

РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЇ СТАРТОВОГО ЖИВЛЕННЯ.

НАСТУПНЕ ПОКОЛІННЯ РІДКИХ ДОБРИВ З ПІДВИЩЕНОЮ ЕФЕКТИВНІСТЮ – КВАНТУМ ДІАФАН АСТІОН 2.0

Ольга Капітанська, канд. біол. наук, керівник науково-дослідного відділу;
Сергій Полянчиков, директор з розвитку, НВК «Квадрат»



ДОБРИВА

Ефективність використання фосфору (P) добрив залежить від факторів, пов'язаних з формою добрив, вирощуваною культурою, але головним чином з ґрунтовим середовищем. Перетворення доступного P у менш доступні форми в ґрунті є причиною низької початкової ефективності фосфорних добрив.

Ортофосфат-аніон ($H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-}), основна форма фосфору, що поглинається рослинами; значна його частина міцно утримується мінеральною частиною ґрунту – цей процес називається адсорбцією. Фосфор також утворює ряд нерозчинних сполук з катіонами ґрунту (головним чином алюмінієм, кальцієм і залізом) – це осадження. Значного підвищення ефективності використання P добрив можна досягти, використовуючи спеціальні форми добрив, зважаючи на час їх застосування, спосіб внесення в ґрунт або змінюючи норму.

АДСОРБЦІЯ ФОСФАТІВ

Ґрунтові частинки мають на своїй поверхні різні мінерали, зокрема, оксиди заліза та алюмінію, а також силікати глинозему. Ці мінерали переважно мають позитивний заряд, а оскільки фосфат заряджений негативно, він адсорбується на цих ділянках в результаті електростатичної та хімічної взаємодії (рис. 1). Цей процес оборотний: коли концентрація фосфату в ґрунті падає (наприклад, через використання рослинами), адсорбований фосфат буде вивільнятися, поповнюючи його запаси й відновлюючи рівновагу.

З часом цей адсорбований фосфат може втратити здатність до десорбції. Це відбувається, якщо фосфат-іони мігрують під поверхню ґрунту. Крім того, адсорбований фосфат може стати «заблокованим», що також перешкоджає його десорбції. Блокування відбувається тоді, коли адсорбований фосфат покривається шарами оксиду алюмінію або заліза.

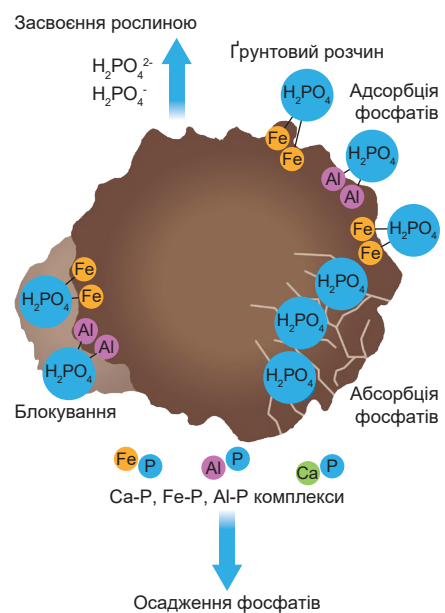


Рис. 1. Механізми фіксації фосфату, внесеного в ґрунт

ОСАДЖЕННЯ ФОСФАТІВ

Розчинні фосфати також можуть реагувати з мінералами ґрунту, утворюючи нерозчинні сполуки. Перетворення фосфатів є складним процесом, зокрема Дж. І. Кук розглядає реакції фосфорних добрив у ґрунтах як послідовний процес осадження водорозчинних сполук фосфору із створенням близько 30 сполук кальцію, заліза й алюмінію. Якщо pH ґрунту менше ніж 5,5, фосфат реагує з залізом і алюмінієм, утворюючи фосфати заліза та алюмінію. Якщо pH ґрунту перевищує 7,0, фосфат реагує з кальцієм, утворюючи нерозчинний фосфат кальцію. При утворенні дикальційфосфату з часом фосфат буде вивільнятися, оскільки ці сполуки є помірно розчинними. Однак, якщо утворюється трикальційфосфат, то фосфат навряд чи буде вивільнятися природним шляхом, оскільки ця сполука майже нерозчинна.

Таким чином, адсорбований фосфат вивільняється відносно легко, заблокований фосфат – значно повільніше.

Загалом, pH ґрунту є основним фактором, що визначає ефективність використання P із ґрунту, з двох причин. По-перше, екстремаль-

ні значення pH можуть значно обмежувати ріст рослин, наприклад, у ґрунтах із низьким pH токсичність алюмінію та марганцю може обмежувати ріст коренів, а на ґрунтах з високим рівнем pH часто проявляється дефіцит мікроелементів. По-друге, pH ґрунту впливає на хімічний склад сполук фосфору в ґрунті через його вплив на адсорбцію P, а також через взаємодію, яка впливає на осадження P у малорозчинні форми (рис. 2).

Основним завданням при розробці технологій підвищення ефективності фосфорних добрив є зменшення втрат P і обмеження перетворення розчинного фосфору, внесеного з добривами, у недоступні форми. У світовій практиці значних результатів досягнуто при впровадженні у агрономічну практику добрив з інгібіторами фіксації фосфору – добавок для зниження адсорбції фосфат-іону та реакцій осадження на кислих і лужних ґрунтах.

