

УДК 631.445.2:631.8

ЗМІНА ФОСФОРНОГО РЕЖИМУ ТЕМНО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ ПІД ВПЛИВОМ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ

В.І. Лопушняк, доктор сільськогосподарських наук
Львівський національний аграрний університет

Наведено результати багаторічних досліджень впливу мінеральної, органічної та органо-мінеральної систем удобрення з різним насиченням органічними добривами на фосфорний режим темно-сірого опідзоленого ґрунту в короткоротаційній польовій плодозмінній сівозміні Західного Лісостепу України.

Встановлено, що кращі показники фосфорного режиму забезпечує органо-мінеральна система удобрення, яка сприяє підвищенню вмісту фосфорорганічних сполук у верхньому шарі ґрунту.

Ключові слова: фосфорний режим, фракції фосфору, темно-сірий опідзолений ґрунт, система удобрення, сівозміна.

Постановка проблеми. Фосфорний режим ґрунту є характерною ознакою рівня ефективної родючості й ступеня його окультурення [1, 4]. У сучасному сільськогосподарському виробництві проблема фосфору ускладнюється гострим його дефіцитом і дорожнечою фосфорних добрив, незбалансованістю співвідношення між внесенням азоту, фосфору та калію. Тому пошук нових резервів поліпшення режиму фосфорного живлення сільськогосподарських культур через запровадження оптимальних систем удобрення культур у сівозміні залишається важливим завданням аграрної науки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вміст фосфору в ґрунті значною мірою відображає загальний рівень його окультуреності [2]. Трансформація фосфоровмісних сполук у ґрунті частково визначається системою удобрення та залежить від дії і післядії добрив [7]. Із підвищенням рівня удобрення ступінь рухомості фосфору зростає у 3 – 20 разів. Існує

© Лопушняк В.І., 2014

тісний зв'язок між рівнем нагромадження легкодоступних сполук фосфору у ґрунті й ступенем їхньої рухомості [3].

Фосфорні добрива, які вносяться в ґрунт, піддаються різноманітним перетворенням, кінцевим продуктом яких є мінеральні та органічні фосфати, що відзначаються низьким ступенем рухомості [4].

Дослідженнями встановлено тісний кореляційний зв'язок між вмістом загального фосфору та рухомих його форм у ґрунті на фоні застосування гною у сівозміні, а також між рухомими формами фосфору і виносом його основною продукцією та рівнем врожайності [3, 5]. Тому значну увагу потрібно приділяти органічним добривам. Це не тільки підвищить вміст гумусу, а й підтримає в ґрунтовому розчині вищу концентрацію розчинних фосфатів [2].

Постановка завдання. Встановити закономірності зміни фосфорного режиму темно-сірого опідзоленого ґрунту під впливом різних систем удобрення сільськогосподарських культур у короткоротаційній польовій плодозмінній сівозміні Західного Лісостепу України.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили впродовж 2001 – 2012 років в умовах стаціонарного польового досліду кафедри ґрунтознавства, землеробства та агрохімії Львівського національного аграрного університету. Чергування культур у зерно-просапній плодозмінній сівозміні було таким: пшениця озима – буряк цукровий – ячмінь ярий – коношина лучна. Зразки ґрунту відбирали після третьої ротації сівозміни і проводили лабораторні дослідження відповідно до існуючих методик [6, 8].

Схема польового досліду передбачала контроль, мінеральну, органічну та органо-мінеральну системи удобрення з різним насиченням органічними добривами (див. табл. 1). У всіх варіантах із добривами сума **НРК** становила **1030** кг д. р./га, усі варіанти досліджень були збалансованими за внесенням основних елементів живлення.

Як органічні добрива в основне удобрення під буряк цукровий використовували напівперепрілий соломистий гній

великої рогатої худоби, редьку олійну на сидерат і солону пшениці озимої.

Загальна площа дослідних ділянок – 450 м², облікова – 374 м², повторність досліду – триразова, розміщення ділянок систематичне.

У наших дослідженнях вміст валового фосфору в темно-сірому опідзоленому ґрунті зростає під впливом застосування системи удобрення (рис. 1.).

