

Нерозкритий потенціал біостимуляторів

Ефективність біостимуляторів досить сумнівна. Наукових доказів недостатньо. Сьогодні дослідники з Кільського університету представляють перші результати багаторічного дослідження фосфіту.

НАШ АВТОР

Проф. д-р Джозеф Александр Феррет,
Кільський університет

Сьогодні використання засобів захисту рослин і добрив все частіше піддається критиці. Політика реагує на це значними законодавчими обмеженнями, щоб зменшити втручання у природу. У той же час підприємства вже давно звужують спеціалізацію сівозмін. Як наслідок, протягом останніх років спостерігається застій урожайності або навіть її зниження. Перед фермами постало таке питання: Як забезпечити врожайність із високими показниками якості та кількості, незважаючи на такий розвиток? Чи є нові способи?

БІОСТИМУЛЯТОРИ ЯК ВИХІД ІЗ СИТУАЦІЇ?

У майбутньому так звані біостимулятори можуть стати важливою складовою інтегрованого рослинництва, призначення яких полягає в забезпеченні врожайності та підвищенні ефективності поживних речовин. Про це свідчать результати тривалого дослідження фосфіту. Основна відмінність біостимуляторів від засобів захисту рослин або добрив полягає в тому, що ефект досягається не безпосередньо речовиною. Біостимулятори викликають певні реакції всередині рослин, здійснюючи таким чином непрямий вплив. Загалом ефект від застосування біостимуляторів може бути дуже різним, зокрема посилення росту коренів, краща доступність поживних речовин, підвищення врожайності, кращий захист від екстремальних погодних явищ, наприклад, засуха, або підвищення показників якості.



Фото: Хьот

◀ Під час тривалого дослідження дослідники Кільського університету продемонстрували позитивний вплив фосфіту на ріпак.

ДЛЯ ШВИДКОГО ПРОЧИТАННЯ

Біостимулятори не є новинкою для сільського господарства, але в минулому вони були досить нішевими, оскільки було багато альтернатив. Зростаючі проблеми в землеробстві привертають все більше уваги.

ЧИ ОБҐРУНТОВАНИЙ ТАКИЙ АЖІОТАЖ?

Це запитання було поставлено ще у 2004 році Інститутом фітопатології Кільського університету. Вважалося, що для сприйняття цієї групи продукції необхідні лише переконливі наукові докази. Вчені розпочали дослідження з безперервного польового випробування фосфіту, зменшеної форми фосфату, на ріпаку. Результат: Фунгіцидного впливу не виявлено.

У середньому врожай ріпаку збільшився за 14 років на 2,45 ц/га порівняно з контрольним зразком, не обробленим фосфітом. Покращилося споживання ріпаком поживних речовин, а також збільшилася кількість стручків.

Чому в Кільському університеті так зосередились на неорганічній сполуці? Усе пояснюється тим, що всі інгредієнти продукції можна точно виміряти, а навколишні умови не відіграють під час внесення фосфіту такої значної ролі, як під час внесення так званих біологічних препаратів (екстрактів морських водоростей або мікроорганізмів). Було вибрано саме фосфіт, оскільки вже в 90-их роках результати міжнародних досліджень свідчили про позитивний вплив зменшеної форми фосфату. Листя й коріння поглинають фосфіт так само швидко, як і фосфат з основних поживних добрив. Однак ефект від внесення фосфіту вважається низьким, оскільки рослина не може перетворити його на фосфат.

Біостимулятори почали привертати до себе все більше уваги, з тих пір як через звуження спеціалізації сівозмін та зменшення активних речовин у засобах захисту рослин спостерігається застій урожайності.

Багаторічне дослідження Кільського університету розкриває потенціал фосфіту.

Фосфіт збільшує врожай ріпаку в середньому на 2,45 ц/га, а картоплі – на 42,5 ц/га.

У пшениці в результаті внесення фосфіту підсилюється ріст коріння.

Час на дослідження було втрачено: Наразі мало незаперечних результатів того, як працюють біостимулятори.

