

ОДЕРЖАННЯ ТА ВЛАСТИВОСТІ НАТРИЙ ДИАМОНІЙ ОРТОФОСФАТУ

Н.О. ЛЯХОВСЬКА, І.М. СЕНИК, В.Я. КОВАЛЬ, І.Д. ЖИЛЯК
Уманський національний університет садівництва

На сучасному етапі розвитку агрономії використовується велика кількість різноманітних мінеральних добрив, які вносяться для позакореневого підживлення рослин. В умовах інтенсивного землеробства та економії матеріальних ресурсів підвищуються вимоги до добрив. Поряд з великою ефективністю вони повинні володіти низкими трудовозатратами на внесення і не чинити негативного впливу на довкілля. Серед таких добрив чільне місце посідають фосфати амонію та лужних металів). Важливою характеристикою добрив є їх розчинність у воді.

При застосуванні великої кількості калійних добрив, у кормах тварин дедалі більшою мірою виявляється нестача натрію. Якщо носити натрій в ґрунт у вигляді добрив, то не лише зростає його вміст у кормових рослинах, а й змінюється кількість каротину в них.

Метою нашої роботи був синтез подвійного ортофосфату натрію – амонію, який не містив би баластових речовин, добре розчинявся у воді. Одержували $\text{Na}(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ методом висолювання з системи $\text{NaH}_2\text{PO}_4 - \text{NH}_3 - \text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$, до утворення дрібнодисперсних конгломератів білого кольору, які відділили від маточного розчину і висушили до постійної маси на повітрі. Методом хімічного аналізу встановили брутто-склад та молекулярну формулу речовини: $\text{Na}_2\text{O} - 12,76\%$; $\text{P}_2\text{O}_5 - 24,75\%$; $\text{NH}_3 - 11,14\%$; $\text{H}_2\text{O} - 51,35\%$. Розчинність $\text{Na}(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - 32 \text{ г на } 100 \text{ г води при } 18^\circ\text{C}$, рН 1% розчину – 8, для 0,1% – 7,9 і 0,001% – 7,6.

За результатами рентгенофазового аналізу речовина є індивідуального складу, не містить домішок дигідрофосфату натрію і рентенограма відрізняється від відомої речовини $\text{Na}(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. За даними ІЧ – спектроскопії в області $3500 \text{ см}^{-1} - 3000 \text{ см}^{-1}$ спостерігається інтенсивна широка полоса з двома вираженими максимумами 3400 см^{-1} і 3250 см^{-1} , які відповідають валентним коливанням груп $-\text{NH}$ і $-\text{OH}$. В області $1700 \text{ см}^{-1} - 1600 \text{ см}^{-1}$ – смуги поглинання, які відповідають деформаційним коливанням води і асиметрично-деформаційним коливанням іонів амонію. Виділити з сулерпозити характерні коливання молекули води і іону NH_4^+ неможливо.

Одночасно в інтервалі $1490 \text{ см}^{-1} - 1400 \text{ см}^{-1}$ фіксуються смуги поглинання, які характерні для іону NH_4^+ . В області 1250 см^{-1} спостерігається слабе плече, яке можна віднести до деформаційного коливання $\delta(\text{PO}(\text{H}))$.

В діапазоні $1070 \text{ см}^{-1} - 890 \text{ см}^{-1}$ спостерігається валентні асиметричні і симетричні коливання PO_4 . В спектрі присутня середня смуга поглинання при 825 см^{-1} , яку можна віднести до валентних коливань $\nu(\text{PO}(\text{H}))$. В області $690 \text{ см}^{-1} - 420 \text{ см}^{-1}$ спостерігається деформаційні та асиметричні коливання групи PO_4 .

Таким чином характер спектра відрізняється від відомих фосфатів амонію та натрію, що вказує на індивідуальність синтезованої речовини.

Було закладено лабораторно-вегетативні досліди на піщаних субстратах з вирощуванням різних видів та сортів капусти. Досліджувався вплив синтезованої речовини як мінерального добрива при його внесенні з крапельним зрошенням.

