

ОСТАННІ НАДХОДЖЕННЯ

УДК 633.63:631.81

ВМІСТ МІНЕРАЛЬНОГО АЗОТУ В ҐРУНТІ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ УДОБРЕННЯ

В. М. Польовий, д.с-г.н.

О. В. Шевчук, м.н.с.

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААНУ

Показано вплив біологізації систем удобрення на вміст мінерального азоту в орному шарі темно-сірого опідзоленого ґрунту та продуктивність буряків цукрових. Встановлена тісна кореляційна залежність між вмістом мінерального азоту на початку вегетації і врожайністю буряків цукрових. Органо-мінеральні системи з внесенням гною + $N_{120}P_{120}K_{120}$ і за сумісного використання соломи і сидератів на фоні аналогічного мінерального живлення на початку вегетації буряків цукрових забезпечили найвищий вміст мінерального азоту – 64,1 і 64,3 мг/кг ґрунту відповідно. Врожайність буряків цукрових за даних систем удобрення становила відповідно 46,0 і 42,2 т/га при показниках на контролі 19,2 т/га.

Ключові слова: мінеральний азот, удобрення, солома, сидерати, гній, продуктивність буряків цукрових.

Постановка проблеми. У більшості ґрунтів запаси поживних речовин порівняно з потребою у них рослин досить великі, водночас їх рухомих форм не вистачає навіть на родючих ґрунтах. Пояснюється це тим, що лише незначна частина поживних речовин доступна для рослин (за даними О.В. Петербурзького [1, 2] лише 1% загального вмісту їх у ґрунті).

Основний запас поживних речовин ґрунт міститься у вигляді органічних і важкорозчинних мінеральних сполук. Завдання удобрення ґрунту – поповнити вміст рухомих елементів живлення і створити у ґрунті сприятливі умови для перетворення недоступних речовин у доступні форми.

Серед труднощів застосування ґрунтового аналізу відмічена відсутність агрохімічного показника, що надійно характеризує стан доступного рослинам азоту в ґрунті [3]. Швидка мінералізація його сполук, зв'язування мікроорганізмами, переміщення за профілем ґрунту, газоподібні втрати – це ті особливості кругообігу азоту, які не дозволяють використовувати методи, розроблені для фосфору і калію [4, 5].

Водночас, практичний досвід показує, що у ряді випадків надійним методом визначення забезпеченості рослин азотом є визначення вмісту мінерального азоту на початку вегетації [6].

Проте, доступні для рослин сполуки азоту утворюються головним чином за умов розкладання органічної речовини ґрунту [7]. Доступність їх рослинам визначають також біологічні процеси, що проходять у ґрунті, які в свою чергу залежать від ґрунтових і кліматичних умов [8]. Також велике значення мають мінеральні добрива. Під впливом азотних добрив рухомість азоту ґрунту, як правило, зростає. В результаті цього підвищується його доступність рослинам [9, 10].

Проте в останні десятиліття внесення мінеральних добрив різко зменшується, а внесення основного органічного добрива – гною зводиться

майже до нуля [11]. Через це, основне завдання удобрення ґрунту – створити у ґрунті сприятливі умови для перетворення недоступних речовин у доступні форми - стає взагалі не можливим.

Тому все більшої актуальності набуває пошук інших джерел органічної речовини, як альтернативи гною, які забезпечать оптимальне надходження в ґрунт біогенних елементів і вирізнятимуться високою екологічністю і більш низькими витратами.

Методика досліджень. З цією метою в стаціонарному досліді Інституту сільського господарства Західного Полісся на темно-сірому опідзоленому ґрунті проводили дослідження по вивченню різних органо-мінеральних систем удобрення. Ґрунт характеризувався низьким вмістом азоту і калію і високим вмістом фосфору. Дослідження проводились в стаціонарному досліді, основою якого є 4-х пільна сівозміна з таким чергуванням культур: озима пшениця - буряки цукрові - ярий ячмінь - соя. Повторність дослідів 3-х разова, розміщення ділянок систематичне. Площа посівної ділянки – 90 м², облікової – 50 м². В досліді висівали гібрид буряків цукрових – Шевченківський, сорт ячменю ярого – Вакула. Органічні та фосфорні і калійні добрива у вигляді суперфосфату (ГОСТ 5956-78) і калімагнезії (ТУ 6-12-77-74) вносили під оранку, а азотні – аміачну селітру (ГОСТ 2-85), під культивування. Перед заробкою соломи пшениці озимої в ґрунт вносили компенсаційні дози азоту. На сидерат висівали гірчицю білу.

