

Potassium permanganate and hydrogen peroxide had equivalent stress effect on explants of Camelina Sativa L. Relative growth of the culture received from the seeds was 15,3 points in average while using H₂O₂ and 14,7 points while using KMnO₄, and these indexes for seedlings were significantly lower and were 9,8 and 9,1 points respectively.

The most intensive suppression of Camelina Sativa L. was observed under sodium hypochlorite using. Relative increase of biomaterial by seeds cultivation varied from 10,3 to 12,8 units and seedlings — 4,3–5,7 units depending on the concentration of sterilizing factor and treatment exposure.

Use of solution of 1,0 % potassium permanganate at 10 minutes exposure is the most optimum scheme of explants sterilization of Camelina Sativa L.

Key words: *Camelina Sativa L., efficiency of sterilization, relative increase of biomaterial, explants, sterilants.*

УДК 631.8:633.63

ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО ПІСЛЯ ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ

А.Т. Мартинюк, кандидат сільськогосподарських наук

Ю.В. Новак, кандидат сільськогосподарських наук

А.Ю. Чередник, аспірант

Уманський національний університет садівництва

Наведено результати п'ятирічних досліджень впливу різних доз органічних добрив на формування продуктивності буряку цукрового на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому після тривалого (50 років) застосування органічної системи удобрення в польовій сівозміні в порівнянні з мінеральною та органо-мінеральною.

Встановлено, що за органічної системи удобрення найвищий збір цукру забезпечило безпосереднє внесення під буряк цукровий 60 т/га гною, за мінеральної – N₁₃₅P₁₃₅K₁₃₅, а за органо-мінеральної – 30 т/га гною + N₆₀P₁₃₅K₃₀.

Ключові слова: *буряк цукровий, гній, мінеральні добрива, сівозміна, тривале удобрення, урожайність, цукристість, збір цукру.*

Постановка проблеми. Буряк цукровий найважливіша в Україні технічна культура, що є сировиною для цукрової промисловості. Збільшення виробництва цукросировини – одне з головних завдань галузі буряківництва, що гарантує повне забезпечення населення і харчової промисловості цукром, створення його експортного потенціалу, економічну стабільність сільськогосподарських підприємств.

Проте продуктивність буряку цукрового залишається не стабільною, спостерігається велика строкатість як за врожайністю, так і за якістю цукрової сировини за однакових ґрунтово-кліматичних умов [1].

Рівень врожайності та якості коренеплодів залежить від комплексу чинників, до основних з яких належать: родючість ґрунту, погодні умови, система удобрення та ефективність технології вирощування.

Відомо, що врожайність культур у сівозміні формується не лише під

впливом прямої дії добрив, а і їх післядії за рахунок поживних речовин, внесених у попередні роки. Система удобрення в сівозміні направлена на створення оптимального режиму живлення рослин. Вона базується на фізіологічній потребі рослин в елементах живлення, враховує такі чинники, як особливості їх фізіологічного розвитку, природно-кліматичні умови, значення попередника та передпопередника, післядію мінеральних і органічних добрив [2]. У зв'язку з цим і виникає потреба у проведенні тривалих досліджень з добривами у різних ґрунтово-кліматичних умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними досліджень А. С. Заришняка та В. В. Іваніни [3], система удобрення буряку цукрового в поєднанні з іншими агротехнологічними заходами є важливим чинником збереження родючості ґрунту і підвищення продуктивності зерно-бурякової сівозміни в цілому.

В системі удобрення буряку цукрового велике значення мають органічні добрива. Але останнім часом зросла проблема їх застосування через недостатню кількість. Це, перш за все, зумовлено скороченням поголів'я худоби у сільськогосподарських підприємствах.

За даними вчених [4, 5] буряк цукровий добре реагує на безпосереднє внесення і післядію гною та інших органічних добрив. Ефективність гною залежить від ґрунтово-кліматичних умов, доз, місця його внесення в сівозміні та інших чинників. Якщо планується виростити врожай 50 т/га і більше в умовах достатнього зволоження, то під буряк цукровий гній вносять у дозі 40–50 т/га, а у районах нестійкого зволоження – 20–30 т/га.

