Trichoderma harzianum* [35, 38].

Обробка такими сучасними біозасобами, як B. nigrum, 132 (РФ), Cedomon (*P. chlororaphis*) (Швеція), Планріз (*P. fluorescens* AP-33) (Білорусія) можна знизити ураженість збудником хвороби на 63,5 % [36, 38, 40].

Спосіб обробки рослин в період вегетації є самим поширеним в хімічному захисту рослин від листостеблових хвороб. Провідна роль в захисті вегетуючих рослин від листостеблових інфекцій належить препаратам системної дії з групи триазолів. У стані в період наливу зерна, які формують 60–70 % всіх вуглеводів, трансформованих в колос [37, 39]. Прапорцевий листок відмирає, якщо хворобою охоплено 20 % його площі. Дослідниками доведено, що останні 2–3 листа істотно впливають на величину врожайності. При 100 % ступені ураження «прапорцевого» листка урожайність знижується на 35 %, другого і третього ще по 10 %. При захворюванні волоті – його маса (в розрахунку на 1000 зерен) зменшується на 45 % [37, 40].

Рішення про обробку приймають в залежності від ступеня ураження прапорцевих листків, а також доцільності її застосування. Таким чином, сучасні фунгіциди, що застосовуються для протруювання насіння проса посівного та обробки вегетуючих рослин в залежності від інфікованості зерна та фітосанітарної ситуації, дозволяють надійно захищати рослини в період сходи – налив зерна і отримувати високий урожай зерна культури [32, 39, 40].

Широке застосування в сільському господарстві мають стимулюючі препарати, які підвищують врожайність вирощуваних культур, і активність ґрунтових мікроорганізмів [41].

Фізіологічна природа дії регуляторів росту та мікродобрив багато в чому залежить від доз їх внесення, при завищенні яких можна викликати у рослин незворотний ефект або навіть їх загибель. Для отримання максимального ефекту від внесених препаратів необхідно також знати фази розвитку рослин, при яких їх слід застосовувати. Необхідно відзначити, що застосовуються стимулюючі

препарати різної природи походження, не заміняють основні макроелементи, а всього лише доповнюють їх [42].

По суті, сучасна рослинницька галузь не мислима без застосування в технології вирощування сільськогосподарських культур препаратів, різної природи походження, що впливають на зміну процесів росту і розвитку рослин упродовж її вегетації для підвищення врожаїв та якості отриманої продукції. До таких препаратів належать регулятори росту, мікро і мікроудобрення, добрива торф'яні та на основі гумінових кислот тощо [43, 45].

У світовій практиці регулятори росту рослин успішно застосовуються в наступних напрямках: активації ферментативної і гормональної системи рослин; підвищення опірності до фітопатогенів, хвороб і несприятливих факторів навколишнього середовища; запобігання вилягання зернових культур і стікання зерна; відновлення пошкоджених рослин після перенесених стресів; зменшення вмісту важких металів (застосування регуляторів росту різної природи походження знижує надходження в продукцію рослинництва іонів важких металів та радіонуклідів, підсилює адаптивні можливості культури в зоні ризикованого землеробства); прискорення процесу деструкції пожнивних залишків (при внесення суміші препаратів на основі мікроорганізмів впливає прискорення процесів розкладання пожнивних залишків) [44, 46, 47].

Слід пам'ятати, що застосування препаратів допомагають розкрити генетичний потенціал, закладений в рослині, яка схильна до впливу несприятливих факторів навколишнього середовища (проливні дощі, суховії, заморозки і так далі) і елементів технологій вирощування, але вони не здатні викликати у рослин прояв якихось нових невластивих їм ознак [48].

Отже, на підставі аналізу літературних джерел, відзначимо, що для нормального росту і розвитку проса посівного в технології вирощування необхідне застосування фунгіцидів та регуляторів росту рослин, список, яких значно зростає щорічно. У зв'язку з цим, дослідження спрямовані на вивчення їх впливу на врожайність культур мають науковий і практичний інтерес. Проте, завжди необхідно розробляти прийоми застосування фунгіцидів та регуляторів росту з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, попередньої культури і рівня вмісту нітратного азоту в ґрунті. Тому, проведені нами дослідження сприятимуть вирішенню проблем в даному напрямку, в умовах Полісся України.

