

Rola acylotransferaz acylo-CoA:lizofosfatydyloetanoloamina (LPEAT) w regulacji wzrostu roślin

Regulatory wzrostu roślin to czynniki, które w sposób niefitocyczny, czyli niezwiązany z dostępem składników odżywczych, regulują wzrost i rozwój roślin. Jak do tej pory za regulatory wzrostu roślin uważano głównie związki małowcząsteczkowe takie jak np. auksyny, cytokiny, gibereliny czy kwas abscysynowy. W naszych badaniach opublikowanych w czerwcu 2017 roku w prestiżowym czasopiśmie naukowym *Plant Physiology* wykazaliśmy, że do regulatorów wzrostu roślin można będzie prawdopodobnie zaliczyć również pewną grupę białek o aktywności enzymatycznej, a mianowicie acylotransferazy acylo-CoA:lizofosfatydyloetanoloamina (LPEAT). W badaniach wykonanych na rzodkiewniku pospolitym (*Arabidopsis thaliana*) wykazaliśmy, że obniżenie aktywności enzymatycznej typu LPEAT (poprzez wyłączenie genów kodujących te enzymy) powodowało bardzo silną redukcję wzrostu tego typu mutantów. Jednocześnie zwiększenie aktywności tych enzymów w mutantach rzodkiewnika z nadekspresją genów odpowiedzialnych za ich syntezę powodowało zwiększony wzrost tych mutantów w porównaniu do roślin kontrolnych. Zahamowanie wzrostu roślin jest dość często obserwowane przy wyłączeniu niektórych genów. Z kolei inhibicja wzrostu podczas zmniejszenia aktywności danego enzymu i stymulacja wzrostu roślin podczas zwiększonej jego aktywności nie jest już częstym zjawiskiem. Gdy taka sytuacja zachodzi (tak jak to ma miejsce w przypadku LPEATów) to aktywność takich enzymów możemy uznać za „regulator wzrostu roślin”.

Badania, o których mowa powyżej były badaniami pionierskimi, a ich wyniki na tyle niespodziewanymi, że nikt wcześniej nawet nie przypuszczał, że aktywność tego typu enzymów może regulować wzrost roślin. W badaniach w których zmniejszano i zwiększano aktywność innych acylotransferaz acylo-CoA:lizofosfolipid nie obserwowano zmian w tempie wzrostu i rozwoju tego typu mutantów w porównaniu do roślin kontrolnych.

Acylotransferazy acylo-CoA:lizofosfolipid (LPLAT) to powszechnie występujące enzymy zarówno w organizmach roślinnych, zwierzęcych jak i mikroorganizmach. Wykorzystują one lizo-fosfolipidy i acylo-CoA do syntezy odpowiednich fosfolipidów. Uważa się, że włączone są one również w remodelowanie składu kwasów tłuszczowych fosfolipidów. Dzieli się je zasadniczo na trzy klasy: LPAATy (acylotransferazy acylo-CoA:kwas lizofosfatydowy), LPCATy (acylotransferazy acylo-CoA:lizofosfatydylocholina) i LPEATy (acylotransferazy acylo-CoA:lizofosfatydyloetanoloamina) w zależności od tego jaki akceptor (lizofosfolipid) wykorzystywany jest preferencyjnie. Ten ostatni typ omawianych acylotransferaz był przedmiotem naszych wcześniejszych badań i będzie przedmiotem badań obecnego projektu.

Jednym z celów obecnego projektu będzie próba ustalenia czy spostrzeżenia dokonane w badaniach nad mutantami *Arabidopsis thaliana* z obniżoną lub podwyższoną aktywnością acylotransferaz typu LPEAT odnoszą się również do innych gatunków; czy obserwacje te mają charakter uniwersalny. Innym nie mniej ważnym celem projektu będzie próba wyjaśnienia mechanizmu tej regulacji.

Obecnie wydaje nam się, że regulacja wzrostu roślin związana z aktywnością enzymów typu LPEAT może odbywać się przynajmniej częściowo poprzez regulację poziomu autofagii, katabolicznego procesu polegającego na trawieniu przez komórkę obumarłych lub uszkodzonych elementów jej struktury. W badaniach wstępnych znaleźliśmy pewną korelację pomiędzy aktywnością LPEATów a intensywnością tego procesu.

W obecnym projekcie badawczym planujemy również zbadanie wpływu podwyższonej i obniżonej aktywności enzymów typu LPEAT na przeżywalność roślin w warunkach stresowych (susza, zasolenie, ekstremalne temperatury).

Oprócz badań dotyczących autofagii, we wszystkich zadaniach projektu planowane są również szczegółowe badania zawartości i składu lipidów badanych roślin hodowanych zarówno w warunkach standardowych jak i stresowych; aktywność LPEATów może regulować poziom niektórych klas tych związków, co z kolei może mieć wpływ na inne procesy związane z rozwojem roślin.

Poznanie mechanizmów regulacji wzrostu roślin przez LPEATy może w przyszłości zaowocować wykorzystaniem wiedzy o tych mechanizmach do tworzenia nowych ulepszonych odmian roślin uprawnych np. bardziej tolerancyjnych na warunki stresowe.