Вважається [6], що система удобрення буряку цукрового повинна складатися із внесення органічних і мінеральних добрив. Приріст врожаю коренеплідів у розрахунку на 1 тону гною становить 100–250 кг в умовах достатнього, 150–200 – в умовах нестійкого і 50–150 кг в умовах недостатнього зволоження, а на 1 кг азоту мінеральних добрив у середньому – 35,7 кг, фосфору – 37,5 та калію – 18,8 кг [7].

Проте нині мало даних окупності добрив сучасними гібридами буряку цукрового в різних ґрунтово-кліматичних умовах.

За даними літературних джерел, продуктивність сівозміни на чорноземних ґрунтах під впливом систематичного внесення добрив може підвищуватись на 6–25 % [3], 17–33 [2, 8] і навіть 36–46 % [9]. Інші вчені [10] вважають, що істотної різниці за впливом на агрохімічні показники родючості й продуктивності сівозміни між органічною, органо-мінеральною та відновлювальною системами застосування добрив за умови залучення до неї органічних речовин гною і нетоварної частини врожаю немає. Систематичне внесення високих і незбалансованих за елементами живлення доз добрив веде до зниження їх ефективності та продуктивності сівозміни в цілому [11].

Метою проведених досліджень було вивчення впливу різних доз органічних добрив на формування продуктивності буряку цукрового за тривалого (50 років) застосування органічної системи удобрення в польовій сівозміні порівняно з мінеральною та органо-мінеральною системами.

Методика досліджень. Дослідження з вивчення продуктивності буряку цукрового за органічної системи удобрення проводили в тривалому стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства Уманського

національного університету садівництва, основою якого є 10-ти пільна польова сівозміна з типовими для регіону сільськогосподарськими культурами. Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі. Дослід був закладений у 1964 році. Насиченість сівозміни гноєм складає 9; 13,5 і 18 т/га. Дози добрив за мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення скориговані по азоту, яка за одинарної дози складає 45, за подвійної – 90 кг/га, що відповідно еквівалентно 9 і 18 т/га гною. Для закладання дослідів використовували напівперепрілий гній ВРХ на солом'яній підстилці та мінеральні добрива у формі аміачної селітри, суперфосфату гранульованого і калію хлористого, що вносилися під основний обробіток ґрунту.

Площа дослідної ділянки складає 180 м², облікової – 100 м². Розміщення ділянок послідовне, повторність дослідів триразова.

Буряк цукровий вирощували в ланці з конюшиною на один укіс після пшениці озимої за загальноприйнятою технологією для підзони нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України.

Результати досліджень. Проведеними дослідженнями встановлено значне підвищення врожайності буряку цукрового за різного насичення сівозміни органічними добривами, що в середньому за п'ять років склало 6,5–13,5 т/га або на 18–37 % (табл. 1).

1. Врожайність буряку цукрового після тривалого (з 1964 р.) застосування добрив у сівозміні, т/га

Насиченість добривами 1 га площі сівозміни	Доза добрив під буряк цукровий	Рік проведення дослідження					Середнє за п'ять років
		2012	2013	2014	2015	2016	
Без добрив (контроль)	Без добрив (контроль)	34,6	34,9	44,8	36,0	30,7	36,2
Гній 9 т/га	Гній 30 т/га	42,3	39,6	50,1	43,4	38,2	42,7
Гній 13,5 т/га	Гній 45 т/га	48,5	43,1	54,8	46,7	47,5	47,1
Гній 18 т/га	Гній 60 т/га	51,3	44,8	58,2	49,3	45,1	49,7
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	42,7	40,1	55,2	46,3	41,9	45,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	N ₁₃₅ P ₁₃₅ K ₁₃₅	48,4	44,3	57,7	51,8	47,5	49,9
Гній 4,5 т/га + N ₂₃ P ₃₄ K ₁₈	Гній 15 т/га + N ₃₀ P _{67,5} K ₁₅	45,6	40,7	53,8	47,2	42,8	46,0
Гній 9 т/га + N ₄₅ P ₆₈ K ₃₆	Гній 30 т/га + N ₆₀ P ₁₃₅ K ₃₀	51,4	45,4	59,1	53,9	48,6	51,7
НІР ₀₅		2,9	2,5	3,6	3,1	2,3	

