

Streszczenie

Niedobór azotu jest dla roślin jednym z najdotkliwszych stresów abiotycznych, przyczyniającym się do ich poważnych zaburzeń rozwojowych. Ważną reakcją przystosowawczą roślin do ograniczonych zasobów azotu w środowisku są modyfikacje morfologii korzenia. Obejmują one u części gatunków wydłużanie korzenia głównego oraz zmiany gęstości korzeni bocznych. Odpowiedzią roślin bobowatych na niską dostępność azotu jest ponadto nawiązywanie relacji symbiotycznych z bakteriami zdolnymi wiązać azot atmosferyczny, skutkujące produkcją brodawek korzeniowych. Co warte uwagi, wymienione reakcje korzenia zależne są nie tylko od warunków zewnętrznych, ale także od wielu czynników endogennych. Jednymi z nich są fitohormony, dynamika ich przemian i transport, czego szczególnym przykładem są cytokininy. Aktywność tego hormonu ma wielowymiarowy wpływ m.in. na długość korzenia głównego, liczbę korzeni bocznych oraz rozwój i liczbę brodawek, nierzadko w antagonistycznej relacji z innymi hormonami, takimi jak auksyny.

W prezentowanej pracy doktorskiej przedstawiono charakterystykę jednego z białek należących do rodziny transporterów ABC (ang. *ATP-binding cassette transporters*) u *Medicago truncatula*, MtABCG40. Przeprowadzone eksperymenty dowiodły, że MtABCG40 jest białkiem błony komórkowej, importującym *trans*-zeatynę, będącą aktywną biologicznie formą cytokinin. Przeprowadzone analizy wykazały, że kodujący je gen ulega najsilniejszej ekspresji w korzeniach o obniżonej gęstości korzeni bocznych, mającej miejsce przy niedoborze azotu i w czasie traktowania cytokininami. Aktywność promotora *MtABCG40* widoczna była we wiązce przewodzącej korzenia, merystemie apikalnym (ang. *root apical meristem*, RAM) oraz w zawiązkach korzeni bocznych. Mutanty pozbawione funkcjonalnego *MtABCG40* charakteryzowały się spowolnieniem wzrostu korzenia głównego z jednoczesnym skróceniem jego RAM oraz zmianami ekspresji genów markerowych odpowiedzi komórek na cytokininy i auksyny. Produkowały one ponadto zwiększoną liczbę korzeni bocznych, które na etapie wczesnych primordiów wykazywały większą w stosunku do roślin typu dzikiego liczbę komórek. Podobne obserwacje miały miejsce także w przypadku brodawek korzeniowych. Rośliny *mtabcg40* tworzyły ich więcej, a ich primordia liczyły więcej komórek. Nie odnotowano zmian ekspresji *MtABCG40* pod wpływem systemicznych sygnałów brodawkowania.

Uzyskane wyniki wskazują na udział MtABCG40 w negatywnej regulacji gęstości korzeni bocznych u *M. truncatula* przy niedoborach azotu. Regulacja ta polega na obniżaniu

wrażliwości komórek RAM na cytokininy produkowane w czapeczce korzenia, co skutkuje przyspieszeniem wydłużania korzenia głównego, oraz na hamowaniu inicjacji powstawania korzeni bocznych, obniżając ich liczbę. W podobny sposób redukowana jest przez MtABCG40 również liczba powstających brodawek korzeniowych. Zjawisko to ma wyłącznie lokalny, korzeniowy charakter i nie jest zależne od systemicznych sygnałów pochodzących z części nadziemnych rośliny.