

## ВМІСТ ТА ДИНАМІКА РУХОМИХ ФОСФАТІВ У ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ ГРУНТОЗАХИСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**К.С.Карабач, аспірантка\***

Виявлено вплив різних технологій вирощування сільськогосподарських культур на вміст та динаміку рухомих фосфатів. Систематичне застосування ґрунтозахисних технологій на фоні органічних і мінеральних добрив сприяє підвищенню вмісту рухомих фосфатів у чорноземі типовому порівняно з оранкою, що є однією з найважливіших умов отримання високих і стабільних урожаїв.

**Ключові слова.** Ґрунтозахисні технології, органічні і мінеральні добрива, рухомі фосфати.

Для більшості орних земель одним з важливих факторів, що лімітує ефективну родючість є фосфатний режим. Ю.Лібих вважав, що фосфор є "ключем життя", а Д.М.Прянишников відводив йому центральне місце в системі удобрення. В кінці ХХ ст. різко збільшилося виробництво і застосування мінеральних добрив, при цьому фосфорних стримувалося його низьким вмістом у земній корі — 0,08-0,12 мас.%, незначною кількістю родовищ і несприятливим географічним розміщенням їх на території колишнього СНД. В Україні промислових родовищ фосфорних руд немає, крім окремих територій з підвищеним вмістом зернистих і жовнових фосфоритів, промислове добування та збагачення яких проблематичне через низку об'єктивних причин [4].

\*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, проф. А.Д. Балаєв

Висока віддача більшості польових культур від внесення фосфорних добрив спостерігається у всіх зонах і практично на всіх типах ґрунтів. Адже, за низького вмісту в ґрунті фосфору важко одержати високі врожаї і внаслідок порушень фізіологічних процесів не можна досягти належної ефективності від азотних і калійних добрив. Тому важливим завданням є оптимізація фосфатного живлення рослин, створення і підтримання в ґрунтовому розчині оптимальної концентрації фосфат-іонів, що є головним чинником підвищення ефективної родючості ґрунтів і однією з найважливіших умов отримання високих і стабільних урожаїв [2, 5].

Ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур створюють сприятливіші умови для збалансованого живлення рослин основними елементами мінерального живлення впродовж всього періоду вегетації [1]. На чорноземних ґрунтах одним з дійових прийомів раціонального використання рослинами фосфору є мінімалізація обробітку ґрунту. Дослідження Г.А.Кольцова, Е.Г.Ашимова (1986) свідчать, що систематичне внесення на чорноземах фосфорних добрив збільшує кількість рухомих фосфатів на оранці в 2, а за мінімального обробітку - в 4 рази.

Отже, для того щоб регулювати вміст рухомих фосфатів з метою забезпечення ними сільськогосподарських культур у період вегетації, необхідно вивчити фактори і з'ясувати закономірності їх змін у просторі і часі.

**Об'єкт та методика досліджень.** Дослідження проводили впродовж 2006-2008 рр. на базі стаціонарних дослідів кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М.К.Шикули Національного університету біоресурсів і природокористування України. Дослід закладений на території НДГ „Великоснітинське ім. О.В.Музиченка" Фастівського району, Київської області, у якому вивчається три системи обробітку ґрунту та п'ять варіантів удобрення. Система захисту рослин була однаковою на всіх варіантах дослідіду.

Досліджували такі системи обробітку ґрунту: традиційна, що базується на полицевій оранці на 25-27 см; ґрунтозахисна, в основу якої покладено глибокий - на 25-27 см плоскорізний обробіток і ґрунтозахисна, що базується на мілкому - на 10-12 см плоскорізнному обробітку. На фоні перелічених систем обробітку ґрунту вивчали три системи удобрення, розраховані на 1 га сівозмінної площі.

