

## Opis popularnonaukowy

Susza jest czynnikiem mającym negatywny wpływ na uprawę roślin. Co roku w wyniku przeciągających się okresów niedoboru wody w podłożu notowane są straty w plonie wielu gatunków istotnych z punktu widzenia gospodarczego. Jednym z nich jest groch, dla którego powodzenie uprawy zależy od dostępności wody we wczesnych etapach wzrostu roślin oraz w okresie kwitnienia. Niedobór wody w podłożu skutkuje obniżeniem plonu oraz jakości spożywczej grochu. W Polsce groch spożywany jest głównie w postaci konserwowej lub mrożonej. Strategie hodowlane dotyczące tego gatunku wymagają dokładnego poznania endogennych mechanizmów odpowiedzialnych za zwiększenie możliwości przetrwania okresów niedoboru wody. W oparciu o wyniki badań prowadzonych na roślinach strączkowych wiemy, że groch wykorzystuje zarówno strategię ucieczki od stresu suszy (odmiany wczesne o krótkim okresie wegetacji), jak również strategię unikania stresu suszy polegającą na zwiększeniu pobierania wody z podłoża lub ograniczaniu powierzchni wymiany gazowej (Tabori i wsp., 2011). Rośliny grochu wykształciły również szereg mechanizmów pozwalających na tolerancję obniżenia zawartości wody poprzez zwiększenie w komórce stężenia substancji czynnych osmotycznie takich jak cukry powstające w wyniku przemiany mannitolu (aldozy i ketozy). Obok sacharozy mannitol jest produktem powstającym w wyniku fotosyntezy i jest on transportowany z miejsca syntezy (liście) do pozostałych rejonów rośliny poprzez tkankę floemową.

**W niniejszym projekcie postanowiliśmy zweryfikować hipotezę dotyczącą udziału zmian strukturalnych oraz funkcjonalnych w obrębie floemu w reakcji roślin grochu na okresowy niedobór wody w podłożu. Uważamy, że istnieje zależność pomiędzy zdolnością roślin do przebudowy/rozwoju tkanki floemowej oraz transportem cukrów a zdolnością rośliny do zmiany właściwości osmotycznych komórki w trakcie suszy. Planowana praca dotyczy zarówno zmian anatomicznych jak i transportu sacharozy i mannitolu. Ważnym aspektem jest tu udział poszczególnych białek odpowiedzialnych za załadunek i rozładunek floemu.**

Podstawowym problemem w badaniu metabolizmu i transportu cukrów we floemie jest pobranie zdefiniowanego materiału biologicznego, ponieważ floem stanowi jedynie małą frakcję komórek. Wszelkie oznaczenia prowadzone w izolatach z całej tkanki nie dają prawdziwego obrazu badanego procesu. W niniejszym eksperymencie **planujemy wykorzystać metodę stylektomii**, w której wykorzystuje się mszyce. Organizmy te odżywiają się sokiem floemowym i potrafią precyzyjnie wkląć się w komórki sitowe floemu. Po odcięciu aparatu gębowego mszycy jesteśmy w stanie pobrać sok floemowy, który posłuży do dalszych oznaczeń. Pobrane w ten sposób próby posłużą do oznaczenia zmian w profilach rozpuszczalnych cukrów. Zastosujemy także alternatywną metodę wycieku soku floemowego z odciętych organów. Planujemy także porównać ekspresję genów odpowiedzialnych za regulację różnicowania floemu oraz genów kodujących białka odpowiedzialne za załadunek i rozładunek różnych form cukru. Do tego celu zostaną wykorzystane fragmenty tkanek z różnych rejonów rośliny tak abyśmy mogli poznać dynamikę regulacji zależnych od floemu procesów transportowych w całej roślinie. Badania dodatkowo zostaną uzupełnione o analizę mikroskopową zmian anatomicznych w obrębie wiązek floemu oraz detekcję w tkance transkryptów genów kodujących białka odpowiedzialne za załadunek i rozładunek floemu.

**Dzięki przeprowadzonym eksperymentom dowiemy się do jakiego stopnia zmiany zachodzące we floemie mają znaczenie dla przystosowania się roślin do okresów suszy.** Na dzień dzisiejszy zmiany funkcjonalne floemu w trakcie suszy nie zostały opisane w związku z czym uzyskane wyniki przyczynią się do poznania mechanizmów fizjologicznych reakcji roślin na ten czynnik stresowy. Informacje te mogą być wykorzystane do pracy nad roślinami o zwiększonym potencjale tolerancji niedoboru wody w podłożu. Planowany przez nas projekt stanowi oryginalne i multidyscyplinarne podejście do badania podstawowych procesów pozwalających roślinom na adaptacje do zmiennych warunków środowiskowych. Projekt zostanie wykonany przez międzynarodowy zespół specjalistów nowopowstałego Zakładu Zintegrowanej Biologii Roślin IGR PAN. W projekcie wezmą udział specjaliści w zakresie metabolomiki pracujące w instytucie Chemii Bioorganicznej PAN.