Тим не менш, протягом останніх десятиліть з'явилось багато публікацій, у яких повідомлялося про підвищення врожайності та покращення цвітіння та плодоношення. Тому необхідно було дослідити причини таких позитивних наслідків.

РЕЗУЛЬТАТИ БАГАТОРІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ, ЯКІ ПРОВОДИЛИСЬ НА РІПАКУ

Протягом останніх 14 років дослідники Кільського університету обробляють ріпак спеціальним складом із фосфіту калію та амонієвого азоту. Вміст фосфору у фосфіті становить 38 % P₂O₅. Використовуваний продукт походить зі США та продається в Німеччині під назвою «NutriPhite Magnum S». Серед великої кількості препаратів, які містять фосфіт, вчені в Кілі вибрали саме цей продукт, оскільки він має найсильніший можливий склад і найвищу ефективність діючих речовин.

ОГЛЯД 1: КОМПЕНСАЦІЯ ФОСФІТУ В РІПАКУ

	Середнє значення	Мінімальне значення	Максимальне значення
Контрольний зразок (звичайна практика, без внесення біостимуляторів)	44,27 ц/га	34,98 ц/га	61,10 ц/га
Nutri-Phite Magnum S (0,5 л/га восени й навесні)	46,72 ц/га	35,45 ц/га	63,40 ц/га
Різниця врожайності	2,45 ц/га	0,41 ц/га	5,90 ц/га
Чистий прибуток (35,00 €/ц ріпаку, 28,50 €/л добрива Nutri-Phite Magnum S)	57,25 €/га	- 14,15 €/га	178,00 €/га

n = 21 дослідження

top agrar; Джерело: Кільський університет, Інститут фітопатології

Δ Фосфіт збільшив урожай ріпаку в середньому на 2,45 ц/га, а чистий прибуток – на 57,25 €/га. Середні витрати становлять 28,50 €/л.

ОГЛЯД 2: ВИНЕСЕННЯ АЗОТУ, РОЗРАХОВАНЕ ЗІ ЗНАЧЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ

	Урожай зерна	Винесення азоту із зерном
Контрольний варіант	44,27 ц/га	148,30 кг/га
NPMS N+ F	46,72 ц/га	156,51 кг/га
Різниця	+2,45 ц/га	+8,21 кг/га

top agrar;

Джерело: Кільський університет, Інститут фітопатології

Фото: Брюкер



Збільшення маси коріння пшениці на 50% унаслідок обробки фосфітом.

При однаковому внесенні добрив і підвищеній врожайності збільшується винесення азоту.

Точне випробування з чотирма повторами було проведено на дослідній фермі Кільського університету у Шлезвіг-Гольштейні. Складові багаторічного дослідження:

- обробка восени з нормою внесення 0,5 л/га під час фази 4 листків;
- обробка навесні з такою ж нормою внесення 0,5 л/га на початку фази росту;
- необроблений контрольний зразок для порівняння;
- уніфіковане керування запасами.

Невеликі земельні ділянки оцінювались у порівнянні з необробленими контрольними варіантами з початку жовтня до завершення вегетаційного періоду на предмет інтенсивності й частоти ураження збудниками гниття кореневої шийки та стебел, склеротиніозом і вертициліозом.

У той час як серед збудників домінував фітопатогенний гриб фомо, а в кінці вегетації спостерігався вищий рівень зараженості вертициліозом, відсоток ураження склеротиніозом становив щонайбільше 3%. Порівняно з необробленим контрольним зразком після внесення фосфіту не виявлено відмінностей у зараженості, а отже, і його фунгіцидної дії.

Крім того, вчені Кільського університету порівняли кількість стручків на рослині після обробки фосфітом із необробленим контрольним зразком. Результат: У середині року на головному пагоні утворюється на два стручки більше, на першому боковому пагоні на чотири, а на другому боковому пагоні на п'ять. Це призводить до підвищення врожайності в середньому на 2,45 ц/га порівняно з необробленим контрольним зразком.

Якщо припустити, що ціна ріпаку 35 €/ц, чистий прибуток збільшується прибіл. на 85,75 €/га. Біостимулятор NutriPhite Magnum S можна застосовувати зі звичайними засобами захисту рослин. Додаткові витрати на транспортування не враховуються. Чиста ціна препарату становить 28,50 €/л (Огляд 1, стор. 57).

