

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Допускається до захисту
Зав. кафедри землеробства, агрохімії та
грунтознавства
_____ професор Карпук Л.М.
«_____» _____ 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
ЕФЕКТИВНІСТЬ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ЗА
ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УМОВАХ
ПАНФІЛЬСЬКОЇ ДС**

Виконав Стецюк Богдан Олегович _____

Керівник доцент Єзерковська Л.В. _____

Рецензент доцент Федорук Ю.В. _____

Я, Стецюк Богдан Олегович, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Білоцерківський національний аграрний університет
Агробіотехнологічний факультет
Спеціальність: 201 «Агрономія»

Затверджую
 Гарант ОП «201» «Агрономія»
 _____ професор Грабовський М.Б.
 «_» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувача
Стецюка Богдана Олеговича

ТЕМА: «Ефективність способів основного обробітку ґрунту за вирощування кукурудзи на зерно в умовах Панфільської ДС»

Затверджено наказом ректора № _____ від _____
 Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи в деканат: до «01» листопада 2024 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі.

Вихідні дані:

- місце проведення досліджень (характеристика господарства, ґрунтово кліматичні умови);
- метеорологічні умови в роки проведення досліджень;
- матеріал та методика проведення досліджень;
- технологія вирощування культури в досліді.

У відповідності до визначеної мети роботи і відповідно для виконання поставлених завдань розробити схему досліду, підібрати відповідні методи і методики досліджень, сформулювати огляд літературних джерел з обраного напрямку досліджень, охарактеризувати погодні умови в роки досліджень, провести фенологічні спостереження за рослинами, здійснити біометричні вимірювання, обрахунки, аналіз отриманих даних, на цій основі зробити висновки, дати рекомендації виробництву, скласти список літератури, яка використана для аналізу стану вивченості цього питання, обрахувати достовірність приростів урожайності за допомогою прийнятих методик.

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 плагіат	до 25.10.2024	Виконано
Подання на рецензування	до 31.10.2024	Виконано
Попередній розгляд на кафедрі	28.10.2024	Виконано

Керівник кваліфікаційної роботи _____ доцент Єзерковська Л.В.

Здобувач _____ Стецюк Б.О.

Дата отримання завдання «03» вересня 2023 р.

РЕФЕРАТ

Стецюк Б.О. Ефективність способів основного обробітку ґрунту за вирощування кукурудзи на зерно в умовах Панфільської ДС

Досліджено ефективність способів основного обробітку ґрунту та удобрення на формування продуктивності кукурудзи на зерно в умовах Панфільської ДС.

Для підвищення ефективності використання староорних органогенних ґрунтів в умовах Панфільської ДС рекомендується вирощувати кукурудзу на зерно по пласту багаторічних трав з проведенням основного обробітку – дискування на 10–12 см або оранки на 25–27 см за внесення $N_{45}P_{45}K_{120}$.

Такі технологічні заходи забезпечують отримання врожайності кукурудзи на зерно більше 10,0 т/га з високими показниками якості продукції.

Одержані результати можуть бути використані для впровадження у господарствах, що ведуть свою діяльність на осушуваних органогенних ґрунтах.

Кваліфікаційна робота магістра містить 66 сторінок, 10 таблиць, 3 рисунка, список використаних джерел із 10 найменування, 1 додаток.

Ключові слова: кукурудза на зерно, основний обробіток, удобрення, родючість ґрунту

ANNOTATION

Stetsiyk B,O, Efficiency of methods of basic treatment and fertilizer for growing corn on grain IN THE CONDITIONS OF PANFILY RS

The efficiency of the methods of basic tillage and fertilizer for the formation of corn productivity for grain in the conditions of Panfilska DS is investigated.

To increase the efficiency of the use of old arable organogenic soils in the conditions of Panfily RS, it is recommended to grow corn for grain on a layer of perennial grasses with the main cultivation - disking by 10–12 cm or plowing by 25–27 cm with $N_{45}P_{45}K_{120}$.

Such technological measures ensure the yield of corn for grain more than 10.0 t / ha with high product quality.

The obtained results can be used for implementation in farms operating on drained organogenic soils.

