

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність 201 «Агрономія»

Допускається до захисту
Зав. кафедри землеробства, агрохімії та
грунтознавства
професор _____ Леся КАРПУК
29 жовтня 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ СТИМУЛЯТОРАМИ РОСТУ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН СОНЯШНИКА У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Виконав (ла) Кибенко Денис Валентинович
прізвище, ім'я, по батькові, підпис

Керівник професор Карпук Л.М.
вчене звання, прізвище, ініціали підпис

Рецензент доцент Павліченко А.А.
вчене звання, прізвище, ініціали підпис

Я, _____ (ПІБ здобувача), засвічую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

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

**Факультет Агробіотехнологічний
Спеціальність 201 Агрономія**

Затверджую

Гарант ОП «Агрономія»
професор _____ М.Б. Грабовський
29 жовтня 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувача**

Кибенко Денис Валентинович

Тема: Вплив позакореневих підживлень стимуляторами росту на формування продуктивності рослин соняшника у Лісостепу України

Затверджено наказом ректора № ____ від _____
Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи в деканат: до «__» _____ 20__ р.
Перелік питань, що розробляються в роботі. Агрохімічний моніторинг дослідної земельної площі, погодно-кліматичні дані (кількість опадів, температура повітря, гідротермічний коефіцієнт, результати лабораторних та польових досліджень, економічні та статистичні звіти господарства)

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	до 06.09.2024	виконано
Методична частина	до 17.09.2024	виконано
Дослідницька частина	до 23.10.2024	виконано
Оформлення роботи	до 31.10.2024	виконано
Перевірка на схожість	до 25.10.2024	виконано
Подання на рецензування	до 31.10.2024	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	28.10.2024	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи

підпис

Здобувач

підпис

професор Карпук Л.М.

вчене звання, прізвище, ініціали

Кибенко Д.В.

прізвище, ініціали

Дата отримання завдання «03» вересня 2023 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ АКТУАЛЬНОГО СТАНУ ВИВЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ ПИТАНЬ.....	8
1.1. Сучасний стан виробництва соняшника в Україні.....	9
1.2. Таксономія соняшника.....	10
1.3. Сутність світових інноваційних технологій вирощування соняшника (CLEARFIELD® та EXPRESS SUN®).....	12
1.4. Особливості мінерального живлення соняшника та реакція культури на різні види добрив.....	15
1.5 Ефективність застосування біопрепаратів, регуляторів росту та мікродобрив в технології вирощування соняшника.....	24
РОЗДІЛ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
2.1. Характеристика району досліджень.....	28
2.2. Ґрунтово-кліматичні і погодні умови досліджень.....	28
2.3. Методика проведення досліджень.....	32
2.4. Характеристика досліджуваного гібриду соняшника.....	35
2.5. Агротехніка в досліді.....	36
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	38
3.1. Виживаність рослин соняшника залежно від позакоренових підживлень стимуляторами росту.....	38
3.2. Висота рослин соняшника залежно від проведення позакоренових підживлень стимуляторами росту.....	39
3.3. Вплив позакоренових підживлень стимуляторами росту на параметри асиміляційної поверхні рослин соняшника.....	41
3.4. Структурні елементи врожаю та біологічна врожайність соняшника за впливу досліджуваних варіантів підживлень.....	43
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОСЛІДЖУВАНИХ ВАРІАНТІВ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ.....	54
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	58
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	62
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	68
ДОДАТКИ.....	73

АНОТАЦІЯ

Кибенко Д. В. Вплив позакоренових підживлень стимуляторами росту на формування продуктивності рослин соняшника в Лісостепу України.

Дипломна робота за спеціальністю 201 – «Агрономія», ОС магістр. – Білоцерківський національний аграрний університет, Біла Церква, 2024.

Кількість варіантів у досліді – сім, повторність триразова. Дослід однофакторний, закладений методом рендомізованих повторень.

У досліді передбачено сім варіантів обробок: (1) абсолютний контроль (без підживлень); (2) позакореневе внесення Гумату Калію у мікрофази 16 і 53; (3) позакореневе внесення стимулятора вегетації компанії WormiFarm у мікрофази 16 і 53; (4) позакореневе внесення стимулятора дозрівання компанії WormiFarm у мікрофазу 53; (5) комбіноване внесення: у мікрофазу 16 – стимулятор вегетації WormiFarm, у мікрофазу 53 – стимулятор дозрівання WormiFarm; (6) позакореневе внесення РКД для соняшнику у мікрофазу 16; (7) позакореневе внесення РКД для соняшнику у мікрофази 16 і 53.

