

Poznanie molekularnego mechanizmu mikroautofagi u roślin

Shino Yamada

Małopolskie Centrum Biotechnologii (MCB)
Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Rośliny są niezwykle istotne dla istnienia życia na ziemi. Są też organizmami bardzo ważnymi w gospodarce człowieka, wykorzystujemy je nie tylko jako żywność, ale znalazły również szerokie zastosowanie w przemyśle oraz medycynie. Zrozumienie podstawowej strategii przetrwania roślin może przyczynić się do ulepszenia metod ich hodowli i uprawy.

Rośliny nie mogą uciec przed niepożądaną zmianą środowiska, dlatego wytworzyły złożone strategie, które pozwoliły im przeciwdziałać stresowym warunkom środowiska. Pod wpływem zmian zachodzących w środowisku zewnętrznym, komórki roślinne potrafią elastycznie zmieniać swój metabolizm, morfologię i pozycję. Aby zrozumieć, jak roślina jest w stanie przetrwać w warunkach stresowych, skupimy się na procesie biologicznym zwanym autofagią.

W ostatnich latach zainteresowanie badaczy procesem autofagii znacznie wzrosło. Obecnie dowiedziono już, iż autofagia ma znaczenie dla wielu innych zjawisk fizjologicznych, takich jak np. homeostaza komórkowa. Często termin „autofagia” jest jednoznacznie kojarzony z makroautofagią, w której składniki komórkowe są izolowane przez błonę lipidową w cytoplazmie i degradowane po przetransportowaniu do wakuoli. Dostępne dane literaturowe wskazują, iż u drożdży odnotowano również proces mikroautofagii, w przypadku którego, to wakuola bezpośrednio wychwytuje komponenty cytoplazmatyczne poprzez deformacje błony wakuolowej, takie jak wysuwanie lub jej odkształcenie do wewnątrz.

Chociaż mikroautofagia jest procesem niezbędnym do utrzymania funkcji różnych organelli i przetrwania komórki w warunkach niedoboru składników odżywczych. Jak dotąd, badania nad poznaniem procesu mikroautofagii postępują znacznie wolniej w porównaniu do makroautofagii. Zgodnie z aktualnym stanem wiedzy tylko kilka publikacji opisuje mikroautofagię u roślin, a jej mechanizm molekularny jest niejasny. W naszych poprzednich badaniach odkryliśmy, że mikroautofagia jest indukowana w komórkach korzeni roślin w odpowiedzi na niedobór węgla. Ponadto opracowaliśmy prosty system obserwacji mikroautofagii ze swoistym wybarwieniem błony wakuolowej przy jednoczesnym hamowaniu aktywności degradacyjnej w wakuoli. Ta metoda może przyspieszyć badanie procesu mikroautofagii u roślin.

Celem tego projektu jest zrozumienie molekularnego mechanizmu procesu mikroautofagii u roślin. Wykorzystując mutanty typu knockout, dla genów potencjalnie związanych z mikroautofagią sprawdzimy, jakie geny i szlaki biorą udział w tym procesie. W tym celu zastosujemy badanie przesiewowe mutantów, aby zidentyfikować geny związane z mikroautofagią. Następnie analizy przeprowadzone na poziomie białek, komórek i organizmów roślinnych, pozwolą nam uzyskać informację o zmianach zachodzących w czasie i przestrzeni, podczas poszczególnych etapów mikroautofagii (powstawanie, transport, degradacja).

Podsumowując, badania te dostarczą szczegółowych informacji na temat regulacji mikroautofagii, doprowadzą do zrozumienia fizjologicznego znaczenia tego procesu u roślin. Poszerzą też naszą wiedzę na temat strategii stosowania różnych typów autofagii u rośliny.