

**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
професор Лозінський М.В. _____
« » грудня 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ У F₁ І ТРАНСГРЕСИВНА
МІНЛИВІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ В ПОПУЛЯЦІЙ F₂
ЗА ВНУТРІШНЬОВИДОВОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ
ОЗИМОЇ В УМОВАХ НВЦ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ**

Рівень вищої освіти: другий (освітній рівень)

Кваліфікація: «Магістр з агрономії»

Виконав: Лукаш Владислав Сергійович

Керівник: доктор с.-г. наук,
професор Лозінський М.В.

Я, Лукаш В.С., засвічую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агробіотехнологічний

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Затверджую

Гарант ОП 201 «Агрономія».....

_____ професор Грабовський М.Б.

« » грудня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу

Лукашу Владиславу Сергійовичу

Тема роботи: Особливості успадкування у F₁ і трансгресивна мінливість елементів продуктивності в популяції F₂ за внутрішньовидової гібридизації пшениці м'якої озимої в умовах НВЦ Білоцерківського НАУ.

Затверджено наказом ректора № 607/С від 24.12 2024 р.

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи в деканат: до «10» 12. 2025 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі. Вихідні дані: характер успадкування у F₁ і формотворчий процес у популяції другого покоління за елементами продуктивності пшениці м'якої озимої за міжсорткових схрещувань

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	до 06.10. 2025 р.	виконано
Методична частина	до 16.10. 2025 р.	виконано
Дослідницька частина	до 30.10. 2025 р.	виконано
Оформлення роботи	до 20.11. 2025 р.	виконано
Перевірка на плагіат	до 04.12. 2025 р.	виконано
Подання на рецензування	до 04.12. 2025 р.	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	04.12. 2025 р.	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи _____

професор Лозінський М.В.

підпис

вчене звання, прізвище, ініціали

Здобувач _____

підпис

Лукаш В. С.

прізвище, ініціали

Дата отримання завдання «03» вересня 2024 р.

РЕФЕРАТ

Лукаш В. С. Особливості успадкування у F₁ і трансгресивна мінливість елементів продуктивності в популяції F₂ за внутрішньовидової гібридизації пшениці м'якої озимої в умовах НВЦ Білоцерківського НАУ

Матеріалом для досліджень у 2023–2025 рр. були батьківські форми, а саме сорти пшениці м'якої озимої Гадзинка, Гарантія одеська, Житниця одеська, Зоря ланів, чотири гібриди та гібридні популяції F₂, отримані за схрещувань: Гадзинка / Гарантія одеська, Гадзинка / Житниця одеська, Зоря ланів / Гарантія одеська, Зоря ланів / Житниця одеська.

Метою нашої роботи було дослідження типу успадкування в F₁ і виявлення трансгресивної мінливості у гібридних популяціях другого покоління за елементами структури врожайності пшениці м'якої озимої.

У гібридних поколіннях і популяції другого покоління застосовували індивідуальний добір за селекційно й господарсько цінними кількісними ознаками.

Біометричні аналізи проводили за загальноприйнятою в кількісній генетиці методикою з середньою вибіркою 25 рослин.

Кваліфікаційна робота магістра містить 74 сторінки, 24 таблиць, 8 рисунків, список використаних джерел із 99 найменувань.

Ключові слова: сорт, батьківські форми, комбінація схрещування, гібриди, популяція, формотворення, елементи структури врожайності, кореляційний взаємозв'язок.

ANNOTATION

Lukash V. S. Features of inheritance in F_1 and transgressive variability of productivity elements in F_2 populations under intraspecific hybridization of soft winter wheat under the conditions of the Educational and Research Center of Bila Tserkva NAU.

The material for the research in 2023-2025 were parental forms, namely soft winter wheat varieties Gadzynka, Garantia Odeska, Zhitnitsa Odeska, Zorya Laniv, and four hybrids and their F_2 hybrid populations obtained by crossing Gadzynka / Garantia Odeska, Gadzynka / Zhitnitsa Odessa, Zorya Laniv / Garantia Odessa, Zorya Laniv / Zhitnitsa Odessa.

