УДК: 631.44.54.28

АЗОТНИЙ РЕЖИМ ЧОРНОЗЕМУ ВИЛУГУВАНОГО ЗА БІОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

ІВАНІНА В.В. —
доктор сільськогосподарських наук, завідуючий відділом агрохімії Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН,
ПАВУК І.А. —
аспірант Вінницького національного аграрного університету

Вступ. Формування азотного режиму ґрунту є одним із визначальних чинників отримання високих врожаїв буряків цукрових. Застосування на добриво соломи пшениці озимої та зеленої маси пожнивних сидеральних культур на посівах буряків цукрових, як альтернативи гною, формує особливе трофічне середовище у ґрунті, яке змінює традиційний обіг поживних речовин та накопичення мінерального азоту в ґрунті [9].

Дослідження Ю. О. Тараріко [7], D. B. Beegle, O. T. Carton, J. S. Bailey [10] свідчать, що заорювання у ґрунт соломи (С: N=78–80) супроводжується посиленою іммобілізацією азоту в ґрунті, зменшує вміст азоту мінеральних сполук і для оптимізації азотного живлення рослин потребує внесення додаткової компенсаційної дози азоту мінеральних добрив. За даними Б. С. Носка [5], Н. П. Сорокотяга [6], формування співвідношення Сорг.: Nмін. у ґрунті в межах 30–50 найкраще оптимізує рівновагу між процесами мінералізації й іммобілізації азоту та сприяє накопиченню у ґрунті його мінеральних сполук.

Основними джерелами азоту для рослин є нітратна та амонійна форми, а також азот лужногідролізованих сполук, який в процесі сезонної трансформації частково переходить у доступну рослинам мінеральну форму [1], [3], [4]. За умов біологізації формування сприятливого азотного режиму ґрунту для вирощування буряків цукрових потребує раціонального за дозами та строками застосування азотних добрив.

Метою наших досліджень було вивчити динаміку мінерального та лужногідролізованого азоту чорнозему вилугуваного на посівах цукрових буряків за альтернативних органо-мінеральних систем удобрення.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили в умовах тимчасового польового досліду (2015–2016 рр.) Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції, зона достатнього зволоження Лісостепу України.

Площа посівної ділянки — 75 м2, облікової — 50 м2. Розміщення варіантів у дослідах — систематичне послідовне, повторність –чотириразова. Агротехніка вирощування цукрових буряків — загальноприйнята для зони.

Ґрунт дослідного поля — чорнозем вилугуваний легкосуглинковий, має таку фізико-хімічну й агрохімічну характеристику орного 0–30 см шару: pH сольове — 5,9–6,5; Нг — 1,18–1,30 мг-екв./100 г ґрунту; сума увібраних основ — 24,4–27,6 мг-екв./100 г ґрунту; гумус за Тюріним — 4,0–4,2%; лужногідролізований азот за Корнфілдом — 130–140 мг/кг ґрунту; P_2O_5 і K_2O за Чиріковим — 140–160 і 75–80 мг/кг ґрунту.

Застосовували мінеральні добрива: аміачну селітру, суперфосфат простий гранульований, калій хлористий. Органічні добрива вносили у формі альтернативних джерел органіки — зеленої маси пожнивної сидеральної культури гірчиці білої (середньою врожайністю — 24,6 т/га) та побічної продукції пшениці озимої.

Амонійний і нітратний азот у ґрунті визначали згідно з ДСТУ4729:2007, лужногідролізований азот — за Корнфілдом.

Результати досліджень та їх обговорення. Дослідження, проведені в тимчасовому польовому досліді Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції показали, що застосування на добриво соломи чи її поєднання з сидеральною культурою гірчицею білою на посівах цукрових буряків посилювало трансформацію азоту в органічні сполуки на початку вегетації. За вирощування цукрових буряків в умовах достатнього зволоження на чорноземі вилугуваному малогумусному без внесення добрив вміст лужногідролізованого азоту на початку вегетації в шарі 0–30 см становив 120 мг/кг, за заорювання 5 т/га соломи — 131, соломи поєднано з зеленою масою гірчиці білої — 144 мг/кг ґрунту; підорному 30–40 см — відповідно, 116, 117 та 120 мг/кг ґрунту (табл. 1).