The master's qualification work contains 66 pages, 10 tables, 3 figures, the list of the used sources from 10 names, 1 appendix.

Key words: corn for grain, basic cultivation, fertilizers, soil fertility

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Підвищення родючості і охорона осушених земель. Довідник / за ред. Б.С. Прістера та ін. – К.: Урожай, 2013. – 136 с.
2. Природоохоронне та ефективне використання осушуваних органогенних ґрунтів гумідної зони / І.Т. Слюсар, О.І. Ткачов, О.П. Соляник та ін. за ред. І.Т. Слюсаря. – К.: 2014. – 79 с.
3. Рижук С.М. Раціональне використання зрошуваних і осушуваних земель / С.М. Рижук // Сталій розвиток агроєкосистем. матеріали міжнародної наукової конференції. – Вінниця, 2002. - С. 31-33.
4. Самбур Г.М. Заболочені ґрунти Полісся і Лісостепу в УРСР та їх характеристика / Г.М. Самбур // За високий урожай на осушених землях. К.: Держсільгоспвидав, 2022. - С. 34–37.
5. Слюсар І.Т. Агроєкологічні особливості землеробства на осушених землях гумідної зони України / І.Т. Слюсар, С.М. Рижук // Зб. наук. пр. Інститут землеробства УААН.-2000. – Вип.1. С. 3-5.
6. Слюсар І.Т. Вплив агрометеорологічних факторів і рівнів ґрунтової води на продуктивність картоплі і кукурудзи на торфоболотних ґрунтах / І.Т. Слюсар // Землеробство. – К.: Урожай, 1983. – Вип. 58. – С. 67–71.
7. Слюсар І.Т. Вплив сільськогосподарського використання на родючість торфо-болотних ґрунтів / І.Т. Слюсар //Агрохімія і ґрунтознавство: збірник наукових праць. - К.: Урожай, 2013. – Вип. 6. – С. 56–60.
8. Слюсар І.Т. Вплив способів сільськогосподарського використання осушуваних торфовищ на їх трансформацію / І.Т. Слюсар, О.Т. Ткачов // Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН» - К.: ЕКМО, 2007– Вип. 3 – 4. - С. 10–16.
9. Слюсар І.Т. Еколого-технологічні аспекти використання заболочених земель / Слюсар І.Т., Соляник О.П., Ткачов О.І, Ткачов В.О., Вірьовка М.В., Сацик М.І. // Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства НААН”. Землеробство. – К.: ЕКМО. 2012 - Вип. 1-2 – С. 3-9.

10. Слюсар І.Т. Особливості землеробства на осушуваних ґрунтах гумідної зони / І.Т. Слюсар, Г.В. Левковська, С.О. Ткачук // Вісник аграрної науки спец. вип., травень. - К.: - 2000. – С. 19–24.
11. Слюсар І.Т. Сільськогосподарське використання осушуваних органогенних ґрунтів / І.Т. Слюсар, Г.В. Левковська // Зб. Наук. праць ННЦ Інститут землеробства УААН Землеробство. – К.: ЕКМО, 2008. – Вип.1. - С. 34-40.
12. Слюсар І.Т. Структурна меліорація неглибоких торфовищ Лісостепу / І.Т. Слюсар // Вісник аграрної науки. – К., 2007. – С. 59–62.
13. Слюсар І.Т. Фосфорно-калійний режим торфових ґрунтів Полісся / О.П. Соляник, О.М. Гера, В.О. Сербенюк, Л.О. Різник // Зб. наук. праць ННЦ Інститут землеробства НААН. Землеробство. – К.: ЕКМО. 2009. – Вип. 4. – С. 17–23.
14. Слюсар І.Т. Врожайність кукурудзи залежно від основного обробітку та удобрення на осушуваних органогенних ґрунтах Лісостепу / І.Т. Слюсар, Л.В. Богатир // Зб. наук. праць Уманського національного університету садівництва. – Умань: УНУС, 2016. – Вип. 88. – Ч.1: Сільськогосподарські науки. – С. 93–100.
15. Смаглій, О.Ф. Енергетична оцінка агроєкосистем: навчальний посібник. / О.Ф. Смаглій, А.С. Малиновський, А.Т. Кардашов [та ін.]. – Житомир: Волинь, 2004. – 132 с.
16. Сокирко П.Г. Продуктивність сільськогосподарських культур залежно від основного обробітку ґрунту / П.Г. Сокирко // Землеробство. – 2008. – Вип. 80. – С. 12–17.
17. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства. / За ред. акад. УААН В.В. Медведєва, д-ра с.-г. наук М.В. Лісового. – Харків: Штрих, 2001. – 100 с.
18. Стариков Х.М. Вирощування сільськогосподарських культур на осушених землях / Х.Н. Стариков, Н.М. Мостовий. – К.: Урожай, 2022. - С. 114–118.

