

ВПЛИВ РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА ВМІСТ РУХОМИХ СПОЛУК ФОСФОРУ В ТЕМНО-СІРОМУ ОПІДЗОЛЕНОМУ ГРУНТІ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В. І. Лопушняк, доктор сільськогосподарських наук, професор

Н. І. Вега, аспірант

Львівський національний аграрний університет

У статті наведено результати досліджень зміни вмісту рухомих сполук фосфору в темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісо-степу України за вегетаційний період ячменю ярого внаслідок засто-сування різних норм мінеральних добрив. Встановлено, що внесення мінеральних добрив сприяє підвищенню вмісту рухомих форм фос-фору. Найвищі показники забезпечив фон мінерального живлення $N_{60}P_{45}K_{45}$, які склали у верхньому шарі (0–20 см) 110–124 мг/кг ґрун-ту залежно від фази вегетації.

Ключові слова: рухомі сполуки фосфору, темно-сірий опідзоле-ний ґрунт, мінеральне живлення, ячмінь ярий, вегетаційний період.

Постановка проблеми. Одним з визначальних чинників досягнення високого рівня врожайності є достатня кількість у ґрунті фосфору, чого можна досягти за рахунок регулювання фосфорного режиму шляхом застосування добрив [1].

Фосфорні добрива забезпечують менший приріст урожаю зернових, ніж азотні, проте їх відсутність в системі живлення ярих зернових культур призводить до зниження ступеня за-своєння азоту і калію [2].

У системі оцінки фосфорного режиму ґрунту і забезпе-ченості культур фосфором важливе значення має вміст рухомих його сполук [3]. Систематичні спостереження за зміною дина-міки вмісту рухомих сполук фосфору впродовж вегетаційно-го періоду під впливом удобрення дають змогу оптимізувати і конкретизувати норми внесення мінеральних добрив, що є актуальним у дослідженнях з ячменем ярим.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Переважаюча частина фосфору в ґрунті представлена органічними сполука-ми, відсотковий вміст яких складає від 10-20 до 70-80% усіх запасів фосфору. Тому органічні сполуки служать важливим резервом забезпечення рослин фосфором [4].

Рослини використовують фосфор переважно з добрив. Важливою умовою забезпеченості рослин фосфором є мобілізація його ґрунтових запасів та підвищення ефективності використання фосфорних добрив [5].

Збалансоване живлення фосфором забезпечує кращий розвиток кореневої системи, зокрема відбувається сильніше її розгалуження і проникнення у глибші горизонти, підвищується стійкість зернових колосових культур до вилягання тощо [6; 7]. Недостатня забезпеченість молодих рослин фосфором на початкових етапах росту та розвитку може призвести до недобору врожаю, незважаючи на посилене фосфорне живлення в пізніші строки [8].

Дослідження фосфорного режиму ґрунту під впливом удобрення за вирощування ячменю ярого висвітлено у працях [9-11]. Перспективним залишається питання його регулювання в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах за різних рівнів мінерального живлення цієї культури.

Постановка завдання. Завдання наших досліджень полягало у встановленні закономірностей зміни вмісту рухомих сполук фосфору в темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісостепу України за вегетаційний період ячменю ярого внаслідок застосування різних норм мінеральних добрив.

Виклад основного матеріалу. Вивчення впливу різних рівнів мінерального живлення ячменю ярого на вміст рухомих форм фосфору в темно-сірому опідзоленому ґрунті зони Західного Лісостепу України виконували впродовж 2013-2014 рр. в умовах стаціонарного польового дослідження кафедри агрохімії та ґрунтознавства Львівського національного аграрного університету.

Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений, забезпеченість рухомими сполуками фосфору середня – 88 мг/кг ґрунту.

Схема дослідження включала два фактори: фактор А (внесення мінеральних добрив) характеризувався наступною послідовністю варіантів: 1) Без добрив (контроль); 2) $N_{15}P_{15}K_{15}$; 3) $N_{30}P_{15}K_{15}$; 4) $N_{45}P_{15}K_{15}$; 5) $N_{30}P_{30}K_{30}$; 6) $N_{45}P_{30}K_{30}$; 7) $N_{60}P_{30}K_{30}$; 8) $N_{45}P_{45}K_{45}$; 9) $N_{60}P_{45}K_{45}$; 10) $N_{60}P_{60}K_{60}$; фактор В (позакореневі

обробки рослин препаратами Фортігрейн Фоліар, Гуміфілд + Фульвітал Плюс, Фрея-Аква).

Відбирання зразків ґрунту в період вегетації ячменю ярого здійснювали у фазу кущіння, колосіння та перед збиранням урожаю. Глибина відбору зразків – 0-20, 20-40 та 40-60 см. Вміст рухомих сполук фосфору у зразках ґрунту визначали за методом Чирикова.