Найвищу біологічну врожайність насіння гібрида соняшнику LG 59580 зафіксовано у варіанті з дворазовим позакореновим підживленням РКД для соняшнику в мікрофази 16 і 53 – 3,80 т/га, що перевищує контроль на 0,46 т/га (13,8%). За одноразового підживлення цим продуктом у мікрофазу 16 біологічна врожайність становила 3,74 т/га і, згідно зі статистичним аналізом, не відрізнялася істотно від показника «найкращого» варіанта.

Ключові слова: соняшник, позакореневі підживлення, урожайність, структура врожаю, виживаність, стимулятори росту, біометричні показники.

SUMMARY

Kybenko D.V. The influence of foliar fertilization with growth stimulants on the formation of productivity of sunflower plants in the eastern part of Forest Steppe of Ukraine

Diploma thesis in specialty 201 - "Agronomy", EL Master. – Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, 2024.

The number of options in the experiment is seven, the repetition is three times. The one-factor experiment is based on the method of randomized repetition.

The experiment included seven treatment options: (1) absolute control (without fertilization); (2) foliar application of Potassium Humate at microphases 16 and 53; (3) foliar application of a plant growth stimulator produced by WormiFarm at microphases 16 and 53; (4) foliar application of a fruit ripening stimulator from WormiFarm at microphase 53; (5) combined application — at microphase 16, the growth stimulator (WormiFarm), and at microphase 53, the ripening stimulator (WormiFarm); (6) foliar application of the liquid complex fertilizer (LCF) for sunflower at microphase 16; (7) foliar application of the LCF for sunflower at microphases 16 and 53.

The highest biological seed yield of the sunflower hybrid LG 59580 was recorded in the treatment with two foliar applications of the new LCF for sunflower at microphases 16 and 53 — 3.80 t/ha, which exceeded the control by 0.46 t/ha (13.8%). Under a single foliar application of this product at microphase 16, the biological seed yield reached 3.74 t/ha and, according to statistical analysis, did not differ significantly from the “best” treatment in the experiment.

Key words: sunflower, foliar fertilization, productivity, crop structure, growth stimulants, survival, biometric indicators

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Грицев Д.А. Особливості формування урожаю соняшника при вирощуванні за різних систем контролю забур'яненості. Аграрний вісник Причорномор'я. Одеса, 2015. Вип.76. С. 31–40.
2. Оверченко Б.П. Природні ресурси та урожай соняшника в Україні. Пропозиція, 2001. №4. С. 39–40.
3. Маслак О. Коливання ринку соняшнику. Економічний гектар, 2015. №22. С. 26.
4. Поляков О.І., Рожкова В.У., Нікітенко О.В. Агроприйоми вирощування високоолеїнового соняшнику. Пропозиція, 2013. №11. С. 31–35.
5. Schilling E.E. "Helianthus." Flora of North America Committee 21 (2006): pp. 141–169.
6. Yan H., Yang H.Y. An electron microscope study on in vitro parthenogenesis in sunflower. Sexual Plant Reproduction, 1989. Т. 2. №. 3. P. 154–166.
7. Heiser C.B. et al. The north american sunflowers (Helianthus). Memoirs of the Torrey Botanical Club, 1969. Т. 22. №. 3. P. 218.
8. Alonso L.C. Resistance to Orobanche and resistance breeding: a review. Current problems of Orobanche research. Proc. 4th Int. Symp. Orobanche. Albena, Bulgaria, 1998. P. 233–237.
9. Al-Khatib K. et al. Imazethapyr resistance in common sunflower (*Helianthus annuus*). Weed Science, 1998. P. 403–407.
10. Skoric D., Pacueanu-Joita M. Possibilities for increasing sunflower resistance broomrape (*Orobanche Cumana*) Journal of Agricultural Science and Technology B.I., 2011. pp. 151–152.
11. Jonic S. et al. Development of inbred lines of sunflower with various oil qualities. Actes Proceedings of the 15th International Sunflower Conference, Toulouse, France, 2000. P. 12–15.
12. Гончаров А. Найчастіше – гірше. Соняшник та родючість ґрунту. Зерно, 2016. №9. С. 30–44.

