

## **Rola kalozy w procesach tworzenia drewna i odporności na suszę u roślin okrytozalążkowych**

Prezentowany projekt koncentruje się wokół drewna wtórnego, jednego z ważniejszych naturalnych materiałów wykorzystywanych przez człowieka oraz głównej biomasy lądowej. Drewno wtórne stanowi tkankę o złożonej strukturze, które zawiera zarówno komórki martwe (np. człony naczyń, włókna) jak i żywe (komórki miękiszu drzewnego). Człony naczyń w drewnie są ze sobą połączone tworząc wydłużone struktury odpowiedzialne za transport długodystansowy różnych cząsteczek (np. wody, jonów, węglowodanów, aminokwasów, miRNA czy białek), włókna zapewniają mechaniczne wzmocnienie dla całej tkanki, a komórki miękiszu drzewnego biorą udział w transporcie międzykomórkowym za pośrednictwem cytoplazmatycznych kanałów przechodzących w poprzek ściany określanym jako plazmodesmy. Nadchodzące zmiany klimatyczne oraz coraz częściej powtarzające się susze negatywnie oddziałują na procesy transportowe indukując powstawanie w naczyniach pęcherzyków powietrza (prowadząc do ich zapowietrzanie czyli kawitacji), co blokuje transport wody w naczyniach i może doprowadzić do zamierania roślin. W ostatnich latach trwają intensywne badania nad mechanizmami odpowiedzi roślin na suszę, których celem jest opracowanie metod przeciwdziałających kawitacji oraz zwiększających przeżywalność roślin.

Efektywność długodystansowego transportu wody zależy od wielu czynników związanych ze strukturą drewna, np. od wielkości i rozmieszczenia naczyń a także udziału włókien i komórek miękiszowych. Ponadto, jednym z czynników, które skutecznie regulują poziom transportu międzykomórkowego w drewnie jest kalozy (1,3- $\beta$ -glukan). Ten polisacharyd jest odkładany w ścianie komórkowej wokół plazmodesm. Wiadomo, że zwiększona akumulacja kalozy ogranicza transport cząsteczek, natomiast jej degradacja intensyfikuje transport przez plazmodesmy. W związku z tym, w prezentowanym projekcie będę analizować, czy zmiany w transporcie międzykomórkowym wywołane modyfikacją poziomu kalozy w różnych typach komórek drewna, będą wpływać na procesy formowania drewna oraz zwiększać odporność drzew na suszę.

Ze względu na ograniczony dostęp do linii transgenicznych, wolniejsze tempo wzrostu oraz większe rozmiary roślin, badania molekularne prowadzone na drzewach są utrudnione oraz czasochłonne. W związku z tym, większość planowanych w projekcie eksperymentów będę przeprowadzać na *Arabidopsis thaliana*, cennym gatunku modelowym często wykorzystywanym w badaniach molekularnych, który może zostać zaindukowany do wytworzenia drewna wtórnego i służy już jako model w badaniach nad tą tkanką. Projekt będzie obejmować fenotypowanie na poziomach tkankowym, komórkowym i ultrastrukturalnym (ze szczególnym uwzględnieniem trójwymiarowej struktury drewna, jego składu chemicznego i właściwości mechanicznych) oraz analizy transportu międzykomórkowego prowadzone na liniach transgenicznych *A. thaliana* z nadekspresją genów związanych z kalozą prowadzących do jej zwiększonej/zmniejszonej akumulacji w całej roślinie albo poszczególnych typach komórek drewna. Ponadto, poprzez integrację wyników profilowania transkryptomu i metabolomu zidentyfikowane zostaną kluczowe czynniki zależne od kalozy, które wpływają na procesy formowania drewna i odporności na suszę. W ostatnim etapie, uniwersalność uzyskanych wyników będzie weryfikowana poprzez wyprowadzenie odpowiednich linii transgenicznych topoli, aby sprawdzić czy zmiany w drewnie wywołane przez kalozę będą również indukowane u drzew, roślin istotnych pod względem gospodarczym, których drewno jest wykorzystywane do produkcji biomasy i papieru.