

Кореневі ексудати – страховий поліс від посухи

Сергій Осипенко,

науковий консультант компанії ТОВ «АГРІІ Україна»

Майже всі сучасні препарати у своїх пріоритетах на перше місце ставлять збільшення продуктивності рослин (тобто прибутку), що, на перший погляд, цілком логічне. Однак на сьогодні внаслідок зменшення опадів й у зв'язку з екстремальним підняттям температури та УФ-випромінювання головним для агро-виробника є страх взагалі не отримати прибутку (тобто фінансова криза) з вірогідністю втратити всі багаторічні надбання.

Завдання сучасного агронома при виборі сортів рослин і добрив – планувати нестачу вологи в комплексі з високими температурами та рівнем сонячного УФ, тобто готуватися до посухи заздалегідь, відкинувши надії на високі небеса. Саме для цього і був вдосконалений, відомий багатьом агро-виробникам, біопрепарат LEANUM®.

На відміну від попередньої версії LEANUM, у новому пропребіотіку містяться також і сигнальні молекули (СМ), які при інокуляції насіння передають майбутній рослині сигнал тривоги, штучно моделюючи початок посухи. Тобто все це відбувається ще до висіви насіння в ґрунт. Реакція вегетуючих рослин на початок посухи також посилюється за обробки новим препаратом по вегетуючих рослинах (позакоренева обробка).

Відповідно, оброблене подібним чином сигнальними молекулами насіння, потрапляючи в ґрунт, генерує передусім великий корінь як запоруку виживання всієї рослини в посуху. Для цього зерно, що проростає, виділяє збільшену кількість корневих ексудатів – подібних до слизу виділень на основі складних цукрів (екзополісахаридів), які приваблюють ґрунтову мікробіоту, що створює навколо корінців бактеріальний чохол, прискорюючи переважний ріст саме кореня, а не надземної частини рослини. Ризобіальний чохол у вигляді слизу, заповнений на 97% вологою, на 2–3% живильним середовищем (матріксом по-науковому), в якому надійно зчіплюються

з корінцями бактеріальні плівки різних колоній корисних бактерій і грибів, діє разом з рослиною як єдиний органічний механізм, і до того ж сам накопичує додаткову вологу. В результаті молода рослина накопичує в 6,5–7,5 рази більше води, ніж її суха вага, тоді як рослина без подібної обробки – лише в 4,5–5 разів. Біоплівка надійно захищає молоду рослину від ґрунтових фітопатогенів і приваблює ґрунтову мікробіоту в район кореня завдяки виділенню «солодких» полісахаридів поверхню кореня. Внаслідок накопичення коренем вологи його поверхня збільшується на 40–60% порівняно з контрольними рослинами, що підвищує шанси рослини колонізувати більшу територію, що безумовно позначиться як на виживанні при зяжній посузі, так і на зростанні продуктивності рослин.

Головне в подібному підході – майже гарантована рослині можливість пережити посушливий період, зменшивши ризики фінансового банкрутства для землекористувача.

Зауважимо, що сигнал про небезпеку, наприклад, про посуху, що тільки насувається, ефективний лише тоді, коли є можливість адекватно відреагувати на нього. Інакше кажучи, треба мати необхідний ресурс для виконання такого сигналу. До того ж, аби сигнальні молекули екзополісахаридів могли залучити мікроорганізми, які живуть у ґрунті, необхідно, щоб останні були присутні там в достатній кількості. У сучасних ґрунтах із надлишком хімічних добрив їх практично немає. Підкреслимо, що виділення ексудатів – це важкий для молодої рослини процес, бо, віддаючи додаткові 15% від маси насіння, рослина втрачає ті самі 15% запасу енергії та будівельного матеріалу для власного розвитку, зокрема і для побудови розгалуженої та глибоко розташованої кореневої системи.

Який логічний висновок напрошується з цього всього? Створюючи нові біопрепарати, разом із сигнальними молекулами необхідно давати рослині й весь комплекс «будівельних інструментів і матеріалів», тобто набір природних ґрунтових бактерій, або пробіотиків по-науковому, разом із запасом «харчів» для них, тобто пребіотиків.



