

## **Polihydroksykwasы zimnolubnych bakterii z regionów polarnych – rola w adaptacji bakterii do warunków stresowych i potencjał biotechnologiczny**

Mikroorganizmy zasiedlają prawie każde dostępne środowisko na kuli ziemskiej. Swoje bardzo skuteczne właściwości kolonizacyjne zawdzięczają m. in.: zdolności do magazynowania substancji stanowiących rezerwuar energii i kluczowych pierwiastków biogennych. Jedną z takich substancji są wielkocząsteczkowe polimery – polihydroksykwasы (PHA) pomagające przetrwać okresy głodu, ale także chroniące przed wieloma szkodliwymi czynnikami środowiskowymi. Polimery te są obecnie w centrum zainteresowania jako materiał do produkcji przyjaznych środowisku plastików podlegających pełnej biodegradacji.

Głównym celem tego projektu jest zbadanie roli materiałów zapasowych komórki bakteryjnej, jakimi są polihydroksykwasы (PHA) w przystosowaniu bakterii izolowanych z regionów polarnych do warunków stresowych a także oszacowanie potencjału biotechnologicznego tych mikroorganizmów jak i produkowanych przez nie polimerów PHA.

Do badań przesiewowych wykorzystane zostaną szczepy bakteryjne zdeponowane w latach 2012-2017 w Kolekcji Arktycznych i Antarktycznych Psychrofilnych (zimnolubnych) Izolatów należącej do Centralnej Kolekcji Szczepów IBB PAN. W składzie kolekcji znajduje się prawie 3000 szczepów wyizolowanych z materiałów pobranych z różnorodnych środowisk podczas sześciu wypraw polarnych do Arktyki i Antarktyki. Szczepy te zostaną zanalizowane pod kątem gromadzenia granul PHA, potwierdzone obecnością odpowiednich genów odpowiedzialnych za ich produkcję. Badania genetyczne i genomyczne pozwolą ustalić strukturę całego aparatu genetycznego warunkującego wytwarzanie PHA w danym szczepie. Aparat ten zostanie przeniesiony do mikroorganizmu modelowego (*Escherichia coli*) w celu dalszej analizy wpływu PHA na fizjologię bakterii. Szczepy PHA-dodatnie jak również ich mutanty niewykazujące tej właściwości zostaną poddane wpływowi niekorzystnych fizycznych i chemicznych czynników celem analizy ich przeżywalności warunkowanej obecnością materiałów zapasowych. Poznanie struktury chemicznej PHA produkowanych przez bakterie regionów polarnych oraz wydajności biosyntezy PHA z popularnych materiałów odpadowych (np. glicerolu) przez te mikroorganizmy pozwoli ocenić ich przydatność w biotechnologii.

Powody podjęcia tego tematu są zarówno natury czysto naukowej (ekologicznej) jak i ekonomicznej. Bakterie regionów polarnych doświadczają szeregu szkodliwych czynników, o natężeniu i kombinacjach niespotykanych w innych środowiskach. Przekłada się to na ewolucję mechanizmów niezbędnych do rozwoju w tych niegościnnych warunkach, takich jak biosynteza PHA. Arktyczne i antarktyczne ekosystemy mogą kryć niezbadane dotąd bogactwo odpornych na czynniki stresowe producentów PHA, wytwarzających je nowymi ścieżkami biochemicznymi, w niskiej temperaturze, wykorzystując do tego szereg nietypowych źródeł węgla. Poszukiwanie i dogłębna charakterystyka takich szczepów jest niezmiernie ważna w dążeniu do obniżenia kosztów produkcji bioplastików i ich popularyzacji wśród konsumentów.