

**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
М.В. Лозінський _____
«30» жовтня 2024 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**ЕФЕКТ ГЕТЕРОЗИСУ ТА СТУПІНЬ ФЕНОТИПОВОГО
ДОМІНУВАННЯ У ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗА ЕЛЕМЕНТАМИ
ПРОДУКТИВНОСТІ В УМОВАХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ НВЦ БНАУ**

Рівень вищої освіти: другий (освітній рівень)

Кваліфікація: «Магістр з агрономії»

Виконав **Равлюк Олексій Андрійович**

Керівник: кандидат с.-г. наук,
доцент Куманська Ю.О.

Рецензент: кандидат с.-г. наук,
доцент Єзерковська Л.В.

Я, Равлюк Олексій Андрійович, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БЛЮЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агробіотехнологічний

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Затверджую

Гарант ОП 201 «Агрономія»

професор Грабовський М.Б.

«30» жовтня 2024 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу

Равлюку Олексію Андрійовичу

Тема «Ефект гетерозису та ступінь фенотипового домінування у гібридів ріпаку озимого за елементами продуктивності в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ»

Затверджено наказом ректора № 48/С від 07.02.2024 р. Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи в деканат: до 01.11.2024 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі. Вихідні дані сортозразки ріпаку озимого: Чорний велетень, Черемош, Дембо, Далтон, Нельсон, Міранда, Чемпіон України; гібриди F₁: Чорний велетень / Далтон, Далтон / Чорний велетень, Нельсон / Черемош, Нельсон / Дембо, Міранда / Чемпіон України.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	до 06.09.2024 р.	виконано
Методична частина	до 16.09.2024 р.	виконано
Дослідницька частина	до 10.10.2024 р.	виконано
Оформлення роботи	до 30.10.2024 р.	виконано
Перевірка на плагіат	до 29.10.2024 р.	виконано
Подання на рецензування	до 31.10.2024 р.	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	29.10.2024 р.	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи _____ доцент Куманська Ю.О.

Здобувач _____ Равлюк О.А.

Дата отримання завдання «03» вересня 2023 р.

РЕФЕРАТ

Равлюк О.А.

Ефект гетерозису та ступінь фенотипового домінування у гібридів ріпаку озимого за елементами продуктивності в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ

Досліджено прояв ефекту гетерозису та ступеня фенотипового домінування за основними структурними елементами продуктивності ріпаку озимого. Визначено ефект істинного, гіпотетичного гетерозису і ступінь фенотипового домінування.

За кількістю гілок першого порядку отримано прояв ефекту істинного гетерозису у гібридів F_1 Нельсон / Черемош (11,0 %), Міранда / Чемпіон України (10,1 %), Далтон / Чорний велетень (5,3 %), Чорний велетень / Далтон (2,7 %). Одержано найвищий ефект істинного гетерозису за кількістю стручків на центральному суцвітті у гібридних комбінаціях Чорний велетень / Далтон (20,3 %), Міранда / Чемпіон України (20,5 %), Нельсон / Черемош (16,2 %), за ступенем фенотипового домінування отримано позитивне наддомінування. Найбільший ефект істинного гетерозису (21,2 %), за кількістю насінин у стручку отримано у гібриду Нельсон / Черемош. Дещо менший ефект істинного гетерозису показали гібриди першого покоління: Далтон / Чорний велетень (17,1 %), Міранда / Чемпіон України (3,6 %), Чорний велетень / Далтон (8,7 %).

Отриманий селекційний матеріал (гібриди F_1) може бути включений до подальших досліджень аналізу розщеплення гібридів F_2 .

Кваліфікаційна робота магістра містить _66_ сторінок, 13_ таблиць, _5_ рисунків, список використаних джерел із _80_ найменувань.

Ключові слова: ріпак озимий, гібриди F_1 , гетерозис, селекція, ступінь фенотипового домінування, гібридизація.

ANNOTATION

Ravliuk O.A.

The effect of heterosis and the degree of phenotypic dominance in winter rape hybrids by productivity elements in the experimental field of the Research Centre of BNAU

The manifestation of the effect of heterosis and the degree of phenotypic dominance in the main structural elements of winter rape productivity was studied. The effect of true and hypothetical heterosis and the degree of phenotypic dominance were determined.

