

РКД – ТЕХНОЛОГІЯ МАЄ ЗНАЧЕННЯ

*С. М. Крамарьов, зав. кафедри агрохімії, д-р с.-г. наук, професор;
Л. П. Бандура, канд. с.-г. наук, доцент; К. О. Хорошун, аспірант,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет;
О. С. Крамарьов, наук. співр., Інститут зернових культур НААН України*

Сьогоднішня ситуація на ринку добрив, як ніколи, потребує оптимізації системи живлення рослин, пошуку технологій підвищення коефіцієнтів використання поживних речовин і ефективності сільськогосподарського виробництва. Тобто стоїть завдання отримання максимальної економічної віддачі від кожної вкладеної в добрива гривні, що можливо за рахунок впровадження нових форм добрив, методів їх використання, оптимізації норм і схем застосування.

Оскільки на значних площах України спостерігається дефіцит вологи в період вегетації сільськогосподарських культур через посухи, особливо в умовах Степу, ефективність дії твердих добрив низька. Як показує світовий досвід, у застосуванні мінеральних добрив **найбільш технологічно й економічно вигідними є їх рідкі форми**, які забезпечують різке зменшення втрат порівняно із твердими добривами, повну механізацію навантажувально-розвантажувальних робіт, високу рівномірність розподілення у ґрунті, поліпшення санітарно-гігієнічних умов, зменшення витрат праці. Тенденція до збільшення обсягів застосування рідких добрив намітилася і в Україні.

У рідких добривах як джерело фосфору використовуються **ортофосфати** або **поліфосфати** (атоми фосфору, з'єднані в ланцюги різної довжини та конфігурації) або їх суміш.

Товаровиробник мусить розуміти принципову різницю між РКД, виготовленим за технологією кислотного синтезу на основі поліфосфорної кислоти, та баковою сумішшю, отриманою на основі розчинення солей твердих ортофосфатів.

Які з них кращі? Безперечно, продукти, отримані за технологією кислотного синтезу, адже вони мають незаперечні переваги по відношенню до солей ортофосфатів. А чому це так – розглянемо далі.

Спочатку дамо коротку характеристику поліфосфатним продуктам:

1. Атоми фосфору перебувають у ступені окиснення +5 (аналогічно фосфору в усіх живих організмах);

2. Кожен атом фосфору оточений чотирма атомами кисню, два з яких беруть участь в утворенні полімерного ланцюга;

3. Вкрай висока розчинність у воді (для поліфосфатів калію, амонію);

4. Надзвичайно висока біологічна доступність для всіх живих організмів: рослин, бактерій, грибів, тварин, людини.

Поліфосфати є ланцюгами молекул ортофосфату, утвореними шляхом видалення молекули води, які під впливом ферментів ґрунту перетворюються знову в окремі ортофосфати. Перехід поліфосфатів у доступну для рослин ортоформу відбувається шляхом гідролізу, і швидкість цього процесу залежить від низки чинників (зокрема, від температури, рН, мікрофлори ґрунту, наявності ферментів, колоїдних речовин, іонного складу ґрунту). Тому в разі припосівного внесення добрив потрібно використовувати РКД, які містять у своєму складі дві форми фосфору: ортоформу (забезпечує потужний старт) і поліформу, що підвищує пролонговану дію, відтак молоді рослини більш тривалий час будуть забезпечені рухомими формами фосфору.

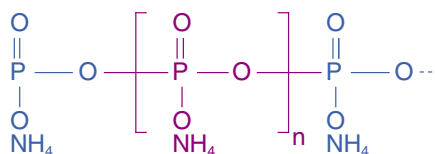
Такі добрива мають низку переваг:

- низькі норми внесення (10–40 кг/га);
- мінімум шкідливих домішок і баластних солей (хлоридів, сульфатів);
- низький сольовий індекс і нейтральний рН;
- необмежений термін зберігання без ризику випадання осаду;
- наявність збалансованої кількості азоту та калію під відповідні потреби;

• можливість сумісного внесення з біологічно активними речовинами й пестицидами.

Вихідною сировиною для виготовлення цих добрив є фосфорна кислота і аміак. Під впливом високої температури (понад 200°C) та тиску (близько 6 АТМ) мономерні ортофосфати об'єднуються в полімерний ланцюг.

Такі РКД вирізняються високою стабільністю за близькою до нейтральної величини рН 6–7. У цих добривах частина фосфору входить до складу полімерних ланцюгів, а інша частина представлена не полімеризованими ортофосфатами амонію. Основна їх перевага полягає в тому, що **такі РКД не вступають в хімічну взаємодію з карбонатами кальцію та магнію і ця особливість РКД обумовлює**



Полімерний ланцюг пірофосфату амонію

їх дуже суттєву перевагу по відношенню до бакосуміші.

Порівняльна оцінка взаємодії поліфосфата амонію й ортофосфату амонію з карбонатним ґрунтом показала більш швидкий перебіг дифузії внесеного в ґрунт фосфору в складі РКД. Швидша міграція фосфору в поліфосфатній формі у ґрунті пояснюється низькою його фіксацією ґрунтовими колоїдами.

