

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Спеціальність 201 «Агрономія»

Допускається до захисту
Зав. кафедри генетики, селекції
і насінництва с.-г. культур, доцент
Лозінський М.В. _____
«30» жовтня 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**ОСОБЛИВОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ
ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ ЗА СТІЙКІСТЮ ДО ФУЗАРІОЗУ
КОЛОСУ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У СЕЛЕКЦІЙНІЙ РОБОТІ В
УМОВАХ БІЛОЦЕРКІВСЬКОЇ ДСС ІБКІЦБ**

Рівень вищої освіти: другий (освітній рівень)

Кваліфікація: «Магістр з агрономії»

Виконав: Грицев Олег Анатолійович

Керівник: кандидат с.-г. наук,
доцент Лозінський М.В.

Рецензент: доктор с.-г. наук,
професор Карпук Л.М.

Я, Грицев Олег Анатолійович, засвічую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2024

РЕФЕРАТ

Грицев О.А. Особливості ідентифікації вихідного матеріалу озимої м'якої пшениці за стійкістю до фузаріозу колоса для використання у селекційній роботі в умовах Білоцерківської ДСС ІБКіЦК.

Матеріалом для досліджень були 5 районованих сортів пшениці м'якої озимої, які рекомендовані до вирощування в зоні Лісостепу України: Подолянка, Артеміда, Наталка, Мудрість Одеська. Сорт-стандарт – Лісова Пісня.

Метою наукового експерименту було проведення польової і молекулярної діагностики за толерантністю сортів пшениці м'якої озимої до фузаріозу колосу, та добір стійкого вихідного матеріалу для використання у практичній селекційній роботі.

Досліди проводили у польовій науковій сівозміні Білоцерківської ДСС. Площа дослідної ділянки одного сорту – 10 м² за трикратної повторності. Попередник горох. Сівбу досліджуваних сортів проводили в оптимальні строки зерною сівалкою СЗ-3,6. Оцінку досліджуваних сортів проводили за польовою стійкістю і молекулярною діагностикою. Стійкість сортів до фузаріозу колосу оцінювали за 9-ти бальною шкалою. Порівнювали досліджувані сорти між собою і з сортом-стандартом Лісова пісня.

Кваліфікаційна робота магістра містить 73 сторінки, 5 таблиць, 12 рисунків список використаних джерел із 90 найменування.

Ключові слова: пшениця озима м'яка, досліджувані сорти, фузаріоз колоса, поширення хвороби, польова стійкість, інфекційний фон, молекулярна діагностика.

ANNOTATION

Hrytsev O.A. Peculiarities of identification of the starting material of winter soft wheat by resistance to Fusarium head blight for use in breeding work in the conditions of the Bila Tserkva Experimental Breeding Station of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of the NAAS of Ukraine.

The material for the research was 5 zoned varieties of soft winter wheat, which are recommended for cultivation in the forest-steppe zone of Ukraine: Podolianka, Artemida, Nataalka, Mudrist Odeska. The standard variety is Lisova Pisia.

The purpose of the scientific experiment was to carry out field and molecular diagnostics for the tolerance of soft winter wheat varieties to fusarium head blight, and to select a resistant source material for use in practical selection work.

The experiments were carried out in the field scientific crop rotation of Bilotserkivska Experimental Breeding Station. The area of the experimental plot of one variety is 10 m² for three repetitions. The predecessor of peas. Sowing of the researched varieties was carried out at the optimal time with a GS -3,6 grain seeder. Evaluation of the researched varieties was carried out according to field resistance and molecular diagnostics. The resistance of varieties to fusarium head blight was assessed on a 9-point scale. The researched varieties were compared with each other and with the standard variety Lisova Pisia.

The master's thesis contains 73 pages, 5 tables, 12 figures, a list of used sources with 90 names.