Відбір ґрунтових зразків проводили за ГОСТ 28168-89 та ДСТУ ISO11464-2001 по фазах росту буряків цукрових: сходи (в шарі ґрунту 0-30 і 30-50 см), змикання листя в рядках (0-30 см), інтенсивний ріст кореня, 38-40 листків (0-30 см) і перед збиранням врожаю (0-30 і 30-50 см). Відбір рослинних зразків і визначення динаміки вмісту поживних речовин проводили в ті ж самі періоди,

окрім фази сходів. Вибір коренеплодів для визначення цукристості (поляриметричним методом) проводили перед збиранням врожаю.

Облік врожаю проводили після механічного підкопування рослин буряків цукрових шляхом зважування всіх коренеплодів з облікової ділянки.

Для визначення агрохімічних показників в ґрунті застосовували такі методи: вміст загального гумусу - за методом Тюріна в модифікації Симакова (ДСТУ 4289:2004); легкогідролізований азот - за методом Корнфілда; рухомий фосфор і обмінний калій - за методом Кірсанова в одній витяжці, рН сольової витяжки - потенціометричним методом (ДСТУ ISO 10390-2001), гідролітичну кислотність - методом Каппена в модифікації ЦІНАО (ГОСТ 26212-91), нітратний азот (за мето-

дом Грандваль-Ляжу з дисульфохеноловою кислотою) і амонійний азот - за допомогою реактиву Несслера з послідуочим фотоколориметруванням (ГОСТ 26489-85).

Математична обробка врожайних даних проводилась методом дисперсійного аналізу за Б. А. Доспеховим та з використанням редактора електронних таблиць MS Excel.

Результати досліджень. За результатами досліджень на початку вегетації буряків цукрових внесення добрив забезпечило істотне підвищення мінерального азоту в ґрунті від 43,1 (за органічної системи – 40 т/га гною) до 64,3 мг/кг ґрунту за сумісного внесення $N_{120}P_{120}K_{120}$ соломи і сидератів за показника на контролі - 30,9 мг/кг ґрунту (Рис. 1).

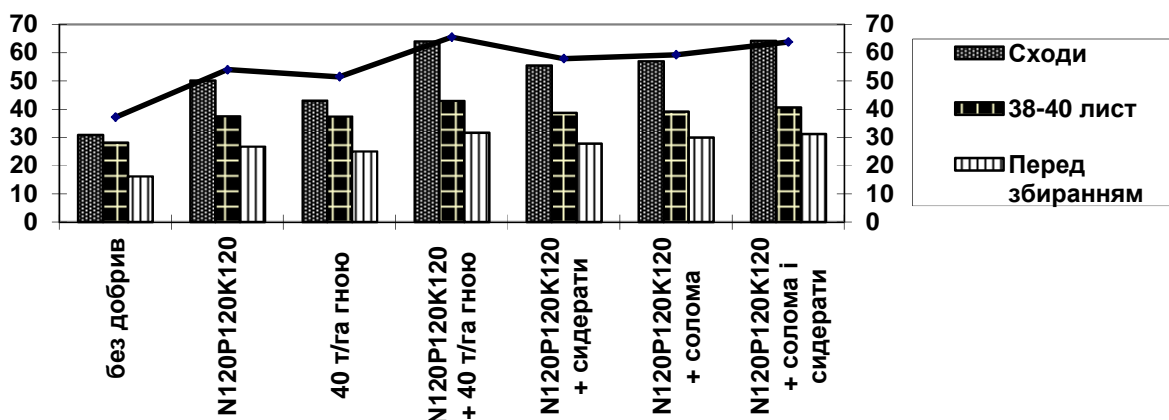


Рис. 1. Динаміка вмісту мінерального азоту в ґрунті

Внесення лише мінеральних добрив $N_{120}P_{120}K_{120}$ забезпечило вміст мінерального азоту у фазу сходів на рівні 50,2 мг/кг ґрунту, тоді як поєднання їх із сидеральними добривами збільшувало вміст до 55,5 мг/кг, тобто на 5,3 мг/кг ґрунту більше.

