

УДК 631. 416.2

## ВМІСТ РУХОМОГО ФОСФОРУ ТА СТУПІНЬ ЙОГО РУХОМОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ФОСФОРНИХ ДОБРИВ НА ТОРФОВИХ НИЗИННИХ ГРУНТАХ

Л.В.Сало<sup>1)</sup>*Кіровоградський національний технічний університет*

*Представлено результати досліджень вмісту та ступеню рухомості ґрунтових фосфатів залежно від фосфатного рівня торфових низинних ґрунтів та застосування фосфорних добрив. Встановлено, що багаторічне внесення фосфорних добрив змінює фосфатний режим торфових низинних ґрунтів: зростає вміст ґрунтових фосфатів і ступінь їхньої рухомості, знижується фосфатний потенціал, зменшується потенційна буферна здатність.*

**Ключові слова:** торфові ґрунти, рухомі фосфати, ступінь рухомості

**Вступ.** Родючість торфових ґрунтів значною мірою визначається вмістом рухомих форм фосфору в орному шарі [1]. Під рухомими, або розчинними, фосфатами розуміють не лише форми, що можуть бути безпосередньо засвоєні рослинами, але і ті, які порівняно швидко переходять в ґрунтовий розчин і становлять резерв поповнення джерел фосфору для живлення рослин [2].

Головним джерелом поповнення вмісту рухомих фосфатів у ґрунті є внесення фосфорних добрив. Як відомо, в останні роки застосування фосфорних добрив в Україні зменшилося більш як у 5 разів [3]. Це може призвести до істотного зниження родючості ґрунтів стосовно цього елемента.

На меліорованих землях вносити добрива необхідно першочергово, так як тут вони забезпечують найвищу окупність приростом врожаю [4]. Необхідно також враховувати, що протягом вегетаційного періоду із зміною температури та вологості ґрунту динаміка вмісту рухомих фосфатів є досить помітною [5]. В цьому зв'язку питання динаміки вмісту рухомих фосфатів торфових ґрунтів а також ступеню їхньої доступності під час застосування фосфорних добрив вимагає ретельної уваги.

**Об'єкти досліджень.** Вплив багаторічного застосування фосфорних добрив на вміст рухомого фосфору вивчали в умовах осушеного болотного масиву «Літошицьке» Ленінградської області на торфових низинних ґрунтах. Досліджувані ґрунти характеризуються низьким рівнем родючості: вміст валових форм азоту, фосфору та калію відповідно 1,4, 0,22 та 0,05 % в орному шарі, рН 4,8, гідролітична кислотність – 32,1, сума обмінних основ – 96,4 ммоль/100 г ґрунту. Загальна площа дослідної ділянки 100 м<sup>2</sup>.

<sup>1)</sup> Науковий керівник доктор с.-г. наук, професор В.Н. Єфімов

Дослідження проводили протягом трьох років (1987-1989) в польових дослідах з багаторічними травами, закладених на трьох ділянках: 1 - з низьким, 2 - середнім та 3 - високим фосфатними рівнями. Середньозабезпечений та високозабезпечений фоні були створені штучно, шляхом внесення 260 та 850 кг/га д.р. у вигляді суперфосфату. В результаті, вміст рухомого фосфору на початку досліджень складав на ділянці 1 – 19,6, на ділянці 2 – 39,8, та на ділянці 3 – 91,1 мг/100 г ґрунту у шарі 0-30 см.

Схема досліду включала сім варіантів щорічного внесення добрив:

1.  $N_{120}K_{180}$  – фон (контроль);
2. Фон +  $P_{30}$ ;
3. Фон +  $P_{60}$ ;
4. Фон +  $P_{90}$ ;
5. Фон +  $P_{120}$ ;
6. Фон +  $P_{150}$ ;
7. Фон +  $P_{180}$ .

