

Projekt, wspólnie podjęty przez Uniwersytet Gdański i Uniwersytet Warszawski, skupia się na eksploracji, charakterystyce oraz potencjalnym zastosowaniu w rolnictwie regeneracyjnym enzymów degradujących polisacharydy i bakterii pochodzących z ekstremalnie zimnych miejsc, takich jak Arktyka i Antarktyda. W ramach prowadzonych prac badawczych, będziemy poszukiwać enzymów i bakterii, które w niskich temperaturach mogą rozkładać odpadową materię roślinną, składającą się głównie z różnych polisacharydów. Naszym celem jest zidentyfikowanie najbardziej skutecznych enzymów i bakterii oraz określenie, w jaki sposób mogą one przyczynić się do wydajniejszej - a jednocześnie przyjaznej środowisku - produkcji rolnej.

Pierwszy etap badań zakłada izolację z gleb arktycznych (aktywna warstwa wiecznej zmarzliny) i selekcję tych bakterii, które wykazują aktywności enzymatyczne związane z rozkładem polisacharydów. Dzięki zastosowaniu zaawansowanych analiz genomowych oraz testów biochemicznych i enzymatycznych, zgromadzimy cenną, dobrze scharakteryzowaną kolekcję szczepów mikroorganizmów, które potencjalnie mogą znaleźć zastosowanie w rolnictwie.

Istotna część naszego projektu obejmuje pionierskie wprowadzenie metody przesiewowej o wysokiej przepustowości przy użyciu mikrofluidyki. Ta innowacyjna technologia pozwoli nam przyspieszyć bioprospekcję poprzez szybką identyfikację pojedynczych komórek, które zawierają geny odpowiedzialne za pożądane aktywności enzymatyczne. W ten sposób, przeprowadzimy również badania przesiewowe klonów *Escherichia coli*, niosących geny kodujących funkcjonalne enzymy degradujące polisacharydy.

Równolegle, dane metagenomiczne pozyskane z próbek gleby arktycznej zostaną przeanalizowane przy użyciu zaawansowanych narzędzi bioinformatycznych, w celu identyfikacji nowych genów kodujących enzymy degradujące polisacharydy. Pozwoli to na nadprodukcję i oczyszczenie białek enzymatycznych oraz ich kompleksową charakterystykę obejmującą badania nad specyficznością substratową, i optimumami w zakresie temperatury, pH i zasolenia. Da nam to wgląd w ich właściwości biochemiczne i biofizyczne, pomagając jednocześnie zidentyfikować determinanty stabilności termicznej i chemicznej oraz ocenić potencjalne zastosowanie tych enzymów w rolnictwie regeneracyjnym

Końcowy etap projektu będzie obejmował doświadczenie z wykorzystaniem metody mikrokosmu. Eksperyment ten zbada wpływ wybranych szczepów i enzymów na przetwarzanie pozostałości po owocach i warzywach, a także na rozkład pozostałości roślin po zbiorach w środowisku glebowym. Pozwoli to ocenić przydatność badanych enzymów i szczepów bakteryjnych, pochodzących z ekstremalnie zimnych środowisk, do podniesienia jakości gleby i do przyspieszenia obiegu materii w okresie zimowym.

Podsumowując, nasz interdyscyplinarny projekt ma na celu poszerzenie wiedzy na temat enzymów i biologii bakterii pochodzących z obszarów polarnych oraz eksplorację ich potencjalnego zastosowania w rolnictwie regeneracyjnym. Tym samym, przedstawiony projekt odpowiada na globalne wyzwania związane z poszukiwaniem innowacyjnych rozwiązań, który celem jest rozwój bardziej zrównoważonych i produktywnych praktyk rolniczych.