

УДК 631.82.86.416.1

ІВАНІНА В.В., канд. с.-г. наук

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

ШИМАНСЬКА Н.К., канд. с.-г. наук

МАЗУР Г.М., наук. співробітник

Уладово-Люлинецька дослідно-селекційна станція, ІБКЦБ

БІОЛОГІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ У ФОРМУВАННІ КАЛІЙНОГО РЕЖИМУ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ВИЛУГУВАНОВОГО

Підвищення вмісту рухомого калію в чорноземі типовому вилугуваному спостерігалось за використанням органо-мінеральних систем удобрення. Альтернативна система удобрення, яка передбачала використання на добриво побічної продукції у поєднанні з зеленою масою гірчиці білої не поступалась традиційній системі (на основі гною) щодо впливу на обмінний фонд калію ґрунту.

Ключові слова: калійний режим, чорнозем типовий вилугуваний легкосуглинковий, ланка сівозміни, система удобрення.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Калій є одним із важливих елементів в життєдіяльності рослин. Він впливає на створення цитоплазматичних структур, посилює ферментативну діяльність, сприяє синтезу простих та високомолекулярних вуглеводнів, вітамінів та ін. [4].

Вміст рухомого калію у ґрунті залежить від ряду факторів, серед яких найбільш важливими є норма внесення добрив, фізико-хімічні особливості ґрунту, інтенсивність балансу калію в системі добриво-ґрунт-рослина [1, 2, 5, 6].

Близько 40-50 % калію від загального виносу концентрується у вегетативній масі рослин. Заорювання на добриво побічної продукції культур в умовах біологізації землеробства повертає значний ресурс калію в ґрунт за рахунок процесів рециркуляції, чим зменшує біогенне навантаження і сприяє стабілізації калійного фонду ґрунту [3].

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень було вивчення впливу традиційних та альтернативних систем удобрення на формування фонду рухомого калію в чорноземі типовому вилугуваному легкосуглинковому в ланці зернобурякової сівозміни.

Матеріали і методика досліджень. В стаціонарному польовому досліді Уладово-Люлинецької ДСС впродовж 2006-2010 рр. у ланці зернобурякової сівозміни з горохом вивчали вплив різних систем удобрення на динаміку рухомого калію в чорноземі типовому вилугуваному малогумусному легкосуглинковому, зона достатнього зволоження Лісостепу України.

Агрохімічна і фізико-хімічна характеристика орного (0-30 см) шару ґрунту: вміст гумусу (за Тюрнімом) – 4,0 %, рухомого фосфору та калію (за Чиріковим) відповідно – 140 та 75 мг/кг ґрунту; pH_{KCl} – 5,9; гідролітична кислотність (за Каппеном) – 2,2 мг-екв на 100 г ґрунту.

Площа облікової ділянки – 100 м², повторність – чотирикратна. Дослідження проводили в ланці сівозміни: горох – пшениця озима – буряки цукрові. Агротехніка вирощування культур загальноприйнята для зони.

Застосовували мінеральні добрива: аміачну селітру, суперфосфат простий гранульований, калій хлористий. Органічні добрива вносили у формі підстилкового гною (13,3 т на 1 га поля) та альтернативних джерел органіки – зеленої маси пожнивної сидеральної культури гірчиці білої (середньою врожайністю – 25 т/га) та побічної продукції: гички буряків цукрових, соломи гороху та пшениці озимої.

Визначення вмісту калію в рослинних зразках (товарна і побічна продукція) та ґрунті проводили в трьох полях сівозміни. Рослинні зразки спалювали за Гінзбург та ін. з наступним визначенням калію на полуменевому фотометрі.

Вміст рухомого калію у ґрунті визначали за Чиріковим.

Результати досліджень та їх обговорення. Дослідження показали, що щорічний винос калію у варіанті без добрив становив 81,1 кг/га, за ланку сівозміни відповідно – 243 кг/га. Систематичне внесення мінеральних та органічних добрив збільшувало винос калію рослинами на 29,5-40,6 % (табл. 1).