Заміна сидератів на фоні мінерального удобрення соломою з внесенням компенсаційної дози азоту дозволило підвищити вміст мінерального азоту до 57,0 мг/кг ґрунту, що на 24,6 мг/кг ґрунту більше порівняно з контрольним варіантом без добрив.

Органо-мінеральні системи з внесенням гною + $N_{120}P_{120}K_{120}$ і за сумісного використання соломи і сидератів на фоні аналогічного мінерального живлення на початку вегетації буряків цукрових забезпечили найвищий вміст мінерального азоту – 64,1 і 64,3 мг/кг ґрунту відповідно. Істотної різниці між даними системами не відмічено.

Завдяки процесам нітрифікації і амоніфікації відмічено зростання мінерального азоту по всіх варіантах досліду до фази змикання в рядках. В цей період умови утворення мінеральних форм азоту дуже сприятливі (висока температура і достатня кількість вологи), а рослини буряків цукрових ще слабо розвинуті і використовують мало

азоту, внаслідок чого його вміст в ґрунті збільшується.

На даному етапі росту і розвитку буряків цукрових вміст мінерального азоту знаходився в межах 51,5-65,5 мг/кг ґрунту за 37,1 мг/кг – на контролі.

У другій половині вегетації буряків цукрових відбувається інтенсивне використання рослинами мінерального азоту і у фазу активного росту кореня (38-40 листочків) вміст його в орному шарі ґрунту становив 37,4-43,0 мг/кг при показникові на контролі 28,1 мг/кг, тобто зниження вмісту порівняно з попередньою фазою вегетації становило 14,1-22,5 мг/кг ґрунту залежно від систем удобрення.

Перед збиранням буряків цукрових найбільший вміст мінерального азоту, що характеризує добру забезпеченість рослин протягом всієї вегетації культури – 31,6 і 31,2 мг/кг ґрунту відмічено за традиційної органо-мінеральної системи удобрення з гноем і за аналогічної дози добрив в поєднанні з сидератами і соломою.

Таким чином, сумісне використання соломи і сидератів на фоні мінерального удобрення значно підвищує вміст мінерального азоту в орному шарі ґрунту і за цим показником не поступається традиційній органо-мінеральній системі з гноем.

За результатами досліджень встановлено тісну кореляційну залежність між вмістом мінерального азоту в орному шарі ґрунту і врожайністю буряків цукрових (рис. 2).

льного азоту в орному шарі ґрунту і врожайністю буряків цукрових (рис. 2).

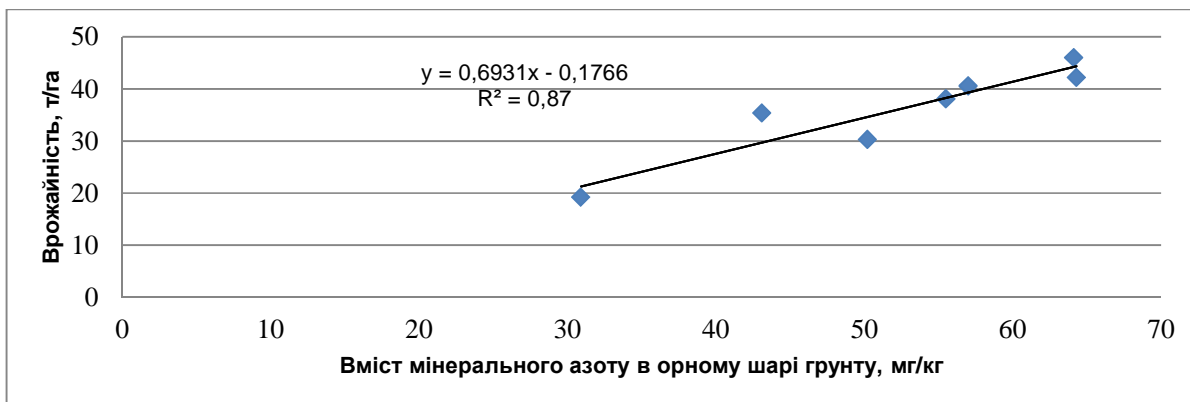


Рис. 2. Залежність між вмістом мінерального азоту у фазу сходів і врожайністю буряків цукрових

Судячи із високого коефіцієнта множинної детермінації ($R^2_{y,x} = 0,87$), лише 13% варіації не залежить від вмісту мінерального азоту в ґрунті, що свідчить про значний його вплив у формуванні врожайності буряків цукрових. Рівняння регресії має вигляд: $y = 0,6931x - 0,1766$, де y – це врожайність, т/га.

