

Polimerowe platformy/rusztowania do zintensyfikowanego otrzymywania biomasy organów roślinnych oraz metabolitów w bioreaktorze typu *single-use*

Rośliny są od tysiącleci wykorzystywane jako źródło naturalnych związków biologicznie aktywnych, które często są składnikami preparatów farmaceutycznych. Współcześnie, przemysł farmaceutyczny wykorzystuje rośliny również jako odnawialny surowiec stanowiący źródło potencjalnych chemoterapeutyków w badaniach nad rozwojem leków przeciwnowotworowych. Jednakże w wielu przypadkach pozyskiwanie metabolitów roślinnych z naturalnych źródeł jest obecnie ograniczone przez różne geograficzne, ekologiczne czy też polityczne restrykcje. Zastosowanie nowoczesnych technik biotechnologicznych, takich jak prowadzone w warunkach *in vitro* hodowle biomasy roślinnej w postaci całych roślin, izolowanych organów roślin, czy też zawiesiny komórek roślinnych, pozwala na wydajne otrzymywanie biomasy roślinnej oraz bioproduktów pochodzenia roślinnego niezależnie od sezonowej zmienności środowiska naturalnego. Dodatkowo hodowle roślinnego materiału biologicznego prowadzone w środowisku *in vitro* pozwalają na optymalizację warunków hodowli, a tym samym na przekroczenie poziomów natywnej produktywności biomasy czy metabolitów roślinnych, charakterystycznych dla dziko rosnących osobników. W przypadku szeregu wartościowych farmaceutycznie metabolitów roślinnych, ich szczególna akumulacja dotyczy biomasy korzeni, a w przypadku hodowli roślinnego materiału biologicznego prowadzonego w warunkach *in vitro*, biomasy korzeni transgenicznych.

Celem projektu jest opracowanie nowego układu do hodowli *in vitro* organów roślinnych, który pozwoli uzyskać zwiększoną produkcję biomasy roślinnej korzeni transgenicznych i uzyskiwanych z nich wartościowych farmaceutycznie metabolitów roślinnych. Innowacyjnym rozwiązaniem w tym zakresie będzie wykorzystanie polimerowych platform/rusztowań do unieruchomienia korzeni transgenicznych oraz ich zabezpieczenia przed niszczeniem w trakcie prowadzenia hodowli w bioreaktorze. Hodowle *in vitro* korzeni transgenicznych unieruchomionych na innowacyjnych polimerowych platformach/rusztowaniach prowadzone będą w bioreaktorze typu *single-use*, wyposażonym w jednorazowe naczynia (worki) hodowlane (ang. *disposable culture bags*). Tego typu aparaty są szczególnie przydatne do hodowli biomasy wrażliwej na mechaniczne niszczenie, i wykorzystuje się je do prowadzenia hodowli *in vitro* zintegrowanych przestrzennie tkanek, organów czy też całych organizmów roślinnych lub zwierzęcych. W bioreaktorach typu *single-use*, łagodne warunki hodowli uzyskuje się głównie dzięki zastosowaniu nietypowego sposobu mieszania układu wykorzystującego falowanie pożywki w naczyniu hodowlanym (mieszanie typu *wave*, ang. *wave-induced agitation*).

W projekcie wyróżnić można dwa zasadnicze etapy badań naukowych: (i) opracowanie polimerowej platformy/rusztowania zapewniającej korzystne warunki do wzrostu korzeni transgenicznych oraz wydzielania metabolitów, (ii) dobór warunków prowadzenia hodowli korzeni transgenicznych unieruchomionych na polimerowych platformach/rusztowaniach w bioreaktorze typu *single-use* pozwalających na maksymalizację wzrostu korzeni i wydzielania wartościowych bioproduktów podczas mieszania typu *wave*. Matematyczny opis zaobserwowanych zależności pozwoli na właściwą interpretację obserwowanych w bioreaktorze zjawisk dotyczących biomasy korzeni transgenicznych i zachodzącej w nich biosyntezy wartościowych farmaceutycznie związków chemicznych.

Nadrzędnym efektem projektu będzie opracowanie innowacyjnej i oryginalnej procedury prowadzenia wysokowydajnych bioreaktorowych hodowli korzeni transgenicznych charakteryzujących się intensywną biosyntezą farmaceutycznie cennego metabolitu roślinnego. Wyniki uzyskane w trakcie realizacji założeń projektowych pozwolą sformułować wnioski, które stanowiąc będą znaczące osiągnięcie w dyscyplinie naukowej inżynieria chemiczna i procesowa, w zakresie inżynierii bioprosesowej dotyczącej hodowli *in vitro* organów roślinnych. Z praktycznego punktu widzenia dotyczącego otoczenia społeczno-gospodarczego i szeroko rozumianych interesariuszy zewnętrznego procesu naukowego, opracowanie innowacyjnej i oryginalnej procedury hodowli korzeni transgenicznych i jej następcze wdrożenie praktyczne w bioinżynierii, pozwoli na wysokowydajne otrzymywanie szeregu cennych farmaceutycznie związków biologicznie aktywnych jakimi są wtórne metabolity roślinne. Dotyczyć to będzie laboratoriów badawczych o międzynarodowej renomie, które będą mogły skorzystać z wyników proponowanego projektu.