Keywords: soft winter wheat, researched varieties, fusarium head blight, spread of the disease, field resistance, infectious background, molecular diagnostics.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Станкевич Г. М., Борта А. В., Пенаки А. А. Дослідження динаміки та трендів виробництва і якості зерна пшениці в Україні на початку третього тисячоліття. *Scientific Works*. 2019. № 2(83).
2. Klochan I., Miroshnyk V., Horkovsky O.. Improvement of economic efficiency of grain production in agricultural enterprises of mykolaiv region. *Ukrainian Journal of Applied Economics*. 2019. № 2. P. 76–86.
3. Кириленко І. Г. Формування зернового ринку в Україні: стратегія розвитку. *Економіка АПК*. 2009. № 9. С. 79–84.
4. Державна служба статистики України. Державна служба статистики України; [цитовано 28 берез. 2021]. Доступно на: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
5. Розбудова фінансового сектору в Україні. Перспективи використання деривативів на зерновому ринку України. Дослідження зернового ринку. - Розбудова фінансового сектору в Україні; [цитовано 6 верес. 2021]. Доступно на: <http://www.fst-ua.info/ua/perspektyvy-vykorystannia-deryvatyviv-na-zernovomu-ryнку-ukrainy-doslidzhennia-zernovoho-ryнку/>.
6. Міністерство аграрної політики та продовольства України. [цитовано 6 верес. 2021]. Доступно на: <https://minagro.gov.ua/>.
7. USDA. USDA; [cited 2021 Sep 6]. Available from: <https://www.usda.gov/>.
8. Vasil'ev S, Krivonos A. Problems and prospects of development of the grain complex of ukraine. *Agrosvit*. 2020. №9. P. 56.
9. Павлюк Н. І., Пірогов М. В. Фітопатогенні гриби українського розточчя(збори весняного періоду 2016–2017 років). *Наукові записки державного природознавчого музею*. 2018. № 34. С. 125–134.
10. Nesic K, Ivanovic S, Nesic V. Fusarial Toxins: Secondary Metabolites of Fusarium Fungi. In: *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*. Cham: Springer International Publishing. 2013. P. 101–120.

11. Perincherry L., Lalak-Kańczugowska J., Stępień Ł.. Fusarium-Produced mycotoxins in plant-pathogen interactions. *Toxins*. 2019. № 11(11). P. 664.
12. Мазур В. А., Поліщук І. С., Телекало Н. В., Мордванюк М. О. Рослинництво (Частина І). Вінниця: ТОВ «Друк», 2020. 352 с.
13. World Checklist of Vascular Plants [Internet]. World checklist of vascular plants; [cited 2021 Sep 6]. Available from: <https://wcvp.science.kew.org/>.
14. International Plant Names Index [Internet]. International plant names index; [cited 2021 Sep 6]. Available from: <https://www.ipni.org/>.
15. Зінченко О. І., Коротєєв А. В., Каленська С. М., Демидась Г. І., Петриченко В. Ф., Салатенко В. Н., Федорчук М. І., Ткачук В. М., Білоножко В. Я.. Рослинництво. Практикум (лабораторно-практичні заняття). Кузьмич Л. В., редактор. Вінниця: ПП «Нова Книга», 2008. 536 с.
16. Бірта Г. О., Бургу Ю. Г., Флока Л. В., Рачинська З. П., Котова З. Я. Основи рослинництва і тваринництва. *Mauritius: GlobeEdit*. 2021. 339 с.
17. Шаповаленко О.І., Кожевнікова М. І. Показники хімічного складу зернових культур. У: Якість і безпека харчових продуктів; 12-13 листоп. 2015; Київ. Київ: Національний університет харчових технологій. 2015. С. 107–109.
18. Базалій В. В., Зінченко О. І., Лавриненко Ю. О., Салатенко В. Н., Коковіхін С. В., Домарацький Є. О.. Рослинництво. Херсон: Грінь Д.С.; 2015. 518 с.
19. Зозуля О. Л., Швартау В. В., Михальська Л. М., Санін О. Ю.. Фузаріози культурних рослин. Київ: Логос; 2016. 164 с.
20. Food and Agriculture Organization of the United Nations [Internet]. Food and Agriculture Organization of the United Nations; [cited 2021 Sep 6]. Available from: <http://www.fao.org/home/en/>.
21. Пасічник Л. А., Буценко Л. М., Гуляєва Г. Б., Токовенко І. П., Курченко І.М., та ін. Хвороби пшениці. Пасічник Л, редактор. Вінниця: "Віндрук", 2019. 139 с.