Як відомо, добрива є одним із найбільш впливових та швидкодіючих факторів впливу на врожай і його якість. Результати досліджень свідчать, що продуктивність буряків цукрових істотно змінювалась залежно від різних систем удобрен-

ня (табл. 1). Всі вони забезпечили підвищення врожаю коренеплодів на 11,1 - 26,8 т/га порівняно з контролем.

Органо-мінеральна система удобрення, при внесенні 40 т/га гною і мінеральних добрив в дозі $N_{120}P_{120}K_{120}$ забезпечила найвищий урожай коренеплодів, який становив 46,0 т/га. Приріст врожаю коренеплодів порівняно з контролем склав 26,8 т/га, тоді як використання на удобрення лише 40 т/га гною забезпечило врожайність буряків цукрових на рівні 30,5 т/га, приріст до контролю відповідно склав 16,2 т/га.

Таблиця 1

Урожайність буряків цукрових залежно від систем удобрення, т/га

№ п/п	Варіанти дослідів	Урожай по роках				Середній урожай	Відхилення від контролю, +/-
		2007	2008	2009	2010		
1	Без добрив (контроль)	14,7	20,2	21,0	21,0	19,2	-
2	$N_{120}P_{120}K_{120}$	26,8	32,1	32,2	30,0	30,3	11,1
3	40 т/га гною	38,1	34,9	38,1	30,5	35,4	16,2
4	$N_{120}P_{120}K_{120} + 40$ т/га гною	48,2	46,1	49,3	40,5	46,0	26,8
5	$N_{120}P_{120}K_{120} +$ сидерати	39,5	38,9	42,3	31,5	38,1	18,8
6	$N_{120}P_{120}K_{120} +$ солома	41,6	42,5	45,7	32,5	40,6	21,4
7	$N_{120}P_{120}K_{120} +$ солома і сидерати	43,1	44,2	47,1	34,5	42,2	23,0
НІР ₀₅ , т/га		1,3	1,3	1,6	1,2	1,4	

Внесення лише мінеральних добрив ($N_{120}P_{120}K_{120}$) забезпечило збільшення врожайності на 11,1 т/га в середньому за роки досліджень, порівняно з контролем.

Заміна на фоні мінерального удобрення гною, соломою і сидератами забезпечила врожайність в середньому за роки досліджень – 42,2 т/га, що на 23,0 т/га більше порівняно з контролем і на 11,9 т/га вище ніж за мінеральної системи удобрення. Приріст врожаю від використання соломи і сидератів склав 11,9 т/га в середньому за роки досліджень. Використання на удобрення лише сидератів на фоні мінерального удобрення в дозі $N_{120}P_{120}K_{120}$ забезпечило врожайність коренеплодів на рівні 38,1 т/га. Заміна сидератів соломою збільшувала врожайність на 2,6 т/га порівняно з попереднім варіантом і на 21,4 т/га порівняно з контролем без добрив.

Висновки. За результатами 4-х річних досліджень, проведених у стаціонарному польовому досліді, встановлено вплив різних органо-мінеральних систем удобрення буряків цукрових з внесенням на фоні $N_{120}P_{120}K_{120}$ гною, та, як альтернативи, сидератів і соломи на вміст мінерального азоту в орному шарі ґрунту і продуктивність буряків цукрових.

Внесення під буряки цукрові на фоні $N_{120}P_{120}K_{120}$ 40 т/га гною, сидератів, соломи, сидератів + соломи сприяло зростанню в орному шарі ґрунту вмісту мінерального азоту на 107,4; 79,6; 84,5; 108,1%, Врожайність за даних систем удобрення відповідно становила 46,0; 38,1; 40,6 і 42,2 т/га за показника на контролі – 19,2 т/га.