The aim of our work was to study the type of inheritance in F_2 and to identify transgressive variability in hybrid population of second generation based on the elements of the yield structure of soft winter wheat.

In hybrid generations and second-generation populations, individual selection was applied according to breeding and economically valuable quantitative traits.

Biometric analyses were performed using a method commonly accepted in quantitative genetics, with an average sample size of 25 plants.

The master's thesis contains 74 pages, 24 tables, 8 figures a list of used sources with 99 names.

Key words: variety, parental forms, crossing combination, hybrids, population, formation, elements of yield structure, correlation relationship.

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень та скорочень	6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ЕТАПИ РОЗВИТКУ ТА СУЧАСНИЙ СТАН СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ.....	8
1.1. Генетичні ресурси пшениці м'якої озимої і їх значення у селекції	9
1.2. Підвищення продуктивного і адаптивного потенціалу пшениці м'якої озимої.....	13
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	21
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови регіону досліджень.....	21
2.2. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень.....	23
2.3. Матеріал, мета та методика проведення досліджень.....	27
2.4. Господарсько цінна характеристика вихідних форм гібридизації...	29
РОЗДІЛ 3. СТВОРЕННЯ НОВОГО ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛУЧЕННЯМ ДО ГІБРИДИЗАЦІЇ ЛІСОСТЕПОВОГО І СТЕПОВОГО ЕКОТИПІВ.....	33
3.1. Детермінація і трансгресивна мінливість загальної і продуктивної кущистості.....	33
3.2. Успадкування і трансгресивна мінливість довжини головного колоса.....	39
3.3. Успадкування і трансгресивна мінливість за ознакою «кількість колосків головного колоса» і щільністю колоса.....	44
3.4. Детермінації і трансгресивна мінливість кількості зерен головного колосу.....	49
3.5. Успадкування і трансгресивна мінливість маси зерна головного колоса.....	53
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ.....	57
ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ.....	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	60
ДОДАТКИ.....	72

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

СГІ-НЦНС – Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення

БЦ ДСС ІБКіЦБ – Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків

УААН – Українська академія аграрних наук

НААН – Національна академія аграрних наук

НЦГРРУ – Національний центр генетичних ресурсів рослин України

НАН – Національна академія наук

♀ – материнська форма

♂ – чоловіча форма (запилювач)

↔ – реципрокні схрещування

F₁ – гібриди першого покоління

F₂ – гібридні популяції другого покоління

$\bar{x} \pm S\bar{x}$ – середнє арифметичне і його похибка

max – максимальне значення

min – мінімальне значення

Lim – крайні значення

R – розмах мінливості

S² – дисперсія

V – коефіцієнт варіації

h_p – ступінь фенотипового домінування

T_c – ступінь трансгресії

T_ч – частота трансгресії

г – грам

см – сантиметр

шт. – штук

ВСТУП

Стрімке зростання чисельності населення планети зумовлює необхідність збільшення виробництва основних сільськогосподарських культур [1], яке за оцінками експертів, до 2050 року має підвищитися на 100–110 % [2, 3]. Водночас, динаміка його поточного зростання не відповідає необхідним темпам для забезпечення потреб людства [4], і ця проблема суттєво ускладнюється глобальними кліматичними змінами [5–7].

Зерновиробництво в Україні є стратегічним для розвитку економіки, формуючи більше 25 % загального виробництва продукції рослинництва, а зростаючий світовий попит на зерно [8] сприяє експорту виробленої продукції [9]. До російської агресії аграрний сектор України у структурі валового виробництва продукції займав вагоме місце, зокрема виручки від експортних надходжень близько 40 %. Наша держава є одним зі світових лідерів із виробництва та експортуванням на світовий ринок зерна з питомою часткою – 15 % кукурудзи, 13 % ячменю і 10 % пшениці. Так за 2021 і 2022 рр. експорт зернових склав більше 12 мільярдів доларів [10].

Пшениця з світовою площею вирощування близько 220–230 млн га поряд із кукурудзою і соєю займає перші місця у світовому землеробстві [11]. В Україні останніми роками площа культивування пшениці становить 5,5–6,8 млн га [8] з валовим виробництвом зерна 22,3–33,2 млн т [12].