**РОЗДІЛ 2**

**ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА**

**ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

**2.1. Місце та умови проведення досліджень**

Вивчення впливу комплексного захисту проса посівного на розвиток бурої плямистості здійснювали в умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету.

Лабораторні дослідження із визначення лабораторної схожості, ідентифікації збудника, шкідливості *Bipolaris panici-miliacei* проводилися *у* фітопатологічній лабораторії кафедри захисту рослин.

Варіація погодних умов дозволили провести дослідження на високому рівні.

Ґрунти на яких здійснювали дослідження сірі лісові легкосуглинкові, які мають низький вміст гумусу, що не перевищує 1,96 %. Показники забезпеченості легкогірдолізованим азотом становлять (79–117 мг/кг), рухомим фосфором (145–185 мг/кг), обмінним калієм (79–114 мг/кг) відповідно. Гідролітична кислотність зназодиться в межах від 2,3 до 4,0 мг-екв./100 г ґрунту.

Погодні умови років проведення дослідження мали значний вплив на поширення збудника *Bipolaris panici-miliacei* та ефективность проведення захисних заходів.

Характеризуючи метеорологічні умови 2019 року слід відмітити, що переважала тепла погода з нестійким зволоженням. Перезволоженим був травень, кількість опадів становило 162,5 мм, що становить 279 5% норми. Однак у решта місяців вегетації проса посівного, а саме: червень, липень, серпень, відмічено дефіцит вологи на рівні 4,0, 12,8 та 63,6 мм відповідно, що відобразилося на рості та розвитку рослин, а також поширенні фітопатогена. У цей період показники температури повітря перевищували багаторічну норму (рис. 2.1).

**Рис. 2.1. Погодні умови впродовж вегетації проса посівного**

**в умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету, 2019–2020 рр. (дані Житомирського ЦГМ)**

Проаналізувавши гідротермічні умови 2020 року відзначимо, що він був прохолоднішим та переважали періоди зі значною кількістю опадів, а саме у червні та серпні місяці. А також слід відмітити, що понижені температури повітря у травні негативно вплинули на прогрівання ґрунту та проростання насіння. В цілому рік був сприятливим для вирощування проса посівного.

**2.2. Методика проведення досліджень**

Облік бурої плямистості здійснювали візуальним методом за загальноприйнятою шкалою Пітерсона шляхом обстеження рослин у період коли вже викинута волоть. Оглядали другий та третій листок у проміжку 10–12 днів. Проводили облік двадцяти рослин у п’яти місцях, кожного повторення згідно схеми проведення досліджень [49].

У лабораторних умовах виявляли збудника *Bipolaris panici-miliacei* закладавши насіння у вологу камеру у кількості 50 штук в чотирикратній повторності. За допомогою мікроскопа XS-3220(\*600) виявляли збудника.

***Розвиток бурої плямистості листя*** визначали за формулою 2.1 [49]

R= (2.1)

де *R* – інтенсивність розвитку хвороби (бал або відсоток);

∑ ( а х b ) – сума добутків кількості рослин на відповідний бал або відсоток ураження;

*К* – найвищий бал шкали обліку;

*N* – загальна кількість облікових рослин.

***Ефективність комплексного захисту проса посівного вивчали за схемою:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варіант | | Норма витрати  препарату, л/т, л/га |
|
| Сорт Омріяне | | |
| Обробка насіння | | |
| Екостим, в.с.р. | 0,025 | |
| Обприскування посівів | | |
| Контроль (обробка водою) | | – |
| Екостим, в.с.р., | | 0,025 |
| Аякс, КС | | 0,4 л/га |
| Дезарал, КС | | 0,5 |
| Тебузол, ЕВ | | 0,75 |
| Аякс, КС + Екостим, в.с.р. | | 0,3 + 0,025 |
| Дезарал, КС + Екостим, в.с.р. | | 0,4 + 0,025 |
| Тебузол, ЕВ + Екостим, в.с.р. | | 0,6 + 0,025 |

Обробку насіння регулятором росту рослин проводили за 1–2 год. до посіву., методом зволоження, з розрахунку робочої рідини 10 л/т насіння.