У результаті проведених агрохімічних досліджень відзначено зміну вмісту рухомих сполук фосфору в темно-сірому опідзоленому ґрунті під впливом мінеральних добрив внесених під ячмінь ярий. У фазі кущіння спостерігали найвищий ступінь їх нагромадження в ґрунті за вегетаційний період ячменю ярого (рис. 1).

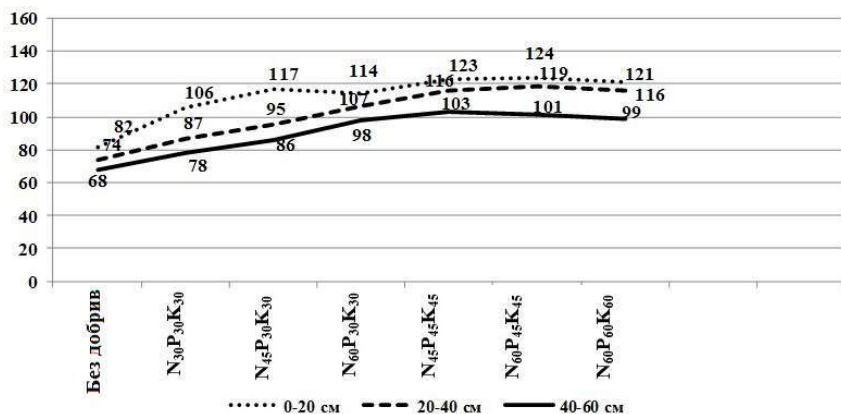


Рис. 1. Вплив різних норм мінеральних добрив на динаміку вмісту рухомих сполук фосфору в темно-сірому опідзоленому ґрунті у фазу кущіння ячменю ярого, мг/кг ґрунту (2013 – 2014 рр.)

Контрольний варіант дослідження, тобто без використання добрив, характеризувався найнижчим показником вмісту рухомих сполук фосфору – 82 мг/кг ґрунту в шарі 0-20 см. За рахунок внесення добрив спостерігалося його збільшення в орному і підорному шарах.

Застосування мінеральних добрив в нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{45}P_{30}K_{30}$ (варіант 5-6) супроводжувалося зростанням вмісту рухомих сполук фосфору у верхньому шарі відповідно на 24

та 35 мг/кг ґрунту. З підвищенням норми добрив – у варіантах 7-8 перевищення варіанту без удобрення сягало 32 і 41 мг/кг ґрунту відповідно. Найвищий показник вмісту зазначеного показника відзначено на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{45}K_{45}$, де становив у фазу кущіння в шарі ґрунту 0-20 см 124 мг/кг ґрунту, перевищення контролю було на рівні 42 мг/кг ґрунту, або на 51%.

Нашими дослідженнями підтверджено думку, що за внесення високих норм добрив зростає ступінь рухомості фосфору. Зокрема, на фоні мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ вміст рухомих сполук фосфору складав 121 мг/кг ґрунту у верхньому шарі і був дещо нижчим від попереднього варіанту.

У шарах ґрунту 20-40 та 40-60 см показники вмісту рухомих сполук фосфору дещо знижувалися і коливалися в межах відповідно 87-119 та 68-103 мг/кг ґрунту.

Залежність вмісту рухомих сполук фосфору у фазі кущіння в шарі ґрунту 0-20 см від норм внесення мінеральних добрив можна описати таким рівнянням регресії:

$$y = 0,243x + 85,352,$$

де y – вміст рухомих сполук фосфору в шарі ґрунту 0-20 см у фазу кущіння, x – норми внесення мінеральних добрив.

Коефіцієнт детермінації (R^2) = 0,89, що вказує на істотний кореляційний зв'язок. У шарах ґрунту 20-40 та 40-60 см значення коефіцієнта детермінації були дещо нижчими і складала, відповідно 0,86 і 0,81. Проте залежність залишалася високою.

Ріст і розвиток рослин зумовлений засвоєнням елементів живлення з ґрунту, що призводить до зниження їхньої концентрації в ґрунтовому розчині. Внаслідок використання рослинами ячменю ярого фосфору його вміст у фазі колосіння відзначався дещо нижчими показниками, ніж у період кущіння (рис. 2).