Для задоволення зростаючого попиту, зумовленого збільшенням чисельності населення, в найближчі десятиліття необхідно знайти способи нарощування виробництва пшениці м'якої озимої [13].

Особливе значення у стабілізації та збільшенні обсягів виробництва продукції рослинництва відіграє селекція рослин [14], що є найдешевшим, найрезультативнішим та екологічно чистим фактором підвищення та стабілізації виробництва продукції. Ефективність селекційних розробок та їх насінництво забезпечує сільськогосподарські підприємства якісним посівним матеріалом конкурентоспроможних сортів для здійснення сортозаміни та

сортооновлення, що є важливою та невід'ємною складовою процесу зерновиробництва [15].

Таким чином за сучасних глобальних кліматичних змін важливого значення набуває створення сортів пшениці м'якої озимої, які поєднують високу врожайність і якість зерна з адаптивністю до стресових абіотичних і біотичних факторів зовнішнього середовища. Враховуючи значний видовий поліморфізм пшениці м'якої озимої, перспективним напрямом підвищення адаптивного потенціалу культури є використання світового генофонду, пристосованого до несприятливих факторів [16].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Godfray H. C. J., Beddington J. R., Crute I. R., Haddad L., Lawrence D., Muir J. F., Pretty J., Robinson S., Thomas S. M., Toulmin C. Food security: The challenge of feeding 9 billion people. *Science*. 2010. № 327. P. 812–818.
2. Li F., Wen W., Liu J., Zhang Y., Cao S., He Z., Rasheed A., Jin H., Zhang C., Yan J., Zhang P., Wan Y., Xia X. Genetic architecture of grain yield in bread wheat based on genome-wide association studies. *BMC Plant Biology*. 2019. № 19. Article 168.
3. Hatfield J. L., Beres B. L. Yield gaps in wheat: path to enhancing productivity. *Frontiers in Plant Science*. 2019. № 10. Article 1603.
4. Kristensen P. S., Jahoor A., Andersen J. R., Cericola F., Orabi J., Jans L. L., Jensen J. Genome-wide association studies and comparison of models and cross-validation strategies for genomic prediction of quality traits in advanced winter wheat breeding lines. *Frontiers in Plant Science*. 2018. № 9. Article 69.
5. Лозінський М. В., Бурденюк-Тарасевич Л.А. Вплив гідротермічних умов на формування продуктивної кущистості *T. aestivum* L. озимої за гібридизації різних екотипів. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми ведення сільського господарства та підготовки фахівців аграрного профілю», м. Біла Церква, 15 лютого 2018 року. С. 17–18.
6. Li Q., Pan Z., Gao Y., Li T., Liang J., Zhang Z., Zhang H., Deng G., Long H., Yu M. Quantitative trait locus (QTLs) mapping for quality traits of wheat based on high density genetic map combined with bulked segregant analysis RNA-seq (BSR-Seq) indicates that the basic 7S globulin gene is related to falling number. *Frontiers in Plant Science*. 2020. № 11. Article 600788.
7. Lozinskyi M., Burdenyuk-Tarasevych L., Grabovskyi M., Grabovska T., Roubik H. Winter wheat (*T. aestivum* L.) yield depending on the duration of autumn vegetation and the terms of spring vegetation recovery: 50-years study in Ukraine. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*. 2023. Vol. LXVI. № 1. P. 406–415.

8. Гамаюнова В. В., Корхова М. М., Панфілова А. В., Смірнова І. В., Коваленко О. А., Хоненко Л. Г. Пшениця озима: ресурсний потенціал та технологія вирощування: монографія. Миколаїв, 2021. 300 с.

9. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua>

10. Лотиш О. Роль України на світовому ринку зерна: виклики і загрози. *Економіка та суспільство*. 2022. № 45.

11. Черенков А. В., Гасанова І. І., Солодушко М. М. Пшениця озима – розвиток та селекція культури в історичному аспекті. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2014. № 6. С. 3–6.

12. Демидов О. А., Замліла Н. П., Вологдіна Г. Б., Гуменюк О. В., Рисін А. Л. Особливості визначення адаптивності селекційних ліній пшениці м'якої озимої в умовах центрального Лісостепу України: монографія. Київ: Компринт, 2023. 219 с.