Поєднане внесення соломи та мінеральних добрив (N90–120P60–90K90–120) збільшило вміст лужногідролізованого азоту в орному 0–30 см шарі на початок вегетації порівняно з контролем без добрив — на 1,4–1,6 мг/кг, у варіанті солома + сидерат + N90–120P60–90K90–120 — на 2,3–2,7 мг/кг ґрунту; підорному — відповідно, на 0,1–0,2 та 0,7–0,8 мг/кг ґрунту. Застосування компенсаційної дози азоту на фоні органо-мінеральної системи удобрення забезпечило подальше зростання вмісту лужногідролізованого азоту в ґрунті, яке,

Таблиця 1.

Динаміка лужногідролізованого азоту в чорноземі вилугуваному за різних систем удобрення, УЛДСС, середнє 2015-2016 рр., мг/кг ґрунту

№ вар.	Варіант		травень		липень		вересень	
			0-30	30-40	0-30	30-40	0-30	30-40
1	Без добрив (контроль)		120	116	111	105	102	92
2	5 т/га соломи пшениці	Без добрив (контроль)	131	117	117	107	104	94
3		$N_{90}P_{60}K_{90}$	134	118	119	106	105	98
4		$N_{120}P_{90}K_{120}$	136	117	120	107	108	93
5		$N_{90}P_{60}K_{90}$ + *N_{50}	137	116	119	104	105	96
6		$N_{120}P_{90}K_{120}$ + *N_{50}	138	118	118	106	106	94
9	т/га соломи + сидерат	Без добрив (контроль)	144	120	114	102	107	93
10		$N_{90}P_{60}K_{90}$	147	124	115	109	112	94
11		$N_{120}P_{90}K_{120}$	143	123	117	110	110	94
12		$N_{90}P_{60}K_{90}$ + *N_{50}	150	120	119	110	112	95
13		$N_{120}P_{90}K_{120}$ + *N_{50}	152	121	120	113	111	97
НІР05			5,4	4,6	5,0	4,2	4,9	4,8
Р, %			2,6	2,1	2,5	3,0	2,4	2,3

** Компенсаційна доза азоту*

порівняно з внесенням органічних і мінеральних добрив, становило 0,2–0,9 мг/кг ґрунту.

Упродовж вегетації вміст лужногідролізованого азоту в орному 0–30 шарі, порівняно з її початком, зменшився — на 15–27%, підорному — на 21–24%. За поєднаного внесення органічних і мінеральних добрив вміст лужногідролізованого азоту залишався вищим порівняно з контролем без добрив — на 0,2–0,9 мг/кг ґрунту. Підвищення вмісту легкогідролізованих та мінеральних сполук азоту в ґрунті за систематичного тривалого застосування підвищених доз органічних і мінеральних добрив спостерігали в дослідженнях К. Л. Загорчи [2], В. П. Юрка [8], що свідчить про покращення родючості ґрунту.

Застосування органічних і мінеральних добрив позитивно впливало на накопичення мінеральних сполук азоту в ґрунті. У фазі 2–3 пар листків на контролі без добрив вміст нітратного азоту в шарі 0–30 см становив 20,8 мг/кг ґрунту, за поєднаного внесення солома + мінеральні добрива — зростав до 22,8–24,9, солома + сидерат + мінеральні добрива — до 23,7–25,8 мг/кг ґрунту. Заорювання лише соломи чи соломи із зеленою масою сидерату без внесення мінеральних добрив супроводжувалось зменшенням вмісту нітратного азоту в орному шарі порівняно з контролем без добрив на 3,5 мг/кг, що еквівалентно 12 кг/га діючої речовини азоту (табл. 2).

На накопичення нітратного азоту у ґрунті в фазі 2–3 пар листків позитивно впливало внесення компенсаційної дози азоту в процесі заробляння соломи з розрахунку 10 кг на 1 т соломи. Зазначене додаткове внесення азотних добрив підвищило вміст нітратного азоту у верхніх шарах ґрунту з перевагою зростання в підорному 30–40 см шарі, що може бути наслідком його вимивання за осінньо-зимовий період. Так, за внесення солома + N50 + N90–120P60–90K90–120 вміст нітратного азоту в орному 0–30 см шарі становив 23,6–24,9 мг/кг, підорному 30–40 см — 26,3–29,6, що порівняно з внесенням соломи + N90–120P60–90K90–120 було вищим — відповідно, на 0,8–0,9 та 4,1–5,4 мг/кг ґрунту.

