

**ОСНОВНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ РЯДКОВОГО УДОБРЕННЯ
ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОСЛИН ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ
ДОСТУПНИМ ФОСФОРОМ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ**

*Крамарьов С. М., доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри агрохімії;
Фролов С.В., аспірант,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна*

В умовах сьогодення майже на всіх сільськогосподарських угіддях України впроваджується інтенсивне землеробство, яке передбачає отримання великих врожаїв за рахунок внесення багатої кількості мінеральних добрив.

Це обумовлено тим, що при вирощуванні сільськогосподарських культур відбувається, насамперед, винос поживних речовин з ґрунту самими рослинами, переходом поживних речовин у нерухому форму, погіршенням гумусового стану, тощо. Слід зауважити, що серед наявних поживних речовин, які є в рухомій формі в орному шарі на чорноземах звичайних, в мінімумі знаходиться рухома форма фосфору.

Рослини пшениці м'якої озимої у своєму розвитку мають характерну, лише для них притаманну, динаміку засвоєння елементів мінерального живлення впродовж їх онтогенезу. Вони засвоюють поживні речовини з ґрунтового розчину впродовж свого вегетаційного періоду нерівномірно і інтенсивність цього процесу в різні фази розвитку не однакова. Особливо для пшениці м'якої озимої на першій фазі онтогенезу потрібен в достатній кількості саме рухомий фосфор.

Система удобрення озимої пшениці включає декілька основних елементів:

- внесення добрив під основний обробіток ґрунту;
- припосівне внесення добрив;
- прикореневе та позакореневе підживлення рослин впродовж вегетації у критичні фази розвитку.

Основне внесення добрив передбачає внесення поживних речовин під основний обробіток ґрунту з розташуванням їх на глибині 15 – 20 см. у вологому шарі. Також вносять добрива і під передпосівну культивуацію, але в цьому випадку добрива розташовуються на глибині всього 5 – 6 см. від поверхні ґрунту і з його висиханням поживні речовини стають недоступними для рослин.

Припосівне внесення добрив передбачає внесення добрив під час сівби, об'єднуючи в цьому випадку відразу дві технологічні операції, сівбу насіння і внесення поживних речовин. Підживлення рослин протягом вегетації передбачає внесення добрив в різні фази розвитку в період коли рослина має найбільшу потребу в забезпеченні поживними речовинами.

На теперішній час беручі до уваги високу вартість мінеральних добрив більшість господарств відмовляються від внесення добрив під основний обробіток ґрунту, обмежуючись лише припосівним внесенням мінеральних добрив, оскільки цей агрозахід забезпечує стабільний приріст врожаю в роки з різним рівнем зволоження, він є високорентабельним і не потребує великої кількості добрив.

Відтак основним завданням рядкового удобрення на сьогодні стає питання оптимально ефективного забезпечення пшениці м'якої озимої поживними речовинами у вигляді мінеральних добрив, насамперед під час сівби. З цією метою звертаємо увагу на деякі основні аспекти застосування цього агротехнічного заходу. Важливим питанням є вибір із сучасного різноманіття добрив, найкращого, яке при рядковому внесенні забезпечить максимальну ефективність.

Як відомо на початку онтогенезу рослинам пшениці м'якої озимої потрібен у достатній кількості рухомий фосфор. З початком проростання насінини її первинні корінці використовують поживні речовини тільки з ендосперму. Але навіть у крупному та виповненому насінні запаси поживних речовин в більшості випадків обмежені. Особливо проростку не вистачає фосфору в рухомій формі, який у вигляді орґано-мінеральної речовини фітину відразу після початку поглинання води насінням починає приймати участь у біохімічних процесах. Повне використання фітину у дрібного насіння завершується від 7 діб після початку проростання, а у крупного – за 14 діб. В цей період молода рослина своїми первинними корінцями ще не здатна розчиняти валові форми фосфору твердої фази ґрунту і переводити їх в доступну форму, тому вона відчуває велику потребу у фосфорі. Дефіцит доступних форм фосфору у вигляді аніону H_2PO_4^- в цей період розвитку пригнічує ріст рослини і призводить в майбутньому до зниження врожаю. Слід відмітити, що ліквідація цього дефіциту в наступні фази росту не призведе до бажаного результату. Тому з метою своєчасного забезпечення молодих рослин легкодоступними формами фосфору завжди проводиться рядкове удобрення. В історичному аспекті спочатку для виконання даного агрозаходу використовували фосфорні, а зараз в широких масштабах використовують комплексні добрива.

Поглинання фосфору в ґрунті кореневими волосками первинних корінців відбувається з аніону H_2PO_4^- і проходить лише тоді коли цей аніон наблизиться до них на відстань 1 мм. Оптимальним розміщенням поживних речовин при рядковому внесенні мінеральних добрив є їх розташування нижче, ніжче і вбік, або вбік по відношенню до насінини. В цьому випадку відстань між насінною і гранулою добрив можуть різнитись, проте вони повинні бути не більшими ніж 5 см, оскільки у іншому випадку втрачається стартовий ефект. Зазвичай гранульовані добрива загортають в ґрунт при сівбі збоку і розміщують трохи

глибше від насіння. Їх необхідно вносити на 2-3 см збоку і на 4-5 см нижче від насіння, щоб уникнути шкідливої дії високих концентрацій ґрунтового розчину на первинні корінці проростка. Найбільший ефект рядкового внесення досягається в тому випадку, коли між добривом і насінням є прошарок ґрунту, який дає змогу уникнути прямого контакту насіння з високою концентрацією солей і створити сприятливі умови для їх проростання. Отже, головним чинником ефективного використання добрив при рядковому внесенні є найбільш сприятливе розташування їх в ґрунті по відношенню до висіяного насіння. Також позитивну роль відіграє видовий склад добрив.

