

STRESZCZENIE POPULARNONAUKOWE PROJEKTU

Podobnie jak ludzie i zwierzęta mają swoje mikrobiota, rośliny również nie żyją w pojedynkę i nie przetrwałyby w ekosystemach gdyby nie wchodziły w symbiozę z licznymi bakteriami i grzybami. Do grzybów najpowszechniej występujących w korzeniach roślin zalicza się m. in. grzyby mikoryzy arbuskularnej (AMF – ang. *arbuscular mycorrhizal fungi*) i endofity ciemnoseptalne (DSE- ang. *dark septate endophytes*). AMF, popularnie zwane grzybami endomikoryzowymi są obligatoryjnymi symbiontami roślinnymi, które kolonizują wnętrze komórek korzenia. Wewnątrz komórek, wytwarzają one wyspecjalizowane struktury odpowiedzialne za przepływ nutrientów zwane arbuskulami. Rośliny zapewniają AMF źródło węgla, podczas gdy AMF odżywiają swojego gospodarza dostarczając mu fosfor i azot. AMF często koegzystują z DSE, które są fakultatywnymi kolonizatorami korzeni roślinnych o charakterystycznych ciemno zabarwionych strzępkach. DSE nie tworzą specjalnych struktur do transferu nutrientów pomiędzy symbiontami, lecz wydajnie mineralizują materię organiczną w glebie zwiększając biodostępność fosforu organicznego dla roślin, podczas gdy AMF dostarczają roślinom fosforu nieorganicznego. Te właściwości AMF i DSE nadają im wysoki potencjał we wspomaganie wzrostu roślin w wielu środowiskach stresowych, również tych dotkniętych aktywnością człowieka i przemysłem. Pomimo tego, nasza wiedza na temat natury ich interakcji z roślinami w środowiskach antropogenicznych oraz ich tolerancji na obecność zanieczyszczeń w glebie jest bardzo ograniczona. Niewiele też wiemy o współpracy AMF i DSE z tzw. bakteriami związanymi z grzybami mikoryzowymi (BAM – ang. *bacteria associated with mycorrhizal fungi*), dla których źródłem węgla są związki dostarczane przez strzępki AMF. Głównymi celami niniejszego projektu są: (1) charakterystyka bioróżnorodności DSE i AMF żyjących w korzeniach i glebie ryzosferowej roślin rosnących w miejscu zanieczyszczonym toksycznymi związkami organicznymi oraz w niezanieczyszczonym środowisku kontrolnym, (2) izolacja tych grzybów i bakterii z obu środowisk, (3) sprawdzenie czy tolerują one obecność fenolu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), (4) ocena ich możliwości wspomaganie wzrostu roślin w podłożu zanieczyszczonym tymi toksycznymi związkami. Przyjęto hipotezę, że mikroorganizmy wyizolowane ze środowiska zanieczyszczonego wykazą wyższą tolerancję na zanieczyszczenie związkami organicznymi oraz większą efektywność w promowaniu rozwoju roślin niż pochodzące ze środowiska kontrolnego.

Badanie bioróżnorodności AMF i DSE zostanie oparte na sekwencjonowaniu nowej generacji (NGS – ang. *next generation sequencing*) specyficznych fragmentów DNA, co umożliwi zarówno oszacowanie ilości tych organizmów w korzeniach i glebie zebranych z miejsca zanieczyszczonego i niezanieczyszczonego, jak i liczby gatunków w obu środowiskach. Pozwoli to również rozwikłać, które gatunki należą do dominantów i najaktywniej kolonizują korzenie roślin. Te gatunki AMF i DSE oraz BAM związanych ze strzępką AMF zostaną następnie wyizolowane z pobranych prób gleby i korzeni i testowane pod kątem tolerancji na obecność fenolu i WWA w środowisku wzrostu. Szczepki, które okażą się najbardziej odporne na toksyczne działanie tych zanieczyszczeń zostaną wprowadzone do kultur z roślinami traktowanymi WWA i fenolem, aby sprawdzić czy potrafią one wspomóc wzrost roślin w tak trudnych warunkach. Tolerancja grzybów i roślin na obecność tych związków zostanie oszacowana na podstawie: stopnia kolonizacji korzeni przez grzyby, rozwoju strzępek zewnątrzkorzeniowych, poziomu stresu oksydacyjnego, genotoksyczności i aktywności enzymów antyoksydacyjnych. Wymienione parametry zostaną porównane pomiędzy roślinami zaszczeponymi i niezaszczeponymi AMF lub DSE. Końcowym rezultatem tych badań będzie kolekcja szczepów AMF, DSE i BAM, zdolnych do wzrostu w obecności WWA i fenolu oraz do ochrony roślin przed ich negatywnym wpływem.

Wyniki niniejszego projektu będą stanowiły nowe źródło wiedzy o rozwoju AMF i DSE w środowisku zanieczyszczonym toksycznymi związkami organicznymi oraz o ich interakcjach z roślinami w takich warunkach. Utworzona kolekcja mikroorganizmów da szansę na prowadzenie dalszych badań nad synergizmem DSE-AMF-BAM w promowaniu wzrostu roślin i zwiększenia efektywności procesów fito- i biodegradacji.