Найсприятливіші умови нітратного режиму чорнозему вилугуваного на початок вегетації створювались за поєднаного внесення солома + N50 + сидерат + N90–120P60–90K90–120. У фазі 2–3 пар листків вміст нітратного азоту в орному 0–30 см шарі становив 24,6–25,8 мг/кг, підорному 30–40 см — 27,9–30,5, що порівняно з контролем без добрив було вищим — відповідно, на 3,8–5,0 та 9,8–12,4 мг/кг ґрунту.

Впродовж вегетації вміст нітратного азоту у верхніх шарах ґрунту зменшувався у 7–20 разів і на період збирання врожаю становив 1,0–3,3 мг/кг ґрунту. Значне зменшення нітратного азоту в ґрунті обумовлене інтенсивним використанням

Таблиця 2.

Динаміка нітратного азоту в чорноземі вилугуваному за різних систем удобрення, УЛДСС, середнє 2015-2016 рр., мг/кг ґрунту

№ вар.	Варіант		травень		липень		вересень	
			0-30	30-40	0-30	30-40	0-30	30-40
1	Без добрив (контроль)		20,8	18,1	19,3	11,6	2,5	2,0
2	5 т/га соломи пшениці	Без добрив (контроль)	17,3	18,2	17,2	11,8	1,7	1,6
3		$N_{90}P_{60}K_{90}$	22,8	22,2	18,8	14,2	2,0	1,3
4		$N_{120}P_{90}K_{120}$	24,0	24,2	19,4	15,3	2,3	1,8
5		$N_{90}P_{60}K_{90}$ + *N_{50}	23,6	26,3	21,5	17,6	3,3	2,3
6		$N_{120}P_{90}K_{120}$ + *N_{50}	24,9	29,6	21,0	18,2	1,9	1,4
9	5 т/га соломи + сидерат	Без добрив (контроль)	17,9	19,3	16,4	13,4	1,2	1,0
10		$N_{90}P_{60}K_{90}$	23,7	21,9	14,1	11,5	1,0	0,7
11		$N_{120}P_{90}K_{120}$	25,2	24,6	14,3	11,7	1,2	0,9
12		$N_{90}P_{60}K_{90}$ + *N_{50}	24,6	27,9	17,6	13,3	2,8	1,3
13		$N_{120}P_{90}K_{120}$ + *N_{50}	25,8	30,5	18,0	13,9	2,4	1,3
НІР05			1,1	0,7	0,9	0,5	0,1	0,1
Р, %			1,8	2,4	2,6	2,2	1,9	2,0

** Компенсаційна доза азоту*

його рослинами, процесами трансформації та можливими втратами внаслідок денітрифікації.

Застосування добрив позитивно впливало на вміст амонійного азоту в ґрунті. На початок вегетації буряків цукрових вміст амонійного азоту в орному 0–30 см шарі за внесення солома + N90–120P60–90K90–120 становив 14,8–15,4 мг/кг, солома + сидерат + N90–120P60–90K90–120–16,3–16,4, що порівняно з контролем без добрив визначено вищим — відповідно, на 0,9–1,5 та 2,4–2,5 мг/кг ґрунту (табл. 3).

Внесення компенсаційної дози азоту в процесі заробляння соломи (10 кг на 1 т соломи) на фоні основного удобрення підвищувало вміст амонійного азоту переважно у верхньому 0–30 см шарі — на 0,2–0,4 мг/кг. Найкращі умови амонійного режиму ґрунту на початок вегетації буряків цукрових створювались за поєднаного застосування солома + N50 + сидерат + N90–120P60–90K90–120. Вміст амонійного азоту в орному шарі становив 16,4–16,8 мг/кг ґрунту.

Впродовж вегетації вміст амонійного азоту у верхніх шарах ґрунту зменшувався в 1,2–1,4 рази і на період збирання врожаю буряків цукрових становив 10,8–12,2 мг/кг ґрунту. За застосування органічних і мінеральних добрив вміст амонійного азоту, порівняно з контролем без добрив, був незначно вищим — на 0,2–0,9 мг/кг ґрунту. Відносна стабільність амонійного азоту в ґрунті може бути наслідком менш інтенсивного, порівняно з нітратним азотом, використання його рослинами та постійним поповненням із джерел органічної речовини ґрунту та органічних добрив у процесі їх мінералізації.

Висновки

1. Застосування альтернативних органо-мінеральних систем удобрення на посівах буряків цукрових формує сприятливі умови азотного режиму чорнозему вилугуваного упродовж вегетації. Поєднане внесення солома + N90–120P60–90K90–120 збільшило вміст лужногідролізованого азоту в орному 0–30 см шарі порівняно з контролем без добрив — на 14–16 мг/кг, нітратного — на 2,0–3,2, амонійного — на 0,9–15, вміст яких становив, відповідно — 134–136, 22,8–24,9 та 14,8–15,4 мг/кг ґрунту.