Таблиця 1 – Баланс калію в ланці зернобурякової сівозміни залежно від системи удобрення, кг/га поля, УЛДСС (2006-2010 рр.)

№ вар.	Внесено добрив на 1 га поля	Горох-пшениця озима-буряки цукрові, 2006-2010 рр.			
		надійшло в ґрунт, кг/га	винесено з ґрунту, кг/га	баланс, ± кг/га	інтенсивність балансу, %
1	Без добрив (контроль)	6,5	81,1	-74,6	8,0
3	N ₅₀ P ₂₀ K ₃₀	36,5	105	-68,5	34,8
4	N _{66,7} P _{26,7} K ₄₀	46,5	109	-62,5	42,7
5	N ₅₀ P ₂₀ K ₃₀ + 13,3 т/га гною	117	114	+3,0	103
6	13,3 т/га гною	86,5	105	-18,5	82,4
10	Сидерат (гірчиця біла)	24,5	98,7	-74,2	24,8
11	N ₅₀ P ₂₀ K ₃₀ + сидерат	54,5	107	-52,5	50,9
12	N ₅₀ P ₂₀ K ₃₀ + сидерат + побічна продукція	107	112	-5,0	95,5

Вирощування культур зернобурякової сівозміни без внесення добрив з урахуванням основних джерел надходження (насіння, опади) і виносу калію з ґрунту створювало щорічний дефіцит калію в системі ґрунт-рослина – 74,6 кг/га, за інтенсивності балансу – 8,0 %.

Застосування мінеральної системи удобрення в оптимальній (N₅₀P₂₀K₃₀ на 1 га поля) та підвищеній (N_{66,7}P_{26,7}K₄₀ на 1 га поля) нормах дещо зменшувало щорічний дефіцит балансу калію у ґрунті – відповідно до 68,5 та 62,5 кг/га, за інтенсивності балансу – 34,8 та 42,7 %.

Високий щорічний дефіцит балансу калію у ґрунті спостерігався за альтернативних систем удобрення, коли на добриво використовували післязливну сидеральну культуру гірчицю білу та її комбінацію з мінеральними добривами – відповідно 74,2 та 52,5 кг/га, за інтенсивності балансу – 24,8 та 50,9 %.

Екологічно ошадливими були традиційна органічна та органо-мінеральна системи удобрення. За усередненої річної норми гною 13,3 т/га у ґрунті створювався дефіцит калію 18,5 кг/га в рік. Внесення 13,3 т гною + N₅₀P₂₀K₃₀ на 1 га поля формувало додатний щорічний баланс калію у ґрунті – +3,0 кг/га, за інтенсивності балансу – 103 %.

Екологічно ефективним було внесення мінеральних добрив у поєднанні із заорюванням нетрадиційних органічних добрив (N₅₀P₂₀K₃₀ + сидерат + побічна продукція на 1 га поля). Щорічний баланс калію у ґрунті становив -5,0 кг/га, за інтенсивності балансу – 95,5 %.

Вміст рухомого калію в чорноземі типовому вилугуваному легкосуглинковому на початок ланки сівозміни був близьким по варіантах дослідів і становив в орному (0-30 см) шарі – 75,0-76,8, підорному (30-50 см) – 63,1-65,2 мг/кг ґрунту (табл. 2).

Таблиця 2 – Вплив системи удобрення на динаміку рухомого калію в чорноземі типовому вилугуваному легкосуглинковому, мг/кг ґрунту, УЛДСС (2006-2010 рр.)

№ вар.	Внесено добрив на 1 га поля	Шар ґрунту, см			
		0-30		30-40	
		початок ланки, 2006-2008 рр.		завершення ланки, 2008-2010 рр.	
1	Без добрив (контроль)	75,6	63,4	72,8	61,6
3	N ₅₀ P ₂₀ K ₃₀	75,0	64,6	73,4	64,0
4	N _{66,7} P _{26,7} K ₄₀	76,8	63,7	74,7	62,6
5	N ₅₀ P ₂₀ K ₃₀ + 13,3 т/га гною	75,4	65,2	81,2	69,6
6	13,3 т/га гною	75,0	64,2	76,7	64,8
10	Сидерат (гірчиця біла)	76,2	63,8	73,6	61,7
11	N ₅₀ P ₂₀ K ₃₀ + сидерат	75,8	64,0	74,6	63,1
12	N ₅₀ P ₂₀ K ₃₀ + сидерат + побічна продукція	75,4	63,1	80,4	64,4
	НІР ₀₅	3,0	2,9	2,7	2,6
	Р%	1,7	1,8	2,1	1,8