Обприскування вегетуючих рослин згідно схеми досліджень проводили на 30-ому етапі органогенезу рослин (за міжнародною класифікацією шкали BBCH) [50]., з використанням робочого розчину – 300 л/га.

Дослід закладено у чотирикратній повтореності з обліковою площею 10 м2, варіанти розміщені рендомізовано.

Збір зерна та облік врожаю здійснювали комбайном SAMPO-500, далі зважували та перераховували на стандартну вологість 14 %. Із кожного повторення відбирали проби зерна для подальших лабораторних досліджень.

***Технічну ефективність*** застосування біологічних препаратів розраховували за формулою 2.2:

Ед=, (2.2)

де, Рк – показник розвитку хвороби в контролі;

Рд – показник розвитку хвороби в дослідному варіанті.

Економічну ефективність досліджуваних факторів розраховували в відповідно до загальноприйнятих рекомендацій по її визначенню, з обов’язковим урахуванням величини збереженого врожаю та витрат на експериментальні дослідження [50].

**РОЗДІЛ 3**

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА,**

**3.1. Динаміка розвитку *Bipolaris panici-miliacei* (Y. Nisik.) Shoemaker**

Буру плямистість проса посівного викликає гриб мікроміцет *Bipolaris panici-miliacei* (Y. Nisik.) Shoemaker. Збудник захворювання відноситься до гемібіотрофної біологічної групі грибів, тобто є формою факультативного сапротрофа, який може розвиватися на мертвому органічному субстраті (напівпаразит).

Рослини уражуються *Bipolaris panici-miliacei* упродовж всієї вегетації утворенням на листках плям, які з часом збільшуються у розмірах та змінюють забарвлення від світло зеленого до темно коричневого кольору. При значному перезволоженні може утворюватися наліт (рис 3.1).

|  |
| --- |
| Описание: D:\ФОТО ХВОРОБ УСІ\172_0716\IMG_3637.JPG |

**Рис. 3.1. Симптоми ураження проса посівного *Bipolaris panici-miliacei***

Вивчаючи особливості розвитку хвороби, відмітимо що за підвищеної вологості та температури повітря в межах від 22 до 26 ⁰С створюються найбільш сприятливі умови для розвитку збудника (рис. 3.2).

*серпень*

**Рис. 3.2. Динаміка розвитку *Bipolaris panici-miliacei* залежно від погодних умов (навчально-дослідне поле Поліського**

**національного університету, сорт Омріяне)**

Упродовж 2019–2020 рр. дослідували вплив погодних умов на динаміку розвитку *Bipolaris panici-miliacei.* Встановлено, що варіювання погодних умов (жаркі дні змінювали холодні, а дощові періоди – на засушливі) значно впливали на розвиток хвороби. Перші симптоми ураження зафіксовано у І декаді червня розвиток яких становив 1,0 % у 2019 р. та 0,6 % у 2020 р.

Розвиток *Bipolaris panici-miliacei* був динамічний у час та зростав від фази кущіння до наливу і достигання зерна. Максимального значення досяг у фазі дозрівання зерна: 18,5 % у 2019 р. та 23,7 % у 2020 р.

Для встановлення ступеня залежно розвитку*Bipolaris panici-miliacei* від метеорологічних умов провели кореляційно-регресійний аналіз за цими показниками (табл. 3.1).

Встановлено, що зв'язок між погодними умовами та розвитком бурої плямистості проса посівного є тісним, оскільки коефіцієнт кореляції становить 06,5. Тісна залежність підтверджується і тим, що фактичне значення t-критерію Стьюдента більше за табличне та дорівнює показнику 5,25.

