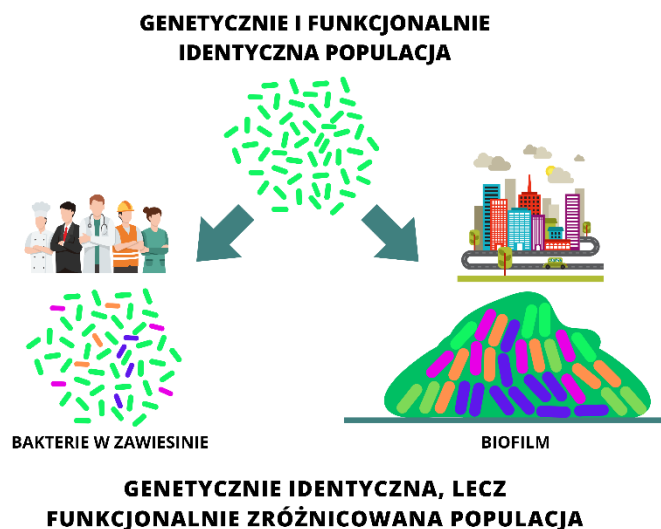


Dlaczego bakterie w biofilmach zachowują się tak różnie, nawet gdy są identyczne genetycznie?

Czy kiedykolwiek zastanawialiście się, jak bakterie potrafią przetrwać w trudnych warunkach, takich jak obecność antybiotyków, brak składników odżywczych, czy zmieniające się środowisko? Jeden z ich sekretów leży w tworzeniu przez nie biofilmów – gęstych, złożonych społeczności przypominających mikrobiologiczne miasteczka, czy nawet miasta, które bakterie formują osiadając na powierzchniach. Być może słyszeliście o nich jako o mieszkańcach płytki nazębnej, osadzie w kuchennym odpływie, czy o problemach jakie wywołują w szpitalach i systemach uzdatniania wody. W takich społecznościach bakterie przylegają do siebie i współpracują. Co zaskakujące, nie wszystkie bakterie w biofilmie, które niosą identyczną informację genetyczną, zachowują się



tak samo. Niektóre rosną szybciej, inne wolniej. Jedne stają się odporne na antybiotyki, podczas gdy inne pozostają na nie wrażliwe. Bakterie w takich społecznościach mają też tendencję do dzielenia się zadaniami – jedne produkują struktury i cząsteczki niezbędne do utrzymania zwartej struktury biofilmu, inne zajmują się produkcją „dóbr wspólnych”, a jeszcze inne rozprawdzają je niczym kurierzy. Zupełnie jak w społeczności ludzi, gdzie każdy ma swoją zdefiniowaną rolę użyteczną dla reszty. Naukowcy nazywają to zjawisko o bakterii „różnorodnością fenotypową”, gdzie przez „fenotyp” rozumie się rodzaj „zadania”, jaki pełni dana bakteria w populacji. Co jest źródłem takiej różnorodności? Wiadomym jest, że bakterie nie planują zadań w taki sposób jak ludzie. Czy rola danej bakterii jest dziełem przypadku, czy może zależy od jej otoczenia? Czy bakterie tworzą „związki zawodowe” w jednym miejscu, czy są rozproszone po całej społeczności? Jak często zmieniają swoje „mikrobiologiczne zawody” i dlaczego? Ten interdyscyplinarny projekt ma na celu odpowiedzieć na te pytania.

Co zostanie zrobione w projekcie?

W tym projekcie opracuję układy mikroprzepływowe z kanałami i prostokątnymi mikro-kieszonkami, w których bakterie *Escherichia coli* (*E. coli*) będą tworzyć biofilmy. Te układy umożliwią mi precyzyjną kontrolę warunków oraz wielodniową obserwację biofilmów pod mikroskopem. Będę mogła zidentyfikować różne fenotypy w obrębie społeczności biofilmu – oznaczę je, wprowadzając do bakterii fluorescencyjne geny reporterowe. Są to markery świecące wtedy w określonym kolorze, gdy aktywowane są konkretne geny. Dzięki temu będę mogła śledzić zmieniającą się w czasie różnorodność bakterii, w zależności od położenia w biofilmie. Zmierzę również takie parametry jak pH i stężenie tlenu w różnych obszarach biofilmu, by sprawdzić, jak te czynniki środowiskowe wpływają na zachowanie bakterii.

Dlaczego to ma znaczenie?

Zrozumienie w jaki sposób i dlaczego bakterie w biofilmach różnicują się, to znacznie więcej niż tylko ciekawe pytanie naukowe – to zagadnienie o ogromnym znaczeniu dla wielu dziedzin życia. Biofilmy są jedną z głównych przyczyn przewlekłych infekcji i są niezwykle trudne do zwalczania, ponieważ niektóre bakterie w ich obrębie potrafią przetrwać nawet bardzo wysokie stężenia antybiotyków. Poza medycyną, biofilmy pełnią kluczową rolę – na dobre i na złe – w rolnictwie, produkcji żywności, systemach wodnych i przemyśle. Zrozumienie zachowania bakterii w biofilmach to krok w stronę przyszłości, w której nie walczymy z bakteriami po omacku, lecz rozumiemy, jak funkcjonują i możemy kontrolować je skuteczniej.