По завершенні ланки сівозміни вміст рухомого калію у варіанті без добрив зменшився до початкового в орному шарі на 2,8, підорному – 1,8 і становив відповідно 72,8 та 61,6 мг/кг ґрунту.

Застосування мінеральних добрив в оптимальній та підвищеній нормах змінювало вміст рухомого калію у ґрунті на кінець ланки сівозміни неістотно. За норми добрив N₅₀P₂₀K₃₀ на 1 га поля спостерігалась лише тенденція до зменшення вмісту рухомого калію в орному шарі на 1,6, підорному – 0,6; норми добрив N_{66,7}P_{26,7}K₄₀ на 1 га поля – відповідно на 2,1 та 1,1 мг/кг ґрунту.

Неістотно змінювався вміст рухомого калію у верхніх шарах ґрунту за використання на добриво зеленої маси гірчиці білої та її сумісного застосування з оптимальною нормою мінеральних добрив. У зазначених варіантах була відмічена тенденція до зменшення вмісту рухомого калію у ґрунті в межах 0,9-2,6 мг/кг ґрунту.

Отже, мінеральна, альтернативні органічна (заорювання сидерату) та органо-мінеральна ($N_{50}P_{20}K_{30}$ + сидерат) системи удобрення в ланці зернобурякової сівозміни з горохом обумовили лише тенденцію до зменшення вмісту рухомого калію у ґрунті.

Стабілізація фонду рухомого калію в чорноземі типовому вилугуваному легкосуглинковому по завершенні ланки сівозміни досягалась за традиційної органічної (13,3 т гною на 1 га поля) системи удобрення. Вміст рухомого калію в орному шарі ґрунту зберігався на рівні 76,7, підорному – 64,8 мг/кг ґрунту.

Використання традиційної ($N_{50}P_{20}K_{30}$ + 13,3 т гною на 1 га поля) та альтернативної ($N_{50}P_{20}K_{30}$ + сидерат + побічна продукція на 1 га поля) органо-мінеральних систем удобрення сприяло зростанню вмісту рухомого калію у верхніх шарах чорнозему типового вилугуваного легкосуглинковому по завершенні ланки сівозміни. Так, за традиційної органо-мінеральної системи удобрення вміст рухомого калію в орному шарі ґрунту зріс до початкового на 7,7 %, підорному – 6,8 %; альтернативної – відповідно на 6,6 та 2,1 %. На кінець ланки сівозміни вміст рухомого калію за традиційної системи удобрення в орному шарі становив 81,2, підорному – 69,6; альтернативної – відповідно 80,4 та 64,4 мг/кг ґрунту.