19. Ткачов О.І. Поживний режим осушуваного ґрунту залежно від системи удобрення в сівозміні Лівобережного Лісостепу. / О.І Ткачов // Землеробство міжвід. темат. наук. зб. – К., 2009. – вип.. 81. С. 10–14.
20. Томашевський Д.Ф. Кукурудза / Д.Ф. Томашевський. – К. : Урожай – 2023. – 364 с.
21. Томашінський З.М. Ефективність фосфорно-калійних добрив при вирощуванні багаторічних трав на низинних торфовищах західного Лісостепу УРСР / З.М. Томашінський, Е.Л. Щепанкевич, З.О. Царик // Вісник с.-г. науки. – 2023. - № 8. – С. 38–40.
22. Трускавецький Р.С. Торфові ґрунти і торфовища України / Р.С. Трускавецький. – Харків: Міськдрук, 2010. – 278 с
23. Цюпа М.Г. Землеробство на осушених землях / М.Г. Цюпа, В.С. Бистрицький, І.Т. Слюсар. – К.: Урожай, 2014. – 184 с
24. Шматок В.І. Якісні зміни органічної речовини осушених торфоболотних ґрунтів під дією сільськогосподарського використання / В.І. Шматок / Меліорація і водне господарство. – 1994. – Вип. 80. – С. 39 – 40
25. Шпаар Д. Кукуруза / Д. Шпаар, В. Шлапунов, К. Ястер. Под общ. Ред. В.А. Щербакова. – Минск: Белорусская наука, 1998. – 200 с.
26. Янош Надь. Кукурудза. / Надь Янош. – Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2012. – 580 с.
27. Яцик М.В. Вплив осушувальних меліорацій та довготривалого сільськогосподарського використання на стан торфових ґрунтів Західного Полісся / М.В. Яцик, М.Г. Стецюк, О.В. Пугач, О.П. Пугач // Меліорація і водне господарство: міжвід. темат. наук. зб. – К., 2008. – Вип. 96. – С. 137–147.
28. Boelter D.N. Physical properties of roots as related the degree to decomposition / D.N. Boelter // Soil sei Soc. Amer. Proc. — 2019. — No. 4. – 33 p.

29. Brouwer R. A simulation model of plant growth with special attention to root growth and its consequences / R. Brouwer, C.T. Dewitt. - London, Butterworths., - P. 224–242.
30. Langeveld C.A . Emissions of CO₂, CH₄ and N₂O from pasture on drained peat soils in the Netherlands // C.A. Langeveld R., Segers B.O., M. Dirks, A. van den Pol-van Dasselaar, G.L. Velthof, A. Hensen. - Developments in Crop Science. - Volume 25, 2017, Pages 57–64
31. Van Beek C.L. The contribution of dairy farming on peat soil to N and P loading of surface water // C.L. van Beek , G.A.P.H. van den Eertwegh, F.H. van Schaik, G.L. Velthof, O. Oenema. - Nutrient Cycling in Agroecosystems. - September 2004, Volume 70, Issue 1, P. 85-95.
32. Effect of zero tillage and residues conservation on continuous maize cropping in a subtropical environment (Mexico) / P. Monneveux, E. Quillerou, C. Sanchez [et. al.] // Plant and Soil. –2006. –№279.– P. 95–105.
33. Fishl G. Jarvanytani tenyezok szerepe a kukorica fuzsriumos megbetegedeseben // G. Fishl // Kandidatusi ertekezes, Keszthely – 1995. – 23 p.
34. Freeman C. Export of organic carbon from peat soils // C. Freeman, C. D. Evan, D. T. Monteith, B. Reynolds & N. Fenner // nature international weekly journal of science, 23 August 2001. P. 43 – 58.
35. Galinat W.C. A miniature fruit-case type of teosinte as the wild ancestor of the first maize // W.C. Galinat // Maize Genetics Cooperation Newsletter (MNL). 53, 1979. P 99-100.
36. Galinat W.C. Origin and evolution of modern maize. [in: Reeves, C.R. Encyclopedia of genetics] // W.C. Galinat // Fitzroy Dearborn, Chicago – 2001. - P. 647-654.
37. George Henuey. Wenn der Acker gut in Schuss ist. / Bauern-Scho. – 1960. – 14 Oktober / - № 241. – 7 p.
38. Impacts of different tillage practices on some soil microbiological properties and crop yield under semi-arid Mediterranean conditions / I. Celika, Z. B. Barut, I.