*Таблиця 3.1*

**Вплив погодних умов на розвиток *Bipolaris panici-miliacei* в агроценозах проса посівного (навчально-дослідне поле Поліського національного університету, сорт Омріяне, 2019–2020 рр.)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Хвороба** | **Парний коефіцієнт кореляції** | **Значення t-критерію Стьюдента** | |
| **фактичне** | **табличне** |
| ***Bipolaris panici-miliacei*** | 0,65 | 5,25 | 2,10 |

Втрати врожаю є саме тим показником, який відображає значущість хвороби та необхідність проведення захисних заходів. Тому нами було проведено дослідження з визначення втрат врожаю проса посівного залежно від ураження рослин збудником *Bipolaris panici-miliacei* (рис. 3.2)*.*

*Таблиця 3.2*

**Шкідливість *Bipolaris panici-miliacei* за різних ступенів ураження проса посівного (навчально-дослідне поле Поліського національного університету, сорт Омріяне, 2019–2020 рр.)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Розвиток, % | Маса 1000 зерен, г | Втрати врожаю, % |
| 0 | 7,02 | – |
| 5 | 6,84 | 2,5 |
| 10 | 6,65 | 5,2 |
| 20 | 6,30 | 10,3 |
| 30 | 6,15 | 12,4 |
| *НІР05* | *1,01* |  |

Досліджено, що із зростанням відсотка ураження збудником маса 1000 зерен знижувалася від 7,02 до 6,15 г, у відсотковому значенні ці втрати становили 2,5–12,4 %.

**3.2. Вплив комплексного захисту проса посівного на розвиток *Bipolaris panici-miliacei* та урожайність зерна культури**

Регулятори росту рослин позитивно впливають на посівні якості насіння, тому у процесі наших досліджень ми визначили показники лабораторної та польової схожості (рис.3.3).

**Рис. 3.2. Вплив регулятора росту рослин за обробки насіння проса посівного на лабораторну та польову схожість (навчально-дослідне поле Поліського національного університету, сорт Омріяне, 2019–2020 рр.)**

Так, лабораторна схожість варіювала 97,3 – 97,8 % у роки проведення досліджень, а польова схожість відповідно 79,6 – 81,5 %.

Бура плямистість уражає посіви проса посівного впродовж усього вегетаційного періоду, тому необхідним та обов’язковим елементом технології вирощування культури є система захисту. На рис. 3.4 представлені дані розвитку *Bipolaris panici-miliacei* на 59-ому та 71-ому етапах за обробки насіння регулятором росту Екостим, в.с.р., 0,025 т/га та обприскування посівів сумішшю із регулятора росту рослин та фунгіцида.

Встановлено, що розвиток хвороби на 59-ому та 71-ому етапі розвитку рослин був найвищим на контролі і становив 12,8 та 21,5 % відповідно та знижувався в результаті комплексного захисту.

Найнижчий ступінь ураження відмічено за обробки посіву на 30-ому етапі сумішшю фунгіцида зі зменшеною нормою витрати Аякс, КС, 0,3 л/га та регулятора росту Екостим, в.с.р, який становив 1,3 та 2,8 % відповідно.

**Рис. 3.4 Розвиток *Bipolaris panici-miliacei* у посівах проса посівного за застосування регулятора росту рослин та його суміші із фунгіцидами(навчально-дослідне поле Поліського національного університету,**

**сорт Омріяне, 2019–2020 рр.)**

Технічна ефективність комплексного захисту проса посівного представлена на рис. 3.5.

**Рис. 3.5. Технічна ефективність застосування регулятора росту рослин та його суміші із фунгіцидамипроти розвитку *Bipolaris panici-miliacei***

**(навчально-дослідне поле Поліського національного університету,**

**сорт Омріяне, 2019–2020 рр.)**

Технічна ефективність сумісного застосування регулятора росту та фунгіцидів на 59-ому етапі розвитку була вищою та коливалася у межЗах від 37,2 % до 90,1 %, у порівнянні з 71-им етапом, де вона становила 29,8–84,9 %.

Застосування фунгіциду Аякс, КС із зменшеною нормою витрати 0,3 л/га та регулятора росту Екостим, в.с.р., 0,025 л/га є найбільш ефективним. Показники технічної ефективності на 59-ому та 71-ому етапах становлять 84,9 та 90,1 % відповідно.