2. За достатнього зволоження найсприятливіші умови азотного режиму ґрунту створювались за поєднаного заробляння в ґрунт 5 т/га соломи пшениці озимої з компенсаційною дозою азоту (N10) з наступним заорюванням зеленої маси пожнивної сидеральної культури гірчиці білої та мінеральних добрив в дозі N90–120P60–90K90–120. Вміст лужногідролізованого азоту в орному 0–30 см шарі становив — 150–152 мг/кг, нітратного — 24,6–25,8, амонійного — 16,4–16,8, зростання до контролю без добрив — відповідно, 30–32, 3,2–5,0 та 2,5–2,9 мг/кг ґрунту.

3. Найінтенсивніше рослини буряків цукрових використовували з ґрунту азот нітратних сполук, вміст яких на кінець вегетації зменшувався у 7–20 разів порівняно з фазою 2–3 пар листків.

4. Застосування на добриво соломи чи її поєднання із сидеральною культурою гірчицею білою під буряки цукрові без внесення азотних добрив посилювало трансформацію азоту в органічні

Таблиця 3.

Динаміка амонійного азоту в чорноземі вилугуваному за різних систем удобрення, УЛДСС, середнє 2015-2016 рр., мг/кг ґрунту

№ вар.	Варіант		травень		липень		вересень	
			0-30	30-40	0-30	30-40	0-30	30-40
1	Без добрив (контроль)		13,9	13,6	12,7	13,0	11,6	10,8
2	5 т/га соломи пшениці	Без добрив (контроль)	14,6	14,4	12,9	14,1	11,9	11,0
3		$N_{90}P_{60}K_{90}$	14,8	14,7	13,6	13,8	12,2	11,2
4		$N_{120}P_{90}K_{120}$	15,4	13,6	13,5	12,7	12,3	11,4
5		$N_{90}P_{60}K_{90}$ + *N_{50}	15,4	14,1	13,4	12,7	11,8	11,4
6		$N_{120}P_{90}K_{120}$ + *N_{50}	15,7	13,5	14,0	12,8	11,8	11,2
9	5 т/га соломи + сидерат	Без добрив (контроль)	15,6	14,6	12,8	13,2	11,7	11,0
10		$N_{90}P_{60}K_{90}$	16,3	16,2	13,4	13,5	11,7	11,1
11		$N_{120}P_{90}K_{120}$	16,4	15,4	14,1	12,8	11,8	11,7
12		$N_{90}P_{60}K_{90}$ + *N_{50}	16,4	16,0	13,7	12,4	11,9	11,3
13		$N_{120}P_{90}K_{120}$ + *N_{50}	16,8	15,7	14,1	12,7	11,8	11,1
НІР05			0,6	0,7	0,5	0,5	0,6	0,4
Р, %			1,6	1,9	2,3	1,8	1,9	2,1

** Компенсаційна доза азоту*

сполуки ґрунту, зменшувало вміст мінеральних сполук азоту у верхніх шарах, порівняно з контролем без добрив, на 2,9–3,5 мг/кг ґрунту, чим послаблювало азотне живлення рослин на початку вегетації (фаза 2–3 пари листків).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гамзиков Г. П. Баланс и превращение азота удобрений / Г. П. Гамзиков, Г. И. Кострик, В. Н. Емельянова.— Новосибирск: Наука, 1985.— 161 с.
2. Загорча К. Л. Оптимизация системы удобрений в полевых севооборотах / К. Л. Загорча.— Кишинев: Шпица, 1990.— 287 с.
3. Зубенко В. Ф. Использование сахарной свеклой азотных удобрений в зависимости от условий их применении / В. Ф. Зубенко, П. Н. Шиян // Агрохимия.— 1979.— № 6.— С. 3–12.
4. Лісовал А. П. Зміна сполук вуглецю, азоту та фосфору чорноземних ґрунтів і продуктивність культур при тривалому застосуванні засобів хімізації / А. П. Лісовал, Н. П. Сорокотяг, О. Г. Коваленко // Науковий вісник НАУ.— 2000.— № 32.— С. 129–134.
5. Носко Б. С. Шляхи збереження чорноземів України / Б. С. Носко // Вісник аграрної науки.— 2003.— № 1.— С. 24–27.
6. Сорокотяга Н. П. Трансформація сполук вуглецю і азоту в лучно-чорноземному ґрунті Лісостепу України: автореф.-дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.— г. наук: спец. 06.01.04 «Агрохімія» / Н. П. Сорокотяга.— К., 2004.— 21 с.
7. Тарарико Ю. А. Формирование устойчивых агроэкосистем / Ю. А. Тарарико.— К.: ДИА, 2007.— 560 с.
8. Юрко В. П. Формы азотосодержащих соединений в почвах Украины / В. П. Юрко // Круговорот и баланс азота в системе почва-удобрения-растения-вода.— М.: Наука, 1979.— С. 152–155.
9. Цвей Я. П. Використання пожнивної гірчиці при вирощуванні цукрових буряків / Я. П. Цвей, Ф. П. Касянчук // Цукрові буряки.— 2004.— № 3.— С. 14–15.
10. Beegle D. B. Nutrient management planning: justification, theory, practice / D. B. Beegle, O. T. Carton, J. S. Bailey // J. Environment Quality.— 2000.— 29.— P. 72–79.