Ґрунт дослідної ділянки - чорнозем типовий крупнопилувато-середньосуглинковий на лесі. Для порівняння змін фосфатного режиму в агроценозах за різних систем обробітку та удобрення проводили дослідження також у природному біоценозі, яким слугував 50-річний переліг з таким самим типом ґрунту. Зразки відбирались 4 рази за вегетаційний період з глибини 0-15 і 15-30 см. Визначення вмісту рухомих фосфатів проводили за методом Чирікова.

Двофакторний дослід закладений методом розщеплених ділянок. Розмір елементарної ділянки становить  $6 \times 30 = 180 \text{ м}^2$ , залікової ділянки –  $100 \text{ м}^2$ . Повторність досліду триразова. Сівозміна розгорнута в трьох полях у просторі і десяти у часі.

**Результати досліджень та їх обговорення.** На чорноземних ґрунтах одним з дійових прийомів раціонального використання рослинами фосфору слугує застосування безполицевого ґрунтозахисного обробітку ґрунту. При переході на систематичний плоскорізний обробіток найбільші зміни у вмісті поживних речовин відбуваються у верхній частині ґрунтового профілю - оброблюваному шарі і проявляються у вигляді диференціації останнього за елементами живлення. Оранка сприяє підвищенню вмісту рухомих поживних речовин у нижній частині орного шару, а плоскорізний обробіток - у верхній.

Вміст рухомих фосфатів на варіантах досліду в середньому за три роки досліджень представлений в таблиці 1. Навіть без застосування мінеральних добрив під впливом систематичного використання різних систем обробітку відбувається диференціація орного горизонту за вмістом рухомих фосфатів. При цьому в верхніх шарах профілю за застосування

грунтозахисних технологій вміст рухомих фосфатів збільшується, а в підорних, навпаки, зменшується порівнянно з оранкою.

**1. Вміст рухомих фосфатів у чорноземі типовому залежно від технологій вирощування сільськогосподарських культур, 2006-2008 рр., мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> на 100 г ґрунту**

Варіанти удобрення	Шар ґрунту, см	Системи обробітку ґрунту		
		Мілка плоскорізна на 10-12 см	Традиційна оранка на 25-27 см	Глибока плоскорізна на 25-27 см
Контроль	0-15	9,65	8,30	8,41
	15-30	9,64	8,56	8,14
Гній 12т/га + N <sub>55</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	0-15	11,78	9,50	10,86
	15-30	8,97	9,75	9,22
Сидерати + солома 1,2 т/га + N <sub>12</sub> + N <sub>55</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	0-15	10,18	8,48	9,64
	15-30	10,93	8,64	8,9
Переліг	0-15	6,67		
	15-30	6,27		

Мінімальний обробіток ґрунту позитивно впливає на накопичення рухомого фосфору в кореневмісному шарі, завдяки локалізації там рослинних решток. У шарі 0-15 см вміст рухомого фосфору становив 9,65-11,78 мг/100 г ґрунту, що на 10,9—17,2% більше, ніж при застосуванні оранки. Ступінь диференціації вмісту рухомого фосфору за шарами ґрунту при мінімальному обробітку ґрунту досягав 31,3%, а за глибокого плоскорізного обробітку - 17,8%. Це свідчить про зміну спрямованості ґрунтоутворного процесу в бік посилення анізотропності ґрунтового профілю в розподілі рухомих фосфатів.

Дослідження показали, що вміст рухомих фосфатів значною мірою залежав як від обробітку, так і від удобрення. Внесення добрив значно більше впливало на фосфатний режим чорнозему типового, ніж системи обробітку. На удобрюваному фоні підвищення рівня рухомих фосфатів в шарі 0-15 см становило 0,53-2,45 мг/100 г за мілкою та глибокою плоскорізною

обробітків та 0,9 мг/100 г - на оранці. Найвищий вміст рухомого фосфору був за сумісного внесення мінеральних добрив і гною та мілкого плоскорізного обробітку ґрунту - 11,78 мг/100 г, що на 19,4% більше, ніж за оранки.

