

Asahi SL nie tylko w warunkach stresowych

Rozmowa z prof. dr hab. Heleną Gawrońską o mechanizmie działania Asahi SL na podstawie badań fizjologicznych, biochemicznych oraz molekularnych z wykorzystaniem m.in. technologii mikromacierzy.

Wojciech Górka: Pani Profesor, jak można zdefiniować biostymulatory?

Helena Gawrońska: Jedną z definicji biostymulatorów, w tym preparatu Asahi SL, mówi, że są to związki, które nie zmieniają środowiska, w którym rosną rośliny, nie usuwają czynnika stresowego ani nie zmieniają jego natężenia. Nie dostarczają one też roślinom składników pokarmowych. Działanie biostymulatorów sprowadza się do zwiększenia „sił witalnych” ułatwiających roślinom radzenie sobie w warunkach stresowych, a w warunkach optymalnych lub do nich zbliżonych często ma miejsce lepsze wykorzystanie ich potencjału.

W.G.: Kiedy zainteresowała się Pani biostymulatorami?

H.G.: Interesuję się nimi od niedawna, właściwie to kwestia ostatnich 5 lat. Wiele doświadczeń praktycznych wykazywało bowiem, że biostymulatory mają pozytywny wpływ na rośliny, ale nie do końca wiedzieliśmy, dlaczego tak się dzieje. Wprawdzie danych wycinkowych było sporo, ale prowadzone w różnych krajach, w nieporównywalnych warunkach i na różnym materiale biologicznym badania nie były systematyczne. Ponadto nie prowadzono ich aż do poziomu genowego. Stąd pojawiła się potrzeba głębszego potraktowania tego tematu.

W.G.: Dlaczego zajęła się Pani właśnie preparatem Asahi SL?



Fot. 2. Rośliny rzodkiewnika pospolitego rosnące w warunkach optymalnych opryskane (po lewej) oraz nieopryskane Asahi SL (po prawej).

H.G.: Po pierwsze, osobiście uważam, że w uprawie roślin metody agrotechniczne już prawie wyczerpaliśmy, a nowe, które się pojawiają, nie przynoszą już tak spektakularnych efektów. Jednocześnie te nowe technologie są zwykle bardzo kosztowne dla rolników i często niekorzystne dla środowiska. Prowadząc od lat badania nad reakcją roślin na stresowe czynniki środowiska, zawsze interesowało mnie, czy i jak producent może pomóc roślinom w walce ze stresem. Tymczasem biostymulatory to preparaty, które działają lepiej, a czasami tylko i wyłącznie właśnie w warunkach stresowych. Jeżeli więc pojawiło się narzędzie do pomocy roślinom w takich warunkach, i to bez zmieniania środowiska wywołującego stres, od razu zainteresowało mnie wyjaśnienie mechanizmu działania takiej technologii.

Po drugie, pojawiła się okazja, bo sam producent Asahi Chemical Mfg. Co. Ltd., Japonia oraz firma Arysta LifeScience Polska Sp. z o.o. były zainteresowane tym, dlaczego tak naprawdę Asahi SL (w świecie znany pod nazwą Atonik) działa skutecznie.

W.G.: O jakich czynnikach stresowych mówimy w przypadku Asahi SL?

H.G.: W naszych badaniach zajęliśmy się przede wszystkim stresem wodnym, czyli niedoborem wody dla roślin oraz zagrożeniami, jakie wywołują wiosenne przymrozki. Okazało się, że niekorzystny wpływ wymienionych czynników na rośliny był wyraźnie mniejszy u roślin opryskiwanych Asahi SL, a korzystna reakcja roślin na wymienione czynniki stresowe była podobna. Dodatkowym atutem, aczkolwiek może bez większego znaczenia dla producentów rolnych czy ogrodników, był fakt, że opryskiwane Asahi SL rośliny także lepiej radziły sobie w środowisku skażonym metalami ciężkimi czy rosnące w zasolonym podłożu.

W.G.: Problem suszy dotyczy rolników coraz częściej ze względu na zmiany klimatu. W sadownictwie drzewa zwykle jednak nawadnia się. Czy w takim przypadku też możemy mówić o korzystnym wpływie biostymulatora na czynnik suszy?

H.G.: Zgadzam się, ale chcę podkreślić, że w naszych doświadczeniach uzyskaliśmy potwierdzenie nie tylko roli ochronnej Asahi SL w warunkach stresowych. Okazało się bowiem, że w warunkach optymalnych lub do nich zbliżonych, gdy rośliny mają pod dostatkiem wody, biostymulator sprawdził

się w nowej roli – mianowicie w roli stymulatora, zwiększającego tkwiący w roślinach potencjał produktywności. Z takimi optymalnymi warunkami mamy do czynienia np. w sadownictwie, gdzie drzewa mają zwykle zapewniony dostęp do wody poprzez nawadnianie.

W.G.: Jakie rośliny wybraлиście do badań?