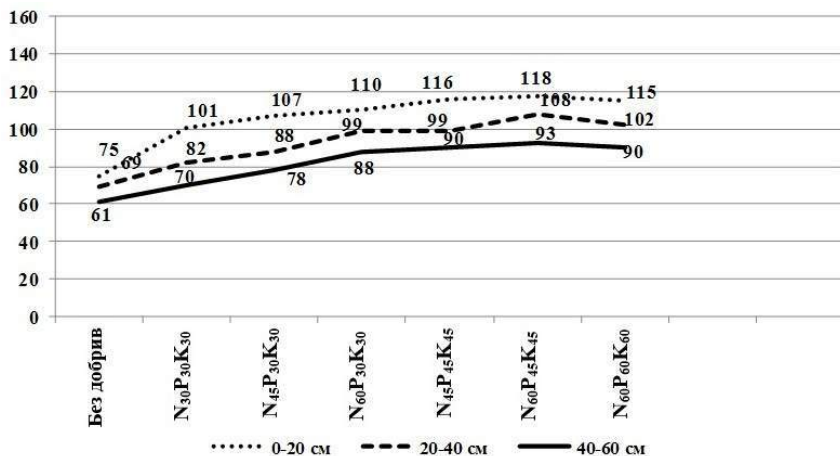


Рис. 2. Вплив різних норм мінеральних добрив на динаміку вмісту рухомих сполук фосфору в темно-сірому опідзоленому ґрунті у фазу колосіння ячменю ярого, мг/кг ґрунту (2013-2014 рр.)

Тут простежувалася подібна тенденція зміни динаміки вмісту рухомих сполук фосфору під впливом мінерального удобрення. Показники його вмісту зростали в шарі 0-20 см від 75 мг/кг на контролі до 118 мг/кг ґрунту за внесення N₆₀P₄₅K₄₅.

Рівняння регресії, яке відображає залежність вмісту рухомих сполук фосфору від внесення мінеральних добрив під ячмінь ярий в шарі 0-20 см у фазі колосіння, має наступний вигляд:

$$y = 0,249x + 78,306,$$

де y – вміст рухомих сполук фосфору в шарі ґрунту 0-20 см у фазі колосіння, x – норми внесення мінеральних добрив.

Коефіцієнт множинної детермінації (R^2) складає 0,92.

Результати забезпеченості ґрунту рухомими сполуками фосфору перед збиранням врожаю (рис. 3) ячменю ярого характеризувалися найнижчими значеннями.

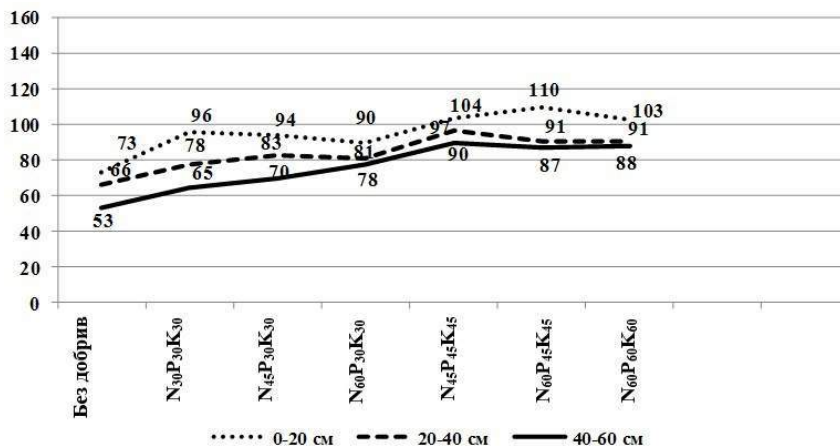


Рис. 3. Вплив різних норм мінеральних добрив на динаміку вмісту рухомих сполук фосфору в темно-сірому опідзоленому ґрунті перед збиранням урожаю ячменю ярого, мг/кг ґрунту (2013-2014 рр.)

Коливання показників забезпеченості ґрунту фосфором було на рівні 73-110 мг/кг ґрунту в шарі 0-20 см.

Рівняння регресії за аналітичними даними, отриманими у період перед збиранням врожаю ячменю у верхньому шарі ґрунту (0-20 см), можна представити наступним чином:

$$y = 0,189x + 74,638,$$

де y – вміст рухомих сполук фосфору в шарі ґрунту 0-20 см перед збиранням врожаю, x – норми внесення мінеральних добрив.

Істотний зв'язок між вмістом рухомих форм фосфору і нормами мінеральних добрив підтверджує множинний коефіцієнт детермінації (R^2), який становив 0,80.

За позакореневих підживлень препаратами Фортігрейн Фоліар, Гуміфілд + Фульвітал Плюс, Фрея-Аква значення вмісту рухомих сполук фосфору перебувало на рівні фонів мінерального удобрення і несуттєво відрізнялося залежно від внесеного препарату.

Висновки. Застосування мінеральних добрив сприяє підвищенню вмісту рухомих сполук фосфору в темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісостепу України. В умовах дослідження

норма мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{45}$ забезпечила збільшення показників його вмісту відносно контролю у верхньому шарі (0-20 см) залежно від фази вегетації до 110-124 мг/кг ґрунту. В шарах ґрунту 20-40 та 40-60 см вміст рухомих сполук фосфору дещо знижувався.