Одним з основних аспектів ефективного використання рядкового удобрення є підвищення коефіцієнту використання фосфору тобто підвищення доступності фосфору для молодих корінців рослини. З цією метою зарубіжні фірми практикують введення до складу гранул фосфоровмісних добрив слабких органічних кислот, наприклад, лимонної кислоти. Лимонна кислота буде протидіяти хімічній взаємодії аніону H_2PO_4^- з катіонами дво- та тривалентних металів в ґрунтовому розчині та сприяти тривалішій доступності фосфору для первинних корінців. Таким чином, завдяки невеликій кількості лимонної кислоти (2-3% від маси добрива) зростає коефіцієнт використання фосфору з фосфоровмісних добрив.

Підвищення рівня доступності фосфору було досягнуто завдяки розробленню і зараз широкому використанню в виробничих умовах при рядковому удобренні вітчизняного комплексного добрива сульфоамофос. В цьому добриві в одній гранулі містяться дві солі: $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ і $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Поєднання цих двох солей в одній гранулі забезпечує зростання ефективності цього добрива в процесі припосівного його внесення. Це пояснюється тим, що сульфат амонію є фізіологічно кислим добривом і зменшує ймовірність хімічної взаємодії в ґрунтовому розчині аніону H_2PO_4^- з дво- і тривалентними катіонами з послідуочим утворенням слаборозчинних фосфатів. При цьому зростає рівень доступності фосфору для молодих рослин на початку їх онтогенезу. Тому це добриво має суттєві переваги в порівнянні з амофосом при рядковому їх внесенні в еквівалентних дозах.

З метою підвищення доступності фосфору шляхом виключення можливості проростання первинних корінців рослини на відстані більшій за 1 мм від гранул добрив, внесених при сівбі (оскільки поживні речовини не здатні переміститись до кореневого волоску та бути засвоєні рослиною), було розроблено дрібно гранульовані фосфоровмісні добрива з розміром гранул 0,5-1,5 мм. Завдяки маленьким розмірам гранул в 1 кг добрива їх кількість майже в 100 разів більша, ніж у більшості сучасних. В результаті досягається висока площа контакту дрібних гранул добрива з малорозвиненою первинною кореневою системою і зменшується ймовірність проростання первинних корінців в нижні шари ґрунту повз гранули.

Також досягти збільшення ефективності засвоєння фосфору можливо використовуючи добрива з низьким сольовим індексом (до 20 одиниць), шляхом ультралокального їх внесення за технологією POP-UP, яка передбачає внесення добрив під час сівби в безпосередній близькості від насіння. Використання цієї технології дає можливість максимально корисно інвестувати в рослину поживні речовини шляхом внесення добрив не надлишкової, а оптимальної кількості. При цьому потрібно дотримуватися технологічної відстані, яка має бути менше 1,0-1,5 см від насінини.

На теперішній час все більше фермерів починають при рядковому удобренні використовувати РКД. Насамперед це пов'язано з тим, що в складі РКД фосфор присутній у вигляді орто- і поліфосфатів у повністю засвоюваній формі. На відміну від гранульованих добрив, які мають спочатку розчинитись у воді і тільки потім будуть поглинуті кореневою системою рослин. Рідким добривам розчинитись у воді не потрібно, тому вони відразу дисоціюють на іони та поглинаються кореневою системою рослин, тобто вони краще і швидше починають "працювати" на полі. Нині РКД вже стали прямим замінником амофосу та іншим комплексним добривам. Оскільки перехід на живлення РКД дає змогу аграрію економити до 30% витрат на внесення добрив. В зв'язку з цим РКД стає усе більш популярним серед аграріїв, які розпочали впроваджувати в своїх господарствах технології POP-UP, яка передбачає внесення добрив у посівну борозну на насіння або максимально близько від нього. Цей агрозахід гарантує забезпечення максимального стартового ефекту й мінімізує негативний вплив стресу на початку розвитку рослин. Така локалізація добрив дає змогу суттєво підвищити коефіцієнт використання елементів живлення, тобто дає можливість знизити норму внесення та робить можливою економити кошти. Але в цьому випадку зростає ризик ураження проростків у результаті створення поблизу них зони високої концентрації солей. Відносно безпечними можна вважати добрива, що мають сольовий індекс 20 і менше. Зазвичай, таким умовам відповідають РКД, спеціально розроблені для внесення в насіннєве ложе.

Отже, вирощування якісного врожаю озимої пшениці, враховуючи економічну складову сьогодення: вартість мінеральних добрив та вартість товарної пшениці, з метою оптимізації витрат на вирощування цієї сільськогосподарської культури є цілком можливим відмовитись від внесення добрив під основний обробіток ґрунту, обмежуючись тільки рядковим удобренням під час сівби та підживленням впродовж вегетації в критичні для рослини періоди.

Матеріал тез написано на основі узагальнень авторів.