13. Городній М.Г. Олійні та ефіроолійні культури. Київ, 1970. 140 с.
14. Д'яков А.Б. Відтік азоту з вегетативних органів соняшнику під час формування зерна. Вісник с.-г. наук. №11. 1969. С. 30-32.
15. Соколов А.В. Агрохімія фосфору. Л.: Агропромиздат, 1954. 208 с.
16. Ратнер Є.І. Живлення рослин та застосування добрив. Москва: Наука, 1965. 221 с.
17. Щербаков В.Я., Лазер П.Н., Яковенко Т.Н. Сучасний стан та перспективи виробництва олійних культур в Україні. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2004. Вип. 33. С. 10–18.
18. Васильєв Д.С. Вирощування соняшника за індустріальною технологією. Краснодар: Радянська Кубань, 1984. 31 с.
19. Бутенко А.О. Вплив мінерального живлення на продуктивність сортів і гібридів соняшнику в умовах північно-східного регіону України. Вісник Сумського НАУ. 2003. С. 139–141.
20. Домарацький Є.О. Особливості водоспоживання за різних умов мінерального живлення. Наукові доповіді НУБіП, 2017. №1(65). С. 17–25.
21. Яковенко Т.М. Олійні культури України. К.: Урожай, 2005. 406 с.
22. Базалій В.В., Добровольський А.В. Наукові можливості підвищення ефективності виробництва продукції соняшника. Таврійський науковий вісник, 2015. №93. С. 3 – 6
23. Базалій В.В., Домарацький Є.О., Добровольський А.В. Агротехнічний спосіб пролонгації фотосинтетичної діяльності рослин соняшника. Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2016. №4(92). С. 77 – 84.
24. Біостимулятори «Фертігрейн» – надійний захист урожаю. Зерно, 2011. №1. С.70
25. Демішев Л.Ф. Особливості використання нових форм добрив та регуляторів росту при вирощуванні озимої пшениці в Степу України. Бюл. ІЗГ УААН. Дніпропетровськ, 1999. №8. С. 29 – 33.

26. Добровольський А.В., Домарацький Є.О. Особливості реалізації стимулюючої дії комплексних препаратів рослинами соняшника на початку органогенезу. Аграрний вісник Причорномор'я. 2017. Вип. 84. С. 39–45.

27. Домарацький О.О., Сидякіна О.В., Іванів М.О., Добровольський А.В. Біопрепарат нового покоління групи Хелафіт у технології вирощування гібридів соняшнику на півдні України. Таврійський науковий вісник. 2017. Вип. 98. С. 51–56.

28. Соколова М.Г., Вайнеля А.Б., Акімова Г.П. Фітогормони синтезують ризобактерії та їх дію на ріст і гормональний баланс рослин. Матеріали наукової конференції, Харків, 2011. С. 155–156.

29. Компанія Хелафіт груп. URL: <http://helafitou.ua>. ТОВ «Мінераліс Україна» URL: offic@mineralis.com.ua

30. Соколова М.Г., Вайнеля А.Б., Акімова Г.П. Фітогормони синтезують ризобактерії та їх дію на ріст і гормональний баланс рослин. Матеріали наукової конференції, Харків, 2011. С. 155–156.

31. Лазеба О.В. Підвищення врожаю гібридів соняшнику за позакореневого підживлення комплексними добривами. Рослинництво ХХІ століття: виклики та інновації. До 120-ти річчя кафедри рослинництва НУБІП України: зб. матеріалів до Міжнародної наук.-практ. конф. м. Київ, 2019. С. 66–69.

32. Жуйков О.Г. Бордюг О.О. Формування архітектоніки та функціональних властивостей асиміляційного апарату соняшнику на фоні мікробіологічної активності ґрунту за традиційної і органічної технологій вирощування в умовах південного степу. Таврійський науковий вісник. 2019. №108. С. 26-33.

33. Доценко О., Мірошніченко М., Семенов Д., Панасенко Є. Удобрення соняшнику: сучасно та ефективно. Пропозиція. 2017, №5.

34. Ступенко О.В. Особливості підживлення соняшнику. Аграрник. 2016. URL: http://www.agrarnik.com/index.php?option=com_k2&view=item&id=3343:osoblivosti-pidzhivlennya-sonyashniku&Itemid=339.

35. Седнецький В. М. Вплив гумінових препаратів на врожайність та якісні показники соняшнику в умовах лісостепу західного. Науковий журнал «Рослинництво та ґрунтознавство». 2018, № 294. С. 32–41.