Встановлена тісна кореляційна залежність ($R^2_{y,x} = 0,87$) між вмістом мінерального азоту на початку вегетації і врожайністю буряків цукрових.

Список використаної літератури

1. Петербургский А. В. Агрехимия и физиология питания растений / А. В. Петербургский. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 181 с.
2. Петербургский А. В. Почвы, удобрения и урожай / А. В. Петербургский – М. : Россельхозиздат, 1981. – 181 с.
3. Кондаков А. К. О проблемах удобрения и методики их исследования // Научные основы эффективного садоводства : труды ВНИИС им. И.В. Мичурина / А. К. Кондаков. – Воронеж : Кварта, 2006. – С. 209-215.
4. Сапожников Н. А. Методы прогноза эффективности азотных удобрений // Азот в земледелии Нечерноземной полосы / Н. А. Сапожников. – Л. : Колос, 1973. – С. 268.
5. Цыбулько Н. Н. Азотмобилизующая способность почвы при внесении азотных удобрений / Н. Н. Цыбулько, И. И Жукова, Д. В Киселева // Агрехимия. – 2007. – №8. – С. 18–22.
6. Dierend W. Influence of N-fertilization on the droughts of apple rootstocks and one year apple trees / W. Dierend., W. Spethmann // Erwerbsobstbau.– 1996. – 38 (3). – P. 90-93.
7. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення // За ред. Д. Мельничука, Дж. Хофмана, М. Городнього. – К. : Арістей, 2004. – 488 с.
8. Хавкин Е. Е. Диагностика азотного питания сельскохозяйственных растений // Обзорная информация ВАСХНИЛ. / Е. Е. Хавкин – М. : Колос, 1984. – 90 с.
9. Кудеяров В. Н. Цикл азота в почве и эффективность удобрений. / В. Н. Кудеяров – М. : Наука, 1989. – 215 с.
10. Томашівський З. М. Вплив удобрення і вапнування на продуктивність культур на осушених мінеральних землях // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво / З. М. Томашівський, В. М. Пристайко, О. Й. Орловська. – 1991. – Вип. 36. – С. 3-6.
11. Польовий В. М. Оптимізація систем удобрення у сучасному землеробстві : монографія / В. М. Польовий. – Рівне : Волинські обереги, 2007. – 320 с.

СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО АЗОТА В ПОЧВЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ

В. М. Полевой, О. В. Шевчук

Показано влияние биологизации систем удобрения на содержание минерального азота в пахотном слое темно-серой оподзоленной почвы и производительность сахарной свеклы. Установлена тесная корреляционная зависимость между содержанием минерального азота в начале вегетации и урожайностью сахарной свеклы. Органо-минеральные системы с внесением навоза + $N_{120}P_{120}K_{120}$ и при совместном использовании соломы и сидератов на фоне аналогичного минерального питания в начале вегетации сахарной свеклы обеспечили высокое содержание минерального азота в почве - 64,1 и 64,3 мг/кг соответственно. Урожайность сахарной свеклы при данных системах удобрения составляла соответственно 46,0 и 42,2 т/га при показателе на контроле 19,2 т/га.

Ключевые слова: минеральный азот, удобрения, солома, сидераты, навоз, производительность сахарной свеклы.

THE CONTENT OF MINERAL NITROGEN IN THE SOIL AND PRODUCTIVITY OF SUGAR BEET DEPENDING ON FERTILIZATION SYSTEMS

V. M. Polevoy, O. V. Shevchuk

The influence of biologic fertilization system on the content of mineral nitrogen in the plowed layer of dark-gray podzolic soil and productivity of sugar beet have been shown. Close correlation between content of mineral nitrogen an the beginning of growing period and yield of sugar beet have been established. Organo -mineral systems with manure + $N_{120}P_{120}K_{120}$ application and combination of straw and green manure on a background of the same mineral nutrition at the beginning of growing period of sugar beet have ensured high content of mineral nitrogen in the soil: 64,1 and 64,3 mg/kg respectively. Yields of sugar beet at these fertilization systems were respectively 46,0 and 42,2 t/ha and in control - 19,2 t/ha.

Keywords: mineral nitrogen fertilizer, straw, green manure, manure, sugar beet productivity.

Дата надходження до редакції: 28.10.2013 р.

Рецензент Захарченко Е.А.