

Cechy funkcjonalne roślin są zdefiniowane jako morfologiczne, anatomiczne, fizjologiczne, biochemiczne i fenologiczne cechy charakterystyczne dla gatunków roślin i ich organelli. Obszerne bazy cech funkcjonalnych roślin są już dostępne i dostarczają uśrednionych wartości tych cech. Jednak, wewnątrzgatunkowa zmienność cech funkcjonalnych (FT) w odpowiedzi na warunki środowiskowe jest wciąż słabo zbadana. W naszym projekcie wykorzystujemy gatunek rośliny o wysokiej odporności na zasolenie, jako organizm modelowy do wnioskowania o wewnątrzgatunkowej zmienności cech funkcjonalnych i stopniu dostosowania do środowiska. Jest to kluczowy punkt do zrozumienia strategii roślin w zakresie adaptacji do środowisk ekstremalnych, powstających pod wpływem działalności człowieka. Nasze główne pytanie brzmi: W jaki sposób cechy funkcjonalne *Salicornia europaea*, które wykazują dużą zmienność w małej lub dużej skali, są kontrolowane przez czynniki epigenetyczne? Populacje śródłądowe tego gatunku są izolowane, co pozwala na poszukiwanie zmienności populacji kształtowanej przez lokalne środowisko. Głównym celem naszych badań jest poznanie reakcji na stres zasolenia cech funkcjonalnych populacji *S. europaea*, pochodzących z różnych macierzystych środowisk słonych, pod względem morfo-anatomii, biopolimerów ścian komórkowych, właściwości nanomechanicznych i ekspresji genów z uwzględnieniem zasolenia jako czynnika sprawczego. Zamierzamy zintegrować te zmienne zależne, aby zbudować matematyczny model predykcyjny dla gatunków przystosowanych do zasolenia. Nowatorskość naszych badań polega na włączeniu cech komórkowych i ultrastrukturalnych, jako cech funkcjonalnych, ponieważ są one bezpośrednio związane z adaptacją funkcjonalną organizmu. Sztywność ścian komórkowych odgrywa istotną rolę jako cecha funkcjonalna w odporności całej rośliny. Współczesne modele uwzględniają szczególną rolę określonej tkanki w adaptacji roślin. Nie można tego jednak potwierdzić bez bezpośredniego pomiaru organizacji polimerycznej komórki i właściwości mechanicznych wewnętrznych ścian komórkowych w skali nanometrycznej. Stawiamy hipotezę, że: i) *S. europaea* bytując w różnych, izolowanych środowiskach zasolonych, w różny sposób pokonuje stres solny, rozwijając różnorodne właściwości biochemiczne, nanomechaniczne i zmienne odpowiedzi genetycznej, które modyfikują cechy biologiczne, zwłaszcza architekturę komórkową (tj. kształt i wielkość komórek i wakuoli, indeks aparatów szparkowych i inne), skład polimerów strukturalnych ścian komórkowych (celuloza-hemiceluloza, lignina i pektyna), zmiany w sztywności ścian komórkowych, ii) różne poziomy zasolenia implikują różną sztywność ścian komórkowych w celu umożliwienia utrzymania określonej homeostazy wodnej i jonowej, iii) oczekujemy zmienności w ilości transkryptów genów wśród populacji należących do różnych gradientów zasolenia iv) poprzez zbadane zmiennych zależnych od zasolenia spodziewamy się uzyskać funkcję matematyczną zdolną do opisu odporności na reżim solny w zależności od pochodzenia populacji (Polska i Niemcy). Zastosowane zostaną nowatorskie metody oceny cech. Opis morfologiczno-anatomiczny przeprowadzony zostanie za pomocą analizy obrazu. Opis struktur komórkowych i związków biopolimerowych technikami chemicznymi i fluorescencyjnymi, natomiast opis nanomechanicznej sztywności ścian komórkowych metodą mikroskopii sił atomowych (AFM). Wszystko to uzupełnione zostanie analizą ekspresji genów. Korelacja między badanymi cechami funkcjonalnymi zostanie oceniona za pomocą analizy statystycznej i analizy składowych głównych. Wyniki zostaną wykorzystane do zbudowania matematycznego modelu predykcyjnego dla cech funkcjonalnych halofita w warunkach różnego stresu zasolenia. Dzięki temu istniejące bazy danych dotyczące halofitów będą mogły zostać zaktualizowane o nowe cechy funkcjonalne znalezione na poziomie nanometrycznym, przydatne dla grup naukowych zajmujących się roślinami tolerującymi sól. Ponieważ ilość terenów zasolonych na świecie rośnie, model ten będzie w przyszłości dostosować do innych gatunków roślin, aby wybrać te najbardziej odpowiednie do hodowli w trudnych warunkach środowiskowych.