Позакореневі підживлення препаратами Фортігрейн Фоліар, Гуміфілд + Фульвітал Плюс, Фрея-Аква практично не впливають на зміну вмісту рухомих сполук фосфору в темно-сірому опідзоленому ґрунті.

Перспективи подальших розвідок в даному напрямку полягають у проведенні розрахунків балансу поживних речовин, зокрема рухомих сполук фосфору в темно-сірому опідзоленому ґрунті за вирощування ячменю ярого.

Список використаних джерел:

1. Франко О. В. Зміни фосфатного режиму лучно-чорноземного ґрунту при застосуванні ґрунтозахисних технологій в умовах Андрушківського природно-сільськогосподарського району : автореф. дис. канд. с.-г. наук / О. В. Франко. – К., 2004. – 19 с.
2. Господаренко Г. М. Агрохімія : підручник / Г. М. Господаренко. – К. : ННЦ "ІАЕ", 2010. – С. 102-103.
3. Научные основы рационального использования и повышения производительности почв Северного Кавказа / Рецензенти : О. Я. Куражковский, Е. М. Цвылев. – Ростов : Ростовский университет, 1983. – С. 134.
4. Орлов Д. С. Химия почв : учеб. / Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, Н. И. Суханова. – М. : Высшая школа. – 2005. – С. 427-429.
5. Шевченко І. М. Зміна вмісту рухомого фосфору в ґрунті за різних систем удобрення й обробітку / І. М. Шевченко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – № 4. – С. 149-152.
6. Гуляев Б. И. Фосфор как энергетическая основа процессов фотосинтеза, роста и развития растений / Б. И. Гуляев, В. Ф. Патыка // Агроекологичний журнал. – 2004. – № 2. – С. 3 - 9.
7. Динаміка вмісту рухомих фосфатів у ґрунтах Одеської області / В. Ф. Голубченко, Е. В. Куліджанов, Г. А. Капустіна, Н. А. Ямкова // Наукові праці. Екологія. – 2012. – Вип. 167, Том 169. – С. 28-31.
8. Лень О. І. Безпеченість рослин ячменю ярого основними елементами живлення залежно від варіантів удобрення / О. І. Лень // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 4. – С. 182-185.
9. Ященко Л. А. Динаміка сполук фосфору у лучно-чорноземному карбонатному ґрунті за післядії добрив у сівозміні / Л. А. Ященко, А. С. Осецька // Вісник ХНАУ. – 2013. – № 2. – С. 100-104.
10. Безпеченість ячменю ярого елементами живлення залежно від технології вирощування / Л. І. Ворона, Г. М. Кочик, В. В. Сторожук та ін. // Агропромислове виробництво Полісся. – 2009. – № 2. – С. 22-26.
11. Молдован В. Г. Зміна агрохімічних показників чорнозему опідзоленого під посівами ячменю ярого за застосування різних агротехнологій в Правобережному Лісостепу / В. Г. Молдован // Вісник ЖНАЕУ. – 2012. – № 2, т. 1. – С. 102-108.

В. И. Лопушняк, Н. И. Вега. Влияние уровня минерального питания ячменя ярового на содержание подвижных соединений фосфора в темно-серой оподзоленной почве Западной Лесостепи Украины

В статье приведены результаты исследований изменения содержания подвижных соединений фосфора в темно-серой оподзоленной почве Западной Лесостепи Украины за вегетационный период ячменя ярового в результате применения различных норм минеральных удобрений. Установлено, что внесение минеральных удобрений способствует повышению содержания подвижных форм фосфора. Наиболее высокие показатели обеспечил фон минерального питания $N_{60}P_{45}K_{45}$, которые составляли в верхнем слое (0-20 см) в зависимости от фазы вегетации 124-110 мг/кг почвы.

Ключевые слова: подвижные соединения фосфора, темно-серая оподзоленная почва, минеральное питание, ячмень яровой, вегетационный период.

V. Lopushnyak, N. Vega. Effect of the mineral power of spring barley on content of mobile phosphorus in dark grey podzolic soil in the Western Steppes of Ukraine

The results of studies as for the changes in the content of mobile phosphorus in dark gray podzolic soil in the Western Steppes of Ukraine during the growing season of spring barley from the application of different norms of fertilizers are given. It was established, that fertilization leads to increasing of the content of the mobile phosphorus. The highest levels provided by the background of mineral nutrition $N_{60}P_{45}K_{45}$, which formed in the layer 0-20 cm depending on the phase of growth 124-110 mg/kg soil.

Key words: mobile phosphorus, dark gray podzolic soil, mineral nutrition, spring barley, growing season.