

Postępujące zmiany klimatu wiążą się z nieprzewidywalnymi zjawiskami pogodowymi, do których należą między innymi: ekstremalnie niskie temperatury na początku sezonu wegetacyjnego („zimna wiosna”) oraz wysokie temperatury i długotrwałe niedobory wody w miesiącach letnich, występujące w ostatnich latach z dużą częstotliwością, w strefie klimatycznej Europy Środkowej. W związku z tym, rolnicy są zmuszeni do poszukiwania nowych źródeł odporności na stresy abiotyczne dla upraw roślin użytkowych. Z uwagi na niskie zapotrzebowanie na wodę oraz wszechstronne zastosowanie (biogaz, pasza, cele konsumpcyjne), sorgo (*Sorghum bicolor* L.), wydaje się być idealnym kandydatem do uprawy na terenach z predyspozycją do występowania suszy. Jednak, sorgo w porównaniu do innej ważnej gospodarczo rośliny uprawnej - kukurydzy (*Zea mays* L.) jest uważane za bardziej wrażliwe na stres niskiej temperatury.

Oba spokrewnione ze sobą gatunki, kukurydza i sorgo, pochodzą z sub-tropikalnych i tropikalnych regionów świata i jako rośliny ciepłolubne są szczególnie narażone na stres związany z niską temperaturą w Europie Środkowej (w tym w Polsce) w warunkach klimatu umiarkowanego.

Stosunki wodne w komórkach roślin oraz ich regulacja poprzez akwaporyny – białka biorące udział w transporcie wody i małych cząsteczek przez błony komórkowe są często dyskutowane w literaturze, w kontekście adaptacji roślin do stresu niskiej temperatury. Największa grupa akwaporyn u roślin, białka występujące w błonie plazmatycznej (*ang. plasma membrane intrinsic proteins*, PIPs) wykazują relatywnie wysoką aktywność w przewodzeniu wody, co jest istotne dla pobierania wody i jej dalszego transportu w korzeniach. Białka PIPs były badane w kontekście wczesnej odpowiedzi na stres chłodu u różnych gatunków roślin, jednak nadal nie jest jasna funkcja poszczególnych form w tej reakcji.

Stąd, wydaje się istotne podjęcie badań skoncentrowanych na poszukiwaniu mechanizmów wrażliwości na chłód związanych z zaangażowaniem akwaporyn w korzeniach ważnych roślin zbożowych. Na tej podstawie został sformułowany cel projektu, gdzie będzie weryfikowana hipoteza badawcza zakładająca, że reakcja na chłód kukurydzy i sorga może być związana ze zmianami w ekspresji genów kodujących akwaporyny oraz poziomem i lokalizacją tych białek w komórkach korzeni badanych gatunków roślin. Ponadto, w tej reakcji zostanie przeanalizowany udział cytoplazmatycznych jonów wapnia - uniwersalnego przekaźnika w szlaku transdukcji sygnału o stresie. W celu identyfikacji różnic w poziomie wrażliwości na niską temperaturę zostaną użyte dwie odmiany kukurydzy (Co255 i B73) oraz dwie odmiany sorga (Shan Qui Red i Tx3362) zróżnicowane pod względem wrażliwości na chłód. Badania będą prowadzone na kilku poziomach z wykorzystaniem ultranowoczesnych technik, włączając kompleksową analizę transkryptomu (sekwencjonowanie RNA) oraz proteomu (elektroforeza dwukierunkowa), immunolokalizację wybranych akwaporyn za pomocą mikroskopii konfokalnej, trójwymiarowe obrazowanie ultrastruktury komórek korzenia z wykorzystaniem systemu SBF-SEM (*ang. serial block face – scanning electron microscopy*) oraz mikroanalizę rentgenowską do lokalizacji wolnych jonów wapnia w cytoplazmie komórkowej.

Spodziewamy się, że wyniki z realizacji proponowanego projektu dostarczą wiele cennych informacji na temat odpowiedzi na chłód kukurydzy i sorga, jak również, będą przydatne w badaniach nad innymi ciepłolubnymi gatunkami roślin. Ponadto, wyniki z przeprowadzonych badań przyczynią się do poszerzenia wiedzy na temat zróżnicowania pod względem wrażliwości na niską temperaturę u badanych gatunków roślin zbożowych, co w przyszłości może ułatwić rolnikom dobór odpowiedniego materiału siewnego do uprawy w kierunku selekcji genotypów charakteryzujących się zdolnością do tolerowania chłodu. Dodatkowo, wyniki z proponowanych badań przyczynią się do pogłębienia wiedzy w zakresie biologii badanych gatunków roślin użytkowych.