Використання як органічного добрива гною є ефективнішим, ніж соломи. Так, вміст рухомих фосфатів на варіанті NPK+гній на 13% вищий, ніж на варіанті з соломою при застосуванні мілкого плоскорізного обробітку ґрунту, на 10,7% на оранці та на 11,2% за глибокого плоскорізного обробітку.

За літературними даними застосування побічної продукції на добриво покращує структуру ґрунту, зменшує його схильність до ерозії і стимулює процес азотфіксації. Високий ефект дає застосування соломи на добриво в поєднанні з сидератами. При цьому ґрунт поповнюється органікою з двох джерел: соломи та зеленої маси і відбувається підкислення ґрунтового розчину, а відповідно і підвищується вміст доступних для рослин фосфатів [3, 6].

На перелозі ґрунт вкритий густим шаром дернини, а верхній шар густо насичений коренями рослин, що постійно відмирають. Їх перетворення проходить у специфічних гідротермічних умовах, які суттєво відрізняються від тих, що спостерігаються на ділянках, де проводиться обробіток ґрунту. Насиченість поверхневого шару органікою, висока структурність і пористість забезпечує добру водопроникність. Якщо на перелозі рослинні рештки проходять в основній своїй масі в поверхневий біологічно активний шар, то на оброблюваній ділянці вони заробляються і перемішуються з ґрунтом. Показники вмісту рухомого фосфору в шарі ґрунту 0-15 см на перелозі були меншими на 20,7-30,8% навіть порівняно з не удобрюваними варіантами. Ступінь диференціації за шарами ґрунту на перелозі складав – 6,3%. З глибиною вміст рухомих фосфатів різко зменшувався.

Вивчення сезонної динаміки вмісту рухомих фосфатів у ґрунтах у період вегетації сільськогосподарських культур дозволяє зробити висновок про забезпеченість рослин фосфором у різні фази їх розвитку і встановити

найоптимальніший режим для формування максимальної врожайності. Дані свідчать, що при вирощуванні сільськогосподарських культур перевагу в накопиченні рухомих фосфатів у весняний період мають

**2. Динаміка вмісту рухомих фосфатів у чорноземі типовому залежно від технологій обробітку ґрунту, мг/100 г ґрунту, 2006-2008 рр.**

Норми удобрення (на 1 га сівозміни)	Шар ґрунту, см	Мілкий плоскорізний обробіток на 10-12 см				Оранка на 25-27см				Глибокий плоскорізний обробіток на 25-27 см			
		Квітень	Червень	Серпень	Листо- пад	Квітень	Червень	Серпень	Листо- пад	Квітень	Червень	Серпень	Листопад
Контроль	0-15	10,28	10,22	9,88	9,80	7,74	8,03	8,33	8,80	8,23	8,28	7,42	9,70
	15-30	10,52	10,30	6,69	11,05	6,09	8,92	8,55	8,49	7,19	10,04	9,32	6,00
Гній 12 т/га + N50P45K45	0-15	11,93	10,85	12,09	12,61	7,61	8,14	11,68	10,57	13,51	10,94	10,45	8,58
	15-30	9,56	11,34	5,60	9,36	8,84	8,19	10,69	11,30	7,26	8,44	9,64	11,55
Солома 1,2т/га+N12 + Сидерати+ N50P45K45	0-15	10,66	7,81	11,60	10,65	7,31	8,89	9,16	8,56	8,98	8,37	10,35	10,85
	15-30	8,98	9,88	13,28	11,60	7,81	9,00	9,91	7,83	8,19	8,34	10,96	8,10
Переліг	0-15	5,84	5,95	7,37	7,51								
	15-30	5,40	6,45	5,27	7,97								