22. Hudec K., Muchová D. Influence of temperature and species origin on *Fusarium* spp. and *Microdochium nivale* pathogenicity to wheat seedlings. *Plant Protection Science*. 2010. № 46(2). P. 59–65.
23. Крючкова Л. О. Хвороби озимої пшениці, які спричиняються некротрофними грибними патогенами, та методи їх діагностики: [автореферат дис. д-ра біол. наук]. Київ: Нац. аграр. ун-т.; 2007. 43 с.
24. Dada T. E. Epidemiology of wheat rhizoctonia. *International Journal of Scientific and Research Publications*. 2017. № 7(5). P. 463–73.
25. Петренкова В. П., Звягінцева А. М., Чугаєв С. В.. Стійкість зернових колосових (пшениці озимої, ячменю ярого) до корневих гнилей. Харків: Бровін О. В. 2016. 158 с.
26. Пінчук Н. В., Вергелес П. М., Коваленко Т. М., Окрушко С. Є. Загальна фітопатологія. Пінчук Н., редактор. Вінниця: ВНАУ. 2018. 272 с.
27. Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів - Захист рослин; [цитовано 6 верес. 2021]. Доступно на: <https://dpss.gov.ua/fitosanitariya-kontrol-u-sferi-nasinnictva-ta-rozsadnictva/fitosanitarnij-kontrol/fitosanitarnij-monitoring/zahist-roslin>
28. Home - CABI.org [Internet]. *Setosphaeria turcica* (maize leaf blight); [cited 2021 Sep 6]. Available from: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/49783>
29. Борзих О. І. Хвороби рослин основних польових культур в агроценозах України. *Біоресурси і природокористування*. 2015. № 7(1-2). С. 183–189.
30. Дереча О. А., Грицюк Н. В., Бакалова А. В., Ковальчук Р. С., Шамрай Т. І.. Застосування системних фунгіцидів проти грибних хвороб вівса в умовах житомирської області. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № (3). С. 72–79.
31. Zviahintseva A. M., Petrenkova V. P., Kobyzeva L. N., Nyska I. M., Kucherenko Y. Y., Zuieva K. V., Vasko N. I. Pathogenic organisms on spring barley in the eastern forest-steppe of Ukraine. *Plant Breeding and Seed Production*. 2020. № 118. P. 119–29.

32. Bartosiak S. F., Arseniuk E., Szechyńska-Hebda M., Bartosiak E. Monitoring of Natural Occurrence and Severity of Leaf and Glume Blotch Diseases of Winter Wheat and Winter Triticale Incited by Necrotrophic Fungi *Parastagonospora* spp. and *Zymoseptoria tritici*. *Agronomy*. 2021. №11(5). P. 967.
33. Sandetska N. V., Topchii T. V. Resistance of winter wheat varieties to smut and its impact on productivity. *Fiziologia rastenij i genetika*. 2016. №48(5). P. 433–43.
34. Леонов О. Ю., Черняєва І. М., Бабушкіна Т. В., Лучна І. С., Іванова Н. В., Качуров Я. В. Стійкість до твердої та летючої сажок колекційних зразків м'якої пшениці. *Генетичні ресурси рослин*. 2010. № 8. С. 98–106.
35. Holosna L. The defeat of wheat varieties by the pathogen *tilletia caries* (DC) tul. *Karantin i zahist roslin*. 2019. № 11-12. P. 22-24.
36. Про затвердження Методичних вимог у сфері насінництва щодо збереження сортових та посівних якостей насіння зернових культур, НАКАЗ № 476, 28 жовт. 2021 (Україна).
37. Osborne L. E., Stein J. M.. Epidemiology of *Fusarium* head blight on small-grain cereals. *International Journal of Food Microbiology*. 2007. № 119(1-2). P. 103–108.
38. Retman S., Kyslykh T. *Fusarium* head blight: analysis of changes in the pathogenic complex of pathogens. *Quarantine and Plant Protection*. 2011. №2. P. 1–3.
39. Тимошук Т. М., Трембіцький В. А., Бачинська Н. М., Деріга І. М. Моніторинг поширення токсиноутворюючих мікроміцетів зерна пшениці озимої в умовах Полісся. 2014. №1(2(42)). С.87–93.
40. Commission Regulation. 2006. No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. Official Journal of the European Union L 364:5–24
41. Ji F., He D., Olaniran A. O., Mokoena M. P., Xu J., Shi J. Occurrence, toxicity, production and detection of *Fusarium* mycotoxin: a review. *Food Production, Processing and Nutrition*. 2019. № 1. doi.org/10.1186/s43014-019-0007-2