Ortas [et al.] // International Journal of Plant Production. – 2011. – №5 (3). – P. 237-254.

39. Kemper W. D. No-till can increase earthworm populations and rooting depths / W. D. Kemper, N. N. Schneider, T. R. Sinclair // Journal of soil and water conservation. – 2011. – Vol. 66, no. 1. – P. 13-17.

40. Manyhert Z. A Kukoricatermesztes kezikonyve. Mezogezdasagi Kiado. Budapest / 1985. – 559 p.

41. Martinez Gamiño M. A. Long term effect of conservation tillage in a corn-oat rotation system on corn and forage oat yield in the north-central region of Mexico / Miguel Angel Martinez Gamiño, Cesario Jasso Chaverria // 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World: world sc. conf., 1 – 6 August: Australia, 2010. – P. 71-74

42. McBride M.B. Cupric Ion Activity in Peat Soil as a Toxicity Indicator for Maize // M.B. McBride // Journal of Environmental Quality. – 2000, № 1. P. 78-84

43. Nitrogen balance and irrigation water productivity for corn, sorghum and durum wheat under direct seeding into mulch as compared with conventional tillage in the Southeastern France / M. R. Khaledian, J. C. Mailhol, P. Ruelle [et al.] // Irrigation Science. – 2011. – №16(4) –P. 371-380

44. Nutritional disorders of plants: development, visual and analytical diagnosis / Ed. By Werner Bergmann. – Jena; Stuttgart; New York: G. Fisher, 1992– 741 p.

45. Opoku G. Wheat residue management options for no-till corn / Opoku G., Vyn T. J. // Can. J. Plant Science. – 1997. – №77. –P. 207–213.

46. Reinhold J.C. Problems in mineral nutrition: a global perspective // J.C. Reinhold. Trace minerals in food. New York: MarcellDekker, 1988. – P.1-25.

47. Van Beek C. L. Denitrification rates in relation to groundwater level in a peat soil under grassland // C. L. van Beek, E. W. J. Hummelink, G.L. Velthof, O. Oenema // Biology and Fertility of Soils. - April 2004, Volume 39, Issue 5, P. 329-336.

48. Господаренко Г. М. Основи інтегрованого застосування добрив (монографія). Київ : Нічлава, 2002. 344 с.

