

Tytuł polski: „System biochemiczny mikrośrodowiska trichomów wydzielniczych, jego właściwości biokatalityczne i potencjał w biotechnologii”

Tytuł angielski: “Biochemical system of glandular trichome microenvironment, its biocatalytic properties and potential in biotechnology”

Kierownik projektu: dr inż. Paweł Aleksander Rodziewicz (IFR PAN) - lider

Partner: prof. dr hab. Maciej Szaleniec

Numer projektu: 2023/49/B/NZ1/02898

Projekt „Biochemiczny układ mikrośrodowiska włosków gruczołowych, jego właściwości biokatalityczne i potencjał w biotechnologii” realizowany jest przez konsorcjum Instytutu Fizjologii Roślin PAN oraz Instytutu Katalizy i Chemii Surface PAN im. Jerzego Habera.

Trichomy gruczołowe roślin to naskórkowe wyrostki roślinne specjalizujące się w produkcji, wydzielaniu i magazynowaniu szerokiej gamy metabolitów wtórnych. Wiele z tych metabolitów ma silne działanie biologiczne i są stosowane jako substancje zapachowe, barwniki, środki wzrostu roślin, substancje zapachowe, pestycydy, a przede wszystkim farmaceutyki, np. kannabinoidy. Badania poświęcone tym najlepszym fabrykom biochemicznym roślin umożliwi pogłębienie wiedzy na temat biochemii kompleksów roślinnych, co w przyszłości może przełożyć się na nowe rozwiązania biotechnologiczne. Charakterystyczne cechy trichom, takie jak wysoko rozwinięta struktura podzielona na przedziały i zaawansowana biochemia, czynią je bardzo dobrym modelem biosyntezy przydatnym w badaniu różnych aspektów biosyntezy i biokatalizy metabolitów wtórnych. Trichomy gruczołowe stanowią również obiecującą platformę agronomiczną i biotechnologiczną. W projekcie chcemy zbadać mikrośrodowisko włosków gruczołowych gatunków konopi indyjskich i pomidorów na kilku poziomach organizacji komórkowej – metabolomicznym, proteomicznym i do pewnego stopnia transkryptomycznym. Pierwsza część projektu skupi się na badaniach metabolomicznych i proteomicznych włosków *Cannabis sativa* i *Solanum habrochaites*. Badania te będą miały na celu identyfikację wytwarzanych metabolitów chemicznych oraz enzymów ekspresjonowanych i do nich wydzielanych. Tę część projektu przeprowadzi Instytut Fizjologii Roślin PAN. Po identyfikacji sekwencji enzymów zostaną opracowane heterologiczne systemy ekspresji w bakteriach (*Escherichia coli*) lub drożdżach metylotroficznych (*Pichia pastoris*), poczynając od znanych już metody ekspresji syntaz kannabinoidowych. W kolejnym etapie zostaną opracowane test enzymatycznej aktywności, w szczególności z wykorzystaniem modelowego układu mikroemulsji naśladującego środowisko obecne w włoskach. Zostaną przetestowane stabilności enzymów i zoptymalizowane warunki reakcji. Następnie zaś enzymy zostaną scharakteryzowane kinetycznie. Do monitorowania aktywności reakcji enzymatycznych zostaną wykorzystane metody chromatograficzne i spektrofotometryczne.

Projekt dostarczy wiedzy na temat biochemii i metabolizmu włosków gruczołowych, a badania katalityczne nad biomimetycznie zaprojektowanymi mikroemulsjami dadzą wgląd w biokatalizę w warunkach ograniczonej ilości wody. Ponadto połączenie tego podejścia z inżynierią białkową i metaboliczną może dać podstawę do opracowania nowego biotechnologicznego podejścia do syntezy metabolitów wtórnych, przewyższając typowe wąskie gardła spotykane w katalizie enzymatycznej, mikroorganizmach modyfikowanych genetycznie i naturalnych producentach.