

УДК 631.51:631.45

В.Я. Ятчук, кандидат сільськогосподарських наук
ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»**БАЛАНС ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ В ЗЕРНОВІЙ СІВОЗМІНІ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ**

Досліджено баланс елементів живлення за тривалого застосування різних способів основного обробітку ґрунту і використання, як органічного добрива, побічної продукції культур зернової сівозміни. Встановлено, що в п'ятипільній сівозміні за надходження з побічною продукцією біля 9 т/га органічної маси і мінеральних добрив $N_{60}P_{54}K_{62}$ кг/га сівозмінної площі склався від'ємний баланс по азоту та позитивний по фосфору і калію.

Ключові слова: системи землеробства, ґрунт, баланс елементів.

Для сучасних умов в Україні питання визначення балансу елементів живлення за різних способів основного обробітку і використання побічної продукції на добриво є актуальним та недостатньо вивченим. Складність його полягає в тому, що поживні елементи стають доступними для наступних культур сівозміни тільки після мінералізації органічної маси. Активність цього процесу залежить від ґрунтово-кліматичних умов, системи удобрення, кількості і якості органічної маси, співвідношення в ній C:N та способів загорання у ґрунт. Для бобових культур і сидератів, які мають вузьке співвідношення C:N, він може закінчитися після декількох місяців. Мінералізація соломи злакових триває від 2,5-3 до 7 років [1, 2]. Регулювання активності трансформації органічної маси і відповідно родючості ґрунту, від якої залежить баланс елементів живлення, можна здійснювати за допомогою різних технологій обробітку ґрунту. Балансовий метод дає можливість визначити дози мінеральних добрив залежно від родючості ґрунту, що складається за тривалих способів обробітку.

Метою досліджень було встановлення впливу різних технологій обробітку ґрунту та побічної продукції культур п'ятипільної зернової сівозміни на родючість сірого лісового ґрунту та баланс елементів живлення в системі «ґрунт-рослина».

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили у тривалому стаціонарному досліді відділу обробітку ґрунту і боротьби з бур'янами ННЦ «Інститут землеробства НААН», закладеному у 1969 році на землях ДПДГ «Чабани» Київської області. Ґрунт – сірий лісовий крупнопилувато-легкосуглинковий з такими показниками родючості на час закладання досліді: вміст гумусу в шарі 0-30 см 1,2-1,3 %, рН_{KCl} – 5,6-6,2, вміст фосфору – 7,9-7,1, калію – 7,0-8,3 (мг/100 г) за Кірсановим.

З 1970 до 1994 рр. дослід був представлений 7-пільною зерно-просапною сівозміною за удобрення 10-13 т/га гною та $N_{97}P_{77}K_{107}$ кг/га сівозмінної площі. З 1995 до 2004 рр. дослідження проводились у 4-пільній зерно-просапній сівозміні з полем цукрових буряків. У зв'язку з низьким надходженням у такій сівозміні органічної маси в ґрунт і падінням родючості ґрунту, цукрові буряки замінили кукурудзою на зерно та додатково ввели п'яту культуру – сою. З цього часу замість внесення 10-13 т/га сівозмінної площі гною вико-ривували побічну продукцію культур сівозміни, як органічне добриво. Починаючи з 1970 року постійно досліджувались варіанти беззмінного

різноглибинного основного обробітку ґрунту – оранка, плоскорізне розпушування та дискування.

У період 2008-2012 рр. ефективність цих систем основного обробітку вивчалась у 5-пільній зернової сівозміні: горох, пшениця озима, кукурудза на зерно, соя, ячмінь ярий. Мінеральні добрива вносили з розрахунку $N_{60}P_{54}K_{62}$ кг/га, як органічне добриво використовували побічну продукцію культур сівозміни. Надходження у ґрунт маси побічної продукції і коренів розраховували за рівнянням Ф.І. Левіна [3] на основі даних урожайності зерна. Вміст загального гумусу, елементів живлення у ґрунті і рослинах визначали за загальноприйнятими методиками. Статистичний аналіз даних проводили за допомогою комп'ютерної програми (Statistika 6).

Результати досліджень. Значна кількість органічної маси, що надійшла у ґрунт за період сівозміни, сприяла істотному підвищенню вмісту загального гумусу в 0-40 см шарі за всіх способів основного обробітку. При цьому за безполицевого обробітку його кількість істотно збільшилась у шарі ґрунту 0-10 см. За оранки спостерігали більшу, ніж за безполицевих обробітків, гумусованість 10-40 см шару, що пов'язано з особливостями загорання маси післязбиральних решток у ґрунтовий профіль.