13. Röder M., Thornley P., Campbell G., Bows-Larkin, A. Emissions associated with meeting the future global wheat demand: A case study of UK production under climate change constraints. *Environmental Science & Policy*. 2014. № 39. P. 13–24.

14. Овсюк О. Ф., Ващенко В. В., Шевченко О. О. Випробування нових сортів пшениці м'якої озимої в екологічних умовах дослідного господарства «Дніпро» ДУ ІЗК НААН УКРАЇНИ». *Роль науково-технічного забезпечення розвитку агропромислового комплексу в сучасних ринкових умовах: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Дніпро, 25 лютого, 2021 р.)*. Дніпро, 2021. С. 227–229.

15. Воленщук Н. А. Сорт рослин як інноваційний продукт науково-дослідної установи. *Роль науково-технічного забезпечення розвитку агропромислового комплексу в сучасних ринкових умовах: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Дніпро, 25 лютого, 2021 р.)*. Дніпро, 2021. С. 490–492.

16. Лозінський М. В. Теоретичні і практичні основи селекції пшениці м'якої озимої на підвищення адаптивного потенціалу для умов Лісостепу України: Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 «Селекція і насінництво» (201 – Агрономія). Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України. – Одеса, 2024. 495 с.

17. Антощенкова В. В., Семперович І. В. Основи глобального продовольчого забезпечення. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 59.

18. CIMMYT: Дослідження пшениці. 2023. URL: <https://www.cimmyt.org/work/wheat-research/>

19. Gerten D., Heck V., Jägermeyr J., Bodirsky B. L., Fetzer I., Jalava M., & Schellnhuber H. Feeding ten billion people is possible within four terrestrial planetary boundaries. *Nature Sustainability*. 2020. № 3(3). P. 200–208.

20. Shiferaw B., Smale M., Braun H. J., Duveiller E., Reynolds M., Muricho G. Crops that feed the world. Past successes and future challenges to the role played by wheat in global food security. *Food Security*. 2013. № 5. P. 291–317.

21. Food and Agricultural Organization of the United Nations 2022 FAOSTAT Statistics Database (FAO) (available at: www.fao.org/faostat/en/#data/QCL) (Accessed 27 September 2022)

22. Ray D. K., Ramankutty N., Mueller N. D., West P. C., & Foley J. A. Recent patterns of crop yield growth and stagnation. *Nature communications*. 2012. № 3(1). P. 1293.

23. Лозінський М. В., Бурденюк-Тарасевич Л. А., Грабовський М. Б., Устинова Г. Л. Вплив тривалості осінньої вегетації на врожайність зерна пшениці м'якої озимої в Лісостепу України. Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції «Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі», м. Умань, 15 жовтня 2021 року. С. 120–122.

24. Лозінський М. В., Бурденюк-Тарасевич Л. А., Устинова Г. Л. Вплив кліматичних змін на тривалість зимового спокою і урожайність пшениці

м'якої озимої в Лісостепу України. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Зелене повоєнне відновлення продовольчих систем в Україні», м. Одеса, 26 січня 2023 року. С. 49–53.

25. Бойко В. О., Бойко Л. О. Продовольча безпека та ризики для аграрного виробництва під час війни в Україні. *Економіка та суспільство*. 2022. № 41.

26. Литвиненко М. А., Голуб Є. А., Хоменко Т. М. Особливості створення та ідентифікація екстра сильних за хлібопекарськими властивостями сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.). *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. Т. 14. № 1. С. 66–73.

27. Улинець В. З., Мелешко А. О. Адаптивні і продуктивні моделі сортів озимої пшениці степових регіонів України. *Посібник українського хлібороба*. 2012. Т. 2. С. 190–193.

28. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Лозінський М. В. Принципи підбору пар для гібридизації в селекції озимої пшениці *T. aestivum* L. на адаптивність до умов довкілля. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2015. Т. 16. С. 92–96.

29. Din K., Khan N. U., Gul S., Khan S. U., Khalil I. H., Khan S. A., Khalil I. A. Line by tester combining ability analysis for earliness and yield traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Japs: Journal of animal & plant sciences*. 2021. № 31(2). P. 529–541.