Обсяг отриманого врожаю показує ефективність досліджуваних елементів технології вирощування (рис. 3.6).

**Рис.3.4 Урожайність зерна проса посівного за комплексного застосування регулятора росту рослин та фунгіцидів (навчально-дослідне поле Поліського національного університету, сорт Омріяне, 2019–2020 рр.)**

Найвищий рівень урожайності зерна 1,84 т/га отримано у варіанті де посіви обприскували фунгіцидом Аякс, КС, 0,3 л/га та регулятором росту Екостим, в.с.р., 0,025 л/га, які забезпечили підвищення стійкості до збудника *Bipolaris panici-miliacei.*

Проаналізувавши результати комплексного захисту культури на середню прибавку врожаю (рис. 3.7) відзначимо, що вона коливалася у межах від 7,0 до 43,8 %.

**Рис.3.6. Вплив комплексної обробки посівів проса посівного**

**на середню прибавку врожаю, (навчально-дослідне поле Поліського національного університету, сорт Омріяне, 2019–2020 рр.)**

Найбільшу прибавку врожаю отримано за обробки посіву сумішшю Аякс, КС ( 0,3 л/га) та Екостим, в.с.р. (0,025 л/га), яка становила 43,8 %.

**3.3. Економічна ефективність захисту проса посівного від ураження рослин *Bipolaris panici-miliacei***

Ефективність являє собою складну багатопланову економічну категорію, тісно пов'язану з різноманіттям результатів виробництва, а саме з валовою продукцією, виробничими витратами, чистим доходом, а також чинниками, що впливають на неї.

Підвищення врожайності і якості сільськогосподарських культур при зменшенні витрат, дозволяє задовольнити потреби в продуктах харчування, а промисловість забезпечити сільськогосподарською сировиною, також впливає на зниження цін на продукти і товари народного споживання.

Визначаючи агрономічну ефективність досліджуваних препаратів, необхідно вказувати економічну ефективність для того щоб встановити наскільки виправдані витрати при їх внесення (табл. 3.3).

*Таблиця 3.3*

**Економічну ефективність комплексного застосування регулятора росту рослин та фунгіцидів (навчально-дослідне поле Поліського національного університету, сорт Омріяне, 2019–2020 рр.)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Варіант** | Урожайність, т/га | Затрати праці, люд.-год./ц | Матеріально-грошові витрати, грн/га | Виробнича собівартість т, грн | Чистий прибуток, грн | Рівень рентабельності виробництва, % |
| Контроль  (обробка водою) | 1,28 | 0,39 | 4420,96 | 3666,38 | 427,04 | 9,10 |
| Екостим, в.с.р. | 1,37 | 0,39 | 4421,78 | 3425,52 | 787,04 | 16,77 |
| Аякс, КС | 1,71 | 0,39 | 4498,56 | 2744,42 | 2147,04 | 45,75 |
| Дезарал, КС | 1,57 | 0,39 | 4485,15 | 2989,15 | 1587,04 | 33,82 |
| Тебузол, ЕВ | 1,62 | 0,39 | 4478,10 | 2896,89 | 1787,04 | 38,08 |
| Аякс, КС +  Екостим, в.с.р. | 1,84 | 0,39 | 4692,96 | 2550,52 | 2667,04 | 56,83 |
| Дезарал, КС + Екостим, в.с.р. | 1,63 | 0,39 | 4583,16 | 2827,08 | 1947,04 | 41,49 |
| Тебузол, ЕВ+ Екостим, в.с.р. | 1,70 | 0,39 | 4605,36 | 2760,56 | 2107,04 | 44,90 |

Проаналізувавши економічну ефективність комплексного захисту проса посівного (обробка насіння та обприскування посівів): найвищий рівень рентабельності – 56,83 % отримано за обробки насіння регулятором росту Екостим, в.с.р., 0,025 т/т та обприскування посівів на 30-ому етапі сумішшю фунгіцида зі зменшеною нормою витрати Аякс, КС, 0,3 л/га та регулятора росту Екостим, в.с.р., 0,025 т/га.