H.G.: Musieliśmy zdecydować się na gatunek, który można byłoby skutecznie wykorzystać w badaniach fizjologicznych, biochemicznych oraz molekularnych. Taką rośliną jest chwast, występujący także w Polsce, z rodziny kapustowatych, czyli rzodkiewnik pospolity (*Arabidopsis thaliana* L.). Jest on w badaniach biologii roślin (m.in. genetyce roślin) gatunkiem modelowym, podobnie jak myszy czy muszka owocowa w badaniach biologicznych człowieka. Rzodkiewnik uprawialiśmy w kamerach wzrostowych w kontrolowanych warunkach, gdzie stwo-



Fot. 3. Rośliny rzodkiewnika pospolitego rosnące w stresie suszy w podłożu opryskane (po lewej) oraz nieopryskane Asahi SL (po prawej).

rzyliśmy zarówno warunki optymalne, jak i z ograniczonym, kontrolowanym codziennie poziomem uwodnienia podłoża (stres suszy) oraz z obecnością jonów kadmu. Wpływ Asahi SL na rośliny rosnące w zasolonym podłożu badaliśmy u roślin szarłatu ozdobnego w szklarni z kontrolowanymi warunkami. Równocześnie zależało nam jednak na doświadczeniach polowych, do których wybraliśmy rzepak (gatunek, w którym Asahi SL stosowany jest szeroko w produkcji). Prowadzone na polu doświadczenia SGGW w Chylicach doświadczenia na rzepaku pozwoliły nam na obserwację wzrostu, rozwoju oraz badaniu wybranych procesów fizjologicznych i plonowania roślin uprawianych w naturalnych warunkach, ale w tym przypadku już bez wchodzenia na poziom genowy.

W.G.: Zanim zagłębimy się w mechanizm działania Asahi SL, chciałbym zapytać, jakie wyniki uzyskaliście w doświadczeniach z rzodkiewnikiem i rzepakiem?



Fot. 1. Prof. dr hab. Helena Gawrońska

H.G.: Wyniki dostarczyły dowodów, że rośliny traktowane Asahi SL z reguły wytwarzały większą masę, a w przypadku rzepaku także plon. Mówię „rzepaku”, bo rzodkiewnik jest chwastem i trudno mówić o jego plonowaniu, z tym że ilość wytwarzanej biomasy oraz liczba rozgałęzień i łuszczyn były również większe, podobnie jak u rzepaku.

W.G.: Skąd wzięła się ta większa biomasa po opryskaniu Asahi SL?

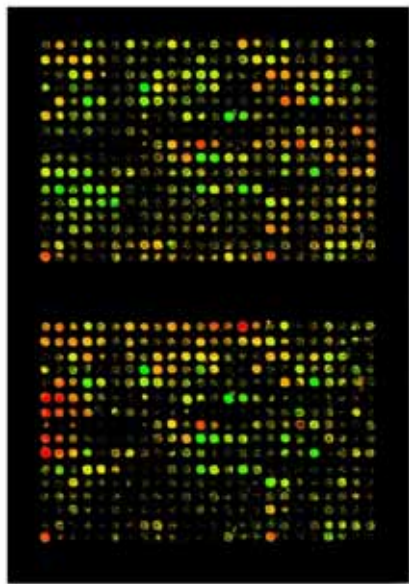
H.G.: Mamy do czynienia z kilkoma przyczynami. Przede wszystkim u roślin traktowanych Asahi SL wykazaliśmy wyższą intensywność procesu fotosyntezy (o 1% do 22%), która w warunkach polowych utrzymywała się aż do 7 tygodni od opryskiwania, co jest nowym odkryciem, gdyż z informacji producenta wynikało, że wpływ preparatu utrzymuje się do 2 tygodni. Ponadto stwierdziliśmy także większą zawartość chlorofilu w liściach, zwłaszcza w późniejszym okresie wegetacji, co w praktyce oznacza późniejsze starzenie się roślin. U roślin rzodkiewnika większa była także powierzchnia asymilacyjna liści. Proszę przy tym pamiętać, że takie wyniki uzyskaliśmy zarówno w warunkach optymalnych dla roślin, jak i stresowych (czyli u roślin poddawanych sztucznie suszy). W przypadku wiosennych przymrozków u roślin poprawiły się wszystkie wskaźniki mówiące o zdolności do obrony organizmu przed tego typu czynnikami stresowymi. W badaniach naszych wykazaliśmy również poprawę gospodarki wodnej roślin opryskiwanych Asahi SL, co wynikało z lepszego wykorzystywania przez nie wody dostępnej w podłożu. Takie rośliny miały więcej korzeni i były one dłuższe niż u roślin kontrolnych. Ogólnie, rośliny opryskiwane Asahi SL z reguły szybciej i lepiej się rozwijały. Co interesujące, w warunkach optymalnych stymulowany był – w różnym stopniu, ale zawsze na korzyść – rozwój generatywny. Wyniki te chyba nawiązują do stymulacji pąka dominującego u roślin, np. tzw. królewskiego u jabłoni. Wprawdzie naszych badań nie prowadziliśmy na jabłoniach, ale stwierdzana



Fot. 4. Rośliny szarłatu ozdobnego rosnące w warunkach stresu solnego opryskane (po prawej) oraz nieopryskane Asahi SL (po lewej).

w innych pracach większa po opryskiwaniu Asahi SL stymulacja tego pąka w stosunku do pozostałych koresponduje ze stwierdzoną w każdym z naszych doświadczeń stymulacją rozwoju, w tym w większym stopniu generatywnego.