According to the number of branches of the first order, the effect of true heterosis was obtained in F_1 hybrids Nelson / Cheremosh (11.0%), Miranda / Chempion Ukrainy (10.1%), Dalton / Chornyi veleten (5.3%), Chornyi veleten / Dalton (2.7%). The highest effect of true heterosis in terms of the number of pods per central inflorescence was obtained in hybrid combinations Chornyi veleten / Dalton (20.3%), Miranda / Chempion Ukrainy (20.5%), Nelson / Cheremosh (16.2%), and positive superdominance was obtained in terms of the degree of phenotypic dominance. The greatest effect of true heterosis (21.2 %), by the number of seeds per pod, was obtained in the hybrid Nelson / Cheremosh. A slightly lower effect of true heterosis was shown by hybrids of the first generation: Dalton / Chornyi veleten (17.1%), Miranda / Chempion Ukrainy (3.6%), Chornyi veleten / Dalton (8.7%).

The resulting breeding material (F_1 hybrids) can be included in further research on the analysis of the cleavage of F_2 hybrids.

The master's thesis contains _66_ pages, 13_ tables, _5_ figures, a list of references with _80_ titles.

Keywords: winter rape, F_1 hybrids, heterosis, breeding, degree of phenotypic dominance, hybridisation.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бардин Я. Б. Ріпак: від сівби до переробки. К.: Світ, 2000. 106 с.
2. Гайдаш В. Д., Климчук М. М., Макар М. М. та ін. Ріпак. Івано-Франківськ: Сіверсія, 1998. 224 с.
3. Ситнік І. Д., Кляченко О.Л., Кокорін О.Г. Озимий та ярий ріпак. К.: Знання України, 2005. 84 с.
4. Забарний О.С., Забарна Т.А. Формування продуктивності гібридів ріпаку озимого залежно від ширини міжрядь. Наукові доповіді НУБіП України. 2023. № 5 (105). [https://doi.org/10.31548/dopovidi5\(105\).2023.008](https://doi.org/10.31548/dopovidi5(105).2023.008)
5. Rapeseed - a brief history. 2016. <https://www.duchessoil.co.uk/news-articles/2016/5/14/rapeseed-a-brief-history>
6. Використання ріпаку як універсальної сировини. <https://www.kws.com/ua/uk/agroservis/vykorystannya/ripak/>.
7. Mc Namee, Gregory Lewis. "canola oil". Encyclopedia Britannica, 13 Aug. 2024, <https://www.britannica.com/topic/rapeseed-oil>. Accessed 5 September 2024.
8. Brassicaceae (mustard family) in Maharastra. Rapeseed. https://www.inaturalist.org/guide_taxa/341460
9. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Ріпак. Львів : НВФ Українські технології. 2005. 88 с.
10. Thiyam U., Eskin M., Bertrand M. Canola and Rapeseed: Production, Processing, Food Quality, and Nutrition Published. Agrosience. CRC Press, 2012. P. 73–79.
11. Блудова А. О., Цехмейструк М. Г. Елементи технології вирощування ріпаку озимого Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2021. С. 292-294.
12. The Biology of Brassica napus L. (Canola/Rapeseed). <https://inspection.canada.ca/en/plant-varieties/plants-novel-traits/applicants/directive-94-08/biology-documents/brassica-napus>

13. Michael G. Simpson. Plant Systematics. Book. Third Edition. 2020.
<https://doi.org/10.1016/C2015-0-04664-0>
14. Мельник А.В., Присяжнюк О.І., Бондарчук І.Л. Оцінка стабільності та пластичності показників урожайності сортів та гібридів ріпаку озимого в різних агрокліматичних зонах України. Вісник Сумського НАУ. Суми. 2016. № 9 (36). С. 145-149.
15. Соколов В.М. Вишневський В.В., Васильченко В.В. Успіхи, проблеми та перспективи насінництва в сучасних умовах. Насінництво. 2015. № 5-6. С. 6-9.
16. Пересипкін В. Ф., Антоненко О. Ф., Мороз В. М. Нові напрями селекції озимого та ярого ріпаку. Вісник аграрної науки. Грудень, 2004. С. 48–50.
17. Васильченко О.Д., Куманська Ю.О. Методи створення вихідного матеріалу для селекції ріпаку. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції магістрантів і молодих дослідників «Наукові пошуки молоді у ХХІ столітті» 16 листопада 2023 року. С. 25-26.
18. Ситнік І. Д., Ярешко В.І. Рання діагностика селекційного матеріалу ріпаку на вміст жирних кислот. Аграрна наука і освіта. 2004. Т. 5, № 1–2. С. 14–17.
19. Бондарчук І.Л. Сортова реакція параметрів перезимівлі рослин ріпаку озимого за застосування рістрегуляції в умовах Північно-східного Лісостепу України. Вісник Сумського НАУ. Суми. 2018. № 3 (35). С. 68-71.
20. Lehrman A. Oilseed Rape Transformed with a Pea Lectin Gene / Doctoral thesis / Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala, 2007. P. 13.
21. Ситнік І. Д., Вишневський П.І., Колодій Ю.А. та ін. Ріпак: селекція. Сорти. Агротехнологія. К.: Знання України, 2003. 16 с.
22. Ситнік І. Д. Технологія вирощування озимого та ярого ріпаку. К.: Знання України, 2006. 35 с.
23. Абрамик М., І. Маслов, Чехов А. Знову про ріпак: досить необачливих балачок. Агробізнес сьогодні. 2006. № 3. С. 18–19.