**ВИСНОВКИ**

Здійснивши експериментальні дослідження вдалося вирішити актуальну проблему безпечного захисту проса посівного від ураження посівів*Bipolaris panici-miliacei.*

1. Розвиток *Bipolaris panici-miliacei* був динамічний у час, максимального значення досяг у фазі достигання зерна: 18,5 % у 2019 р. та 23,7 % у 2020 р.

2. Встановлено тісну залежність між погодними умовами та розвитком бурої плямистості листя проса посівного (коефіцієнт кореляції рівний 0,65).

3. Досліджено, що втрати врожаю зростали із зростанням відсотка ураження рослин збудником та становили від 2,5 до 12,4 %.

4. Найвищий показник технічної ефективності отримано при застосуванні фунгіциду Аякс, КС із зменшеною нормою витрати 0,3 л/га та регулятора росту Екостим, в.с.р., 0,025 л/га, який становив 84,9 %.

5. Найвищий рівень урожайності зерна 1,84 т/га отримано у варіанті де посіви обприскували фунгіцидом Аякс, КС, 0,3 л/га та регулятором росту Екостим, в.с.р., 0,025 л/га, що забезпечило прибавку врожаю на рівні 0,56 т/га, або 43,8 %*.*

6. Встановлено, що найвищу економічну ефективність забезпечив комплексний захист (обробка насіння Екостим, в.с.р., 0,025 л/т та обприскування посівів Аякс, КС, 0,3 л/га + Екостим, в.с.р., 0,025 л/га) проса посівного з рівнем рентабельності – 56,83 %.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Алексеєва О.С. Інтенсифікація виробництва круп’яних культур. Київ : Урожай, 1998. С. 86–88.
2. Бондур І. О. Екологізація виробництва продукції рослинництва як фактор поліпшення її якості. *Економіка АПК*. 2008. № 6. С. 39–43.
3. Ruszkowski M. Proso // Pastwowe Wydawnictwo Rolnicze I Lesne, Warszawa, 1973. 54 s.
4. Савицький К. А., Яшовський І. В., Різниченко І. П. Просо. Київ : Урожай, 1973. 204 с.
5. Ушкаренко В. О., Аверчев О. В. Просо – на півдні України. Херсон, 2007. С. 188.
6. Christensen J. J. Studies on the parasitism of *Helminthosporium sativum. Techical bul*. 1922. № 11. 52 p.
7. Водяная Л. А. К вопросу о специализации гриба – возбудителя гельминтоспориоза злаков. Москва : Россельхозиздат, 1969. С. 128–129.
8. Левитин М. М., Тютерев С. Л. Грибные болезни зерновых культур. *Защита и карантин растений*. 2003. № 11. С. 48.
9. Persoon C. H. *Helminthosporium*. Mycologia Europea. 1822.1 (1). Р. 56.
10. Drechsler C.. Some graminicolous species of *Helminthosporium.* J. Agr. Res. 1923. № 24. Р. 641–739.
11. Nisikado Y. Studies on the *Helminthosporium* diseases of Gramineae in Japan. Ohara Inst. Agr. Res. special Rept. 4. 1928. Р. 1–394.
12. Shoemake R. A. Nomenclature of *Drechslera* and *Bipolaris,* grass parasites segregated from *Helminthosporium. Canad. J. Botany*.1959. № 37. Р. 879–887.
13. Luttret E. S. Taxonomic criteria in *Helminthosporium.* Mycologia. 1963. № 55. Р. 643–674.
14. Luttret E. S. Systematics of *Helmintosporium* and related genera. *Mycologia*. 1964. № 56. Р. 119–132
15. Nelson R. R. 1964. The perfect stage of *Helminthosporium spicifcrum. Mycologia*. № 56. Р. 196–201.
16. Luttrell E.S. Diseases of pearl millet in Georgia. *Plant Disease Reporter*. 1954. № 38. Р. 507–514.
17. [Manamgoda](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Manamgoda%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25492990) D. S.,  [Rossman](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Rossman%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25492990) A.Y.,  [Castlebury](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Castlebury%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25492990) L. A., [Crous](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Crous%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25492990) P. W., [Madrid](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Madrid%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25492990) H.,[Chukeatirote](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chukeatirote%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25492990) E. and [Hyde](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hyde%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25492990) K.D. The genus *Bipolaris.