У такій самій залежності від способів основного обробітку, як і гумусу, відбувався розподіл у ґрунті вмісту азоту, що легко гідролізується, рухомих форм фосфору і калію (табл. 1). При цьому вміст азоту в ґрунті, як і на початку експерименту, залишився низьким, хоча кількість азоту, що легко гідролізується, у 2012 р. була більшою порівняно з 2004 р. Уміст калію і фосфору – значно зріс і характеризувався як високий і дуже високий.

Рівень родючості ґрунту, який склався за ротацію сівозмін за використання побічної продукції на добриво, впливав на баланс елементів живлення. За внесення мінерального азоту в нормі 67 кг/га сівозмінної площі його баланс у системі «ґрунт-рослина» за всіх способів обробітку був від'ємним, інтенсивність балансу азоту становила 80-83 %. Це свідчить, що норми удобрення культур у сівозміні потрібно збільшувати на 20 %. На основі досліджень І.Г. Захарченка сформовано висновок, що бездефіцитного балансу азоту в п'ятипільній зернової сівозміні можна досягти заміною однієї із зернобобових культур конюшиною [4].

На фоні високого вмісту рухомих форм фосфору і калію у ґрунті отримано бездефіцитний баланс

Таблиця 1

Зміни агрохімічних показників сірого лісового ґрунту за різних способів основного обробітку і використання побічної продукції культур п'ятипільної зернової сівозміни

Спосіб та глибина обробітку ґрунту, см	Надходження органічної маси з побічною продукцією і коренями на суху речовину, т/га		Шар ґрунту, см	Гумус загальний, %		Азот, що легко гідролізується (N _{лр}), мг/кг		Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			
	1995-2004 рр.	2008 -2012 рр.		2004 р.*	2012 р.**	2004 р.	2012 р.	2004 р.	2012 р.	2004 р.	2012 р.
Оранка, 12-28	7,11	9,85	0-10	1,36	1,56	53,2	58,8	17,6	22,0	10,1	12,3
			10-20	1,16	1,33	50,4	58,8	20,7	22,6	10,9	12,8
			20-30	0,70	1,02	36,0	56,0	11,5	15,0	6,7	7,6
			30-40	0,46	0,82	28,0	39,2	6,0	9,1	4,0	4,8
Плоскорізний, 12-28	6,93	9,55	0-10	1,38	1,59	57,6	64,4	17,8	26,1	14,6	23,1
			10-20	1,20	1,29	39,9	56,0	16,8	18,3	6,7	10,3
			20-30	0,60	0,83	25,6	44,8	6,5	9,5	3,8	4,8
			30-40	0,38	0,71	23,8	29,2	6,8	9,2	4,4	5,1
Дискування, 10-12	6,88	8,76	0-10	1,39	1,55	56,0	64,4	21,5	26,2	15,9	25,4
			10-20	0,80	1,21	39,7	50,4	18,0	18,8	8,2	10,5
			20-30	0,77	0,92	21,7	33,6	11,1	11,9	5,0	4,8
			30-40	0,40	0,63	23,8	28,0	7,8	9,1	3,9	4,3
НІР 05			-	0,03	0,05	3,00	4,10	3,07	3,51	0,37	1,1

Примітка: * - середнє за чотирипільну зерно-проспану сівозміну з полем цукрових буряків;

** - середнє за п'ятипільну зернову сівозміну з полем кукурудзи на зерно і сої.

Таблиця 2

Баланс элементів живлення у п'ятирічній зерновій сівозміні за тривалих способів основного обробітку ґрунту, 2008-2012 рр.