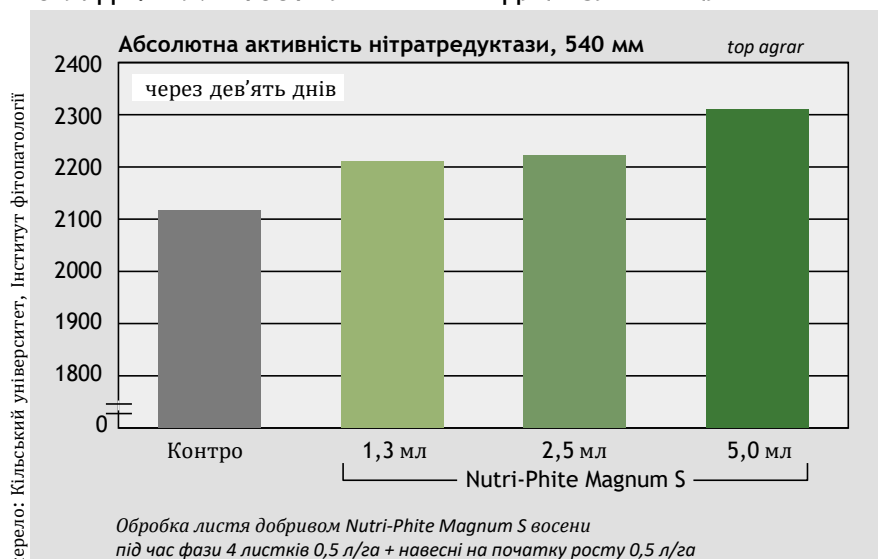
Під час дослідження також з'ясовано: завдяки обробці фосфітом ріпак використовує поживні речовини більш ефективно. При однаковому внесенні добрив і збільшенні врожаю в середньому на 2,45 ц/га порівняно з необробленим контрольним зразком можна зібрати й перевезти 8,2 кг азоту/га (Огляд 2). Зерно ріпаку містить прибіл. 3,35 кг азоту/ц. Збільшення врожайності та винесення більшого об'єму азоту свідчать про підвищення ефективності азоту.

ПРИНЦИП ДІЇ ФОСФІТУ

Після того, як позитивні наслідки обробки фосфітом можуть бути доведені, виникає питання: який вплив здійснює фосфіт на фізіологічний обмін речовин рослини, або як можна пояснити ефективність фосфіту.

Згідно з результатами міжнародних досліджень допускається, що причина ефективності полягає у фітогормонах і залежних від них ферментів. Оскільки нітратредуктаза є ключовим ферментом у засвоєнні азоту рослинами, увагу було зосереджено саме на цьому ферменті.

ОГЛЯД 3: ВПЛИВ ФОСФІТУ НА НІТРАТРЕДУКТАЗУ В РІПАКУ



Джерело: Кільський університет, Інститут фітопатології

Фосфіт стимулює утворення нітратредуктази, а отже й органи врожайності ріпаку.

Нітратредуктаза використовується рослиною для перенесення джерел азоту, необхідного для розвитку органів рослини (коріння, стебло, листя, плоди). Таким чином підвищена активність нітратредуктази забезпечує зміцнення органів рослини.

Для дослідження цього припущення вчені провели кілька експериментів у лабораторії. Вони вирощували рослини у спеціальному ґрунті. Потім вони обприскували їх різною кількістю фосфіту. Співробітники вивчали активність нітратредуктази через однакові інтервали часу. Порівняно з необробленим контрольним зразком активність нітратредуктази була на 8 % вищою на дев'ятий день після внесення (Огляд 3).

ПОДІБНИЙ ВПЛИВ НА ПШЕНИЦЮ

Після того, як протягом багаторічного дослідження було доведено стимулюючий ефект як у польових умовах, так і за незмінних умов у теплиці, вчених зацікавило, чи може препарат, який містить фосфіт, збільшити нітратредуктазу у пшениці. Може!