* [*Stud Mycol*](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4255534/). 2014. № 79. Р. 221–288. URL : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4255534/
18. Ik Das, Nagaraja A, Vilas a Tonapi. Diseases of Millets a ready reckoner // ICAR-Indian Institute of Millets Research, Rajendranagar, Хайдарабад-500030. 2016.
19. Thakur RP, Sharma Rajanand Rao VP. Screening Techniques for Pearl Millet Diseases. Information Bulletin No. 89, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid, 2011. Р. 15–19
20. ScardaciS. C.; et al. [Rice Blast: A New Disease in California](https://web.archive.org/web/20060911083717/http:/www.plantsciences.ucdavis.edu/uccerice/AFS/agfs0297.htm). University of California-Davis: Agronomy Fact Sheet Series, 2003.
21. Melnik V. A., Braun U., Hagedor G., Key to the fungi of the genus Ascochyta Lib. (Coelomycetes), Parey Buchverlag Berlin, 2000.
22. Волкогон В. В. Надкернична О. В., Ковалевська Т. М. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: монографія / за ред. В. В. Волкогон. Київ, Аграрна наука. 2006. 312 с.
23. Дерев`янський В. П., Власюк О. С., Малиновська І. М. Ефективність біологічних препаратів та мікроелементів у технології вирощування пшениці ярої. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2013. Вип. 18. С. 30–38.
24. Столяр С. Г., Ключевич М. М. Поширення та розвиток бурої плямистості проса залежно від застосування біологічних препаратів у Поліссі України. *Органічне виробництво і продовольча безпека* : зб. доповідей учасників V Міжнар. наук.-практ. конф., 8-9 верес. 2017 р., Житомир, 2017. С. 156-163.
25. Разработка биотехнологии защиты вегетирующих растений и хранящегося зерна злаковых культур от поражения токсикогенными грибами и накопления опасных микотоксинов /О.А. Монастырский, Н.Н. Алябьев, Е.А. Ефременко и др. Биотехнологии защиты растений. Москва : Колос, 2008. С. 12–16.
26. Монастырский О. А., Першакова Т. В. Современные проблемы и решения создания биопрепаратов для защиты сельскохозяйственных культур от возбудителей болезней. *Агро ХХI*. 2009. № 7–9. С. 3–5.
27. Ключевич М. М., Столяр С. Г. Біологічний метод – ефективний напрям захисту проса від хвороб в органічному виробництві. *Екологія – основа збалансованого природокористування в агропромисловому виробництві* : зб. тез Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 10–11 груд. 2013 р. Полтава : ПДАА, 2013. С. 126–129.
28. Столяр С. Г. Ефективний напрям захисту проса від хвороб у Поліссі. *Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених, 18–19 верес. 2014 р. Тернопіль : Крок, 2014. С. 117–118.
29. Ткаленко Г. М. Мікробіологічний метод в інтегрованому захисті посівів сільськогосподарських культур. *Карантин і захист рослин*. 2004. № 11. С. 27–28.
30. Столяр С. Г., Ключевич М. М. Поширення та розвиток бурої плямистості проса залежно від застосування біологічних препаратів у Поліссі України. *Органічне виробництво і продовольча безпека :* матеріали доп. учасн. V Міжнар. наук.-практ. конф., 5–6 верес. 2017 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2017. С. 83–87.
31. Вінничук Т. С., Кононюк Л. М., Дзядович О. А. Застосування агротехнічних заходів та способів хімізації при вирощуванні озимої пшениці в північному Лісостепу України. *Землеробство*. 1998. № 71. С. 75–78.