24. Каленська С. М., Гарбар Л. А. Сучасний стан виробництва, та особливості формування продуктивності ріпаку ярого. *Агроном*. 2007. № 3. С. 168.
25. Марков І. Де росте ріпак? *Агросектор*. 2007 № 7–8. С. 34–35.
26. Ситнік І. Д., Ярешко В. І. Рання діагностика селекційного матеріалу ріпаку на вміст жирних кислот. *Аграрна наука і освіта*. 2004. Т. 5, № 1–2. С. 14–17.
27. Мельник А.В., Бондарчук І.Л., Присяжнюк О.І. Кластерний аналіз урожайності сортів та гібридів ріпаку озимого в різних агрокліматичних зонах України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава. 2017. № 1-2. С. 7-13.
28. Антоненко О. Ф. Якість олії і шляхи її покращення в процесі селекції ріпаку. *Аграрна наука і освіта*. 2001. Т. 2, № 3–4. С. 55.
29. Ситнік І. Д. Динаміка синтезу вмісту жирних кислот в процесі досягання насіння ріпаку. *Вісник аграрної науки Причорномор'я Миколаївського державного аграрного університету*. 2003. Вип. 3. С. 215–220.
30. Носенко Т. Т., Бабенко В. І., Левчук І. В. та ін. Дослідження споживчих властивостей ріпакової олії. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького*. 2014. Т. 16, № 2 (59), Ч. 4. С. 130–136.
31. Chandler J., Corbesier L., Spielmann P. et al. Modulating flowering time and prevention of pod shatter in oilseed rape. *Molecular Breeding*. 2015. № 15. P. 87–94.
32. Shen J, Liu Y, Wang X, Bai J, Lin L, Luo F, Zhong H. A Comprehensive Review of Health-Benefiting Components in Rapeseed Oil. *Nutrients*. 2023 Feb 16;15(4):999. doi: 10.3390/nu15040999
33. Clare L. Flakelar, David J. Luckett, Julia A. Howitt, Gregory Doran, Paul D. Prenzler. Canola (*Brassica napus*) oil from Australian cultivars shows promising levels of tocopherols and carotenoids, along with good oxidative stability. *Journal of Food Composition and Analysis* Volume 42., September 2015, P. 179-186.

34. Sook Chin Chew. Cold-pressed rapeseed (*Brassica napus*) oil: Chemistry and functionality. Food Research International. Volume 131. May 2020. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.108997>
35. Культура ріпак (особливості вирощування та зберігання). <https://agrarii-razom.com.ua/culture/ripak-%28raps%29>
36. Рожкован В. В. Сорти ріпаку – головна складова виробництва якісного олійного насіння. Єксклюзив Агро. 2008. № 3. С. 14–16.
37. Cuthbert R. D., Crow G., Mcvetty P.B.E. Assessment of seed quality performance and heterosis for seed quality traits in hybrid high erucic acid rapeseed (HEAR). Can. J. Plant Sci. 2021, 91. P. 837–846.
38. Сорока В. І., Рудник-Іващенко О.І. Перспективи ріпаку в Україні. Вісник аграрної науки. 2011. №11. С. 52-54.
39. Токарчук Д.М. Сучасний стан, ефективність та перспективи виробництва ріпаку в ЄС та в Україні. Агросвіт. 2015. № 13. С. 19-32.
40. Комарова І. Б., Виновець В. Г. Біохімічні особливості жовто- і сизо насінневих форм ріпаку ярого. Вісник аграрної науки. 2012. №8. С. 57-58.
41. Batool, M., El-Badri, A. M., Hassan, M., Haiyun, Y., Chunyun, W., Zhenkun, Y., Jie, K., Wang, B., & Zhou, G. Drought Stress in *Brassica napus*: Effects, Tolerance Mechanisms, and Management Strategies. Journal of Plant Growth Regulation, 2022. 42(1), 21–45.
42. Лихочвор В., Бачинський І. Ярий ріпак не тільки страхова культура. Пропозиція. 2010. №3. С. 50-51.
43. Ситнік І. Д. Напрямки, завдання, методи селекції ріпаку в Україні. Агроперспектива. 2007. № 6. С. 29.
44. Матвієць В., Шолонкевич І., Матвієць Н. Сучасні сорти ріпаку. Агрономія Сьогодні. 2023. <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/27318-suchasni-sorty-ripaku.html>
45. Шолонкевич І. М. Основні напрямки селекції ріпаку озимого. Посібник українського хлібороба 2012. Т. 2. С. 291–292.
46. Микитин М. С., Волчовська–Козак, Н.М. Лис О. Є. та ін