Poziom rejestrowanych zmian czasami był niespektakularny, a nawet statystycznie nieistotny, ale pamiętajmy, że np. zwiększona intensywność fotosyntezy nie dotyczy tylko samego momentu pomiaru, ale jak wspomniałam wcześniej, utrzymuje się do 7 tygodni po zabiegu opryskania Asahi SL. Przez taki sam pryzmat trzeba popatrzeć na wzrost zawartości chlorofilu oraz zwiększoną powierzchnię asymilacyjną. To wszystko przekłada się na większy plon. Oczywiście stymulacja badanych procesów w warunkach optymalnych jest mniej wyraźna niż w stresowych, a w literaturze przedmiotu są i dane, że czasami pozytywnego wpływu, gdy rośliny rosną w warunkach „luksusowych”, w ogóle się nie notuje.



fot. Arkadiusz Przybysz

Fot. 5. Fragment płytki mikromacierzowej ilustrującej zmiany w profilu ekspresji genów wywołanych stosowaniem Asahi SL u roślin rzodkiewnika pospolitego z wykorzystaniem technologii mikromacierzy cDNA. Każda z kropek reprezentuje część określonego genu, a ich kolory mówią o aktywności lub jej braku albo różnym poziomie ekspresji danego genu.

W.G.: Jak można wytłumaczyć mechanizm działania Asahi SL na poziomie genowym? Jakie zmiany tam zachodzą?

H.G.: Zaczniemy od tego, że każdy proces życiowy, zwłaszcza gdy uczestniczą w nim białka, w tym także enzymy lub inne związki uczestniczące w reakcjach przystosowawczych do i/lub naprawczych po wystąpieniu czynnika stresowego, ma podłoże w genomie, czyli w materiale genetycznym zawartym w podstawowym zespole chromosomów. Roślina, w wyniku wielu reakcji, przekazuje do genomu sygnał o stresie, co pociąga za sobą to, co nazywamy zmianą w ekspresji genów. Uruchamia się proces, w którym informacja genetyczna zawarta w genie zostaje odczytana i przepisana na jego produkty, np. białka. W efekcie zwiększa się synteza związków, za które dany gen odpowiada.

W.G.: Brzmi to dość skomplikowanie. Jakimi metodami naukowcy mogą badać zmiany w ekspresji genów?

H.G.: Wśród wielu narzędzi wykorzystywanych w badaniach zmian w ekspresji genów o niewyobrażalnej ilości informacji jest technologia mikromacierzy. Krótko mówiąc, jesteśmy w stanie na powierzchni 1,5-2 cm² laboratoryjnego podłoża umieścić po kilka reprezentantów wszystkich genów występujących w roślinie, czyli do około miliona punktów. To powoduje, że w jednym eksperymencie możemy prześledzić zmiany wszystkich genów, jakie dokonały się np. w wyniku działania suszy, i porów-

nać różnice u roślin traktowanych Asahi SL oraz u kontrolnych.

W.G.: Co się działo w genomie rzodkiewnika w waszych doświadczeniach?

H.G.: Stwierdziliśmy, że opryskiwanie roślin preparatem Asahi SL zmienia ekspresję bardzo wielu genów, wśród których ogromnej większości ekspresja się podwyższała, a tylko u nielicznych poziom ekspresji się obniżał.

Fakt ten bardzo dobrze koresponduje z obserwowaną stymulacją wyżej wspomnianych procesów życiowych. Wśród genów o zmiennej ekspresji znalazły się m.in. te odpowiedzialne za proces fotosyntezy, kontrolujące rozwój generatywny roślin, przejście z fazy wegetatywnej w generatywną oraz dotyczące sygnalizacji czynników środowiska czy regulowanych przez hormony roślinne. Często wspólną reakcją roślin na czynniki stresowe jest generowanie w komórce

stresu oksydacyjnego, czyli wzrost poziomu wolnych rodników. Wprowadzie Asahi SL w naszych badaniach zawsze zwiększał ten poziom, ale towarzyszący mu wzrost aktywności systemu antyoksydacyjnego zawsze przewyższał wzrost liczby wolnych rodników. Wniosek jest prosty: Asahi SL zwiększa zdolność usuwania wolnych rodników, które zagrażają komórkom roślin.

W.G.: Dziękuję za rozmowę.

OGŁOSZENIA

ASAHI® SL

Mechanizm sukcesu

Asahi SL to biostymulator
wzrostu plonowania roślin.

Asahi – wewnętrzna siła,
spokój i satysfakcja.



Arysta LifeScience

Arysta LifeScience Polska Sp. z o.o.

ul. Przasnyska 6b, 01-756 Warszawa, tel.: +48 22 866 41 80, fax: +48 22 866 41 90, www.arystalifescience.pl