Висновки. 1. Вміст рухомого калію в чорноземі типовому вилугуваному легкосуглинковому опідзоленому важкосуглинковому за використання мінеральної ($N_{50-66,7}P_{20-26,7}K_{30-40}$), альтернативних органічної (сидерат) та органо-мінеральної ($N_{50}P_{20}K_{30}$ + сидерат) систем удобрення по завершенні ланки зернобурякової сівозміни з горохом зменшувався до початкового неістотно. 2. Стабілізація вмісту рухомого калію у ґрунті спостерігалась за внесення традиційного органічного добрива гною в нормі 13,3 т на 1 га поля. По завершенні ланки сівозміни вміст рухомого калію в орному шарі становив 76,7, підорному – 64,8 мг/кг ґрунту. 3. Зростання фонду рухомого калію чорнозему типового вилугуваного спостерігалось за використання традиційної ($N_{50}P_{20}K_{30}$ + 13,3 т гною на 1 га поля) та альтернативної ($N_{50}P_{20}K_{30}$ + сидерат + побічна продукція на 1 га поля) органо-мінеральних систем удобрення. Вміст рухомого калію за традиційної органо-мінеральної системи удобрення зріс до початкового в орному шарі ґрунту на 7,7 %, підорному – 6,8 %; альтернативної – відповідно на 6,6 та 2,1 %.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Господаренко Г.М. Основи інтегрованого застосування добрив (монографія) / Г.М. Господаренко. – К.: Неглава, 2002. – 342 с.
2. Дегодюк Е.Г. Регулювання калійного режиму ґрунтів / Е.Г. Дегодюк, Л.І. Никифоренко, В.І. Гамалей // Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. – К.: Урожай, 1992. – С. 114–122.
3. Заришняк А.С. Стабілізація біогенного балансу та продуктивність зернобурякової сівозміни / А.С. Заришняк, В.В. Іваніна, Т.В. Колібабчук // Вісник аграрної науки. – № 4. – 2012. – С. 26-30.
4. Петербургский А.В. Агрохимия и физиология питания растений / А.В. Петербургский. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 184 с.
5. Цвей Я.П. Особливості впливу системи удобрення цукрових буряків на фонд обмінного калію чорнозему вилугуваного / Я.П. Цвей, Г.М. Мазур // Агроекологічний журнал. – 2001. – № 1. – С. 55–57.
6. Якименко В.Н. Эффективность калийных удобрений на почвах с различной обеспеченностью калием / В.Н. Якименко // Агрохимия. – 1995. – № 12. – С. 71-75.

Биологизация системы удобрения в формировании калийного режима чернозема типичного выщелоченного

В.В. Иванина, Н.К. Шиманская, Г.Н. Мазур

Содержание подвижного калия в верхних слоях чернозема типичного выщелоченного в течение звена зерносклового севооборота с горохом изменялось в зависимости от системы удобрения. Без внесения удобрений его содержание уменьшилось к исходному в пахотном слое на 2,8, подпахотном – 1,8 и составляло соответственно 72,8 и 61,6 мг/кг почвы.

Использование на удобрение зеленой массы горчицы белой, ее комбинации с минеральными удобрениями, а также самих минеральных удобрений в оптимальной и повышенной нормах, изменяло содержание подвижного калия в почве к концу звена севооборота не существенно.

Увеличение содержания подвижного калия в черноземе типичном выщелоченном наблюдалось при использовании органоминеральных систем удобрения. При этом альтернативная система удобрения, которая предусматривала использование на удобрение побочной продукции совместно с зеленой массой горчицы белой, не уступала традиционной системе (на основе навоза) относительно влияния на обменный фонд калия почвы. Содержание подвижного калия при традиционной органоминеральной системе удобрения выросло к исходному в

пахотном слое почвы на 7,7 %, подпахотном – 6,8%; альтернативной – соответственно на 6,6 и 2,1 %.

Ключевые слова: калийный режим, чернозем типичный выщелоченный, звено севооборота, система удобрения.

Biologization of fertilizers system in forming potassium regime of black soil

V. Ivanina, N. Shymanska, G. Mazur

Content of mobile potassium in black topsoil during sugar beet crops rotation chain with peas changed as depending on fertilization system. In variant without fertilizers its content decreased to the initial in topsoil per 2,8, subsurface – 1,8 and becomes reciprocally 72,8 and 61,6 mg/kg soil.

Using for fertilizers green mass of mustard white, its combination with fertilizers and fertilizers itself in optimal and increased rate, changed content of mobile potassium in soil by the end of rotation chain not significant.

Increasing mobile potassium content in black soil was observed under use organic-mineral fertilization systems. In this alternative fertilization system which included use by-products in combination with vegetative mass of white mustard for fertilizers was as affective as traditional system (on the base of manure) concerning its influence on exchangeable potassium fond in soil. Content of mobile potassium in topsoil under traditional organic-mineral fertilization system increased to initial per 7,7%, subsurface – 6,8%, alternative – reciprocally per 6,6% and 2,1%.

Keywords: potassium regime, black soil, rotation chain, fertilization system.