

УДК 633.63:631.452:631.81:
631.582

© 2016

Я.П. Цвей,

*доктор
сільсько-
господарських
наук*

О.М. Торліна

Н.М. Воронюк

*Інститут
біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН*

АГРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЧОРНОЗЕМУ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ І ЛАНОК СІВОЗМІН

Мета. Вивчити вплив ланок сівозмін на вміст мінерального азоту, рухомого фосфору, обмінного калію залежно від застосування добрив, післяжнивних решток пшениці озимої в посівах буряків цукрових. **Методи.** Польовий, лабораторний. **Результати.** Наведено 3-річні результати з вивчення впливу мінеральних і органічних добрив у вигляді соломи на агрохімічні показники чорнозему типового слабосолонцюватого в умовах Лісостепу. **Висновки.** Із застосуванням органо-мінеральної системи удобрення підвищуються агрохімічні показники чорнозему типового слабосолонцюватого. У період сходів буряків цукрових за використання соломи + $N_{140}P_{120}K_{90}$ спостерігалось зростання вмісту мінерального азоту в межах 18,3 – 20,8, рухомого фосфору – 43,0 – 50,7, обмінного калію – 125,0 – 135,0 мг/кг ґрунту, що не поступалося варіанту з унесенням 25 т/га гною + $N_{90}P_{120}K_{90}$.

Ключові слова: чорнозем типовий слабосолонцюватий, вміст мінерального азоту, обмінного калію, рухомого фосфору, система удобрення, ланки сівозмін, солома.

Постановка проблеми. Система ведення сівозмін і удобрення сільськогосподарських культур впливає на формування поживного режиму ґрунту, рухомість і доступність елементів живлення, мінералізаційні та іммобілізаційні процеси в ґрунті [2].

Під дією довготривалого систематичного застосування гною і мінеральних добрив на чорноземних ґрунтах поліпшується вміст поживних речовин [1, 2, 5, 8, 9].

За систематичного внесення гною і мінеральних добрив спостерігається збільшення вмісту рухомого фосфору та обмінного калію в ґрунті [3, 6, 7, 9].

У сучасному землеробстві, коли використовують побічну продукцію зернових культур як органічне добриво, поліпшується азотний, фосфорний і калійний режими ґрунту, оскільки післяжнивні рештки сприяють рециркуляції елементів живлення в системі ґрунт — рослина [2, 7–11].

Дослідження Б.С. Носка на чорноземах

вилугуваних свідчать про те, що за використання P_{34} окремо і з соломою (3 т/га) було отримано оптимальний баланс фосфору. Позитивний баланс калію спостерігався за внесення K_{18} на фоні 3 т/га соломи [6].

Мета досліджень — визначити вплив ланок сівозмін на вміст мінерального азоту, рухомого фосфору та обмінного калію залежно від застосування добрив і післяжнивних решток соломи пшениці озимої (таблиця).

Методика досліджень. Дослідження проводили на Веселоподільській ДСС Семенівського району Полтавської області в 2012–2014 рр. у довготривалому стаціонарному досліді на чорноземах типових потужних слабосолонцюватих. Агрохімічні показники орного шару ґрунту: рН сольове — 7,5, гумус за Тюрнімом — 4,5–4,8%; P_2O_5 і K_2O за Мачигіним — 30 і 100 мг/кг ґрунту. Чергування культур у короткоротаційних сівозмінах (зернопросапній): кукурудза на силос, пшениця озима, буряки цукрові, ячмінь (по 50% просапних і зернових культур); зернопросапній:

горох, пшениця озима, пшениця озима, буряки цукрові з часткою зернових культур 75%, просапних — 25%; зернопаропросапній: чорний пар, пшениця озима, буряки цукрові, ячмінь з 25% чорного пару, 25% буряків цукрових, 50% зернових. Агрохімічні аналізи проводили в періоди сходів і збирання буряків цукрових, мінеральний азот ($\text{NH}_4 + \text{NO}_3$) визначали за методикою ЦІНАО, рухомий фосфор та обмінний калій — за методом Мачигіна. Систему удобрення наведено в таблиці. Гібрид буряків цукрових Булава вирощували за загальноприйнятою для зони агротехнікою.

Результати досліджень. Дослідження, проведені на чорноземі типовому слабосолонцюватому в короткоротаційних сівозмінах, свідчать про те, що застосування різних систем удобрення за вирощування буряків цукрових впливає на азотний режим ґрунту. Так, рівень мінерального азоту в ґрунті в період сходів буряків цукрових становив у варіантах без унесення добрив у ланці з кукурудзою на силос 14,6 мг/кг ґрунту, із чорним паром — 14,3, на 2-х полях з пшеницею озимою — 14,2 мг/кг ґрунту. Застосування мінеральних та органічних добрив поліпшує забезпечення ґрунту азотом, унаслідок чого посилюються нітрифікаційні та амоніфікаційні процеси в ґрунті [12].