Після внесення у ґрунт ці добрива поступово гідролізуються і переходять в ортофосфати. Гідроліз поліфосфатів у дерново-підзолистому супіщаному ґрунті в основному закінчується на 10 добу після внесення цих добрив. У нейтральних і лужних ґрунтах такий процес займає більше часу. Поступовий перебіг процесу гідролізу поліфосфатів амонію на таких ґрунтах сприяє зниженню їх фіксації ґрунтовими колоїдами і відтак підвищенню ефективності цих добрив. Так, на карбонатних ґрунтах фосфор може бути в поліфосфатній формі впродовж 1,5 місяця. Поряд із цим у карбонатних ґрунтах пірофосфати амонію здатні утворювати хелатні комплекси з катіонами магнію та кальцію. Вже експериментально доведено, що поліфосфати мають велику здатність до комплексоутворення. Використання РКД, отриманих на основі поліфосфатів амонію, на карбонатних ґрунтах покращує також живлення рослин такими мікроелементами, як мідь, марганець, цинк за рахунок утворення з їх катіонами поліфосфатних комплексів.

Проведеними дослідженнями встановлено, що за рахунок більш рівномірного розподілу РКД у великому об'ємі ґрунту формуються низькі концентрації фосфатів, внаслідок чого знижується утворення важкорозчинних фосфатів кальцію та магнію.

Важливо зазначити, що швидкість дифузії фосфору в ґрунті залежить від вологості ґрунту та кількості води, яка вноситься у ґрунт разом з РКД. Вивчення процесів міграції в ґрунті фосфору, внесеного поверхнево, показало зростання вмісту доступного для рослин фосфору на глибині 15 см через 20 тижнів. **У зв'язку з цим РКД можна вносити у ґрунт поверхнево для вирощування сільськогосподарських культур за No-till технологією.** Для наглядної демонстрації переваг РКД, вироблених на основі пірофосфатів амонію,



За додавання до водної ґрунтової витяжки РКД, отриманого шляхом кислотного синтезу, розчин залишався прозорим

порівняно з водними розчинами ортофосфатних солей ми провели такий дослід: із кислих, нейтральних і засолених ґрунтів було отримано і відфільтровано прозору водну витяжку. Кожен такий зразок розділили на дві частини. В одну частину добавляли розчин твердих ортофосфатів, який отримували шляхом розчинення в воді фосфоровмісних добрив амофосу, діамофосу, моноамонійфосфату, монофосфату калію, а в другу частину добавляли розчин РКД, отриманий на основі кислотного синтезу. Проведені дослідження дали такі результати.

На всіх типах і підтипах ґрунтів у разі додавання до їх водних витяжок водного розчину солей твердих ортофосфатів було отримано каламутний розчин, із якого з часом починав випадати осад.

Це свідчить про те, що між аніоном H_2PO_4 – і катіонами двовалентних металів, які перейшли з твердої фази ґрунту в водну витяжку, відбулася хімічна взаємодія, що призвела до утворення слабкорозчинних фосфатів, які для рослини будуть недоступними. Тому за розчинення в воді моноамонійфосфатної солі та внесення такого розчину в ґрунт буде різко зменшено коефіцієнт використання фосфору, і віддача від такого добрива буде мізерною.

У разі додавання до водної ґрунтової витяжки РКД, отриманого шляхом кислотного синтезу, розчин залишався прозорим, що свідчить про відсутність хімічної взаємодії між поліфосфатом амонію РКД і наявними в витяжці катіонами лужноземельних металів. У процесі зберігання цього розчину після проходження гідролізу поліфосфату амонію і подальшого



Додавання до водного розчину солей твердих ортофосфатів призводило до отримання каламутного розчину та осаду

утворення ортофосфатних аніонів розчин через 20 днів також ставав каламутним.

Чому ми звернули на це увагу? Справа в тому, що на ринку заявили РКД на основі водних розчинів ортофосфатів (монокалій фосфати, моноамоній фосфати, діамоній фосфати та інші)

Ознайомившись із цим матеріалом, агроном сам зробить висновок про доцільність їх використовувати в виробничих умовах.

Численними дослідженнями встановлено незаперечні переваги РКД, виготовленого за технологією кислотного синтезу, порівняно з РКД, виробленими за технологією розчинення твердих ортофосфатів у воді

За внесення РКД у ґрунт підвищується кількість рухомих фосфатів впродовж усього періоду вегетації. РКД можна також використовувати і для фоліарного (позакореневого, листового) підживлення та фертигації, тобто внесення разом із поливною водою.

Також слід зазначити, що використання РКД у виробничих умовах забезпечує отримання високих урожаїв і сприяє поліпшенню біохімічних показників якості вирощуваної рослинної продукції. 🌱

Єдиний в Україні виробник РКД за технологією кислотного синтезу ТОВ «УТК ХимАльянс»

За консультаціями та з питань придбання звертайтеся:

**+38 095 560 08 74,
+38 050 719 00 48,
+38 068 719 98 72**