30. Базалій В. В., Бабенко С. М., Лавриненко Ю. О., Плоткін С. Я., Бойчук І. В. Селекційна цінність нових сортів озимої пшениці сербської селекції за параметрами адаптивності врожайності зерна при різних умовах вирощування *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2010. Т. 8. С. 94–98.

31. Васильківський С. П., Вільчинська Л. А., Лозінський М. В., Сидорова І. М., Хоменко Т. М., Шох С. С. Спеціальна генетика сільськогосподарських культур: навчальний посібник. Біла Церква, 2011. 230 с.

32. Литовченко А. О., Глушко Т. В., Сидякіна О. В. Якість зерна сортів пшениці озимої залежно від факторів та умов року вирощування на півдні Степу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 3(95). С. 101–111.

33. Собко Т. О., Сірант Л. В., Лісова Г. М. Генетична різноманітність сортів пшениці м'якої ярої за локусами запасних білків. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2018. Т. 23. С. 334–339.

34. Самойлик М. О., Устинова Г. Л., Лозінський М. В., Корхова М. М., Уліч О. Л. Оцінка врожайних та адаптивних властивостей нових сортів пшениці м'якої озимої. *Вісник аграрної науки*. 2023. № 2(101). С. 34–42.

35. Egamov I. U., Siddikov R. I., Rakhimov T. A., Yusupov N. K. Creation of high-yielding winter wheat varieties with high yield and grain quality suitable for irrigated conditions. *International journal of modern agriculture*. 2021. Vol. 10(2). P. 2491–2506.

36. Моргун В. В., Гаврилюк М. М., Оксьом В. П., Моргун Б. В., Починок В. М. Впровадження у виробництва нових, стійких до стресових факторів, високопродуктивних сортів озимої пшениці, створених на основі використання хромосомної інженерії та маркер-допоміжної селекції. *Наука та інновації*. 2014. № 105. С. 11–16.

37. Жупина А. Ю., Базалій Г. Г., Усик Л. О., Марченко Т. Ю., Лавриненко Ю. О. Успадкування довжини колоса гібридами пшениці озимої різного еколого-генетичного походження в умовах зрошення. *Аграрні інновації*. 2022. № 11. С. 74–82.

38. Soko T., Bender C. M., Prins R., Pretorius Z. A. Yield loss associated with different levels of stem rust resistance in bread wheat. *Plant Disease*. 2018. Vol. 102(12). P. 2531–2538.

39. Жук О. І. Сортowa специфіка макроморфогенезу озимої пшениці. *Професор С. Л. Франкфурт (1866-1954) видатний вчений-агробіолог, один з дієвих організаторів академічної науки в Україні (до 150-річчя від дня*

народження): матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 18 листоп. 2016 р.). Ч. 1. С. 55–57.

40. Кириленко В. В., Дубовик Н. С., Гуменюк О. В., Вологдіна Г. Б., Лось Р. М., Дубовик Д. Ю. Селекція пшениці м'якої озимої за використання пшенично-житніх транслокацій в умовах Центрального Лісостепу: монографія. К. : Компрінт, 2021. 221 с.

41. Самойлик М. О., Лозінський М. В., Устинова Г. Л. Формування кількості колосків у головному колосі пшениці м'якої озимої залежно від екотипу. *Вклад наукових інвестицій у розвиток агропромислового комплексу в умовах обмеженого ресурсного забезпечення та флуктуацій клімату: матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів* (м. Дніпро, 16–17 березня 2023 р.). Дніпро, 2023. С. 63–65.

42. Govindaraj M., Vetriventhan M., Srinivasan M. Importance of genetic diversity assessment in crop plants and its recent advances: an overview of its analytical perspectives. *Genetics research international*. 2015. Art: ID 431487. 14 p.

43. Рябчун В. К., Сучкова В. М., Моргун О. В. Система генетичних ресурсів рослин України: завдання, проблеми та перспективи. *Генетичне та сортове різноманіття рослин для покращення якості життя людей: матеріали Міжнародної наукової конференції, присвяченої 25-річчю Національного генбанку рослин України* (м. Київ, 4–7 липня 2016 р.). Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. С. 194–196.