АНОТАЦІЯ

Вивчено особливості формування азотного режиму чорнозему вилугуваного за застосування альтернативних органо-мінеральних систем удобрення на посівах цукрових буряків. Установлено, що найкращі умови азотного режиму ґрунту формуються за поєднаного внесення соломи пшениці озимої, компенсаційної дози азоту (N10) з наступним заорюванням зеленої маси гірчиці білої та мінеральних добрив в дозі N90–120P60–90K90–120.

АННОТАЦИЯ

Изучено особенности формирования азотного режима чернозема выщелоченного при применении альтернативных органоминеральных систем удобрения в посевах сахарной свеклы. Установлено, что наилучшие условия азотного режима почвы формируются при совместном внесении соломы пшеницы озимой, компенсационной дозы азота (N10) с последующим запахиванием зеленой массы горчицы белой и минеральных удобрений в дозе N90–120P60–90K90–120.

ABSTRACT

Peculiarities in forming nitrogen regime in black leached soil when applying organic-mineral fertilization system in sugar beet crops are studied. It was determined that the best condition of nitrogen regime are formed under joint application of winter wheat straw, compensatory dose of nitrogen (N10) with the subsequent ploughing-in of the green mass of white mustard and dose of fertilizers N90–120P60–90K90–120.

АГРОІНФОРМАЦІЯ

АГРАРНА КНИГОЗБІРНЯ УКРАЇНИ — ТРЕТЯ У СВІТІ

Сто років тому відповідно до постанови Української Центральної Ради в Україні з'явилася перша спеціальна бібліотека — нині Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук. За багато років вона стала однією з перлин світової галузевої бібліотечної справи — насамперед тому, що зібрала в своїх фондах понад мільйон видань сільськогосподарської та лісотехнічної літератури 32 мовами з майже 60 країн світу,— розповів зі сторінок газети «Урядовий кур'єр» її багаторічний директор, академік НААН України Віктор ВЕРГУНОВ.

Уже на початку створення бібліотека стала правонаступницею напрацювань різних об'єднань освітян, науковців та прогресивних господарів, що творили на українських землях до подій 1917 року. Тут зберігаються книжки, журнали, звіти Київського та Харківського товариств сільського господарства, Київського агрономічного товариства, Київського землеробського синдикату, Всеросійського товариства цукрозаводчиків, «Сільського господаря», тощо. Під час Другої світової війни книгозбірня зазнала значних втрат, але попри це досить швидко відновила повноцінну діяльність.

За останнє десятиріччя фактично на ентузіазмі й за позабюджетні кошти установу повністю технічно переоснастили. Зокрема, 2010 року презентували перший варіант пілотного проекту віртуальної сільськогосподарської бібліотеки. Серед планів — його всілякий розвиток, насамперед за допомогою отриманого від Monsanto гранту, що дав змогу обладнати сучасну лабораторію оцифрування для дегіталізації збережених установою фондів.

Розпорядженням Кабінету Міністрів Фонд видань сільськогосподарської тематики XIX ст. бібліотеки зараховано до категорії національного надбання. Книгозбірня має цінні раритетні фонди, деякі з них — бібліографічна рідкість. Не випадково посольства провідних європейських країн надали грантові кошти на розтиражування спеціальних друкованих каталогів, а також на придбання новітніх технічних засобів для їхнього зберігання.