49. Христенко А. А. До питання про родючість чорноземних ґрунтів. Агрохімія і ґрунтознавство. 2010. Спеціальний випуск. Книга 3. С. 292-294.
50. Господаренко Г. М., Прокопчук І. В., Невлад В. І., Бойко В. П. Баланс калію у ґрунті та ефективність калійдефіцитної системи удобрення. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2020. №2. С. 42-46.
51. Польовий В. М., Шевчук О. В. Вміст мінерального азоту в ґрунті та продуктивність буряків цукрових залежно від систем удобрення. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». 2013. Вип. 11 (26). С. 218-221.
52. Загорча К. А. Оптимизация системі удобрення в польових сівоборотах. Кишинев : Штица, 1990. 288 с.
53. Польовий В. М., Шевчук О. В. Вміст мінерального азоту в ґрунті та продуктивність буряків цукрових залежно від систем удобрення. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і С. 203-206.
54. Мартиненко В. М. Вплив систем удобрення і обробітку чорнозему типового на його родючість та продуктивність короткоротаційної сівозміни: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.04. Харків, 2017. 20 с.
55. Цвей Я. П., Бондар С. О., Семчук С. М. Формування родючості чорнозему в сівозмінах Лісостепу. Матер. Міжнар. н.-практ. конфер. 7–8 червня 2018 р. «Інноваційні технології у рослинництві: проблеми та їх вирішення». Житомир: Рута, 2018. С. 267–271.
56. Ткаченко М. А., Драч Ю. О. Видове генотипове співвідношення елементів живлення як основа оптимізації удобрення сільськогосподарських культур. Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН», 2016. Вип. 1. С. 113-123.
57. Носко Б. С. Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив. Київ : Урожай, 1990. 224 с.
58. Носко Б. С. Сучасні проблеми фосфору в землеробстві і шляхи їх розв'язання. Вісник аграрної науки. 2017. № 6. С. 5-12.
59. Носко Б. С. Фосфор у ґрунтах і землеробстві України. Харків : «ФОР Бровін О.В.», 2017. 476 с.
60. Іваніна В. В., Шиманська Н. К., Мазур Г. М. Заходи біологізації в формуванні фосфатного режиму чорнозему типового вилугованого легкосуглинкового. Вісник аграрної науки. 2013. № 12. С. 21-24.
61. Пархоменко М. М. Продуктивність короткоротаційних сівозмін за різних систем удобрення в умовах Полісся. Агрохімія і ґрунтознавство (спецвипуск). 2018. Кн. 2. С. 203-204.

62. Bonny S., La Papo Y. L'agriculture biologique: quelques elements d'enude de ja viabilite et reproductibilite. Bull, techn. Information. 1984. № 386. P. 17-39.
63. Медведєв В. В. Мониторинг почв України. Концепция, предварительные результаты, задачи. Харьков : ПФ Антикава, 2002. 428 с.
64. Медведєв В. В., Пліско І. В., Накісько С. Г., Тітенко Г. В. Деградація ґрунтів у світі, досвід її попередження і подолання. Харків: Стильна типографія, 2018. 168 с.
65. Канівець В. І., Черетвий С. М. Мінералізація та гуміфікація рослинних решток і гною в чорноземі вилугуваному легкосуглинковому. Вісник аграрної науки. 2001. Вип. 9. С. 9-12.
66. Кирилюк В. П. Продуктивність гречки залежно від систем основного обробітку ґрунту та удобрення. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. 2014. Вип.. 17. С. 28-33.
67. Андрієнко В. О., Марчук І. У., Яценко Л. А. Калійний режим дерново-підзолистих та сірих опідзолених ґрунтів і його вплив на продуктивність сільськогосподарських культур в умовах Полісся. Вісник аграрної науки. 2000. № 10. С. 12–14.
68. Нікітіна О. В. Зміна калійного стану чорнозему опідзоленого за тривалого застосування добрив у польовій сівоzmіні в умовах Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.04. Харків, 2017. 23 с.
69. Цвей Я. П., Іваніна В. В., Петрова О. Т., Добовий Ю. П. Вплив тривалого внесення добрив на калійний режим чорнозему типового в різноротаційних сівоzmінах. Вісник аграрної науки. 2013. № 4. С. 17-20.
70. Черно О. Д. Валив тривалого застосування добрив на вміст рухомого калію в чорноземі опідзоленому. Агрохімія і ґрунтознавство: між-від. темат. наук. зб. Спецвипуск: Харків, 2002. Кн. 3. С. 307-309.
71. Цвей Я. П., Мазур Г. М. Особливості впливу системи удобрення цукрових буряків на фонд обмінного калію чорнозему вилугуваного. Агроєкологічний журнал. 2001. № 1. С. 55-57.
72. Шевніков Д. М. Вплив мінеральних добрив на поживний режим ґрунту за вирощування пшениці твердої ярої. Вісник ПДАА. 2012. № 2.
73. Яценко Л. А. Агрохімічне обґрунтування підвищення продуктивності цукрових буряків на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: спец. 06.01.04. Агрохімія. Київ, 2003. 19 с.