Дослідження показали, що із застосуванням 25 т/га гною + $\text{N}_{90}\text{P}_{120}\text{K}_{90}$ уміст мінерального азоту в період сходів буряків цукрових у зернопросапній сівозміні в ланці з кукурудзою на силос становив 18,6 мг/кг ґрунту, зернопросапній, де буряки цукрові висівали на 2-х полях пшениці озимої, — 19,8 мг/кг ґрунту, зернопаропросапній у ланці з чорним паром — 20,7 мг/кг ґрунту, що на 4,0, 5,6 і 6,4 мг/кг ґрунту більше, ніж у варіанті без унесення добрив.

У варіантах сівозмін, де застосовували поєднання гною, соломи та мінеральних добрив, уміст мінерального азоту залежав від процесів мінералізації та іммобілізації. Найвищий уміст мінерального азоту спостерігався в ланці з кукурудзою на силос — 21,1 мг/кг ґрунту, що на 2,5 мг/кг ґрунту перевищувало його вміст за орґано-мінеральної системи удобрення, з чорним паром — лише на 0,6 мг/кг ґрунту.

Поєднання соломи з мінеральними добривами має особливий вплив на формування азотного режиму ґрунту впродовж вегетації буряків цукрових. Так, у період сходів буряків цукрових із застосуванням 5 т/га соломи + $\text{N}_{140}\text{P}_{120}\text{K}_{90}$ у ланці з кукурудзою на силос кількість мінерального азоту в орному шарі

становила 20,8 мг/кг ґрунту, з чорним паром і на 2-х полях пшениці озимої — відповідно 18,3 і 18,7 мг/кг ґрунту, що було на 6,2, 4,0 і 4,5 мг/кг ґрунту відповідно вище, ніж у варіанті без добрив. Із застосуванням добрив спостерігалася міграція мінерального азоту в підорний шар ґрунту.

На кінець вегетації буряків цукрових кількість мінерального азоту знизилася через використання його рослинами та уповільнення нітрифікаційних і амоніфікаційних процесів у ґрунті.

Так, від використання 25 т/га гною + $\text{N}_{90}\text{P}_{120}\text{K}_{90}$ під буряки цукрові спостерігалася зростання мінерального азоту в підорному шарі ґрунту порівняно з неудобреними фонами: у зернопросапній сівозміні в ланці з кукурудзою на силос цей показник підвищився на 3,9, зернопаропросапній у ланці з чорним паром — на 4,9, з пшеницею озимою — на 2,4 мг/кг ґрунту. Таке зростання зумовлено міграцією сполук NO_3 у нижні шари ґрунту.

На кінець вегетації буряків цукрових уміст мінерального азоту знизився через використання його рослинами та уповільнення нітрифікаційних і амоніфікаційних процесів у ґрунті.

Із застосуванням орґано-мінеральної системи удобрення поліпшується фосфатний режим чорноземних ґрунтів [6, 7, 13]. Так, за використання 25 т/га гною + $\text{N}_{90}\text{P}_{120}\text{K}_{90}$ уміст рухомого фосфору в період сходів буряків цукрових у ланці з кукурудзою на силос становив 52,2 мг/кг ґрунту, на 2-х полях пшениці озимої — 45,7, у ланці з чорним паром — 51,3 мг/кг ґрунту, що було відповідно на 22,9, 15,6 і 18,3 мг/кг ґрунту більше, ніж у варіанті без добрив. Отже, із застосуванням орґано-мінеральної системи удобрення спостерігається істотне зростання вмісту рухомого фосфору.

У варіанті, де застосовували 25 т/га гною + солома + $\text{N}_{90}\text{P}_{120}\text{K}_{90}$, уміст рухомого фосфору в ланці з кукурудзою на силос становив 51,2 мг/кг ґрунту, на 2-х полях пшениці озимої — 49,8, з чорним паром — 50,5 мг/кг ґрунту.

Від використання 5 т/га соломи + $\text{N}_{140}\text{P}_{120}\text{K}_{90}$ кількість рухомого фосфору досягла в орному шарі ґрунту в ланці з кукурудзою на силос 50,7 мг/кг ґрунту, з чорним паром — 45,0, пшеницею озимою — 43,0 мг/кг ґрунту, що майже не поступалося зазначеним вище системам удобрення.