Глюкозинолати у насінні ріпаку та продуктах його переробки. Вісник аграрної науки. Серпень, 2006. С. 37–38.

47. Марченко А. П., Семенов В. Г., Семенова Д. У. та ін. Дослідження фізико-хімічних показників альтернативного біопалива на основі ріпакового масла. Машинобудування: Вісник Харківського державного політехнічного університету. Збірка наукових праць. Вип. 101. Харків: ХДПУ, 2014. С. 159–163.

48. Liersch, A.; Bocianowski, J.; Bartkowiak-Broda, I. Fatty acid and glucosinolate level in seeds of different types of winter oilseed rape cultivars (*Brassica napus* L.). Commun. Biometry Crop Sci. 2013, 8, 39–47.

49. Iqbal, M.C.M.; Weerakoon, S.R.; Geethanjali, H.D.N.; Peiris, P.K.D.; Weerasena, O.V.D.S.J. Changes in the fatty acids in seeds of interspecific hybrids between *Brassica napus* and *Brassica juncea*. Crop Pasture Sci. 2011, 62, 390–395.

50. G. Wu, Y. Wu, L. Xiao et al. Zero erucic acid trait of rapeseed (*Brassica napus* L.) results from a deletion of four base pairs in the fatty acid elongase 1 gene. TAG Theoretical and Applied Genetics. 2008. Vol. 116, № 4. P. 491–499.

51. Гарбар Л. А., Юник А.В. Продуктивність сортів ріпаку ярого та його використання як енергетичної сировини. Науковий вісник національного аграрного університету. 2007. №116. С. 72–76.

52. Маслак О. Стан та перспективи ринку насіння. Агробізнес сьогодні. 2013. №1–2 (248–249). С. 14–15.

53. Meffert A., Am J. Technical uses of fatty acid esters. Oil Chem. Soc. 2014. V. 61. P. 255–258.

54. Кирилюк Р. М., Бахма М.І. Оптимальне розміщення ярого ріпаку на одиниці площі. Агроном. 2013. № 2. С. 90–92.

55. Дем'янчук Г. Т., Микитин М.С., Бойчук М.П. Селекція ріпаку на знижений вміст глюкозинолатів. Вісник аграрної науки. № 9. 2003. С. 41–42.

56. Волощенко, Т. О., Ластовецька А. В. Глюкозинолати та фенольні речовини в макусі сучасних сортів ріпаку. Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції: програма та

матеріали четвертої міжнародної науково-технічної конференції, 24-25 березня 2015 р. К.: НУХТ, 2015. С. 148-150.

57. Гусєв М. Г., Коковіхін С. В., Пелєх І. Я. Ріпак – перспективна кормова й олійна культура на півдні України. Вінниця, 2011. 160 с.

58. Кирильчук А. М. Формування врожаю зеленої маси колекційних зразків ріпаку ярого. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2010. Випуск 72. С. 109–114.

59. Кислова О. О. Перспективні райони культивування ріпаку в Україні. Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології: Зб. Наук. пр. Укр. т-во генетиків і селекціонерів ім. В.Вавілова. К: Логос, 2007. Т. 2. С. 99–101.

60. Гає О., Шіхтер А. Ярий ріпак ‘ 2008 – орієнтир на високий урожай та рентабельність. Пропозиція. 2008. № 2. С. 59.