◀ Фото 1. ФГ «Славія-А», Херсонська обл., Голопристанський р-н, за посушливих умов 2020–2021 рр. Ліворуч: поле пшениці оброблялося за технологією господарства. Праворуч: із додаванням оновленого LEANUM, не змінюючи технологію господарства

Сучасні інокулянти, вирощені на штучних живильних середовищах типу МПА (м'ясо-пектоновий агар), містять один або кілька корисних, на людську думку, бактерій. Проте в ґрунті, як відомо, м'яса нема й тому, на наш погляд (і це гіпотеза автора), потрапляючи в реальний ґрунт, їхня популяція швидко скорочується, стаючи їжею (тобто про-, а не пребіотиком) для ґрунтової мікрофлори. До того ж здорові ґрунти мають сотні видів мікроорганізмів, які живуть у мирі й злагоді (тобто в симбіозі) один з одним. І навряд чи вони поділяють один одного на «корисні» й «некорисні». Більш того, вносячи ті чи інші види бактерій у ґрунт, людина змінює його бактеріальний профіль (тобто портрет великого природного сімейства). Саме тому більшість країн гальмує завезення нових бактеріальних штамів через свої кордони. На жаль, кордони України досі широко відкриті для чужинців!

Саме ці причини й привели до створення суто українського про- і пребіотика з сигнальними молекулами та метаболітами бактерій – біопрепарату оновленого LEANUM на базі міжнародної заявки на винахід РСТ 2018/000114 й українського патенту № UA 119601. Новий препарат також патентується в багатьох країнах світу.

Сигнальні молекули містяться в оновленому біопрепараті LEANUM завдяки унікальній гідротермодинамічній технології (HTD-technology®) виробництва. В основі технології лежать такі відмінні риси:

- як сировина використовуються екологічно чисті компоненти, зокрема органічні торфи, сапропелі, біогумус та інші компоненти, в складі котрих різноманіття всієї ґрунтової мікрофлори;
- завдяки HTD-technology® компоненти сировини з малодоступної для бактерій форми переводяться в доступну. При цьому температура живильного середовища збільшується. Бактеріальна мікробіота починає швидко примножуватися;

- піднімаючи температуру за спеціальним винайденим алгоритмом до +75°C, надалі застосовують частину загартованих бактерій, які вижили до використання при сучасних високих температурах ґрунту. Інша частина бактерій, яка гине, виділяє корисні для ґрунтів та рослин метаболіти як реакцію на температурний стрес, зокрема сигнальні молекули, котрі бактерії генерують перед загибеллю від температури.

Завдяки цьому оновлений пропребіотик LEANUM містить:

- 1) **сигнальні молекули**, які передають рослині сигнали про наближення посухи;
- 2) **метаболіти**, або продукти життєдіяльності бактерій (ауксини, цитокініни, гібереліни тощо);
- 3) **пробіотики** – живі, загартовані до посухи, різноманітні ґрунтові бактерії, зокрема так звані корисні: азотофіксуючі бактерії *Azotobacter*, *Azotobacter chroococcum*, бульбочкові бактерії *Rhizobium*, *Rhizobium leguminosarum*, *Bradyrhizobium japonicum*, *Azospirillum brasilense*, фосфатмобілізуєчі бактерії *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus Cereus*, сапрофітні (*Saprophyticus*), молочнокислі бактерії (*Lactobacillales*), а також аеробні *Pseudomonas*, анаеробні *Enterobacter*, палочкоподібні *Paenibacillus polymyxa*;
- 4) **пребіотики** – природне живильне середовище для всіх видів ґрунтових мікроорганізмів на основі тільки природних компонентів, складні цукри, лігніни, амінокислоти (18 видів нетваринного походження), коферменти;
- 5) **комплекс макро- та мікродобрив** для живлення рослин і ґрунтів: гумінові та фульвові кислоти, ферменти (глюкозидази, глюконази, каталази, глікозил-гідролази) вітаміни груп А, В, Е та біологічно активні сполуки. Всі компоненти тільки органічного походження.

Економічна доцільність використання оновленого LEANUM доведена його попередником – органічним про- та пребіотиком LEANUM® органічного походження.

Витрати нового біопрепарату 1–2 л/т при обробці насіння, 1,5–2 л/га при позакореневій обробці. Препарат вноситься в бакову суміш після внесення та перемішування всіх інших компонентів. ©

Отже, переможемо посуху разом!