- 42.Daou R., Joubrane K., Maroun R. G., Khabbaz L. R., Ismail A., Khoury A. E. Mycotoxins: factors influencing production and control strategies. *AIMS Agriculture and Food*. 2021. № 6(1). P. 416–47.
- 43.Буценко Л. М., Булеца Н. М., Пасічник Л. А. Збудники бактеріальних хвороб пшениці за дії абіотичних факторів. *Вісник аграрної науки*. 2015. №93(9). P. 31–5.
- 44.Марков І. Л., Башта О. В., Гентош Д. Т., Глим'язний В. А., Дерменко О. П., Черненко Є. П. Фітопатологія. Марков І, редактор. Київ: Фенікс, 2016. 490 с.
- 45.Патика В. П., Пасічник Л. А. Фітопатогенні бактерії: фундаментальні та прикладні аспекти. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2014. №2. С. 7–11.
- 46.Patyka V. P. Phytopathogenic bacteria in contemporary agriculture. *Mikrobiologichnyi Zhurnal*. 2016. № 78(6). P. 71–83.
- 47.Патика В. П., Пасічник Л. А., Кураш П. Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур за дії фітопатогенних бактерій. *Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН*. 2018. № 4. С. 51–63.
- 48.Гвоздяк Р. І. та ін. Фітопатогенні бактерії. бактеріальні хвороби рослин. Патика В, редактор. Т. 1, Фітопатогенні бактерії. Бактеріальні хвороби рослин. Київ: ТОВ "НВП "Інтерсервіс", 2011. 444 с.
- 49.Демченко О. А. Екологія рабдовірусу гречки за умов змішаної інфекції в агроценозах України [дисертація]. Київ: Інститут мікробіології і вірусології ІМ. Д. К. ЗАБОЛОТНОГО НАН України; 2016. 166 с.
- 50.Трибель С. О., Гетьман М. В. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти хвороб і збудників хвороб. Трибеля СО, editor. Київ: Колобіг, 2010. 392 р.
- 51.Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. Харків: ДП «УкрНДНЦ»; 2002.

