

Zmiany warunków środowiskowych takie jak, ocieplenie klimatu, zanieczyszczenie i zasolenie dramatycznie wpływają na fizjologię roślin, a przez to na wydajność rolnictwa. Susza jest jednym z głównych stresów abiotycznych, z którymi boryka się duża liczba roślin uprawnych. Niedobór wody w roślinach występuje, gdy tempo transpiracji z powierzchni liści jest wyższe niż pobór wody przez korzenie. Susza to wielowymiarowy stres dla roślin, który ma wpływ na różne aspekty ich wzrostu i rozwoju. Ponieważ susza może drastycznie zmniejszyć plony i powierzchnię upraw, istnieje ogromna potrzeba przezwyciężenia tego problemu. Rośliny nie żyją samotnie, są złożonym organizmem, w którym znajduje się wiele komensalnych, pożytecznych i szkodliwych mikroorganizmów. Roślina wraz ze związanym z nią mikrobiomem stara się przeciwstawić niekorzystnym warunkom środowiska. Istnieją dowody na to, że rośliny mogą reagować na suszę m.in. modyfikując skład gatunkowy drobnoustrojów zasiedlających tkanki roślinne i glebę przykorzeniową. W warunkach deficytu wody wiele roślin selektywnie rekrutuje i wzbogaca pulę mikroorganizmów, które pomagają łagodzić stres związany z suszą. Takie drobnoustroje mogą wpływać na reakcje roślin stres środowiskowy za pomocą szeregu mechanizmów. Mikroorganizmy te mogą zmieniać środowisko abiotyczne, a produkowane przez nie związki chemiczne mogą powodować zmiany fizjologiczne w tkankach roślin, które mogą stymulować ich wzrost w warunkach niedoboru wody. Mikroorganizmy towarzyszące roślinom mogą również zmieniać ekspresję genów roślin, wywołując zmiany fizjologiczne, które w niektórych przypadkach zwiększają tolerancję na środowiskowe czynniki stresowe. Wreszcie mikroorganizmy mogą również łagodzić negatywne skutki globalnych zmian, ułatwiając roślinom dostęp do ograniczonych zasobów, głównie odżywczych i wody. Drobnoustroje mogą wpływać na wzrost roślin bezpośrednio, zwiększając dostępność składników odżywczych (np. bakterie rozpuszczające fosforany lub wiążące azot atmosferyczny ryzobia) lub pośrednio, wpływając na metabolizm i morfologię roślin w celu zwiększenia pobierania składników odżywczych przez rośliny. Wszystkie te mechanizmy pokazują, w jaki sposób mikroorganizmy mogą przynieść korzyści roślinom i minimalizować negatywne konsekwencje okresowych epizodów suszy. Niekorzystne warunki środowiskowe mogą jednak destabilizować symbiozę roślin i mikroorganizmów, przez co korzystny efekt takiej współpracy może być niwelowany.

Proponowany projekt zakłada określenie roli mikrobiomu bakteryjnego kukurydzy (*Zea mays*) uprawianej w warunkach okresowego stresu suszy. Naszym celem jest znalezienie odpowiedzi na pytanie, które z bakteryjnych mechanizmów są potencjalnie odpowiedzialne za łagodzenie niekorzystnych skutków okresowej suszy, a także określenie odpowiedzi kukurydzy na wprowadzenie do gleby szczepów promujących wzrost roślin. W tym celu wykorzystane zostaną najbardziej zaawansowane techniki biologii molekularnej. Przeprowadzona zostanie globalna analiza ekspresji genów bakterii w glebie oraz analiza ekspresji genów kukurydzy. Oprócz badań genetycznych prowadzone będą również analizy biochemiczne i fizjologiczne w celu określenia aktualnego stanu roślin i ich reakcji na stres suszy.

Do realizacji proponowanego projektu badawczego wykorzystana zostanie metatranskryptomika i transkryptomika, a uzyskane wyniki posłużą do weryfikacji następujących hipotez badawczych: (1) bakterie związane z kukurydzą odgrywają kluczową rolę ochronną dla rośliny w warunkach stresowych wywołanych okresową suszą; (2) kukurydza jest zasiedlana przez mikrobiom bakteryjny, którego część jest stabilna, niewrażliwa na stres suszy; (3) część mikrobiomu kukurydzy jest wrażliwa na zmieniające się warunki środowiskowe; (4) bakterie izolowane z odmian tolerancyjnych na suszę będą wspomagały wzrost odmian bardziej wrażliwych na okresowy niedobór wody.

Uzyskane wyniki, poza aspektem czysto poznawczym, mogą przyczynić się do optymalizacji wzrostu kukurydzy w warunkach okresowego stresu suszy.