Спосіб та глибина обробітку ґрунту, см	Надходження				Відчуження за ротацією				Баланс, кг		Інтенсивність балансу, %	
	добрива, кг	навіяна, кг	симбіотична азотфіксація, кг	всього, кг	за рік, кг/га	винос зерном, кг	газоподібні втрати, кг	всього, кг	за рік, кг/га	всього		за рік
Баланс азоту												
Оранка, 12-28			134	468	94	495		570	114	-102	-20,4	82
Плоскорізний, 12-28	300	34	138	472	94	515	75	590	118	-118	-24,0	80
			128	462	92	480		555	111	-93	-19,0	83
Баланс фосфору												
Оранка, 12-28				279	56	192		192	38,2	87	17	145
Плоскорізний, 12-28	270	9,1	-	279	56	188	-	188	37,6	91	18	148
				279	56	175		175	35,0	105	21	159
Баланс калію												
Оранка, 12-28				320	64	146		146	29,2	174	35	183
Плоскорізний, 12-28	310	8,7	-	320	64	147	-	147	29,4	173	35	185
				320	64	142		142	28,4	178	36	180

цих елементів. Інтенсивність балансу щодо фосфору і калію за всіх способів основного обробітку ґрунту була в межах 145-159 % і 180-185 % (табл. 2).

Висновки.

1. Усього з органічною масою коренів і побічної продукції культур п'ятипольної зернової сівозміни за оранки надійшло азоту – 468 кг, фосфору – 279 кг і калію – 320 кг сівозмінної площі. За плоскорізного обробітку – відповідно 472, 279 і 320 кг, а за дискування – 462, 279 і 320 кг.

2. Найбільшому надходженню елементів живлення сприяло загорання у ґрунт стебел кукурудзи. З органічною масою цієї культури у ґрунт надходило в 1,7-1,8 рази більше елементів живлення, ніж у середньому по сівозміні.

3. Протягом ротації сівозміни забезпечення культур азотом характеризувалося як низьке, фосфором – дуже високе, калієм – високе.

4. Баланс азоту за існуючої системи удобрення незалежно від способу основного обробітку був від'ємним (– 19-20 кг/га). Інтенсивність балансу азоту становила – 80 %.

5. За тривалого внесення фосфору з мінеральними добривами у дозі 54 кг/га сівозмінної площі і додаткового надходження такої ж кількості з побічною продукцією, одержано позитивний баланс цього елемента з інтенсивністю 145-159 %. За внесення з добривами 62 кг/га K_2O сівозмінної площі, рециркуляція калію становила 73-79 кг/га сівозмінної площі, а інтенсивність балансу – 180-185 %. Результати досліджень свідчать, що дози фосфору і калію, які вносяться з мінеральними добривами, можуть бути зменшеними.

Література:

1. Чесняк Г.Я. О методике определения коэффициентов гумификации растительных остатков и навоза в черноземах типичных Лесостепи в условиях зерносевооборота / Г.Я. Чесняк // *Агрохимия и почвоведение*. – 1982. – № 49. – С. 79-86.
2. Фокин Д.В. Участие микроорганизмов в трансформации гумуса почв / Д.В. Флокін, Л.М. Дмитраков, О.А. Соколов // *Агрохимия*. – 1999. – №9. – С. 79-91.
3. Левин Ф.И. Количество растительных остатков в посевах полевых культур и их определение по урожаю основной продукции / Ф.И. Левин // *Агрохимия*. – 1977. – №8. – С. 36-42.
4. Захарченко И.Г. Круговорот баланса питательных элементов в районах Полесья и Лесостепи Украины / И.Г. Захарченко, Г.С. Пироженко, Н.К. Шикла [и др.]. – М.: Наука. – 1983. – С. 178-192.

Ятчук В.Я.

Баланс элементов питания в зерновом севообороте при разных способах основной обработки серой лесной почвы

Исследованы изменения плодородия серой лесной почвы и баланс элементов питания при длительном применении разных способов основной обработки используя в качестве органического удобрения побочную продукцию культур зернового севооборота. Установлено, что в пятипольном севообороте на фоне $N_{60}P_{34}K_{62}$ кг/га с корнями и побочной продукцией культур поступает около 9 т/га органической массы. При этом сложился бездефицитный баланс гумуса, отрицательный баланс азота и положительный фосфора и калия.

Ключевые слова: системы земледелия, почва, баланс элементов.

Yatchuk V.Ya.

Balance of nutrient elements in five-fields corn crop rotation at different methods of basic of grey forest soil

The article illuminates the changes of fertility of soil and balance of elements at the long-time application of different methods of basic till when using the organic fertilizer of by-products of cultures of corn crop rotation.

Key words: crop production systems, soil, nutrient element balance.

Рецензенти

Слюсар І.Т. – д. с.-г. н.

Цюк О.А. – к. с.-г. н.

Стаття надійшла до редакції 11.09.2014 р.