

Molekularne mechanizmy detoksykacji metali ciężkich, przez glony żyjące w skrajnych warunkach środowiskowych, związanych z aktywnością wulkaniczną

Opiekunowie:

- **Profesor dr hab. Małgorzata Wierzbicka**
Pracownia Ekotoksykologii,
Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski
ul. Ilji Miecznikowa 1, 02-096 Warszawa
E-mail: wierzbicka@biol.uw.edu.pl, tel.: (48 22) 554 20 03.

- **Dr hab. Joanna Kargul, prof. UW**
Laboratorium Fotosyntezy i Paliw Słonecznych,
Centrum Nowych Technologii, Uniwersytet Warszawski
ul. Banacha 2C, 02-097 Warszawa
E-mail: j.kargul@uw.edu.pl, tel.: (48 22) 554 37 60.

Na terenach związanych z aktywnością wulkaniczną (np. Yellowstone, USA) panują ekstremalne warunki środowiska: silne zakwaszenie (pH 0-4) przy temperaturze wody 40-56°C. Towarzyszy temu wysokie stężenie siarki oraz metali ciężkich, takich jak kadm, nikiel, rtęć, żelazo i arsen. W tych warunkach żyją glony (jednokomórkowe krasnorosty) z rzędu *Cyanidiales* (*Cyanidiophyceae*).

Szczególne właściwości metaboliczne organizmów żyjących w tak ekstremalnych warunkach przyciągają uwagę naukowców. Od lat są one badane w Laboratorium Fotosyntezy i Paliw Słonecznych w CeNT UW pod kątem możliwości wykorzystania ich w procesie „sztucznej fotosyntezy”.

Ponieważ naturalnym środowiskiem życia tych organizmów są wysokie stężenia metali ciężkich, możliwe jest również wykorzystanie ich do celów związanych z ochroną środowiska - bioremediacją. Tymi zagadnieniami zajmuje się Pracownia Ekotoksykologii na Wydziale Biologii UW.

Połączenie obu podejść: biofizycznego i ekotoksykologicznego daje wyjątkowe możliwości poznania mechanizmów detoksykacji metali ciężkich przez te glony, co w dalszej perspektywie daje szansę na wykorzystanie ich w procesach bioremediacji środowiska.

Cel projektu:

Głównym celem proponowanego projektu doktoranckiego jest poznanie molekularnych mechanizmów detoksyfikacji wysokich stężeń metali ciężkich w wybranych

gatunkach termokwasolubnych *Cyanidiales* (*Cyanidioschyzon merolae* i *Galdieria sulphuraria*). Szczegółowymi celami badawczymi będzie weryfikacja następujących hipotez badawczych:

- *Cyanidiales* przeprowadzają aktywne procesy sekwestracji metali ciężkich w komórkach, zachowując przy tym wysoki stopień przeżywalności i aktywności fotosyntetycznej;
- *Cyanidiales* wyewoluowały wydajne molekularne mechanizmy transportu i sekwestracji metali ciężkich w komórkach.
- *Cyanidiales* mają wysoki potencjał aplikacyjny dla bioremediacji metali ciężkich.

Planowane badania będą wykorzystywały interdyscyplinarne metody stosowane w dwóch dziedzinach:

- Po pierwsze będą prowadzone badania biofizyczne i biochemiczne nad strukturą i funkcją aparatu fotosyntetycznego z zastosowaniem metod strukturalnych, spektroskopowych oraz metod biologii molekularnej (pod kierunkiem dr hab. Joanny Kargul, prof. UW).
- Po drugie będą prowadzone badania z zakresu ochrony środowiska - ekotoksykologiczne, z zastosowaniem metod mikroskopii świetlnej i elektronowej wraz z metodami chemii analitycznej (pod kierunkiem prof dr hab. Małgorzaty Wierzbickiej)

W proponowanych badaniach będzie prowadzona hodowla wybranych gatunków ekstremofilnych krasnorostów w szerokim zakresie stężeń metali ciężkich, a następnie będą wykonane pomiary akumulacji metali ciężkich w komórkach, ich lokalizacja w komórkach, pomiary wydajności fotosyntezy i struktury aparatu fotosyntetycznego w obecności metali ciężkich. Będzie przeprowadzona analiza porównawcza genów i transkryptów kodujących wybrane molekularne komponenty detoksyfikacji metali ciężkich u *Cyanidiales*. Ostatecznie zostanie dokonana ocena przydatności badanych glonów w procesie bioremediacji metali ciężkich.

Należy się spodziewać, że planowane badania dostarczą całkowicie nowej wiedzy na temat molekularnych komponentów i szlaków metabolicznych prowadzących do tolerancji *Cyanidiales* na metale ciężkie, wraz z oceną możliwości wykorzystania tych cech w praktyce.

Koszty związane z realizacją planowanych badań będą pokryte ze środków własnych obu laboratoriów. Jeszcze w tym roku będą podjęte starania o pozyskanie finansowania na te badania z dodatkowych źródeł. Jednak realizacja planowanego doktoratu nie jest od tego uzależniona, ponieważ oba laboratoria są dobrze wyposażone w odpowiednią aparaturę.

Kandydat proszony jest o kontakt z opiekunami przed rozmową kwalifikacyjną.