За мінеральної системи удобрення врожайність буряку цукрового за одинарної дози добрив (N₄₅P₄₅K₄₅) у сівозміні становила 45,2 т/га, що перевищувало контроль на 9 т/га та на 2,5 т/га – одинарну дозу гною (9 т/га). У варіантах з подвійною дозою (N₉₀P₉₀K₉₀) мінеральних добрив і гною (18т/га) врожайність коренеплодів була близькою і становила відповідно 49,9 та 49,7

т/га.

Найвищу врожайність буряку цукрового одержано за поєднання органічних добрив з мінеральними та їх внесенні під буряк цукровий у дозі 30 т/га гною + N₆₀P₁₃₅K₃₀ – 51,7 т/га.

Слід зазначити, що погодні умови у всі роки проведення досліджень були сприятливими для формування високого врожаю буряків.

Вміст цукру в коренеплодах є основним показником якості фабричної сировини. Цей показник визначається біологічними особливостями гібриду та системою удобрення, особливо азотом.

Так, у середньому за п'ять років (2012–2016 рр.) найвищий вміст цукру був у коренеплодах, що вирощувались на ділянках з внесенням 30 т/га гною і становив 18,0 %, а також на контролі (без добрив) – 17,9 % (табл. 2).

2. Цукристість коренеплодів після тривалого (з 1964 р.) застосування добрив у сівозміні, %

Насиченість добривами 1 га площі сівозміни	Доза добрив під буряк цукровий	Рік проведення дослідження					Середнє за п'ять років
		2012	2013	2014	2015	2016	
Без добрив (контроль)	Без добрив (контроль)	17,6	15,2	17,7	19,9	19,2	17,9
Гній 9 т/га	Гній 30 т/га	18,0	15,2	17,6	19,7	19,3	18,0
Гній 13,5 т/га	Гній 45 т/га	17,6	15,0	17,3	19,5	19,0	17,7
Гній 18 т/га	Гній 60 т/га	17,4	15,0	17,1	19,3	18,6	17,5
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	17,4	15,3	17,3	19,5	18,7	17,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	N ₁₃₅ P ₁₃₅ K ₁₃₅	17,2	15,2	17,1	19,1	18,4	17,4
Гній 4,5 т/га + N ₂₃ P ₃₄ K ₁₈	Гній 15 т/га + N ₃₀ P _{67,5} K ₁₅	17,8	15,3	17,4	19,4	18,9	17,8
Гній 9 т/га + N ₄₅ P ₆₈ K ₃₆	Гній 30 т/га + N ₆₀ P ₁₃₅ K ₃₀	17,5	15,0	17,3	19,0	18,7	17,5

Насичення сівозміни гноєм із розрахунку 13,5 тонн на 1 гектар її площі за безпосереднього його внесення під буряк цукровий у дозі 45 т/га неістотно знижувало вміст цукру в коренеплодах, лише на 0,2 %. За органічної системи удобрення суттєве зниження цукристості коренеплодів (до 17,5 %) було за безпосереднього внесення під буряк цукровий 60 т/га гною.

Насиченість сівозміни мінеральними добривами в дозі N₄₅P₄₅K₄₅, що по азоту відповідає 9 т/га гною, знижувало вміст цукру в коренеплодах у порівнянні до контролю на 0,3 %, а за подвійної дози (N₉₀P₉₀K₉₀) – на 0,5 %.