Порівняно з необробленим контрольним зразком пшениця, оброблена фосфітом (NutriPhite Magnum S) у лабораторії, демонструє збільшення активності нітратредуктази на 10 % на п'ятий, сьомий і дев'ятий дні після внесення (Огляд 4).

Чи підтверджуються ці результати в польових умовах?

Наразі у Шлезвіг-Гольштейні (на фермі, Панер/Шмьоль) триває трирічне польове дослідження, мета якого полягає у з'ясуванні впливу протруєння фосфітом (норма внесення NutriPhite Magnum S 30 мл/ц насіння) на ріст пшениці. Під час кожного з чотирьох повторів дослідники відбирали на земельній ділянці за допомогою розпірного циліндра (діаметр 8,5 см, глибина 30 см) випадкову кількість рослин (не більше десяти) із їхніми надземними частинами та корінням.

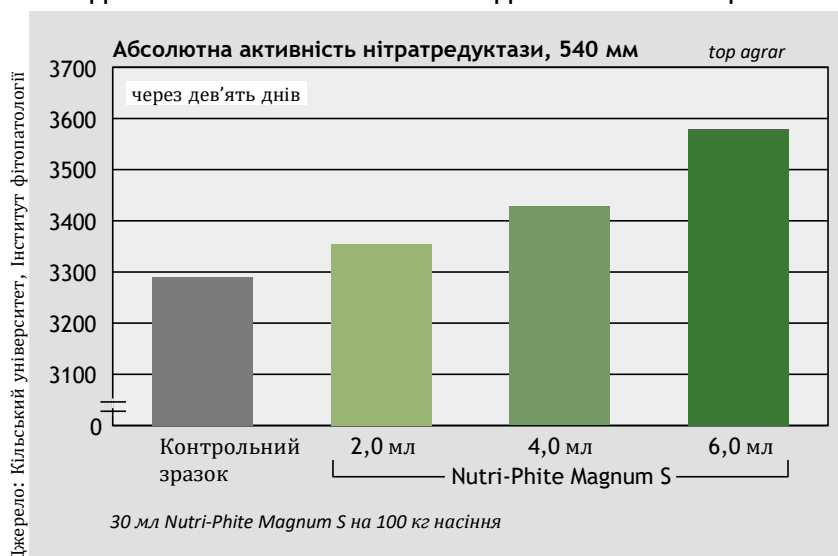
Перші результати демонструють, що фосфіт позитивно впливає на ранній розвиток коренів. Порівняно зі зразком, необробленим фосфітом, маса коріння збільшилась на 7,4 % через дев'ять тижнів після висівання (ЕС 20, 7.12.2019) і на 50 % навесні (ЕС 29, 3.4.2019). Чи призводить збільшення маси коріння також до підвищення врожайності демонструють розрахунки нижче.

Тим не менш, перші результати доводять позитивний стимулюючий ефект фосфіту.

ПЕРЕВАГИ ВІД ВНЕСЕННЯ ФОСФІТУ ДЛЯ КАРТОПЛІ

Незалежно від Кільського університету, вплив фосфіту (Nutri-Phite Magnum S) на картоплю (використовувалось дванадцять різних сортів) протягом одинадцяти років (2008–2018) (проведено 46 експериментів) вивчали також фахівці Kürzinger agro nord GbR у Грос-Люзевітц.

ОГЛЯД 4: ВПЛИВ ФОСФІТУ НА НІТРАТРЕДУКТАЗУ У ПШЕНИЦІ



Δ Обробка пшениці фосфітом також призвела до підвищення активності нітратредуктази та до кращого розвитку кореневої системи.

Керування запасами здійснювалось як зазвичай. Фунгіцидний режим виключає фітофтору як фактор впливу.

Найбільший ефект спостерігався після комбінованої обробки бульб і листя. Тут для бульби норма внесення становила 0,3 л/т. Пізніше проводилося дві обробки листя з нормою внесення 1,5 л/га під час фази розвитку ростка або на початку фази утворення бульб і з нормою внесення 0,7 л/га прибіл. через 14 днів.