**Методи дослідження.** В роботі використовували такі методи: визначення вмісту валового фосфору – методом мокроого озолення за Гінзбург, вміст рухомого фосфору – за Кірсановим, ступінь рухомості – за концентрацією фосфору в 0,02н  $CaCl_2$  витяжці. За результатами досліджень була визначена кореляція між вмістом рухомого фосфору та ступенем його рухомості.

**Результати досліджень.** Внесення фосфорних добрив виявило позитивний вплив на рівень вмісту рухомого фосфору в ґрунтах всіх ділянок досліду. Дія добрив виявилась помітнішою на фоні з низькою забезпеченістю ґрунтовими фосфатами – після першого року застосування фосфорних добрив на ділянці 1 збільшився вміст рухомих фосфатів на 81 %, тоді як на ділянці 2 - на 75 %, а на ділянці 3 - лише на 38 %. Трирічне застосування фосфорних добрив на першій ділянці підвищило вміст рухомого фосфору максимально в 4,5 рази порівняно з контролем, на ділянці 2 цей показник збільшився в 2,7 рази а на високозабезпеченому фоні – менш як вдвічі щодо неудобраного фосфором варіанту.

Крім того, оцінюючи показники фосфатного режиму ґрунтів, важливо дослідити зміну вмісту рухомих фосфатів у ґрунті контрольних варіантів, без фосфорних добрив. За три роки досліджень спостерігалось виснаження всіх фонів (рис. 1). Найпомітнішим зменшення вмісту ґрунтових фосфатів було на ділянці 3 з високим фосфатним рівнем – вміст рухомого фосфору у варіанті 1 склав 56,1 мг/100 г ґрунту, що на 38,4 % менше від початкового вмісту.



Варіанти:

1.  $N_{120}K_{180}$  – фон (контроль);
2. Фон +  $P_{30}$ ;
3. Фон +  $P_{60}$ ;
4. Фон +  $P_{90}$ ;
5. Фон +  $P_{120}$ ;
6. Фон +  $P_{150}$ ;
7. Фон +  $P_{180}$ .

**Рис. 1.** Різниця вмісту рухомого фосфору через 3 роки відносно початкового рівня на фонових ділянках, мг/100 г

У ґрунті з середнім рівнем рухомого фосфору цей показник знизився на 12,2 мг/100 г ґрунту (на 31 % від початкового), а на ділянці 1 хоча і зменшився лише на 5,5 мг/100 г ґрунту, проте це склало 28,1%.

Як показало визначення вмісту рухомого фосфору, через три роки після початку досліджень щорічне внесення зростаючих доз фосфорних добрив на ділянках 2 і 3 виявилось недостатнім для збільшення даного показника. Лише внесення 60 кг/га і вище викликало приріст вмісту рухомих фосфатів на 3,9-34,9 мг/100 г ґрунту.

Вміст рухомого фосфору у ґрунті - важливий, але не єдиний показник забезпеченості фосфором рослин. Разом з ним для оцінки фосфатного стану ґрунту використовується також фактор "інтенсивності" - ступінь рухомості розчинних фосфатів, оскільки за однакового запасу рухомого фосфору в ґрунті ступінь його доступності для рослин може бути різним.

За свідченням дослідників, ступінь рухомості фосфатів в ґрунті прямо залежить від вмісту загального фосфору і його рухомих форм, а збільшення запасів рухомого фосфору, як правило, супроводжується підвищенням його рухомості [6].

Нами було проведено дослідження зміни показника ступеня рухомості залежно від внесених доз фосфорних добрив у ґрунтах із низьким і високим фосфатним рівнем. Визначення величини концентрації фосфору в 0,02 н CaCl<sub>2</sub> витяжці показало, що ґрунти з низьким вмістом фосфору характеризуються і невисоким ступенем рухомості фосфатів (табл. 1). За високого вмісту фосфатів фактор інтенсивності вище в 1,7-4,7 рази. Це пов'язано, очевидно, з досягненням на високих фосфатних фонах такої насиченості фосфатної ємності ґрунтів, за якої адсорбовані фосфат-іони легко десорбуються в ґрунтовий розчин і підтримують більш високу концентрацію фосфору.