36. Маренич М.М., Гангур В.В., Попова К.М., Ляшенко В.В., Кабак Ю.І. Ефективність гумінових стимуляторів за умови передпосівної обробки насіння зернових культур. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2020. № 3. С. 70–78.

37. Козаренко Д.О. Застосування гуматів – перспективний метод зменшення хімічного навантаження на агроценози. *Карантин і захист*. 2013, № 8. С. 14–16.

38. Маренич М.М., Юрченко С.О. Посівні властивості насіння сільськогосподарських культур залежно від застосування стимуляторів росту. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2016, № 1-2. С. 18–21.

39. Jarošová M., Klejdus B., Kováčik J., Babula P., & Hedbavny J. Humic acid protects barley against salinity. *Acta Physiologiae Plantarum*. 2016, 38 (6). doi: 10.1007/s11738-016-2181-z.

40. Qin Y., Zhu H., Zhang M., Zhang H., Xiang C., Li B. GC-MS analysis of membrane graded fulvic acid and its activity on promoting wheat seed germination. *Molecules*. 2016, № 21(10), 1363. doi: 10.3390/molecules21101363.

41. Rodrigues L.F.O.S., Guimarães V.F., Silva M.B. da, Pinto Junior A.S., Klein J., Costa A.C.P.R. da. (2014). Características agronômicas do trigo em função de *Azospirillum brasilense*, ácidos húmicos e nitrogênio em casa de vegetação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 18 (1), 31–37. doi: 10.1590/s1415-43662014000100005

42. Mvila B.G., Pilar-Izquierdo M.C., Busto M., Perez-Mateos M., Ortega N. (2016). Synthesis and characterization of a stable humic-urease complex: application to barley seed encapsulation for improving N uptake. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2016, № 96. P. 2981–2989. doi:10.1002/jsfa.7466.

43. Oliveira K.S., Mendes M.C., Ilibrante G.A., Antoniazzi N., Stadler A.J., Antoniazzi, A.P. (2019). Export of N, P and K in barley subjected to fertilizer dos-

es formulated with and without humic substance at sowing. *Acta Scientiarum. Agronomy*. 2019, (41). doi: 10.4025/actasciagron.v41i1.42690.

44. Ahmad T., Khan R., Khattak T.N. Effect of humic acid and fulvic acid based liquid and foliar fertilizers on the yield of wheat crop. *Journal of Plant Nutrition*. 2018, 41 (19), P. 2438–2445. doi:10.1080/01904167.2018.1527932.

45. Szeuczuk K., Mendes M.C., Stadler A.J., Pagliosa E.S., Schroeder B., Muller M.M.L. Doses of NPK formulations combined with humic substance at sowing in barley cultivars. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 2018, 22 (18), P. 683–688. doi: 10.1590/1807-1929/agriambi.v22n10p683-688.

46. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник у 2 книгах – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін.; за ред. проф. А.О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 316 с.

47. Майсурян Н.А. Практикум з рослинництва. Москва: Колос, 1970. 446 з.

48. Основи наукових досліджень про агрономії / Б.Д. Кірюшин, Р.Р. Усманова, І.П. Васильєв. Москва: Колос, 2009. 398 с.

49. Методичні вказівки щодо написання дипломних та курсових робіт з організації виробництва. сост. В.П. Мартьянов. Х., 1996. 12 с.

50. Закон України „Про охорону праці” від 14.10.1992р.

51. Типове положення про службу охорони праці 0.00.-4.12-93.

52. Типове положення про навчання з питань охорони праці 0.004.12-99

53. Типове положення про роботу уповноважених трудових колективів з питань охорони праці.

54. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень №4086-86.

55. Санітарні норми проектування промислових підприємств СН – 245-71.

56. Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям та інших засобів індивідуального захисту. 0.00-4.26-96.

57. Процеси виробничі. Загальні вимоги безпеки. 12.3.002- 75.

58. Закон України „Про пожежну безпеку” від 17.12.1993р.

59. Правила пожежної безпеки в Україні 0.001-1.01-95.

60. ДСТУ 4362-2004. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунту.

