

Nasze badania skupiają się na bakteriach glebowych z rodzaju *Streptomyces*. Bakterie te posiadają nieprzeciętny talent do produkcji wielu substancji czynnych biologicznie. Produkują większość antybiotyków, które używamy w medycynie, przemyśle, rolnictwie. Na podstawie analizy ich genów wiemy, że niektóre gatunki tych bakterii mogą być teoretycznie zdolne do produkcji nawet 20-50 różnych cząsteczek czynnych. Niestety w warunkach laboratoryjnych zazwyczaj produkują jedynie kilka antybiotyków. Te geny, które pozostają nieaktywne nazywamy uśpionymi. Dzieje się tak, ponieważ *Streptomyces* wyjęte ze swojego naturalnego środowiska, jakim jest gleba, nie mają styczności z normalnymi stresorami zewnętrznymi, począwszy od zimna, gorąca, zalania wodą i odcięcie dostępu do tlenu, kończąc na styczności z milionami innych gatunków bakterii, grzybów, roślin i zwierząt. Wszystkie te organizmy oddziałują na siebie wzajemnie za pomocą substancji wydzielanych do środowiska. To właśnie te zewnętrzne czynniki promują produkcję antybiotyków i innych substancji w celu uzyskania przewagi poprzez zwalczanie konkurentów o zasoby środowiska.

Aby odblokować pełen potencjał biosyntetyczny *Streptomyces* prowadzimy badania nad regulacją ekspresji genów, czyli mechanizmów ich aktywacji ze stanu uśpienia. Dzięki naszym badaniom przyczyniamy się do zrozumienia jak *Streptomyces* postrzegają swoje środowisko na poziomie molekularnym. Jednym z ich narzędzi sensorycznych są tzw. kinazy histydynowe – białka, które są aktywowane do działania po wykryciu specyficznego dla siebie sygnału. Najczęściej sygnałem tym jest niebezpieczny czynnik zewnętrzny, na przykład stres braku pożywienia, nieodpowiednia temperatura do rozwoju. Kinazy histydynowe po wykryciu zagrożenia aktywują się i przekazują grupę fosforanową (-PO₄) z ATP na kolejne białka – „regulatory odpowiedzi”, które dzięki temu mogą związać się z DNA i włączyć lub wyłączyć aktywność określonych genów. Najczęściej kinaza histydynowa i jej partner są kodowane na nici DNA obok siebie i na podstawie ułożenia genów wiemy, że te dwa białka będą najprawdopodobniej oddziaływać ze sobą i regulować fizjologię komórki. Tematem naszych badań jest tzw. sieroca kinaza histydynowa, która nie ma obok siebie na nici DNA zakodowanego białka „regulatora odpowiedzi”. Skupiamy się na odnalezieniu właśnie tego tajemniczego partnera, czyli inaczej „interaktomu” badanej przez nas kinazy histydynowej CpkM w *Streptomyces coelicolor* A3(2). Dodatkowo celem naszych badań jest poznanie „regulon” kinazy CpkM. Regulon to zbiór wszystkich genów, które pozostają pod kontrolą CpkM oraz jej partnera - regulatora odpowiedzi.

Badania nad kinazami histydynowymi i charakterystyka dokładnych szlaków przekazywania sygnałów w komórkach bakterii przyczynia się do: 1) odkrywania nowych antybiotyków, które można zastosować jako ostatnią linię obrony w walce z wielolekoopornymi bakteriami, których ilość bez przerwy wzrasta. 2) opracowaniu nowych terapii przeciwnowotworowych. 3) zrównoważonego i inteligentnego, celowanego rozwoju produkcji substancji czynnych, które już są wykorzystywane na szeroką skalę. W interesie przedsiębiorstw i przede wszystkim użytkowników substancji leczniczych leży opracowanie zmodyfikowanych genetycznie szczepów *Streptomyces*, które nadprodukują wybrane substancje. Dzięki temu można zmniejszyć cenę leków.