Компанія НВК «Квадрат» є лідером українського ринку з виробництва рідких стартових добрив. Вже близько 10 років компанія впроваджує технологію In-Furrow® в Україні та пропонує широкую лінійку преміальних стартових добрива марки Діафан АСТіон з унікальною композицією природних рослинних метаболітів і біологічно активних речовин. Компоненти АСТіон мають аналогічну дію з кореневими ексудатами рослин, стимулюючи ризосферні процеси і створюючи сприятливі умови для формування коренево-ризосферної взаємодії.

ІНГІБІТОРИ P-ФІКСАЦІЇ – ТЕХНОЛОГІЯ ЗАХИСТУ ФОСФОРУ

Аналізуючи отриманий досвід, компанія постійно вдосконалює склад своїх стартових добрив. Так, цього року з метою підвищення ефективності засвоєння фосфору рослинами, компанія впровадила нову формуляцію преміальних рідких стартових добрив Діафан АСТіон 2.0 з технологією захисту фосфору. Технологія базується на застосуванні інгібіторів P-фіксації, які діють шляхом блокування негативної взаємодії фосфору з антагоністичними позитивно зарядженими іонами (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} або Al^{3+}), які можуть зв'язувати і обмежувати доступність P для рослини, особливо в умовах неоптимального pH ґрунту. Ці компоненти значно підвищують ефективність стартових добрив, особливо на лужних або кислих ґрунтах і за умов застосування бакових сумішей з жорсткою водою. Крім того, Діафан АСТіон 2.0 додатково збагачено Zn у формі біодоступного комплексу (5 г/л), що забезпечує початкову потребу культур навіть за наявності гострої нестачі Zn в ґрунті.

Інгібітори P-фіксації діють як агенти, що змінюють баланс зарядів у ділянці внесення розчину добрив, створюючи умови для утримання катіонів, блокуючи центри адсорбції фосфору та сприяючи дифузії його в напрямку коренів для засвоєння рослинами. Така технологія підвищує доступність фосфору та інших поживних речовин у ґрунті впродовж вегетації, пролонгує дію стартових добрив. Використання цієї технології дає змогу деблокувати та захистити від ма-

лорозотної адсорбції й самі катіони – іони біометалів в ризосфері рослин.

Крім того, ультралокальний спосіб внесення – розміщення максимально близько до коренів рослин (технологія In-Furrow®) забезпечує активну дію інгібіторів і захист фосфору саме в зоні росту кореневої системи, що підвищує коефіцієнт засвоєння фосфору рослиною.

Наведена схема ілюструє захист фосфору КВАНТУМ ДІАФАН АСТіон 2.0 і блокування взаємодії з катіонами Ca і Mg у ґрунті. У разі внесення звичайного ЖКУ можливі осадження, адсорбція фосфору та утворення нерозчинних сполук, недоступних для рослин (рис. 3).



Рис. 3. Дія інгібіторів P-фіксації у складі КВАНТУМ ДІАФАН АСТіон 2.0 на прикладі застосування з жорсткою водою в бакових сумішах

Як бачимо, ефективність рідких стартових добрив залежить від багатьох факторів, зокрема, від форми добрив і способу їх внесення. Відомо, що надходження фосфору до кореневої системи рослин відбувається переважно за рахунок дифузійного механізму, тому агроприйоми, що сприяють збільшенню рухомості фосфат-іонів, водночас підвищують інтенсивність їх надходження з ґрунту в рослини (Гінзбург К. Є.).

Отже, застосування добрив із підвищеною ефективністю та технологіями захисту фосфору дає змогу максимально використовувати резерви фосфору з ґрунту та внесених добрив, підвищуючи ефективність засвоєння елементів та зменшуючи нераціональні втрати.

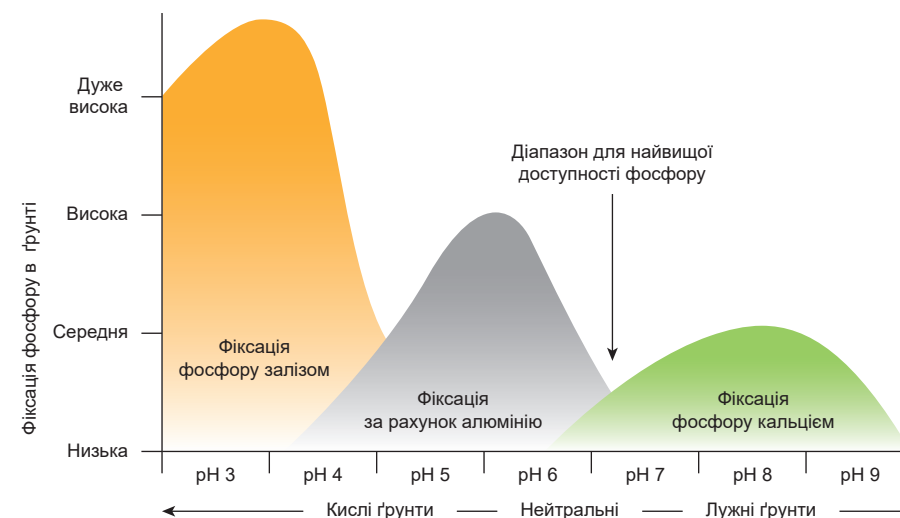


Рис. 2. Зв'язок між pH ґрунту і доступністю P

На правах реклами