74. Заришняк А.С. Цвей Я.П., Іваніна В.В., Оптимізація удобрення та родючості ґрунту в сівоzmінах. Київ: Аграрна наука, 2015. 208 с.
75. Кучер Л. І. Баланс калію в ґрунтозахисному землеробстві. Науковий вісник НАУ. 2005. Вип. 81. С. 39-41.
76. Господаренко Г. М. Розробка та обґрунтування інтегрованої системи удобрення в польовій сівоzmіні на чорноземі опідзоленому правобережного Лісостепу України: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: спец.: 06.01.04. «Агрохімія». Київ : 2001. 39 с.
77. Примак І.Д., Панченко О.Б., Войтовик М.В., Вплив систем основного обробітку і удобрення на вміст в ґрунті доступних для рослин елементів живлення і продуктивність польової сівоzmіни в Правобережному Лісостепу України. Агробіологія. 2017 № 2 (135). С 16 - 24
78. Van Beek C. L. Denitrification rates in relation to groundwater level in a peat soil under grassland // C. L. van Beek, E. W. J. Hummelink, G.L. Velthof, O. Oenema // Biology and Fertility of Soils. - April 2004, Volume 39, Issue 5, P. 329-336.

Додатки

Додаток А

Вплив обробітку ґрунту та добрив на мінеральний склад кукурудзи на зерно, % на суху речовину

Удобрєння	Сира зола			P ₂ O ₅			K ₂ O		
	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оранка (25 – 27 см)									
Без добрив	1,68	1,89	1,31	0,69	0,69	0,58	0,38	0,35	0,36
K ₉₀	1,32	1,92	1,42	0,65	0,73	0,61	0,34	0,37	0,37
P ₄₅ K ₁₂₀	1,69	1,88	1,45	0,64	0,70	0,71	0,34	0,36	0,37
N ₄₅ P ₄₅ K ₁₂₀	1,29	1,83	1,48	0,66	0,68	0,64	0,37	0,34	0,37
Гумісол	1,36	1,85	1,47	0,62	0,69	0,70	0,38	0,38	0,37
Реаком	1,41	1,99	1,44	0,72	0,72	0,69	0,35	0,39	0,37
N ₄₅ P ₄₅ K ₁₂₀ +реаком	1,46	1,83	1,61	0,64	0,68	0,74	0,38	0,34	0,37
Дискування (10 – 12 см)									
Без добрив	1,36	1,82	1,34	0,69	0,67	0,60	0,37	0,37	0,33
K ₉₀	1,33	1,89	1,38	0,66	0,72	0,62	0,35	0,36	0,37
P ₄₅ K ₁₂₀	1,39	1,89	1,40	0,72	0,72	0,66	0,34	0,36	0,37
N ₄₅ P ₄₅ K ₁₂₀	1,39	1,87	1,44	0,66	0,67	0,62	0,34	0,37	0,36
Гумісол	1,45	1,77	1,50	0,72	0,70	0,66	0,36	0,34	0,38
Реаком	1,40	1,84	1,45	0,64	0,66	0,62	0,37	0,35	0,37
N ₄₅ P ₄₅ K ₁₂₀ +реаком	1,29	1,73	1,40	0,70	0,68	0,62	0,36	0,36	0,37
Нульовий обробіток (внесення гербіциду)									
Без добрив	1,57	1,82	1,35	0,70	0,70	0,57	0,32	0,36	0,32
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

									0
K ₉₀	1,52	1,89	1,36	0,70	0,66	0,64	0,35	0,38	0,34
P ₄₅ K ₁₂₀	1,55	1,94	1,38	0,63	0,67	0,68	0,38	0,37	0,36
N ₄₅ P ₄₅ K ₁₂₀	1,52	1,79	1,39	0,72	0,69	0,63	0,32	0,36	0,36
Гумісол	1,57	1,97	1,40	0,74	0,70	0,67	0,39	0,39	0,37
Реаком	1,52	1,94	1,40	0,66	0,70	0,64	0,35	0,38	0,34
N ₄₅ P ₄₅ K ₁₂₀ +реаком	1,53	1,91	1,42	0,68	0,68	0,64	0,37	0,39	0,34