

Transport cytrynianu i reakcje roślin bobowatych na suszę - przypadek transporterów MATE

Stres wywołany suszą stanowi jeden z głównych czynników ograniczających wzrost i rozwój roślin. Co więcej, niedobór wody prowadzi do większej rocznej utraty plonów niż ta spowodowana przez czynniki biotyczne.

W toku ewolucji, rośliny rozwinęły złożone strategie: ucieczki, unikania lub tolerowania suszy. Wyczuwanie i reagowanie na sygnały niedoboru wody ma kluczowe znaczenie dla przetrwania roślin i decyduje o ich sukcesie ewolucyjnym. Jednakże, z perspektywy agrobiotechnologii, unikanie i tolerancja suszy stanowią obiecujące mechanizmy do ulepszenia. Jedną ze strategii przetrwania przy jednoczesnym utrzymaniu wzrostu roślin może być gromadzenie lub wydzielanie cytrynianu - anionu kwasu organicznego.

Wśród systemów transportu, które mogą brać udział w procesie odporności roślin na suszę poprzez translokację cytrynianów należy nadmienić białka MATE (*ang. Multidrug And Toxic compound Extrusion*).

Celem prezentowanego projektu jest zbadanie roli cytrynianu i jego translokacji w odpowiedzi na suszę modelowej rośliny bobowatej *Lotus japonicus*. Ten scenariusz jest oczekiwany, ale nigdy nie został zweryfikowany eksperymentalnie.

Prace eksperymentalne w zaproponowanym projekcie zakładają następujące etapy: (i) określenie profilu kwasów organicznych, akumulowanych w różnych częściach rośliny i wydzielanych do ryzosfery, w warunkach suszy i w warunkach kontrolnych, (ii) określenie wpływu egzogennej aplikacji kwasu cytrynowego na tolerancję suszy u *L. japonicus* i regulację tego procesu na poziomie molekularnym i fizjologicznym; (iii) dalszą selekcję i ocenę czasowo-przestrzenną genów *LjMATE* przypuszczalnie zaangażowanych w translokację cytrynianu i odpowiedź na suszę, (iv) przeprowadzenie analiz fenotypowych na liniach z mutacją w obrębie wybranych genów oraz, alternatywnie, na roślinach zmodyfikowanych za pomocą systemu CRISPR-Cas9, (v) określenie lokalizacji subkomórkowej i transportu wybranych białek w układzie heterologicznym.

Proponowany projekt odpowie na pytanie, czy kwasy organiczne, zwłaszcza cytrynian, zwiększają unikanie/tolerancję na suszę u roślin bobowatych i czy aktywne systemy transportu mogą stanowić most łączący odporność na suszę i translokację cytrynianu. W przyszłości zrozumienie mechanizmów molekularnych leżących u podstaw tolerancji na suszę pozwoli na rozwój postępu hodowlanego i zrównoważonego rolnictwa.