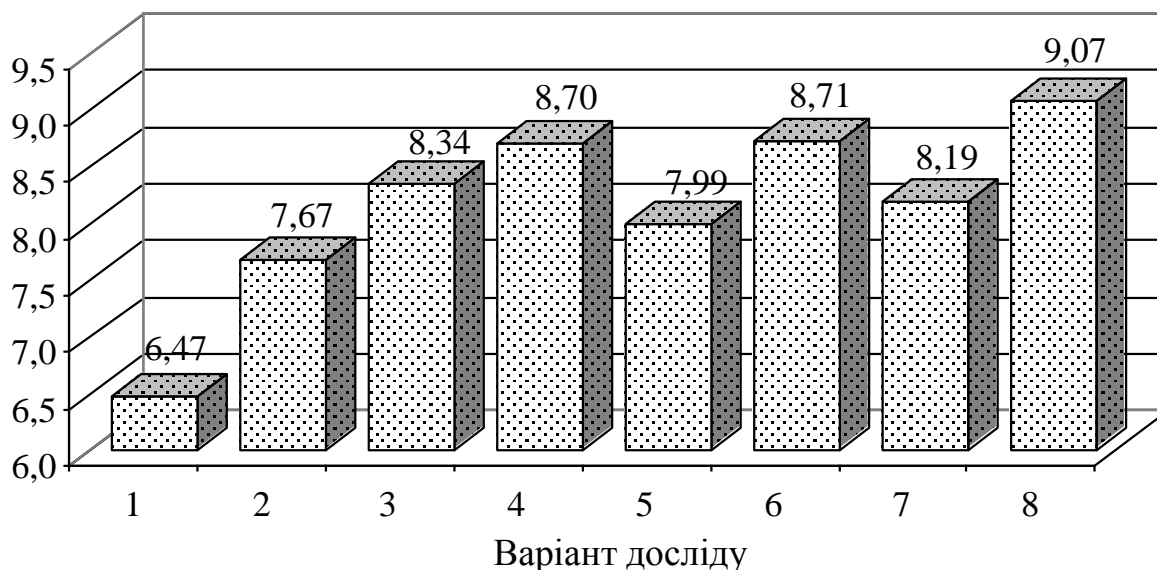
Органо-мінеральна система удобрення за впливом на цукристість коренеплодів займала проміжне положення між органічною і мінеральною. За насичення сівозміни гноєм 4,5 т/га і мінеральними добривами у дозі N₂₃P₃₄K₁₈ (одинарна доза) вміст цукру в коренеплодах був нижчим на 0,2 % у порівнянні з одинарною дозою гною (9 т/га) та вищим на 0,2 % за насичення сівозміни мінеральними добривами (N₄₅P₄₅K₄₅).

За безпосереднього внесення під буряк цукровий 30 т/га гною і мінеральних добрив у дозі N₆₀P₁₃₅K₃₀ за насиченості сівозміни гноєм 9 т/га +

$N_{45}P_{68}K_{36}$ цукристість коренеплодів становила 17,5 %, тобто була на рівні варіанту досліду з насиченням гноєм 18 т/га.

Сприятливі погодні умови для накопичення цукру в коренеплодах були в 2012, 2014, 2015 і 2016 роках, коли цей показник залежно від варіанту досліду був у межах 17,1–19,9 %, тоді як у 2013 році – 15,0–15,3 %.

Узагальнюючим показником, що враховує врожайність коренеплодів та їх цукристість, а також найбільш повно відображає та інтегрує дію на рослини буряку цукрового всіх агротехнологічних чинників, зокрема і системи удобрення, є збір цукру з одиниці площі посіву. У середньому за п'ять років дослідження (рис. 1) розрахунковий збір цукру на контрольних ділянках, де добрив не вносили, склав 6,47 т/га.



- 1) без добрив (контроль); 2) гній 30 т/га; 3) гній 45 т/га; 4) гній 60 т/га;
 5) $N_{90}P_{90}K_{90}$; 6) $N_{135}P_{135}K_{135}$; 7) гній 15 т/га + $N_{30}P_{67,5}K_{15}$;
 8) гній 30 т/га + $N_{60}P_{135}K_{30}$

Рис. 1. Розрахунковий збір цукру після тривалого (з 1964 р.) застосування добрив у сівозміні (2012–2016 рр.), т/га

При застосуванні органічної системи удобрення за насичення сівозміни гноєм 9; 13,5 та 18 т/га цей показник збільшувався на 1,20–2,23 т/га або на 19–34 %.