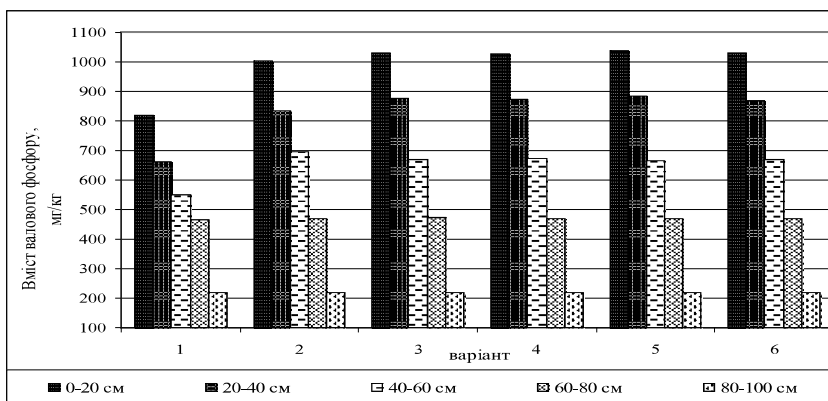


Рис. 1. Динаміка вмісту валового фосфору у темно-сірому опідзоленому ґрунті під впливом різних систем удобрення в сівозміні (1 ÷ 6 – варіанти досліду)

Зокрема, у контролі у верхньому шарі ґрунту (0 – 20 см) вміст валового фосфору становив 821 мг/кг ґрунту. Мінеральна система удобрення забезпечувала підвищення цього показника на 22,2%, що в абсолютних показниках становило 1003 мг/кг ґрунту. Органо-мінеральні добрива сприяли підвищенню показника валового фосфору до 26% порівняно з мінеральною системою. У варіантах 3, 4 і 5 абсолютні показники валового фосфору були в межах 1029 – 1038 мг/кг ґрунту. Органічна система варіанта 6 забезпечила вміст валового фосфору на рівні мінеральної системи, тобто в межах 1032 мг/кг ґрунту.

Існуючу залежність можна описати таким рівнянням регресії:

$$y = 33,114x + 875,93,$$

де y – вміст валового фосфору у верхньому шарі ґрунту (0 – 20 см); x – ступінь насичення сівозміни органічними добривами.

Множинний коефіцієнт детермінації ($R^2 = 0,54$) вказує на істотний зв'язок між вмістом валового фосфору і збільшенням насичення систем удобрення органічними добривами.

У глибшому шарі ґрунту (20 – 40 см) показники вмісту валового фосфору знижувалися на 17,4 – 24,0% і коливалися в межах 662 – 884 мг/кг ґрунту. Залежність вмісту валового фосфору у цьому шарі можна описати таким рівнянням регресії:

$$y = 33,514x + 716,2,$$

де y – вміст валового фосфору в шарі ґрунту 20 – 40 см; x – ступінь насичення сівозміни органічними добривами.

Множинний коефіцієнт детермінації ($R^2 = 0,54$) вказує на тенденцію, яка є аналогічною, що й у верхньому шарі ґрунту.

У глибших шарах темно-сірого опідзоленого ґрунту залежність вмісту валового фосфору від застосування різних систем удобрення знижувалася і мало змінювалася на різних варіантах досліду, де вносили добрива.

Отже, орґано-мінеральна та орґанічна системи удобрення сприяють підвищенню вмісту валового фосфору порівняно з мінеральною системою. Проте ця тенденція не є чітко вираженою і з глибиною поступово знижується, а від 60 см вона практично зникає.

Найдинамічніші зміни вмісту загального фосфору під впливом систем удобрення відбуваються в шарі ґрунту 0 – 20 см, значно менша амплітуда коливання показників загального фосфору у шарі ґрунту 20 – 40 см. Вниз за профілем темно-сірого опідзоленого ґрунту ці зміни поступово згасають і в шарі 40 – 60 см вони майже не проявляються. Це можна пояснити сильним закріпленням сполук фосфору ґрунтом.