32. Ключевич М. М., Столяр С. Г. Влияние абиотических факторов на развитие микозов проса в Полесье Украины. *Земледелие и защита растений*. 2017. № 5 (114). С. 14–17.
33. Столяр С. Г., Вітюк І. І. Вплив регуляторів росту рослин на розвиток бурої плямистості листя на урожайність проса посівного в Поліссі України. *Наукові читання–2019* : збірник тез доповідей науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених агрономічного факультету, 17 трав. 2019 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2019. С. 87–89.
34. First detection of *Colletotrichum gloesporioides* (penz.) Pens. & sacc. on *Liriodendron chinense* (hemsl.) Sarg. in Ukraine / M. M. Kliuchevych, P. Ya. Chumak, S. M. Vigera, S. G. Stolyar. *Modern Phytomorphology*. 2019. Vol. 13. P. 9–12.
35. Protection of winter spelt against fungal diseases under organic production of phyto-products in the Ukrainian polissia / М. М. Kliuchevych, Yu. A. Nykytiuk, S. H. Stoliar, S. V. Retman, S. М. Vygera. [*Ukrainian Journal of Ecology*](https://www.ujecology.com/)*.* 2020. Vol. 10(1). P. 267–272.
36. Лісовий М. П., Лисенко С. В., Секун М. П. Особливості захисту : прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин. Київ, 1997. С. 4–5.
37. Новожилов К.В. Некоторые направления экологизации защиты растений. *Защита и карантин растений*. 2003. № 8. С. 14–17.
38. Шашков О. Г. Эффективность химических и биологических препаратов в борьбе с болезнями ячменя. *Информационный листок*. 1996. № 3. С. 2–5.
39. Шевченко В. Е., Федотов В. Н. Биологизация и адаптивная интенсификация земледелия в Центральном Черноземье. Воронеж : ВГАУ, 2000. 306 с.
40. Педоренко І. Ю., Баланда О. В. Природні біостимулятори росту та розвитку сільськогосподарських культур : мат. міжн. конф. «Молодь у вирішенні екологічних та соціально-економічних проблемах сьогодення». Кам’янець-Подільськ, 2012. С. 63–64.
41. Моргун В. В., Яворська В. К., Драговоз І. В. Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2002. Т. 35. № 5. С. 371–375.
42. Регулятори росту природного походження як засоби підвищення продуктивності сільськогосподарських культур / В. К. Яворська, І. В. Драговоз, А. В. Богданович [та ін.]. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2008. Т. 40. № 4. С. 292–298.
43. Биопрепараты в защите растений / М. В. Штерншис, В. А. Джалилов, И. В. Андреева. Новосибирск : Новосиб. гос. аграр. унт, 2000. 125 с.
44. Щукин В. Б. Влияние микроэлементов, физиологически активных веществ и биопрепаратов на продуктивность посевов и качество зерна озимой пшеницы. *Зерновое хозяйство*. 2004. № 5. С. 16–18.
45. Шаповал О. А. Регуляторы роста растений. *Защита и карантин растений*. 2008. № 12. С. 102–119.
46. Шамин Д. В., Векленко В. И., Айдиев P. A. Эффективность биологических препаратов и регуляторов роста на посевах зерновых культур. *Достижения науки и техники АПК*. 2007. № 10. С.46–47.
47. Эффективность биопрепаратов на посевах сельскохозяйственных культур / В. И. Лазарев [и др.]. Курск. 2003. 127 с.
48. Маласай В. М., Стрихар А. Є. Просо в Україні. Важлива продовольча та кормова культура потребує більше уваги спеціалістів усіх ланок аграрного комплексу. *Насінництво*. 2011. № 5. С. 7–10.
49. Phenological growth stages and BBCH-identification keys of cereals. Growth stages of Mono – and Dicotyledonous Plants: monograph / ed. U. Meier; BBCH. Berlin; Wien : Blackwell Wissenschafts-Verlag. 1997. P. 12–16.
50. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.  П. Омелюта, І. В. Григорович, B. C. Чабан [та ін.] ; за ред. В. П. Омелюти. Київ : Урожай, 1986. 288 с.