За одинарної дози мінеральних добрив ($N_{45}P_{45}K_{45}$), що вносилися в сівозміні, розрахунковий збір цукру становив 7,99 т/га, а за подвійної ($N_{90}P_{90}K_{90}$) – 8,71 т/га.

Найвищий збір цукру забезпечувала орґано-мінеральна система удобрення за насичення гноєм 9 т/га та мінеральними добривами у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 9,07 т/га.

Висновки. Проведення досліджень у тривалому стаціонарному досліді дало змогу кількісно встановити ефективність різних систем удобрення, що відповідають різній спеціалізації сільськогосподарського виробництва.

Систематичне застосування органічних добрив у сівозміні за внесення під буряк цукровий 60 т/га гною передбачає тваринницьку спеціалізацію господарства, що дає можливість одержувати 50 т/га коренеплодів.

Застосування мінеральної системи удобрення ($N_{90}P_{90}K_{90}$ на 1 га сівозмінної площі) рекомендується господарствам, що вирощують зернові та технічні культури. При цьому під буряк цукровий необхідно вносити мінеральні добрива в дозі $N_{135}P_{135}K_{135}$.

Насичення сівозміни гноєм 9 т/га і мінеральними добривами із розрахунку $N_{45}P_{68}K_{36}$ моделює змішану галузеву структуру господарювання, що передбачає отримання продукції рослинництва і тваринництва. За органо-мінеральної системи удобрення під буряк цукровий доцільно вносити 30 т/га гною + $N_{60}P_{135}K_{30}$.

Література

1. Карпук Л.М. Формування продуктивності буряків цукрових залежно від агротехнічних прийомів вирощування / Зб. наук. пр. Білоцерківського НАУ. Агробіотехнологія. 2013. №11 (104). С. 60–64.

2. Мартынович Н.Н., Мартынович Л.И. Влияние систематического применения удобрений на продуктивность зерносвекловичного севооборота // Агрoхимия. 1985. № 8. С. 57–69.

3. Заришняк А.С., Иванина В.В. Влияние удобрений на продуктивность зерносвекловичного севооборота // Агрoхимия. 2013. № 9. С. 33–39.

4. Глеваский И.В. Когда лучше вносить навоз // Сахарная свекла. 1990. №3. С. 24–25.

5. Марчук І.У., Макаренко В.М., Ростальний В.С. та ін. Добрива та їх використання: Довідник. Київ, Арістей. 2011. 254 с.

6. Господаренко Г.М. Система застосування добрив. Київ, ТОВ "СІК ГРУП УКРАЇНА". 2015. 332 с.

7. Буряківництво. Проблеми інтенсифікації та ресурсозбереження / Під ред. В.Ф. Зубенка. Київ, НВП ТОВ «Альфа-Стевія ЛТД». 2007. С. 170–196.

8. Цвей Я.П., Горобець А.М. Продуктивність короткоротаційних сівозмін в Лисостепу України // Цукрові буряки. 2006. № 6. С. 10–11.

9. Якименко В.Н., Теселько В.Л., Кожуховский Н.Н. и др. Продуктивность культур зерносвекловичных севооборотов при разных нормах удобрений в Центральной Лесостепи УССР // Агрoхимия. 1984. №6. С. 22–32.

10. Дегодюк Е., Дегодюк С., Гуральчук С. та ін. Адаптація «органічної» системи землеробства до природних і соціальних умов України // Вісник Львівського НАУ. Агрoномія. 2011. 15(2). С. 238–240.

11. Лютый Н.Г., Рябушко Г.В., Турчин В.В. Распределение минеральных и органических удобрений в полевом севообороте в степи УССР // Химия в сельском хозяйстве. 1978. № 10. С. 24–28.

References

1. Karpuk, L.M. Formation of productivity of sugar beet farming techniques depending on growing. *The collection of scientific papers Bilotserkivskyi NAU. Ahrobiotekhnolohiya*, 2013, no. 11 (104), pp. 60–64 (in Ukrainian).

2. Martynovich, N.N., Martynovich, L.I. Influence of the systematic

application of fertilizers on productivity of grain-beet crop rotation. *Agrochemistry*, 1985, no. 8, pp. 57–69 (in Russian).