У наших дослідженнях вміст різних фракцій фосфору після третьої ротації сівозміни під впливом різних систем удобрення суттєво змінювався (табл. 1).

Вміст фосфорорґанічних сполук під впливом удобрення зростає. Проте мінеральна система удобрення сприяла нижчому показнику вмісту фосфорорґанічних сполук порівняно з

органо-мінеральною та органічною. У верхньому шарі (0 – 20 см) вміст органічних сполук фосфору під впливом мінеральної системи зростав на 95 мг/кг порівняно з контрольним варіантом.

Таблиця 1.

Динаміка вмісту різних фракцій фосфору в темно-сірому опідзоленому ґрунті під впливом різних систем удобрення у зерно-просапній сівозміні Західного Лісостепу України (2012 р.), мг/кг ґрунту

Варіант	Глибина, см	Органічний фосфор	Мінеральний фосфор	Нерозчинний залишок
Без добрив (контроль)	0-20	183	445	193
	20-40	152	387	123
	40-60	112	361	76
N ₃₉₀ P ₂₁₀ K ₄₃₀	0-20	278	585	140
	20-40	228	514	94
	40-60	161	453	82
20 т/га гній + 5 т/га солома + N ₂₇₀ P ₁₅₃ K ₂₆₀	0-20	316	576	137
	20-40	262	497	119
	40-60	191	411	67
30 т/га гній + 15 т/га сидерат + 5 т/га солома + N ₁₀₀ P ₁₁₀ K ₁₇₃	0-20	326	569	133
	20-40	274	491	107
	40-60	193	398	83
40 т/га гній + 15 т/га сидерат + 5 т/га солома + N ₅₀ P ₈₅ K ₁₁₃	0-20	342	561	135
	20-40	282	486	116
	40-60	192	397	75
50 т/га гній + 15 т/га сидерат + 5 т/га солома + N ₂₅ P ₆₀ K ₅₀	0-20	349	549	134
	20-40	289	478	102
	40-60	191	398	79
НІР 0,5	0-20	14,6	18,4	4,8
	20-40	13,8	21,6	3,3
	40-60	12,9	19,8	3,6

Застосування орґано-мінеральної системи удобрення забезпечувало підвищення вмісту органічних форм фосфору порівняно з мінеральною на 38 – 71 і на 133 – 166 мг/кг ґрунту, або на 72 – 91 % порівняно з неудобреним варіантом. У глибшому шарі (20 – 40 см) збереглася різниця між удобреними варіантами і контролем. Проте між самими варіантами з добривами різниця поступово зменшувалася і в шарі 40 – 60 см вміст фосфорорґанічних сполук

у ґрунті, де застосовували органічні добрива, був практично на однаковому рівні.

Системи удобрення суттєво впливали на динаміку вмісту мінеральних форм фосфору в ґрунті. Під впливом мінеральної системи удобрення у верхньому (0 – 20 см) шарі ґрунту цей показник зріс на 140 мг/кг ґрунту, або на 31,5%. Органо-мінеральна система удобрення забезпечувала підвищення вмісту мінеральних сполук фосфору порівняно з контролем, але меншою мірою, ніж мінеральна.

Найнижчі показники вмісту мінеральних форм фосфору було відмічено у варіанті органічної системи удобрення, де вміст мінерального фосфору становив 549 мг/кг ґрунту і на 36 мг/кг був нижчим від показника варіанта, де застосовували мінеральну систему удобрення. Із глибиною показники вмісту мінерального фосфору стабілізувалися.

Нерозчинний залишок у структурі валового вмісту фосфору значною мірою залежав від застосування добрив. У контрольному варіанті в шарі 0 – 20 см нерозчинний залишок становив 193 мг/кг ґрунту, або 24% від валового його вмісту. Це був найвищий показник з усіх варіантів досліджень.

Мінеральна система удобрення забезпечила вміст нерозчинного залишку на рівні 140 мг/кг ґрунту. Органо-мінеральна та органічна системи удобрення забезпечували практично однакові показники вмісту нерозчинного залишку в межах 133 – 137 мг/кг ґрунту, або на рівні 13% від вмісту валового фосфору в усіх варіантах. Із глибиною вміст нерозчинного залишку знижувався.