Враховуючи значення рН розчинів одержаної речовини доцільно застосовувати її в якості мінерального добрива на кислих ґрунтах та під посіви сільськогосподарських культур, що вимагають лужної реакції середовища.

однаковий вміст рухомих фосфатів у шарі ґрунту 0 – 20 см. Разом із тим, за третього рівня внесення добрив вміст рухомих фосфатів при мінеральній системі удобрення є дещо вищим, ніж за органо-мінеральною. Дане явище ми схильні пов'язувати з вищою інтенсивністю балансу азоту за мінеральною системою удобрення при цьому рівні удобрення та з вищою кислотністю ґрунту за мінеральною системою удобрення.

Вміст рухомих сполук фосфору в ґрунті після тривалого застосування добрив, P_2O_5 , мг/кг ґрунту

Насиченість добривами 1 га сівозмінної площі	Шар ґрунту, см			
	0–20	20–40	40–60	60–80
Без добрив	91	74	69	69
Гній 9 т	111	95	71	69
Гній 13,5 т	126	116	77	74
Гній 18 т	143	125	78	72
$\text{N}_{45}\text{P}_{45}\text{K}_{45}$	139	114	71	67
$\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$	194	145	78	69
$\text{N}_{135}\text{P}_{135}\text{K}_{135}$	253	175	84	73
Гн. 4,5 т + $\text{N}_{22}\text{P}_{34}\text{K}_{18}$	139	110	73	70
Гн. 9 т + $\text{N}_{45}\text{P}_{67}\text{K}_{36}$	203	146	78	71
Гн. 13,5 т + $\text{N}_{67}\text{P}_{101}\text{K}_{54}$	231	170	103	77
НПР ₀₅	22	22	14	10

Під впливом добрив істотно змінюється вміст рухомих фосфатів і в шарі ґрунту 20 – 40 см. Однак, тенденції змін даного показника під впливом добрив, що характерні для верхнього шару ґрунту, в більшості випадків, зберігаються. В шарі ґрунту 40 – 60 см істотно збільшення рухомого фосфору, в порівнянні з контролем, спостерігалось лише при внесенні на гектар сівозмінної площі 135 кг P_2O_5 . Це підтверджує можливість міграції фосфору по профілю ґрунту при високих нормах фосфорних добрив. Глибше 60 см міграційні процеси фосфору мало виражені. Міграцію рухомих фосфатів глибше 40 см можна пояснити тим, що ємність вбирання P_2O_5 для чорноземів опідзолених та типових за літературними даними становить близько 1000–900 мг/кг ґрунту, а при внесенні високих норм добрив – даний показник може зменшуватись до 660. Однак при органо-мінеральній системі удобрення рухомих фосфатів у шарі ґрунту 40 – 60 см накопичуються більше ніж за мінеральною. Це можна пояснити тим, що органічні добрива уповільнюють перехід найбільш рухомих сполук фосфору у менш рухомі, що сприяє більшій міграції фосфору по профілю ґрунту.

Отже, при тривалому вирощуванні сільськогосподарських культур без застосування добрив вміст рухомих сполук фосфору (за методом Чирикова) у чорноземі опідзоленому у шарі ґрунту 0–20 см не знизився нижче 91 мг/кг. При внесенні добрив у досліді вміст рухомих сполук фосфору в ґрунті збільшується пропорційно до кількості внесених із добривами поживних речовин. І за внесення на гектар сівозмінної площі $\text{N}_{135}\text{P}_{135}\text{K}_{135}$ при органо-мінеральній і мінеральній системах удобрення, вміст рухомих фосфатів у шарі ґрунту 0 – 20 см сформувався більшим на 154–178 відсотків, у порівнянні з контролем. При цьому спостерігається міграція фосфору до глибини 60 см. При третьому рівні внесення добрив, за органо-мінеральною та мінеральною систем удобрення, можна на деякий час відмовитись від застосування фосфорних добрив. Коли вміст рухомих фосфатів у ґрунті досягне оптимального рівня доцільно вносити фосфорних добрив не більше 45 кг P_2O_5 на гектар сівозмінної площі, а при залишенні на полях побічної продукції норму внесення можна зменшити до 30 кг.