3. Zarishnyak, A.S., Ivanina, V.V. Influence of fertilizers on productivity of grain-beet crop rotation. *Agrochemistry*, 2013, no. 9, pp. 33–39 (in Russian).

4. Glevasky, I.V. When making better manure. *Sugar beet*, 1990, no. 3, pp. 24–25 (in Russian).

5. Marchuk, I.U., Makarenko, V.M., Rostalnyy, V.S. et al. (2011). *Fertilizers and their use: Directory*. Kyiv: Aristey, 2011. 254 p. (in Ukrainian).

6. Hospodarenko, G.M. (2015). *The system of fertilizer application*. Kyiv: Ltd. "SIC GROUP UKRAINE", 2015. 332 p. (in Ukrainian).

7. *Sugar beet cultivation. The problems intensify and resource*. In V.F. Zubenko (Ed.). Kyiv: NVP Ltd "Alfa Stevia LTD", 2007. pp. 170–196 (in Ukrainian).

8. Tsvey, Y.P., Sparrow, A.M. Productivity short crop rotation in the Forest Steppe of Ukraine. *Sugar beet*, 2006, no. 6, pp. 10–11 (in Ukrainian).

9. Yakimenko, V.N., Teselko, V.L., Kozhukhovskiy, N.N. et al. The productivity of grain crops-beet crop rotations with different norms of fertilizers in the Central forest-steppe USSR. *Agrochemistry*, 1984, no. 6, pp. 22–32 (in Russian).

10. Dehodyuk, E., Dehodyuk, S., Huralchuk, S. et al. Adaptation of "organic" farming systems to natural and social conditions of Ukraine. *Bulletin of Lviv NAU. Agronomy*, 2011, no 15 (2), pp. 238–240 (in Ukrainian).

11. Lyuty, N.G., Ryabushko, G.V., Turchin, V.V. The distribution of mineral and organic fertilizers in crop rotation in steppe USSR. *Chemicals in Agriculture*, 1978, no. 10, pp. 24–28 (in Russian).

Одержано 11. 11. 2016

Аннотация

Мартынчук А.Т., Новак Ю.В., Чередник А.Ю.

Продуктивность сахарной свеклы после длительного применения органической системы удобрения в полевом севообороте

Приведены результаты пятилетних исследований влияния органических удобрений на формирование продуктивности сахарной свеклы на черноземе оподзоленном тяжелосуглинистом после длительного применения органической системы удобрения в сравнении с минеральной и органо-минеральной.

Насыщение полевого севооборота органическими удобрениями из расчета 9, 13,5 и 18 т/га при непосредственном внесении под сахарную свеклу навоза в дозе 30; 45 и 60 т/га увеличивало урожайность корнеплодов в среднем за пять лет на 6,5–13,5 т/га или на 18–37 %. За минеральной системы удобрения в одинарной дозе ($N_{45}P_{45}K_{45}$) урожайность сахарной свеклы превышала контроль на 9 т/га и на 2,5 т/га – одинарную дозу навоза (9 т/га). За двойной дозы ($N_{90}P_{90}K_{90}$) минеральных удобрений и навоза (18 т/га) урожайность корнеплодов составила соответственно 49,9 и 49,7 т/га. Более высокий урожай сахарной свеклы было получено за совместного внесения навоза и минеральных удобрений в дозе 30 т/га + $N_{60}P_{135}K_{30}$ – 51,7 т/га.

Содержание сахара в корнеплодах зависело от систем и доз внесения удобрений под сахарную свеклу. За органической системы удобрения существенное снижение сахаристости корнеплодов (0,4 %) было только за непосредственного внесения под

сахарную свеклу 60 т/га навоза, за минеральной – при дозе $N_{135}P_{135}K_{135} - 0,5 \%$, а за органично-минеральной системы с внесением навоза 30 т/га + $N_{60}P_{135}K_{30} - 0,4 \%$.