грунтозахисні технології (табл.2). В процесі вегетації вміст рухомих фосфатів на всіх варіантах зменшується. Це явище може бути пов'язане з біологічним поглинанням фосфору рослинами, а також трансформацією його у важкорозчинні форми при зниженні вологості ґрунту в літній період. За зменшення вологості ґрунту на поверхні ґрунтових колоїдів вивільнюються активні місця, які заповнюються фосфат-іонами. Найбільше зниження вмісту рухомих фосфатів спостерігали з червня до серпня, що крім зазначених причин зумовлюється підтягуванням карбонатів до поверхні ґрунту і зниженням кислотності ґрунтового розчину. Підкислення чорноземів за мінімальному обробітку носить сезонний характер [6]. Можливо, вища рухливість фосфатів у чорноземах за плоскорізного обробітку спричиняється накопиченням у ґрунті підвищеної кількості CO<sub>2</sub> та частково заміною увібраного кальцію воднем. При цьому за мінімального обробітку фосфатів у верхніх шарах завжди більше, ніж на оранці. До кінця осені ми спостерігали підвищення вмісту рухомих фосфатів, що зумовлюється сповільненням споживання фосфору рослинами і підвищенням мікробіологічної активності.

Отже, надходження фосфору в ґрунт інтенсивніше відбувалось за ґрунтозахисних технологій з використанням мілкового обробітку ґрунту за рахунок накопичення в ґрунті рухомих фосфатів та надходження фосфору з кореневими та пожнивними рештками при сумісному внесенні органічних та мінеральних добрив.

## ВИСНОВКИ

1. Ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур, що базуються на мілкому безполицевому обробітку ґрунту, створюють сприятливіші умови для збалансованого живлення рослин фосфором впродовж всього періоду вегетації.

2. Використання мілкового плоскорізного обробітку ґрунту зумовило підвищення вмісту рухомих фосфатів в шарі ґрунту 0-15 см на 10,9—17,2%, порівняно із застосуванням оранки. Ступінь диференціації вмісту рухомого



фосфору за шарами ґрунту за мінімального його обробітку досягав 31,3%, а за глибокого плоскорізного - 17,8%. Найвищий вміст рухомого фосфору був за сумісного внесення мінеральних добрив та гною і застосуванні мілкового плоскорізного обробітку ґрунту (11,78 мг/100 г), що на 19,4% вище, ніж за оранки.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві. Наукова монографія / Національний аграрний університет України; під ред. М.К.Шикули. – К.: ПФ “Оранта”, 1998 – 680 с.
2. Гинзбург К.Е. Фосфор основных типов почв СССР./Гинзбург К.Е. - М.: Наука, 1981 – 242 с.
3. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні; за ред. М.К. Шикули. – К.: Оранта, 2000. — 390 с.
4. Круть В.М. “Система основной обработки почвы и урожайность культур севооборота.” Круть В.М., Горбатенко А.Й. / Весн. с.-х. науки. – 1985. – №5. – С.78-86.
5. Носко Б.С. Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив / Б.С. Носко– К.:Урожай, 1990 –223 с.
6. Шикула Н.К., Минимальная обработка черноземов и воспроизводство их плодородия / Шикула Н.К., Назаренко Г.В. М.: Агропромиздат, 1990. — 320 с.

### **Содержание и динамика подвижных фосфатов в черноземе типичном при использовании почвозащитных технологий**

**К.С. Карабач, аспирантка\***

Установлено влияние разных технологий выращивания сельскохозяйственных культур на фосфатный режим и динамику подвижных

фосфатов. Систематическое применение почвозащитных технологий на фоне органических и минеральных удобрений повышает содержание подвижных фосфатов в черноземе типичном по сравнению с традиционной вспашкой, что является одним из важнейших условий получения высоких и стойких урожаев.

*Почвозащитные технологии, органические и минеральные удобрения, подвижные фосфаты.*

### **Content and dynamic of available phosphate in typical chernozemic soils under application of soil conservation technologies**

**K.S. Karabach, the post-graduate student\***

According to research it was found, that different technologies of agricultural production influence on the phosphorous régime and their dynamic. Systematic application of soil protection technologies with the sufficient impaction as manure as mineral fertilizers increased the content of available phosphates in chernozemic soil comparatively with plowghing that is one of the importance conditions to getting high yields of crops.

**Conservation technologies, organic and mineral fertilizers, available phosphate.**