ДОДАТКИ

Додаток А

**Статистичний аналіз біологічної врожайності насіння соняшника
залежно від впливу позакоренових підживлень стимуляторами росту**

Одиниці вимірювання показників, т/га

Варіантів	Кількість повторень (P)	Кількість спостережень (N)	Коригуючий чинник (C)
7	3	21	117,60

Вихідні данні

Варіант	Повторення (P)			Суми по варіантам, ($\sum V$)	Середнє по варіантах, ($\bar{x}$)	Різниця, (d)
	I	II	III			
1	3,36	3,29	3,36	10,01	3,34	–
2	3,61	3,54	3,52	10,67	3,56	+0,22
3	3,70	3,61	3,73	11,04	3,68	+0,34
4	3,44	3,41	3,40	10,25	3,42	+0,08
5	3,73	3,66	3,68	11,07	3,69	+0,35
6	3,77	3,71	3,75	11,23	3,74	+0,40
7	3,82	3,75	3,83	11,40	3,80	+0,46
Суми P	25,43	24,97	25,27	$\sum x = 75,67$	3,60	–

Середнє по досліді $\bar{x} = 3,60$

Умовні позначення: * – варіанти позакоренових підживлень: 1 – контроль (без підживлень); 2 – підживлення Гуматом Калію під час мікрофаз 16 і 53; 3 – підживлення стимулятором росту для вегетації рослин компанії WormiFarm під час мікрофаз 16 і 53; 4 – підживлення стимулятором росту для дозрівання плодів компанії WormiFarm під час 53-ї мікрофази; 5 – підживлення стимулятором росту для вегетації компанії WormiFarm під час 16-ї мікрофази (перше) і стимулятором росту для дозрівання компанії WormiFarm під час 53-ї мікрофази; 6 – підживлення експериментальним продуктом – РКД для соняшнику під час 16-ї мікрофази; 7 – підживлення експериментальним продуктом – РКД для соняшнику під час 16-ї і 53-ї мікрофаз.

$$\begin{aligned}
 C_Y &= \sum x^2 - C = (3,36^2 + 3,29^2 + \dots + 3,83^2) - 117,60 = 0,161; \\
 C_V &= \sum x_V^2 / n - C = (10,01^2 + 10,67^2 + \dots + 11,40^2) / 3 - 117,60 = 0,110; \\
 C_P &= \sum x_P^2 / l - C = (25,43^2 + 24,97^2 + 25,27^2) / 7 - 117,60 = 0,007; \\
 C_Z &= C_Y - C_V - C_P = 0,161 - 0,110 - 0,007 = 0,044.
 \end{aligned}$$

Додаток А (продовження)

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені волі (ν)	Середній квадрат (S^2)	Критерій Фішера (F)		
				фактичний	F_{05}	F_{01}
Загальна	0,161	20	—	—	—	—
Повторень	0,007	2	—	—	—	—
Варіантів	0,110	6	0,018	4,86	3,00	4,82
Помилки	0,044	12	0,0037	—	—	—

$$s_x = \sqrt{S^2 / n} = \sqrt{0,0044 / 3} = 0,038 \text{ т/га};$$

$$s_d = \sqrt{2S^2 / n} = \sqrt{2 \cdot 0,0044 / 3} = 0,054 \text{ т/га};$$

$$\text{НІР}_{05} = t_{05} \cdot s_d = 2,18 \cdot 0,054 = 0,12 \text{ т/га};$$

$$\text{НІР}_{01} = t_{01} \cdot s_d = 3,05 \cdot 0,054 = 0,16 \text{ т/га};$$

$$\text{НІР}_{05} = t_{05} \cdot s_d \cdot 100 / x = 2,18 \cdot 0,054 \cdot 100 / 3,60 = 3,27 \%;$$

$$\text{НІР}_{01} = t_{01} \cdot s_d \cdot 100 / x = 3,05 \cdot 0,054 \cdot 100 / 3,60 = 4,58 \%.$$

Розподіл показників біологічної врожайності насіння соняшника за статистичними групами порівняно з контрольним варіантом

Варіант	Урожай, т/га	Відхилення від контролю		Група для	
		т/га	%	НІР ₀₅	НІР ₀₁
1 (контроль)	3,34	—	—	контроль	контроль
2	3,56	+0,22	6,6	II	II
3	3,68	+0,34	10,2	III	II
4	3,42	+0,08	2,4	I	I
5	3,69	+0,35	10,5	III	III
6	3,74	+0,40	12,0	III	III
7	3,80	+0,46	13,8	III	III
НІР ₀₅	—	0,12	3,27	—	—
НІР ₀₁	—	0,16	4,58	—	—