### 1. Вплив доз фосфорних добрив на вміст рухомого фосфору та ступінь його рухомості

Глибина, см	Варіанти дослідів													
	1		2		3		4		5		6		7	
	Q <sup>1)</sup>	I <sup>2)</sup>	Q	I	Q	I	Q	I	Q	I	Q	I	Q	I
слабозабезпечений фон														
0-10	43,7	1,80	55,8	2,60	45,5	2,60	35,2	3,95	43,4	4,8	76,4	6,40	75,2	7,55
10-20	40,6	1,80	38,4	1,75	41,4	2,20	30,4	2,60	33,7	3,65	35,8	2,80	57,8	7,55
20-30	29,7	1,50	32,4	1,50	40,4	1,50	24,4	1,50	24,0	1,80	25,2	2,20	23,8	4,80
30-40	14,6	1,15	17,0	1,85	19,3	0,80	13,6	1,30	14,1	0,80	13,4	1,50	13,2	1,65
40-50	16,6	0,65	9,6	0,65	21,0	0,65	11,4	0,65	14,1	0,65	11,7	0,95	9,8	0,80
r <sup>3)</sup>	0,90		0,84		0,93		0,93		0,99		0,99		0,93	
високозабезпечений фон														
0-10	86,5	4,20	93,0	7,10	114,0	7,50	96,0	6,60	120,0	14,50	144,0	30,00	160,8	30,00
10-20	68,2	2,70	64,5	4,20	94,8	5,00	76,0	5,50	98,0	8,50	86,0	13,00	104,8	17,00
20-30	62,8	1,35	49,6	3,80	46,8	3,60	69,4	4,50	76,8	6,80	84,0	8,20	81,0	10,00
30-40	36,7	1,05	29,5	1,35	18,4	3,10	21,6	2,85	64,0	5,40	55,5	8,50	44,8	5,70
40-50	25,8	0,65	18,4	0,65	17,2	0,75	18,6	2,50	44,5	4,00	38,5	3,30	25,8	4,00
r <sup>3)</sup>	0,90		0,84		0,93		0,93		0,99		0,99		0,93	

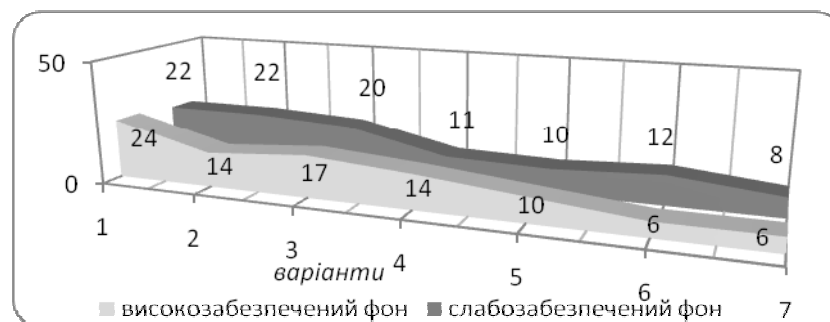
<sup>1)</sup> Q – вміст рухомого фосфору, мг/100 г ґрунту ; <sup>2)</sup> I – ступінь рухомості ґрунтових фосфатів, концентрація мг/л  
<sup>3)</sup> r - коефіцієнт кореляції між вмістом рухомого фосфору та ступенем рухомості

Згідно з результатами, ступінь рухомості у всіх варіантах, удобрених фосфором як за низького, так і за високого вихідного вмісту фосфатів, зростає щодо контрольних варіантів. Це пов'язано з перебудовою фосфатного фонду і підвищенням вмісту більш рухомих форм ґрунтових фосфатів.