Під впливом добрив спостерігалася підвищення вмісту рухомого фосфору в підорному шарі ґрунту. Так, у шарі ґрунту 30–60 см

Вплив системи удобрення буряків цукрових і ланок сівозмін на агрохімічні показники мінерального азоту, рухомого фосфору та обмінного калію в короткоротаційних сівозмінах Веселоподлянської ДСС (2012 – 2014 рр.), мг/кг ґрунту

Варіант	Система удобрення	Шар ґрунту, см	NH ₄ +NO ₃		P ₂ O ₅		K ₂ O	
			сходи	кінець вегетації	сходи	кінець вегетації	сходи	кінець вегетації
<i>Зернопросапна сівозмінна (кукурудза на силос)</i>								
27	Без добрив	0–30	14,6	13,1	29,3	26,3	91,0	67,0
		30–60	12,0	10,7	23,0	21,0	63,0	49,0
28	25 т/га гною + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	0–30	18,6	17,3	52,2	41,8	131,0	110,0
		30–60	15,7	14,6	35,0	31,3	102,0	82,0
29	25 т/га гною+солома+N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	0–30	21,1	18,6	51,2	42,3	135,0	87,0
		30–60	17,6	15,6	37,0	34,0	92,0	80,0
30	Солома + N ₁₄₀ P ₁₂₀ K ₉₀	0–30	20,8	19,3	50,7	43,5	135,0	110,0
		30–60	12,8	14,2	39,7	36,0	89,0	69,0
<i>Зернопаропросапна сівозмінна (чорний пар)</i>								
45	Без добрив	0–30	14,3	12,7	32,2	28,3	92,0	74,0
		30–60	11,5	9,3	23,0	20,3	72,0	52,0
46	25 т/га гною + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	0–30	20,7	18,8	51,3	44,0	129,0	114,0
		30–60	16,3	14,2	35,3	28,7	96,0	83,0
47	25 т/га гною + солома + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	0–30	21,3	19,2	50,5	45,8	149,0	114,0
		30–60	16,7	14,5	38,0	30,3	113,0	79,3
48	Солома + N ₁₄₀ P ₁₂₀ K ₉₀	0–30	18,3	17,4	45,0	40,0	130,0	101,0
		30–60	13,7	13,5	30,3	28,3	102,0	68,0
<i>Зернопросапна (на 2-х полях пшениці озимі)</i>								
63	Без добрив	0–30	14,2	12,7	34,2	30,2	94,0	85,0
		30–60	12,5	10,3	28,0	25,0	71,0	56,0
64	25 т/га гною + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	0–30	19,8	17,9	45,7	41,7	131,0	108,0
		30–60	14,4	12,7	35,7	31,3	89,0	79,0
65	25 т/га гною + солома+N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	0–30	20,6	18,2	49,8	46,2	154,0	124,0
		30–60	14,4	12,9	39,3	33,6	102,0	73,0
66	Солома + N ₁₄₀ P ₁₂₀ K ₉₀	0–30	18,7	17,5	43,0	40,2	125,0	116,0
		30–60	13,8	12,6	34,7	31,0	85,0	80,0
	HIP ₀₅	0–30	0,6	0,5	1,8	1,4	7,5	6,8
		30–60	0,4	0,3	1,5	1,3	7,2	6,3

кількість рухомого фосфору на фоні 25 т/га гною + солома + N₉₀P₁₂₀K₉₀ у ланці з кукурудзою на силос зросла до 37,0, з чорним паром — до 38,0, з пшеницею озимію — до 39,3 мг/кг ґрунту, що перевищувало його вміст на неудобреному фоні на 14,0; 15,0 і 11,3 мг/кг ґрунту. На кінець вегетації буряків цукрових уміст рухомого фосфору зменшився через використання його рослинами та перехід фосфатів у малорухомі сполуки.

Чорноземи типові слабосолонцюваті мають високу забезпеченість ґрунту обмінним калієм. Водночас за мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення спостерігається його підвищення [2–4, 8].

У варіанті, де застосовували 25 т/га гною + N₉₀P₁₂₀K₉₀ на початок вегетації буряків цукрових у ланці з кукурудзою на силос, його вміст в орному шарі становив 131, на 2-х полях пшениці озимію — 131, з чорним паром — 129 мг/кг ґрунту, що ґрунту відповідно на 40, 37 і 37 мг/кг було більше, ніж у варіантах без унесення добрив. Із застосуванням 25 т/га гною + солома + N₉₀P₁₂₀K₉₀ його вміст становив 135, 154, 149 мг/кг ґрунту, що свідчить про його незначне зростання порівняно з унесенням 25 т/га гною + N₉₀P₁₂₀K₉₀.

Найістотніший його вміст спостерігався в ланці з кукурудзою на силос — 135 мг/кг ґрунту, у ланці з чорним паром він становив

130 мг/кг ґрунту.

Отже, за поєднання соломи з мінеральними добривами формується оптимальний уміст обмінного калію в ґрунті.

У підорному шарі ґрунту спостерігалось підвищення вмісту обмінного калію порівняно з варіантами без добрив. За наведених вище систем удобрення вміст обмінного калію в ланці з кукурудзою на силос становив 89–102 мг/кг ґрунту, із чорним паром — 96–113, на 2-х полях пшениці озимої — 85–102 мг/кг ґрунту, без унесення добрив — 63–72 мг/кг ґрунту.