52. ISTA International Seed Testing Association. Weight determination. International Rules for Seed Testing. 2017. № 1. P. 1–8.
53. Слабко К. О., Рожкова Т. О., Власенко В. А.. Патологія насіння пшениці озимої у поліській та лісостеповій зонах України. *Автохтонні та інтродуковані рослини*. 2015. № 11. С. 170–175.
54. Фуртат І. М., Остапюк Н. А., Антонюк М. З. Біологічні особливості та екологія представників роду *Fusarium*, збудників захворювань злаків. *Наукові записки НаУКМА*. 2017. № 197. С. 3–18.
55. Кирик М. М., Ковалишин А. Б., Ковалишина Г. М. Мікобіота насіння пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2010. С. 30–32.
56. Шевчук О. В., Базикін О. В.. Контамінація зерна пшениці озимої грибними патогенами у Поліссі України. *Захист і карантин рослин*. 2016. № 62. С. 290–294.
57. Stanciu O., Banc R., Cozma A., Filip L., Miere D., Mañes J., Loghin F. Occurrence of fusarium mycotoxins in wheat from europe – A review. *Acta Universitatis Cibiniensis. Series E: Food Technology*. 2015. № 19(1). P. 35–60.
58. Beli D., Laze A., Stafasani M., Varaku S., Ceca E. Influence of Fusariosis in the biochemical and rheological properties of different wheat cultivars. *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology*. 2017. № 4(9). P. 8250–8255.
59. Hudec K., Muchová D. Influence of temperature and species origin on *Fusarium* spp. and *Microdochium nivale* pathogenicity to wheat seedlings. *Plant Protection Science*. 2010. № 46(2). P. 59–65.
60. Технічний комітет зі стандартизації «Зернові культури та продукти їх переробки». ДСТУ 3768:2019. Пшениця. Технічні умови. Дніпро: ДП «УкрНДНЦ»; 2019. 19 с.
61. Ghimire B., Martinez-Espinoza A. D., Ghimire B., Harrelson B. C., Youmans J., Mergoum M., Buck J. W. First report of fusarium poae causing fusarium head blight of wheat in georgia, U.S.A. *Plant Disease*. 2020. PDIS—08-20—1779.

62. Martin C., et al. Responses of oat grains to fusarium poae and F. langsethiae infections and mycotoxin contaminations. *Toxins*. 2018. № 10(1). P.47.
63. Грицев О., Зозуля О. та ін. Моніторинг видового складу грибів роду Fusarium у насіннєвому матеріалі озимої пшениці на території України. *Мікробіологія та біотехнологія*. 2018. № 2. С. 81–89.
64. Моніторинг насіння озимої пшениці на зараженість грибами роду Fusarium. У: Мікробіологія в сучасному сільськогосподарському виробництві; 24-25 жовт. 2018; Чернігів. Чернігів: Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН; 2018. С. 195–197.
65. Mykhalska L. M., Zozulia O. L., et al. Distribution of species of Fusarium and Alternaria genera on cereals in Ukraine. *Biosystems Diversity*. 2019. № 27(2). P. 186–191.
66. Туренко В. П. Септоріоз пшениці озимої та ефективні заходи, обмежуючі його розвиток. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія Фітопатологія та ентомологія*. 2018. №1-2. С. 155–158.
67. Олейніков Є. С. Поширення та розвиток основних хвороб пшениці озимої. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2013. № 14. С. 106–113.
68. Toropova E. Y., Kazakova O. A., Selyuk M. P., Orlova E. A.. Monitoring and control of wheat Septoria in Siberia. Monitoring i kontrol septorioza pshenitsy v Sibiri. *APK*. 2016. № 26(5). P. 961–968.
69. Justesen A. F., et al. Hidden in plain sight: A Molecular field survey of three wheat leaf blotch fungal diseases in North-Western Europe shows co-infection is widespread. *European Journal of Plant Pathology*. 2021. № 160(4). P. 949–962.
70. Morgun V. V., Topchii T. V. The importance of resistant varieties of winter wheat, the study of sources and donors of resistance to pests and main pathogen. *Fiziologia rastenij i genetika*. 2018. № 50(3). P. 218–240.
71. Fones H., Gurr S. The impact of Septoria tritici Blotch disease on wheat: An EU perspective. *Fungal Genetics and Biology*. 2015. № 79. P. 3–7.