У порівнянні з необробленим контрольним зразком внесення фосфіту підвищує фактичну врожайність (фракція >35 мм) унаслідок комбінованої обробки бульб і листя в середньому на 42,5 ц/га. Обробка фосфітом також позитивно впливає на вміст крохмалю. У середньому вміст крохмалю збільшився на 0,7 % (вихід крохмалю – 9,9 ц/га). Різні сорти реагували по-різному, залежно від технології обробки: + 0,6 % для сорту Agria (промисловість), + 1,4 % для сорту Fasan (харчові продукти) та + 1,1 % для сорту Jasia (крохмаль).

Підвищення врожайності не призвело до погіршення якості (ефект розведення). У середньому внаслідок використання фосфіту внесення азоту із ґрунту зросло на 15,3 кг азоту/га.

Багаторічні експерименти демонструють, що певні біостимулятори безумовно можуть бути ефективними.

© anne-katrin.rohlmann
@topagrar.com

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДІЮЧОГО ЗАКОНОДАВСТВА

Загальні умови не уніфіковані

Залежно від походження, біостимулятори можна поділити на чотири основні групи, які мають різну спеціалізацію:

1. Мікроорганізми
2. Природні сполуки, наприклад, морські водорості

3. Органічні сполуки, наприклад, амінокислоти, гумінові та фульвові кислоти

4. Неорганічні сполуки

Юридично біостимулятори в Німеччині належать до засобів зміцнення рослин, допоміжних засобів для рослин і ґрунту. Це пов'язано з тим, що біостимулятори не діють безпосередньо як добрива та не мають прямого цілеспрямованого впливу на шкідників і збудників хвороб рослин. Проте ця національна класифікація завжди була лише «тимчасовим рішенням». Кожна країна в ЄС також діє по-різному, що серйозно спотворило події на європейському ринку в минулому. У той же час правова невизначеність сповільнила подальші інновації та дослідження в цій галузі. Тому в майбутньому біостимулятори в ЄС мають пройти єдину класифікацію. Ця галузь отримає власну групу продуктів у майбутній Директиві ЄС про добрива.

КОМЕНТАР

Час на дослідження було втрачено

Підвищення врожайності, покращення ефективності поживних речовин, сприяння розвитку кореневої системи – вчені Інституту фітопатології визнали потенціал біостимуляторів понад 15 років тому і з тих пір досліджували різні речовини. Особливо неорганічні сполуки мали цікавий фізіологічний вплив, що потребує подальшого дослідження. Щоб біостимулятори знайшли своє місце у класичному землеробстві, необхідні наукові докази їхніх механізмів дії. Багаторічні польові випробування на ріпаку, пшениці та картоплі підтверджують потенціал біостимуляторів на науковій основі. За допомогою результатів випробувань можна підтвердити й пояснити багато міжнародних спостережень.

Використання цього стимулюючого ефекту може бути корисним для практичного сільського господарства.

Однак часто через невпевненість і незнання цей потенціал використовується державними установами занадто рідко. Ігнорування можливого підвищення ефективності постачання поживних речовин і як наслідок збільшення врожайності та впливу на навколишнє середовище викликає сумніви, оскільки потенціал наявних засобів захисту або зміцнення рослин уже давно відомий. Через це дослідження інновацій неможливе. Це призвело до того, що в цьому сегменті є багато постачальників, але мало вичерпних і науково доведених знань щодо ефективності, безпеки та механізмів дії біостимуляторів.

Хоча Європа має в цьому секторі велику базу з більш ніж 200 виробниками, у минулому було втрачено час, необхідний для дослідження. Європейські компанії є світовими лідерами в галузі біостимуляторів і в 2015 році вже досягли продажів на суму понад 578 мільйонів євро.



Фото: Особисте

◀ Професор Феррет Кільський університет

Цю перевагу в ноу-хау не можна втратити через необдумані дії та нові регуляторні обмеження.

Важливо працювати над дефіцитом знань і в деяких галузях «думати по-новому». У майбутньому такі біостимулятори, як фосфіт мають потенціал стати основою інтегрованого рослинництва як у звичайному, так і в альтернативному землеробстві.

