

Azot stanowi ok. 2% suchej masy tkanek roślinnych i jest ważnym elementem budulcowym wielu makromolekuł, m.in. białek, kwasów nukleinowych i chlorofili. Dostępność azotu w podłożu jest głównym czynnikiem limitującym wzrost roślin, dlatego też dla uzyskania optymalnego plonowania roślin uprawnych, konieczne jest stosowanie nawozów sztucznych zawierających w składzie azot. Wyliczono, że największym kosztem ponoszonym w rolnictwie jest właśnie produkcja nawozów sztucznych. Rośliny pobierają azot nieorganiczny z podłoża głównie w postaci jonów azotanowych (NO_3^-) lub jonów amonowych (NH_4^+). W skali globalnej do nawożenia pól zużywane jest setki mln ton nawozów sztucznych rocznie, z czego tylko ok. 50% dostarczonego azotu jest wykorzystywane przez rośliny uprawne. Dzieje się tak głównie z powodu wymywania azotanów z gleb – proces ten dodatkowo przyczynia się do degradacji środowiska naturalnego (m.in. eutrofizacji naturalnych zbiorników wodnych) i do zanieczyszczenia wód gruntowych. Co więcej, rośliny mogą magazynować duże ilości azotanów w tkankach bez negatywnego wpływu na ich metabolizm. Jednak wykorzystanie takich roślin jako paszy dla zwierząt lub pożywienia dla ludzi ma niekorzystne skutki zdrowotne. Jony amonowe nie są wymywane z gleb i nie są magazynowane w tkankach roślinnych, dlatego też dla ochrony środowiska naturalnego oraz zdrowia zwierząt i ludzi, pożądane byłoby wykorzystanie nawozów na bazie NH_4^+ . Ponieważ asymilacja jonów amonowych wymaga aż 5-krotnie mniejszych nakładów energetycznych, wydawać by się mogło, że to właśnie ta forma azotu będzie preferowana przez rośliny. Jednak z niewyjaśnionych dotychczas przyczyn hodowla roślin w obecności jonów amonowych jako jedyne źródła azotu powoduje zaburzenia rozwojowe nazwane syndromem amonowym. Szczegółowe badania dotyczące przyczyn występowania syndromu amonowego doprowadziły do zaproponowania wielu hipotez. Przypuszczano na przykład, że przyczyną może być zachwiana gospodarka fitohormonalna, zmiany pH, ograniczona dostępność związków węgla lub deficyt energii. Jednak większość z tych hipotez nie została zweryfikowana eksperymentalnie. Nasze badania udowodniły, że długotrwałe żywienie amonowe prowadzi do zaburzenia homeostazy oksydoredukcyjnej, wzrostu produkcji reaktywnych form tlenu, uszkodzeń biomolekuł i zmian w funkcjonowaniu mitochondrialnego łańcucha oddechowego. Nasze najnowsze wyniki wskazują również, że hodowla roślin w obecności NH_4^+ skutkuje zaburzeniami równowagi jonowej w tkankach, polegającymi m.in. na drastycznym obniżeniu stężenia wapnia w liściach. Wapń jest makroelementem istotnym dla prawidłowego funkcjonowania i utrzymania właściwej struktury komórek. Celem projektu jest określenie, czy zmiany w stężeniu i lokalizacji komórkowej wapnia determinują występowanie symptomów syndromu amonowego. W projekcie szczegółowo analizowany będzie metabolizm wapnia u roślin typu dzikiego i mutantów rzodkiewnika (*Arabidopsis thaliana*) rosnących w obecności jonów amonowych. Określimy stężenie Ca^{2+} w różnych komórkach/organach rzodkiewnika oraz w poszczególnych przedziałach komórkowych. Oznaczymy również dostępną fizjologicznie pulę wapnia. Zmiany lokalizacji wapnia w komórkach rzodkiewnika oraz zwiększenie transportu wapnia z korzeni do pędów uzyskane zostaną poprzez otrzymanie roślin transgenicznnych. Badania zaproponowane w projekcie przyczynią się do zrozumienia biologicznych podstaw występowania syndromu amonowego.