

Streszczenie popularnonaukowe

Stresy zimowe to jedne z głównych czynników środowiskowych, które wpływają na rozwój roślin. Zimotrwałość jest cechą, która umożliwia roślinom przetrwanie okresu zimowego i jest związana ze zdolnością roślin do funkcjonowania w szerokim spektrum stresów środowiskowych, takich jak: mróz, szybko zmieniające się temperatury, stres świetlny, wiatr, wysuszenie, anoksja, pokrycie roślin lodem, uszkodzenia mechaniczne, rozhartowanie oraz różne choroby 'zimowe'. Mrozoodporność jest często uważana za kluczową cechę, determinującą zimotrwałość, ponieważ ma zwykle największy wpływ na przeżywalność roślin w trakcie zimy. Rośliny klimatu umiarkowanego wykształcają mrozoodporność w procesie hartowania w chłodzie. Natomiast wyższe temperatury powodują rozhartowanie roślin i w konsekwencji utratę mrozoodporności. Z drugiej strony, wykazano, że rośliny mogą ponownie wykształcić mrozoodporność w trakcie procesu ponownego hartowania, po kolejnej ich ekspozycji na niską temperaturę.

Niestety, nie wszystkie kluczowe komponenty komórkowych mechanizmów roślinnych, związanych z mrozoodpornością, zostały jak dotąd szeroko zbadane i szczegółowo rozpoznane, zwłaszcza w odniesieniu do sekwencji procesów hartowania, rozhartowywania i ponownego hartowania. Biorąc pod uwagę prognozowane zmiany klimatu, włączając w to możliwe wahania temperatur zimowych, badanie sekwencji tych procesów jest ważne. Zakres wiedzy naukowej w tym temacie jest ciągle ograniczony, a sami naukowcy nie skupili na nim swojej wystarczającej uwagi, zwłaszcza w odniesieniu do roślin uprawnych klimatu umiarkowanego.

Nadrzędnym celem projektu jest rozpoznanie kluczowych fizjologicznych i molekularnych komponentów metabolizmu roślinnego, związanego z nabywaniem/utratą mrozoodporności, w odniesieniu do sekwencji procesów hartowania, rozhartowywania i ponownego hartowania. Badania będą prowadzone przy wykorzystaniu wartościowych modeli roślinnych z grupy traw pastewnych *Lolium-Festuca* – *F. arundinacea* (kostrzewa trzcinowa) i mieszańców *L. multiflorum* (życica wielokwiatowa)/*F. arundinacea*, różniących się poziomem zimotrwałości, wyselekcjonowanych w warunkach oscylujących temperatur zimowych. Cele projektu będą skoncentrowane na: (1) Analizie komórkowego proteomu, metabolomu pierwotnego i lipidomu. (2) Analizie reaktywnych form tlenu i aktywności antyoksydacyjnej. (3) Monitorowaniu aktywności fotosyntetycznej i integralności błon komórkowych. Poszczególne eksperymenty będą prowadzone w precyzyjnie zdefiniowanych punktach czasowych hartowania, rozhartowywania i ponownego hartowania analizowanych roślin oraz w warunkach kontrolnych (optymalnych dla wzrostu).

Proponowane badania reprezentują wysoki poziom nowości naukowej. Wierzymy, że uzyskane wyniki pozwolą nam wygenerować kompleksowy model reakcji roślin na sekwencję procesów – hartowania, rozhartowania i ponownego hartowania u traw pastewnych, ważnych dla produkcji paszowej w Europie. Uzyskane wyniki będą miały również duży wpływ na głębsze zrozumienie fizjologii roślin, związanej z molekularnymi mechanizmami mrozoodporności i zimotrwałości u innych wieloletnich gatunków traw, zwłaszcza w odniesieniu do prognozowanych zmian klimatu, w tym oscylujących temperatur zimowych. Co więcej, badania proponowane w projekcie mogą mieć również duże znaczenie dla procesu wyprowadzania nowych odmian traw, ulepszonych pod względem ich zdolności do funkcjonowania w warunkach różnych stresów środowiskowych. Strategia ta jest zbieżna z oczekiwaniami zrównoważonego rolnictwa, w kwestii wyprowadzania nowych odmian roślin uprawnych o szerokim spektrum odporności na różne niekorzystne czynniki środowiskowe.