44. Díez M. J., De la Rosa L., Martín I., Guasch L., Cartea M. E., Mallor C., Casals J., Simó J., Rivera A., Anastasio G., Prohens J., Soler S., Blanca J., Valcárcel J. V., Casañas F. Plant Genebanks: Present Situation and Proposals for Their Improvement. the Case of the Spanish Network. *Frontiers in plant science*. 2018. № 9. P. 1794.

45. Рябчун В. К., Кузьмишина Н. В., Богуславський Р. Л. Шляхи збагачення національного генбанку рослин України. *Генетичні ресурси рослин*. 2014. Вип. 14. С. 5–21.

45. Васильківський С. П. Особливості використання хімічного мутагенезу при створенні вихідного матеріалу для селекції пшениці: дис. доктора с.-г. наук: спец. 06.01.05 – «Селекція і насінництво». Одеса, 1999. 325 с.
46. Мазур О. В., Мазур О. В., Лозінський М. В. Селекція та насінництво польових культур: навчальний посібник. Вінниця : ТВОРИ, 2020. 348 с.
47. Демидов О. А., Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Лісова Г. М., Дубовик Н. С., Лось Р.М. Метод гібридизації у селекції *Triticum aestivum* L. в умовах центрального Лісостепу України: монографія. К. : Компринт, 2022. 265 с.
48. Rajaram S. Wheat germplasm improvement: historical perspectives, philosophy, objectives, and missions. *CIMMYT Wheat Special Report*. 1995. P. 1–10.
49. Національний центр генетичних ресурсів рослин України URL: <https://yuriev.com.ua/ua/pro-institut/nacionalnij-centr-genetichih-resursiv-roslin-ukraini> [Електронний ресурс].
50. Каталог сортів та гібридів селекційно-генетичного інституту – національного центру насіннізнавства та сортовивчення. Одеса, 2024. 135 с.
51. Демидов О. А., Гудзенко В. М., Гуменюк О. В., Хоменко С. О., Кириленко В. В., Волощук С. І., Сіроштан А. А., Буняк Н. М., Сардак М. О., Буняк О. І. Каталог сортів зернових культур. Миронівка, 2019. 84 с.
52. Моргун В. В., Швартау В. В. Озима пшениця. *Сучасні технології АПК вирощування основних с.-г. культур*. 2010. С. 8–49.
53. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Бузинний М. В. Білоцерківські сорти пшениці м'якої озимої. Біологічні, апробаційні ознаки та особливості сортової агротехніки. Біла Церква, 2021. 48 с.
54. Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН України». Сорти. Зернові культури. Пшениця м'яка (яра, озима). URL: <https://zemlerobstvo.com/sorti/zernovi-kulturi/pshenitsya/> [Електронний ресурс].
55. Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН України. URL: <https://icsanaas.com.ua/> [Електронний ресурс].

56. Собко М. Г. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах північної частини лівобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. № 1. С. 6–9.
57. Williams R. M., O'Brien L., Eagles H. A., Solah V. A., Jayasena V. The influence of genotype, environment, and genotype x environment interaction on wheat quality. *Australian Journal of Agricultural Research*. 2008. Vol. 59. P. 95–111.
58. Хоменко Л. О. Фізіологічні аспекти селекції пшениці озимої на адаптивність. *Вісник аграрної науки*. 2020. №10 (811). С. 33–38.
59. Garcia L. F., del Moral Y., Rharrabti D., Royo C. Evaluation of grain yield and its components in durum wheat under mediterranean conditions. *Agronomy Journal*. 2003. № 95. P. 266–274.
60. Lozinskiy M., Hudzenko V., Grabovskyi M., Lozinska T., Fedoruk Y., Sabadyn V., Hlevaskyi V., Dubovyk N. Evaluation of Thousand Kernel Weight Performance, Its Variability and Stability in Promising Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.). Breeding Lines. *Indian Journal of Natural Sciences*. 2021. Vol. 12. Is. 67. P. 33620–33632.
61. Jocković B., Mladenov N., Hristov N., Aćin V., Đalović I. Interrelationship of grain filling rate and other traits that affect the yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Romanian agricultural research*. 2014. № 31. P. 81–87.
62. Рожков А. О. Пшениця озима: онтогенез, сучасні підходи технології вирощування: монографія. Харків: ДБТУ, 2024. 131 с.
63. Bhutta W. M., Akhtar J., Anwar-ul-haq M., Ibrahim M. Cause and effect relations of yield components in spring wheat (*Triticum aestivum* L.) under normal conditions. *Caderno de Pesquisa Serie Biologia*. 2005. № 17(1). P. 7–12.
64. Fowler D. B. Date of seeding, fall growth and winter survival of winter wheat and rye. *Agronomy Journal*. 1982. № 74. P. 1060–1063.
65. Лозінська Т. П. Індексні показники та їх мінливість у сортів пшениці ярої. *Znanstvena misel journal*. 2022. № 62. С. 3–4.