За органической системы удобрения в полевом севообороте с насыщением навозом 9; 13,5 и 18 т/га при непосредственном внесении под сахарную свеклу 30; 45 и 60 т/га сбор сахара с единицы площади увеличивался на 1,20–2,23 т/га или на 19–34 %. За минеральной системы удобрения он составил 8,71 т/га за двойной дозы удобрений ($N_{90}P_{90}K_{90}$), внесенных в севообороте, и непосредственно под сахарную свеклу $N_{135}P_{135}K_{135}$, а за насыщения севооборота навозом 9 т/га + $N_{45}P_{68}K_{36}$ и под свеклу 30 т/га + $N_{60}P_{135}K_{30} - 9,07$ т/га

Хозяйствам, которые занимаются животноводством и применяют органическую систему удобрения рекомендуется вносить непосредственно под сахарную свеклу 60 т/га навоза. При растениеводческой специализации под нее следует вносить минеральные удобрения в дозе $N_{135}P_{135}K_{135}$. У хозяйствах с многоотраслевой специализацией система удобрения сахарной свеклы должна предусматривать внесение 30 т/га навоза + $N_{60}P_{135}K_{30}$.

Ключевые слова: сахарная свекла, навоз, минеральные удобрения, севооборот, длительное удобрение, урожайность, сахаристость, сбор сахара.

Annotation

Martynyuk A.T., Novak Y.V., Cherednyk A.Y.

Productivity of a sugar beet after long-term use of the organic fertilizer system in field crop rotation

The results of the five-year studies of the effect of organic fertilizers on the formation of productivity of the sugar beet on heavy loamy podzolized chernozem after long-term use of the organic fertilizer system in comparison with the mineral and organic-mineral systems are given.

The saturation of a field crop rotation with organic fertilizers at the rate of 9, 13.5 and 18 t/ha with the direct manure application for the sugar beet in the dose of 30, 45 and 60 t/ha increased the yield of root crops on average by 6.5-13.5 t/ha or 18-37% over five years. In the mineral fertilizer system, in case of a single dose ($N_{45}P_{45}K_{45}$) the yield of sugar beets exceeded the check variant at 9 t/ha and a single dose of manure (9 t/ha) at 2.5 t/ha. In case of a double dose ($N_{90}P_{90}K_{90}$) of mineral fertilizers and manure (18 t/ha) the productivity of root crops was 49.9 and 49.7 t/ha, respectively. The higher sugar beet harvest is obtained when applying both manure and mineral fertilizers in a dose of 30 t/ha + $N_{60}P_{135}K_{30} - 51.7$ t/ha.

The sugar content in root crops was dependent on systems and doses of fertilizer application for sugar beets. In case of the organic fertilizer system, a significant reduction in sugar content (0.4%) was only when applying 60 t/ha of manure directly for the sugar beet; in case of mineral and organic-mineral fertilizer systems, it reduced in the dose of 0.5% of $N_{135}P_{135}K_{135}$ and after applying 30 t/ha of manure + 0.4 % of $N_{60}P_{135}K_{30}$.

For the organic fertilizer system in the crop rotation with the manure saturation of 9, 13.5 and 18 t/ha after the direct application of 30, 45 and 60 t/ha, the sugar taking per unit area increased by 1.2-2.23 t/ha or 19-34%. For the mineral fertilizer system it was 8.71 t/ha after a double dose of fertilizers applied in the crop rotation ($N_{90}P_{90}K_{90}$) and $N_{135}P_{135}K_{135}$ for roots. After the manure saturation of 9 t/ha + $N_{45}P_{68}K_{36}$ and 30 t/ha + $N_{60}P_{135}K_{30}$ for roots it was 9.07 t/ha.

It is recommended for enterprises that are engaged in animal husbandry and use the organic fertilizer system to apply 60 t/ha of manure directly for the sugar beet. When growing only grain and industrial crops mineral fertilizers in the dose of $N_{135}P_{135}K_{135}$ should be applied. In enterprises that have a diversified specialization the fertilizer system of the sugar beet should provide for the introduction of 30 t/ha manure + $N_{60}P_{135}K_{30}$.

Key words: sugar beet, manure, mineral fertilizers, crop rotation, long-term fertilizer, yield, sugar content, sugar taking.