

Niedobór wody u roślin prowadzi do ograniczenia pobierania dwutlenku węgla w procesie fotosyntezy, co skutkuje zahamowaniem ich wzrostu i rozwoju. Na przestrzeni ostatnich lat niedobór wody staje się poważnym problemem. Przyczyniają się do tego globalne zmiany klimatyczne, ale także nieprawidłowa gospodarka wodna prowadzona przez człowieka. Badania nad odpowiedzią roślin na stresy abiotyczne, w tym także na stres suszy, są istotne w obliczu obecnie obserwowanych przemian.

Ciekawym obiektem badań zmian spowodowanych stresem suszy są mszaki. Były one bowiem pierwszymi roślinami, które przystosowały się do życia na lądzie. Czynnikiem z nich wykształciła niezwykle zdolność tolerowania nawet długich okresów całkowitego wysuszenia.

Należące do mszaków torfowce (*Sphagnum*) stanowi istotną grupę zarówno pod względem ekologicznym, jak i ekonomicznym. Tworzone przez nie torfowiska pełnią znaczącą rolę w regulacji globalnego klimatu, dzięki olbrzymiej zdolności kumulowania węgla oraz gazów cieplarnianych, takich jak dwutlenek węgla, metan, czy tlenek azotu. Zdolność torfowców do zatrzymywania wody przyczynia się do kształtowania lokalnej gospodarki wód powierzchniowych i gruntowych, dzięki czemu większe torfowiska mogą na przykład łagodzić susze i powodzie. W ostatnim czasie wiele terenów torfowiskowych uległo całkowitemu zniszczeniu na skutek przesuszenia oraz nadmiernej eksploatacji torfu. Ze względu na duże znaczenie torfowisk i na szerokie zastosowanie tych terenów konieczne jest podejmowanie działań służących ich ratowaniu. Jednakże, zło one procesy odpowiedzi roślin na brak wody nie są poznane u torfowców.

*Sphagnum denticulatum*, który jest obiektem badawczym w projekcie, jest interesującym gatunkiem mchu torfowca, ponieważ rośnie zarówno w warunkach lądowych jak i w warunkach całkowitego zanurzenia – na dnie jezior. Populacje lądowe są okresowo narażone na stres suszy, podczas gdy populacje podwodne nie ponoszą tego ryzyka. Hipoteza projektu zakłada, że rośliny reprezentujące te dwa środowiska będą różnie reagować na stres suszy.

W projekcie planowane jest wykorzystanie genotypów *S. denticulatum* pochodzących z warunków podwodnych oraz lądowych. Aby wyeliminować ewentualny wpływ środowiska rośliny będą hodowane przez długi czas w warunkach kontrolowanych i jednolitych warunkach. Rośliny reprezentujące każdą z genotypów będą suszone i/lub ponownie nawadniane. Na każdym etapie eksperymentu warianty eksperymentalne porównywane będą z roślinami kontrolnymi, rosnącymi w optymalnych warunkach. Przeanalizowane zostaną zmiany w ultrastrukturze komórki, ekspresji genów i parametrach fizjologicznych spowodowane stresem wodnym.

Celem projektu jest (1) ocena poziomu ekspresji wybranych genów oraz wykrycie zmian (2) fizjologicznych i (3) ultrastrukturalnych u różnych ekotypów i genotypów *S. denticulatum* poddanych stresowi suszy i rehydratacji.

Do identyfikacji i oceny poziomu ekspresji genów związanych z niedoborem wody u *S. denticulatum* użyta zostanie technika fluorescencyjnej reakcji polimerazy w czasie rzeczywistym (ang. real-time PCR). Odpowiedź roślin na poziomie fizjologicznym zostanie zbadana poprzez pomiar parametrów fluorescencji chlorofilu (Fv/Fm, PSII, NPQ, 1-qP), które odzwierciedlają poziom wydajności fotosyntetycznej. Ponadto rośliny zostaną przeanalizowane pod kątem zawartości barwników fotosyntetycznych: chlorofilu a, chlorofilu b i karotenoidów. Zmiany cytoplazmatycznej ultrastruktury komórek gametoforów *S. denticulatum* spowodowane stresem wodnym zostaną ocenione za pomocą metod mikroskopii elektronowej. W szczególności ocenie poddany zostanie wygląd i kształt organelli komórkowych, a także cięgi błon komórkowych.

Zaproponowane w projekcie wielowymiarowe podejście do stresu suszy pozwoli na dokonanie pełnego opisu złoonej odpowiedzi torfowców na ten stres. Lepsze zrozumienie molekularnych i fizjologicznych podstaw tolerancji okresowego braku wody u torfowców może pomóc w ochronie tych zagrożonych gatunków. Ponadto projekt pozwoli zobrazować różnice genetyczne występujące w naturalnych populacjach torfowców. Wyniki te mogą wgląd w procesy adaptacji/aklimacji roślin do określonego środowiska. W dalszej perspektywie zidentyfikowane geny ulegające ekspresji pod wpływem stresu suszy mogą zostać użyte do poprawy tolerancji roślin na stres z wykorzystaniem metody transferu genów.