61. Молоцький М. Я. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин / М. Я. Молоцький, С. П. Васильківський, В. І. Князюк та ін. Підручник. К.: Вища освіта, 2006. 463 с.

62. Ситнік І. Д., Кляченко О. Л., Кокорін О. Г. Озимий та ярий ріпак. К.: Знання України, 2005. 84 с.

63. Ситнік І.Д. Віддалена гібридизація в селекції ріпаку. Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. 2011. Т. 9. № 1. С. 101-111.

64. Завірюха П.Д., Неживий З.П., Голячук Ю.С. Генетика рослин: практикум. Львів: Камула, 2014. 320 с.

65. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І. Генетика. Біла Церква: Аграрний університет, 1998. 280 с.

66. Буділка Г. І., Журавель В. М., Комарова І. Б., Левченко В. І. Порівняльна характеристика гірчично-ріпакових гібридів та їх батьківських компонентів за біохімічними показниками. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2022, № 32. С. 44–51.

67. Куманська Ю.О. Успадкування висоти рослин та кількісних ознак у міжсортних гібридів F₁ ріпаку ярого. Збірник наукових праць

Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН». Випуск 4. м. Київ, 2018 р. С. 152-159.

68. Lozinskyi, M., Ustynova, H., Grabovska, T., Kumanska, Yu., & Horodetskyi, O. Manifestation of heterosis and degree of phenotypic dominance by the number of grains from the main ear in the hybridisation of different early-maturing varieties of soft winter wheat. *Scientific Horizons*, 24(11), 2021. P. 28-37.

69. Вишневський П. І, Вишневський С. П. Створення вихідного селекційного матеріалу озимого ріпаку методом гібридизації. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН, № 14, 2009: 109-113.

70. Ilaria Marotti, Anne Whittaker, Stefano Benedettelli, Giovanni Dinelli, Sara Bosi. Evaluation of the propensity of interspecific hybridization between oilseed rape (*Brassica napus* L.) to wild-growing black mustard (*Brassica nigra* L.) displaying mixoploidy. Volume 296, 2020. 110493. ISSN 0168-9452

71. Куманська Ю.О. Ефект гетерозису за кількістю стручків на центральному суцвітті у гібридів F1 ріпаку озимого. Збірник матеріалів Міжнародної науково–практичної конференції «Наукові читання до 85- річчя від дня народження Орлюка Анатолія Павловича – видатного вченого у галузі селекції та насінництва сільськогосподарських культур», присвяченої пам'яті доктора біологічних наук, професора, Заслуженого діяча науки і техніки України, лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки. Херсон: ІЗЗ НААН, 2021. С. 44-45.

72. Ситнік І. Д. Віддалена гібридизація в селекції ріпаку. Вісн. Укр. тов-ва генетиків і селекціонерів. 2011. Т.9. № 1. С. 101-111.

73. Гібриди озимого ріпаку та ефект гетерозису. <https://masseeds.ua/nashi-publikatsiyi/hibrydy-ozymoho-ripaku-ta-efekt-heterozysu>

74. Парій М., Сидоров А. Сорт чи гібрид? Переваги гетерозисних гібридів ріпаку. Агроном. 2024. <https://www.agronom.com.ua/sort-chy-gibryd-perevagy-geterozysnyh-gibrydiv-ripaku/>

75. Сидоров А. Особливості генетичного різноманіття ріпаку.

Агроном. 2024. <https://www.agronom.com.ua/osoblyvosti-genetychnogo-riznomanittya-ripaku/>

76. Вишневський С. П. Селекція на гетерозис ріпаку озимого на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності. Зрошуване землеробство. Збірник наукових праць. 2018. Вип. 69. С. 75-79.

77. Васильківський С.П., Івко Ю.О. Ефект гетерозису та ступінь фенотипового домінування у гібридів F₁ ріпаку озимого. Агробіологія: зб-к наукових праць. Біла Церква: БНАУ, 2013. Вип. 10.(100). С. 5-10.

78. Поліщук А. А., Булавкіна Т. П. Ріпак: за і проти. Scientific Progress & Innovations, 2014 (3). С. 67–70.

79. Мазур В. А., Мацера О. О. Аналіз зміни якісних показників насіння озимого ріпаку залежно від строків посіву та системи удобрення. Сільське господарство та лісівництво: зб. наук. пр. ВНАУ. 2019. № 12. С. 5-17.

80. 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.