66. Лозінський М. В. Добір за довжиною стебла та елементами продуктивності головного колосу в реципрокних популяціях пшениці м'якої озимої. *Агробіологія*. 2012. Вип. 7(90). С. 52–56.
67. Tester M., Langridge P. Breeding technologies to increase crop production in a changing world. *Science*. 2010. № 327. P. 818–822.
68. Long S. P., Marshall-Colon A., Zhu X.-G. Meeting the Global Food Demand of the Future by Engineering Crop Photosynthesis and Yield Potential. *Cell*. 2015. № 161(1). P. 56–66.
69. Nazarenko M., Solohub I., Izhboldin O. Winter wheat variability according to local conditions. *Acta agriculturae Slovenica*. 2019. № 114(1). P. 113–129.
70. Лозінський М. В. Адаптивність селекційних номерів пшениці озимої, отриманих від схрещування різних екотипів, за кількістю колосків в головному колосі. *Агробіологія*. 2018. № 1(138). С. 233–243.
71. Литвиненко М. А., Голуб Є. А., Фанін Я. С. Вплив пшенично-житніх транслокацій на урожайність та елементи продуктивності рослин пшениці м'якої озимої на півдні України. *Зернові культури*. 2022. Т. 6. № 1. С. 36–47.
72. Utz H. F., Bohn M., Melchinger A. E. Predicting progeny means and variances of winter wheat crosses from phenotypic values of their parents. *Crop Science*. 2001. № 41(5). P. 1470–1478.
73. Cooper M., Byte D. E. Understanding plant adaptations to achieve systematic crop improvement is a fundamental problem. *Plant Adaptation and Yield Improvement*. 1996. P. 5–23.
74. Yao J., Zhao D., Chen X., Zhang Y., Wang J. Use of genomic selection and breeding simulation in cross prediction for improvement of yield and quality in wheat (*Triticum aestivum* L.). *The Crop Journal*. 2018. № 6(4). P. 353–365.
75. Lado B., Battenfield S., Guzman C., Quincke M., Singh R., Dreisigacker S., Pena R., Fritz A., Silva P., Poland J., Gutierrez L. Strategies for selecting crosses using genomic prediction in two wheat breeding programs. *Plant Genome*. 2017. № 10. P. 1–12.

76. Васильківський С. П., Кочмарський В. С. Селекція і насінництво польових культур: підручник. Біла Церква, 2016. 376 с.
77. Орлюк А. П. Теоретичні основи селекції рослин. Херсон: Айлант, 2008. 572 с.
78. Солодушко М. М. Урожайність та адаптивний потенціал сучасних сортів пшениці м'якої озимої в умовах Північного Степу. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 3. С. 61–66.
79. Eberhard S. A., Russel W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*. 1966. № 6. P. 336–400.
80. Вавилов М. І. Наукові основи селекції пшениці. Вибрані твори. Київ : Урожай, 1970. С. 279–432.
81. Лозінський М .В., Куманська Ю. О., Сидорова І. М. Цитологічні основи спадковості: методичні вказівки для виконання практичних робіт та самостійної роботи з дисципліни «Генетика» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей 201 «Агрономія», 205 «Лісове господарство». Біла Церква, 2023. 73 с.
82. Литвиненко М. А., Пташенчук О. М. Ефективне рішення проблем поєднання скоростиглості, високої продуктивності та морозостійкості у сортів озимої м'якої пшениці Знахідка одеська. *Збірник наукових праць СГІ НЦЦС*. 2004. Вип. 6 (46). Ч. 2. С. 9–11.
83. Лях Г. О., Сорока А. І. Мікрогаметофітний добір як метод адаптивної селекції рослин. *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: у 4 т.* К.: Логос, 2001. Т. 2. С. 124–130.
84. Стариченко В. М., Голик Л. М., Ткачова Н. А., Литус М. В. Оцінка адаптивної здатності та стабільності сортів і ліній в селекції пшениці озимої. *Селекція і насінництво*. 2014. Випуск 105. С. 77–84.
85. Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. *Насінництво*. 2010. № 6. С. 1–6.