На кінець вегетації буряків цукрових уміст обмінного калію знизився через використання

його рослинами і перехід його в необмінно фіксований стан. Так, на фоні 25 т/га гною + $N_{90}P_{120}K_{90}$ цей показник у ланках із кукурудзою на силос становив 110, із чорним паром — 114, із пшеницею озимою — 108 мг/кг ґрунту, що було на 21; 15 і 23 мг/кг ґрунту менше, ніж у період сходів буряків цукрових. У варіанті солома + $N_{140}P_{120}K_{90}$ уміст обмінного калію був 110; 101 і 116 мг/кг ґрунту відповідно.

Отже, поживний режим чорноземів типових слабосолонцюватих більше залежить від системи удобрення буряків цукрових, ніж від ланок сівозмін. Заорювання соломи з гноєм і мінеральними добривами сприяє оптимізації поживного режиму ґрунту.

Висновки

Дослідженнями встановлено, що за поєднання 25 т/га гною + солома + $N_{90}P_{120}K_{90}$ уміст мінерального азоту в період сходів буряків цукрових підвищився з 20,6 до 21,3 мг/кг ґрунту, а від застосування 25 т/га гною + $N_{90}P_{120}K_{90}$ — з 17,3 до 18,8 мг/кг ґрунту.

Використання 25 т/га гною+солома+ $N_{90}P_{120}K_{90}$ сприяло зростанню рухомого фосфору на 26,3–30,2 мг/кг ґрунту порівняно з неудобреним фоном. У кінці вегетації буряків цукрових уміст рухомого фосфору

знизився через використання фосфору рослинами.

Заорювання соломи сприяло поліпшенню калійного режиму чорнозему типового слабосолонцюватого. На фоні 25 т/га гною+солома+ $N_{90}P_{120}K_{90}$ уміст обмінного калію в період сходів підвищився на 44–60 мг/кг ґрунту порівняно з його вмістом на неудобреному фоні і був у межах 135–154 мг/кг ґрунту, а на кінець вегетації знизився на 23–48 мг/кг ґрунту.

Бібліографія

1. Барштейн Л.А. Сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення в зонах бурякосіяння/Л.А. Барштейн, І.С. Шкаредний, В.М. Якименко//Наук. праці ІЦБ. — К.: ІЦБ, 2002. — 480 с.

2. Господаренко Г.М. Основи інтегрованого застосування добрив (монографія)/Г.М. Господаренко. — К.: Неглава, 2002. — 342 с.

3. Заришняк А.С. Оптимізація питання сахарної свеклы в зв'язках севооборота/А.С. Заришняк, В.В. Іваніна, Т.В. Калибачук//Сах. свекла. — 2013. — № 4. — 13 с.

4. Іваніна В.В. Заходи біологізації у формуванні фосфатного режиму чорнозему типового/В.В. Іваніна, Н.К. Шиманська, Г.М. Мазур//Вісн. аграр. науки. — 2013. — № 12. — С. 21.

5. Нечаев Л.А. Система воспроизводства плодородия почв/Л.А. Нечаев, Н.П. Турбанов, В.А. Черненко//Земледелие. — 2002. — № 5. — 13 с.

6. Носко Б.С. Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив. — К.: Урожай, 1990. — 224 с.

7. Никитишен В.И. Роль почвы и удобрения в обеспечении калийного питания культур

севооборота/В.И. Никитишен, П.К. Дмитракова, В.И. Личко//Агрохимия. — 2000. — № 12. — С. 30.

8. Польовий В.М. Оптимізація систем удобрення у сучасному землеробстві/В.М. Польовий. — Рівне: Волинські обереги, 2007. — 319 с.

9. Цвей Я.П. Родючість ґрунтів і продуктивність сівозмін (монографія)/Я.П. Цвей. — К.: КОМПРИНТ, 2014. — 416 с.

10. Шиян П.М. Оптимізація азотного живлення цукрових буряків і його діагностика/П.М. Шиян//Оптимізація азотного живлення при інтенсивних технологіях. — К.: Урожай, 1992. — 49 с.

11. Шиманська Н.К. Вплив добрив на підвищення родючості ґрунту, урожай та якість культур зернобурякової сівозмін/Н.К. Шиманська//Резерви продуктивності с.-г. культур бурякової сівозмін. — К.: ІЦБ, 1994. — 13 с.

12. Hesse F. Qualitätsrübezeugung mit organischer Düngung/F. Hesse//Zuckerrübe. — 1986. — Jg. 35, № 6. — S. 272–274.

13. Kochl A. Phosphor schmeckt der Rube gut/A. Kochl//Agrozucker. — 1982. — № 1. — S. 313–331.

Надійшла 25.11.2015.