

# "Inżynieria ryzosfery": Wielofunkcyjne biokompozyty dla zielonego rolnictwa

## 1 Cel projektu

Celem projektu jest opracowanie nowej generacji nawozów biokompozytowych, łączących grzybowo-bakteryjne konsorcja międzykrólestwowe (FBIC) z odpadami bogatymi w składniki odżywcze, takimi jak popiół z osadów ściekowych i mączka rybna. Innowacyjne podejście zakłada zastosowanie biokompozytów alginianowych o kontrolowanym uwalnianiu składników, w celu zwiększenia wzrostu roślin, biodostępności fosforu oraz ograniczenia pobierania metali ciężkich przez rośliny.

## 2 Opis badań

Badania obejmują kilka etapów. W pierwszej kolejności przeprowadzony zostanie wysokoprzepustowy screening kultur mikroorganizmów w celu identyfikacji szczepów o korzystnych właściwościach (rozpuszczanie fosforanów, produkcja auksyn i sideroforów, wiązanie azotu, solubilizacja potasu i cynku, aktywność enzymatyczna oraz odporność na metale ciężkie). Na podstawie klasteryzacji funkcjonalnej zostaną utworzone stabilne konsorcja FBIC. Konsorcja te zostaną połączone z podłożami odpadowymi oraz alginianem, a następnie usieciowane chlorkiem wapnia w celu uzyskania biokompozytów o kontrolowanym uwalnianiu. Ich właściwości fizyczne (stabilność strukturalna, profil uwalniania składników odżywczych, przeżywalność mikroorganizmów) będą charakteryzowane metodami reologicznymi, spektroskopowymi i mikrobiologicznymi. Skuteczność agronomiczna zostanie oceniona w doświadczeniach doniczkowych na glebach czystych i skażonych metalami ciężkimi, poprzez pomiary wzrostu roślin, pobierania składników odżywczych i metali oraz ekspresji genów związanych z cyklem składników odżywczych.

## 3 Uzasadnienie podjęcia badań

Konwencjonalne nawozy oraz inokulanty mikrobiologiczne często zawodzą w warunkach polowych z powodu ograniczonej złożoności funkcjonalnej i niskiej odporności ekologicznej. FBIC umożliwiają synergiczne połączenie funkcji bakteryjnych i grzybowych, zapewniając skuteczniejsze uwalnianie składników odżywczych, detoksykację metali oraz poprawę zdrowotności gleby. Projekt odpowiada również na problem niedostatecznego wykorzystania odpadów bogatych w składniki pokarmowe, które ze względu na niską biodostępność i ryzyko zanieczyszczenia metalami ciężkimi są obecnie słabo zagospodarowane.

## 4 Oczekiwane efekty

Oczekuje się, że badania doprowadzą do opracowania stabilnych, biodegradowalnych nawozów o kontrolowanym uwalnianiu, które zwiększą efektywność wykorzystania fosforu, ograniczą akumulację metali ciężkich i poprawią odporność roślin na stres środowiskowy. Projekt dostarczy innowacyjnych rozwiązań w zakresie biorafinacji odpadów, biologicznej rekultywacji gleb i zrównoważonego rolnictwa, wpisując się w założenia Europejskiego Zielonego Ładu („Od pola do stołu”).

**Słowa kluczowe:** Syntetyczne konsorcja mikrobiologiczne (SynCom), Nawozy biokompozytowe, Materiały na bazie alginianu, Inokulanty mikrobiologiczne, Nawozy o spowolnionym uwalnianiu