86. Василюк П. М. Оцінка стабільності та пластичності показників продуктивності та якості нових сортів пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 1. С. 15–18.

87. Попов С. І., Леонов О. Ю., Попова К. М., Авраменко С. В. Екологічна пластичність сортів пшениці озимої залежно від прикореневого азотного підживлення в умовах Східного Лісостепу України. *Plant Varieties Studyng and Protection*. 2019. Т. 15. № 3. С. 296–302.

88. Mithal S. K., Koppar M. N. Evaluation and conservation of wheat genetic resources. *John wiley and Sons*. 1990. P. 201–209.

89. Slafer G. A., Kantolic A. G., Appendino M. L., Tranquilli G., Miralles D., Savin R. Genetic and environmental effects on crop development determining adaptation and yield. *Crop Physiology. Academic Press*. 2015. P. 285–319.

90. Демидов О. А., Васильківський С. П., Гудзенко В. М. Еколого-генетичні аспекти селекції ячменю озимого щодо підвищення його продуктивного та адаптивного потенціалу у Лісостепі України. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 2. С. 194–200.

91. Бурденюк-Тарасевич Л. А. Методи селекції сортів озимої м'якої пшениці з підвищеною адаптивністю до умов Лісостепу і Полісся України: автореф. дис... д-ра с.-г. наук : спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво» / Ін-т цукрових буряків УААН. Київ, 2001. 44 с.

92. Diordiieva I., Riabovol I., Riabovol L., Serzhuk O., Novak Z., Chernov O., Karychkovska S. Triticale breeding improvement by the intraspecific and remote hybridization. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. № 10(4). P. 67–71.

93. Sootaher J. K., Abro T. F., Soomro Z. A., Soothar M. K., Baloch T. A., Menghwar K. K., Soomro T. A. Assessment of genetic variability and heritability for grain yield and its associated traits in F₂ populations of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Pure and Applied Biology*. 2020. № 9(1). P. 36–45.

94. Хоменко С. О. Селекційно-генетичне поліпшення пшениці ярої м'якої та твердої в умовах Лісостепу України : автореф. дис. д-ра с.-г. наук : 06.01.05. Дніпро, 2018. 44 с.

95. Литвиненко М. А. Кореляція моделі сорту озимої м'якої пшениці універсального типу для умов півдня України в зв'язку зі змінами клімату. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2008. Вип. 52. С. 18–27.

96. Орлюк А. П., Базалій В. В. Генетичний аналіз: навчальний посібник. Херсон : ПП «Олді-плюс», 2013. 218 с.

97. Juraev D. T., Amanov O. A., Dilmurodov S. D., Meyliev A. K., Boysunov N. B., Kayumov N. S., Ergashev Z. B. Heritability of Valuable Economic Traits in the Hybrid Generations of Bread Wheat. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*. 2021. P. 2008–2019.

98. Ермантраут Е. Р., Карпук Л. М., Вахній С. П., Козак Л. А., Павліченко А. А., Філіпова Л. М. Методика наукових досліджень. Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. 104 с.

99. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Бузинний М. В. Білоцерківські сорти пшениць: м'які озимі (*Triticum aestivum* L.), спельти озимі (*Triticum spelta* L.): апробаційні ознаки, біологічні особливості пшениць та реалізація їх потенціалу в умовах Лісостепу, Полісся і Степу України. Біла Церква, 2021. 47 с.