- 72.Torriani S. F. et al. Zymoseptoria tritici: a major threat to wheat production, integrated approaches to control. *Fungal Genetics and Biology*. 2015. № 79. P. 8–12.
- 73.Ретьман С. В. Плямистості озимої пшениці в Лісостепу України й концептуальні основи захисту [автореферат Дис. На здобуття наук. ступеня док. С.- г. наук]. Київ; 2009. 43 с.
- 74.Біловус Г. Я. Видовий склад збудників септоріозу на пшениці озимій. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2012. № 54(2). С. 9–14.
- 75.Крючкова Л. О. Кореневі і прикореневі хвороби пшениці. Київ:НУБіП України; 2016. 164 с.
- 76.Einspanier R., Rief S. DNA based methods for detection of genetic modification. *Genetically engineered food: Methods and detection*. 2006. P. 163–185.
- 77.Мельник А. В., Биченко К. В. Стан та перспективи вирощування зернових культур в світі та Україні. *Агрономія і біологія*. 2013. № 11(26). С. 131–134.
- 78.Колісник О. М. Стійкість самозапиленних ліній та гібридів кукурудзи до основних хвороб та шкідників в умовах правобережного лісостепу України [дисертація]. Вінниця: вінницький національний аграрний університет, 2017. 244 с.
- 79.Cowger C., Arellano C., Marshall D., Fitzgerald J. Managing fusarium head blight in winter barley with cultivar resistance and fungicide. *Plant Disease*. 2019. №103(8). P. 1858–1864.
- 80.Edwards S. G., Godley N.P. Reduction of Fusarium head blight and deoxynivalenol in wheat with early fungicide applications of prothioconazole. *Food Additives & Contaminants: Part A*. 2010. № 27(5). P. 629–635.
- 81.Khan M. R., Fischer S., Egan D., Doohan F. M. Biological control of fusarium seedling blight disease of wheat and barley. *Phytopathology*. 2006. № 96(4). P. 386–394.
- 82.Shi H., Schwab W., Yu P. Natural Occurrence and Co-Contamination of Twelve

- Mycotoxins in Industry-Submitted Cool-Season Cereal Grains Grown under a Low Heat Unit Climate Condition. *Toxins*. 2019. № 11(3). P. 160.
83. Timmusk S., Nevo E., Ayele F., Noe S., Niinemets Ü. Fighting Fusarium pathogens in the era of climate change: A conceptual approach. *Pathogens*. 2020. № 9(6). P. 419.
84. Tateishi H., Miyake T., Mori M., Sakuma Y., Saishoji T. Effect of application timing of metconazole on Fusarium head blight development and mycotoxin contamination in wheat and barley. *Journal of Pesticide Science*. 2014. № 39(1). P. 1–6.
85. Beyer M., Pogoda F., Pallez M., Lazic J., Hoffmann L., Pasquali M. Evidence for a reversible drought induced shift in the species composition of mycotoxin producing Fusarium head blight pathogens isolated from symptomatic wheat heads. *International Journal of Food Microbiology*. 2014. № 182-183. P. 51–56.
86. Paul P. A. et al. Integrated Effects of Genetic Resistance and Prothioconazole + Tebuconazole Application Timing on Fusarium Head Blight in Wheat. *Plant Disease*. 2019. № 103(2). P. 223–237.
87. Kuzdraliński A. et al. Early PCR-based detection of *Fusarium culmorum*, *F. graminearum*, *F. sporotrichioides* and *F. poae* on stem bases of winter wheat throughout Poland. *European Journal of Plant Pathology*. 2014. № 140(3). P. 491–502.
88. Cendoya E. et al. Effect of fungicides commonly used for Fusarium head blight management on growth and fumonisin production by *Fusarium proliferatum*. *Revista Argentina de Microbiología*. 2020. № 53(1). P. 64–74.
89. Zeng D., Chen Z., Jiang Y., Xue F., Li B. Advances and challenges in viability detection of foodborne pathogens. *Frontiers in Microbiology*. 2016. № 7.
90. Boorboori M. R., Asli D. E., Tehrani M. M. Effect of micronutrient application by different methods on yield, morphological traits and grain protein percentage of barley (*hordeum vulgare* L.) in greenhouse conditions. *Revista Científica UDO Agrícola*. 2012. № 12(1). P. 127–134.