Висновки. Дослідженнями встановлено суттєвий вплив різних систем удобрення на формування фосфорного фонду темно-сірого опідзоленого ґрунту в Західному Ліссостепу України.

Незважаючи на однакові норми внесення фосфорних добрив у сівозміні, застосування орґано-мінеральної системи удобрення сприяє збільшенню частки органічних форм фосфору в ґрунті, особливо у верхньому його шарі до глибини 60 см, порівняно з мінеральною на 14 – 26%. Водночас за сумісного внесення органічних і мінеральних добрив неістотно знижуються показники вмісту мінеральних сполук фосфору і нерозчинного залишку.

Із глибиною (від 60 – 80 см) різниця в показниках різних форм фосфору у ґрунті між різними системами удобрення практично нівелюється.

Список використаних джерел:

1. Господаренко Г. М. Основи інтегрованого застосування добрив / Г. М. Господаренко. — К. : Нічлава, 2002. — 344 с.
2. Изучение фосфорных удобрений и фосфатного состояния почв / В. И. Титова, Л. Д. Варламова, Е. В. Дабахова [и др.] // Агротехнический вестник. — 2011. — № 2. — С. 3 – 6.
3. Лісовал А. П. Зміна родючості і формування урожайності культур зерно-бурякової сівозміни на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті Лісостепу України / А. П. Лісовал // Агротехніка і ґрунтознавство : міжвід. темат. наук. зб. Спец. вип. : ґрунти — основа добробиуту держави, турбота кожного. — Харків, 2006. — Кн. 3. — С. 81 – 83.
4. Носко Б. С. Природа залишкових фосфатів та їх роль у підвищенні ефективної родючості ґрунтів / Б. С. Носко // Агротехніка і ґрунтознавство : міжвід. темат. наук. зб. Спец. вип. : ґрунти — основа добробиуту держави, турбота кожного. — Харків, 2002. — Кн. 3. — С. 265 — 267.
5. Носко Б. С. Фосфатний режим ґрунту і ефективність добрив / Б. С. Носко. — К. : Урожай, 1990. — 224 с.
6. Практикум по агрохімії : учеб. пособ. / под ред. академика РАСХН В. Г. Минеева. — М. : Изд-во МГУ, 2001. — 689 с.
7. Сеньків Г. Фосфатний режим ясно-сірого лісового ґрунту при довготривалому застосуванні добрив і вапна / Г. Сеньків, М. Костюк // Вісник Львівського державного аграрного університету : агрономія. — 2001. — № 5. — С. 449 — 453.
8. Якість ґрунту. Методи визначання валового фосфору і валового калію в модифікації ННЦ ІГА ім. О. Н. Соколовського : ДСТУ 4290:2004. — [Чинний від 2005–07–01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2004. — 24 с. (Національний стандарт України).

В. И. Лопушняк. Изменение фосфорного режима темно-серой оподзоленной почвы под влиянием различных систем удобрения.

Приведены результаты многолетних исследований влияния минеральной, органической и органо-минеральной систем удобрения с разным насыщением органическими удобрениями на фосфорный режим темно-серой оподзоленной почвы в краткоротационном зерно-пропашном плодосменном севообороте Западной Лесостепи Украины.

Установлено, что лучшие показатели фосфорного режима обеспечивает органо-минеральная система удобрения, которая способствует повышению содержания фосфорорганических соединений в верхнем слое почвы.

V. Lopushniak. Dynamics of phosphoric mode darkly-grey podzolic soil under the influence of different fertilizing systems.

The article presents scientific results over of long-term researches of influence of the mineral, organic and organo-mineral systems of fertilizer with a different saturation of organic fertilizers on the phosphoric mode of darkly-grey podzolic soil in short rotational grain cultivated crop fruit changeable rotation of the Western Forest-Steppe of Ukraine.

It is set that the best indexes of the phosphoric mode are provided by the organo-mineral system of fertilizer, that assists the increase of content of phosphorus organic connections in the epiphase of soil.