Причому, ступінь рухомості зростає інтенсивніше ніж вміст розчинних фосфатів. Так, на слабкозабезпеченому фоні кількість розчинних фосфатів з першого по сьомий варіант зросла у 1,7 рази, а ступінь рухомості - в 4,2 рази. Ще помітнішою різниця була на високозабезпеченому фоні, де вміст рухомого фосфору зріс у 1,8 рази, а ступінь рухомості - аж у 7 разів.

Слід також відзначити, що підвищення вмісту кислоторозчинного фосфору за Кірсановим супроводжується збільшенням концентрації фосфору в сольовій витяжці в основному в орному шарі, а найбільше проявляється в шарі 0-10 см. Між цими двома показниками спостерігається тісна кореляція ( $r = 0,90-0,99$ ).

Оцінюючи фосфатну ємність торфового низинного ґрунту, можна відмітити, що співвідношення вмісту рухомого фосфору та ступеня його рухомості в міру нагромадження ґрунтових фосфатів змінюється від 22 до 8 на слабкозабезпеченому фоні та від 24 до 6 на високозабезпеченому фоні (рис. 2).



Варіанти:

1. N<sub>120</sub>K<sub>180</sub> – фон (контроль); 2. Фон + P<sub>30</sub>; 3. Фон + P<sub>60</sub>;
4. Фон + P<sub>90</sub>; 5. Фон + P<sub>120</sub>; 6. Фон + P<sub>150</sub>; 7. Фон + P<sub>180</sub>

**Рис. 2. Вплив фосфорних добрив на потенційну буферну здатність залежно від фосфатного рівня ґрунтів**

Таким чином, спрямованість зміни ступеня рухомості фосфатів залежно від удобрення відповідала закономірностям зміни вмісту рухомого фосфору.

## Висновки

Щорічне внесення фосфорних добрив за три роки змінює фосфатний режим торфових низинних ґрунтів. Зростає вміст ґрунтових фосфатів і ступінь їхньої рухомості, знижується фосфатний потенціал, зменшується потенційна буферна здатність, що свідчить про поліпшення умов фосфатного живлення рослин.

## Література:

1. Карпинский Н.П., Глазунова Н.М. Подвижные фосфаты почвы, их доступность растениям и действие удобрений //Основные условия эффективного применения удобрений/ ВАСХНИЛ.- М.: Колос, 1983.- С.191-206.
2. Носко Б.С. Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив. - К.: Урожай, 1990.- 224 с.
3. Носко Б.С., Христенко А.О., Максимова В.П. Проблема фосфору в землеробстві України// Вісник аграрної науки. -1998. - N5. С.13-16.
4. Носко Б.С., Медведев В.В., Христенко А.О., Бабинін В.І., Максимова В.П. Проблема оптимізації фосфатного живлення сільськогосподарських культур /Фосфор і калій в землеробстві. Проблеми мікробіологічної мобілізації.: Міжнародна науково-практична конференція. - Чернігів-Харків, 2004. – С.107-114.
5. Ефимов В.Н., Смирнова Л.Н. Влияние минеральных удобрений на урожай многолетних трав // Науч. тр. ЛСХИ.-Т.394.-Л.,1980.-С.78-85.
6. Карпинский Н.П., Глазунова Н.М. Изменение степени подвижности почвенных фосфатов в длительных микрополевых опытах при внесении фосфорных удобрений //Агрoхимия.-1993.- №9.-С.3.

## THE CONTENTS OF MOBILE PHOSPHORUS AND ITS MOBILITY DEGREE DEPENDING ON PHOSPHOROUS FERTILIZERS APPLICATION ON THE PEATY-LYING LANDS.

**L.V. Salo**

Kirovohrad National Technical University

*Investigation results of seasonal action and the degree of soil phosphates mobility depending on phosphates level of peaty law-lying lands and phosphorus fertilizers application are presented. Disposable and annual phosphorous fertilizers carrying in increases the content of soil phosphates and its mobility degree, the phosphate potential is reduced and potential buffer ability is decreased.*

**Key words:** peaty ground, phosphate degree, mobile phosphates, mobility degree, potential buffer ability