

Ankieta Tutora SMP: **dr hab. Piotr Łukasik**
Stan na: **14.09.2023**

1) Proponowana tematyka (hasłowo):

Różnorodność biologiczna, interakcje międzygatunkowe, symbiozy, mikrobiom, owady, bakterie; ewolucja, adaptacja, zmiany środowiskowe, kryzys klimatyczno-ekologiczny, ochrona przyrody; sekwencjonowanie, biologia molekularna, bioinformatyka, genomika, programowanie, filogenetyka.

2) Jak będzie wyglądała współpraca w ramach tutorialu?

Tryb współpracy zostanie ustalony wspólnie ze studentem/studentką. Będę zachęcał studenta do aktywnego włączenia się w realizację projektu badawczego pod bezpośrednim nadzorem i w bliskiej współpracy z członkami Zespołu Ewolucji Symbioz – doktorantami lub post-dokami. Tutoriale organizowane będą według potrzeb i będą dotyczyć przede wszystkim postępów w ramach projektu. Studenci będą też zachęceni do udziału w organizowanych regularnie przez Zespół warsztatach mających na celu rozwijanie konkretnych umiejętności badawczych (np. sekwencjonowanie DNA na platformie Oxford Nanopore i opracowanie uzyskanych danych), dostosowanych do poziomu i zainteresowań uczestników. Będę zachęcał studenta/studentkę do aktywnego uczestnictwa w cotygodniowych spotkaniach Zespołu, podczas którego przedstawiamy i omawiamy realizowane projekty lub nowe publikacje w naszej dziedzinie nauki. Mile widziany będzie udział w innych wydarzeniach zespołowych, w tym seminariach wyjazdowych.

3) Jakiego typu praca roczna może być wykonywana?

Typ i temat pracy będzie dostosowany do zainteresowań studenta/studentki. Jedną z możliwości będzie realizacja projektu łączącego elementy pracy laboratoryjnej (np. przygotowywanie bibliotek do sekwencjonowania w laboratorium) i analizy bioinformatycznej uzyskanych danych. Inną opcją będzie analiza bioinformatyczna już istniejących danych sekwencjonowania, w kontekście różnorodności owadów, składu ich mikrobiomu, lub ewolucji genomów mikroorganizmów. Możliwe też będzie wykonanie pracy z większym komponentem eksperymentalnym lub pracą w terenie.



Członkowie Zespołu Ewolucji Symbioz i współpracującego szwedzko-fińskiego zespołu prof. Tomasa Roslina podczas warsztatów w Białowieży we wrześniu 2023.

4) Jaka jest proponowana przez tutora tematyka prac rocznych?

Przede wszystkim, będę zachęcał studenta/studentkę do analizy bioinformatycznej danych sekwencjonowania wpisujących się w tematykę badawczą zespołu (opisaną w punkcie 5 poniżej). Takim projektem mógłby być na przykład opis różnorodności i rozmieszczenia mikrobiomu u gatunku występującego w różnych rejonach Grenlandii, opis transmisji szczepów bakterii symbiotycznych pomiędzy gatunkami owadów, zbadanie relacji filogenetycznych pomiędzy szczepami bakteryjnymi infekującymi różne gatunki, albo też opis i analiza porównawcza genomu lub kolekcji genomów bakterii symbiotycznych owadów. Bardzo mile widziana jest własna inicjatywa studenta/studentki!

Zakres możliwych zakres tematów jest szeroki. Nie każdy musi być jednocześnie specjalistą od biologii owadów, mikroorganizmów, czy bioinformatyki – ale włączenie się w prace Zespołu daje świetną okazję, aby nabyć wiedzę z każdej z tych dziedzin! Jeśli

5) Jaka jest aktualna tematyka badań naukowych/współpracy międzygrupowej tutora?

Kierowany przeze mnie Zespół Ewolucji Symbioz realizuje dwa główne kierunki badawcze w dziedzinie biologii symbioz owadów. Po pierwsze, zajmujemy się opisem różnorodności, biologii

i ewolucji genomów skrajnie wyspecjalizowanych bakterii symbiotycznych dostarczających niektórym owadom brakujących w ich pokarmie składników odżywczych. Te bakterie, absolutnie niezbędne dla owadów-gospodarzy, mają najmniejsze genomy spośród wszystkich znanych organizmów komórkowych, a jednocześnie najwyższe tempo ewolucji. **U niektórych grup opisujemy zupełnie nowe procesy ewolucyjne, kolidujące z tak podstawowymi pojęciami jak genom, komórka, czy organizm!**

Drugi kierunek badawczy dotyczy rozmieszczenia gatunków i szczepów bakterii symbiotycznych w wielogatunkowych zbiorowiskach owadów. Wiemy że te mikroorganizmy mogą chronić owady przed wrogami naturalnymi i czynnikami takimi jak szok cieplny lub pestycydy, ale też manipulować nimi na wiele sposobów, na przykład zmieniając płć. Próbujemy opisać ich znaczenie w adaptacji owadów-gospodarzy do wyzwań środowiskowych, w szczególności związanych ze zmianami klimatycznymi. W ramach tego kierunku badawczego pracujemy z materiałem zebrany m.in. w Szwecji i na Madagaskarze, ale szczególnie rozwijamy projekt dotyczący różnorodności owadów Grenlandii i zmienności i znaczenia ich mikrobiomu. **Przez ostatnie kilka lat wdrożyliśmy innowacyjne techniki molekularne i bioinformatyczne pozwalające na badanie naturalnych populacji owadów pod niemal zupełnie nieznanym kątem i na olbrzymią skalę, i wygenerowaliśmy bezapelacyjnie największe na świecie zbiory danych dotyczących mikrobiomu owadów. Zakres pytań badawczych na które można odpowiedzieć w oparciu o te dane jest niemal nieograniczony!**

Badania realizujemy we współpracy z naukowcami m.in. ze Szwecji i Stanów Zjednoczonych, jak również z Zakładu Biologii Rozwoju i Morfologii Bezkręgowców (Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych UJ). Współpracujemy z innymi zespołami z UJ i innych polskich i zagranicznych instytucji przy badaniu mikrobiomów innych organizmów. Nasze badania finansowane są przez granty Narodowego Centrum Nauki (Sonata Bis i Opus). Jesteśmy jednym z najlepiej finansowanych zespołów w dyscyplinie nauk biologicznych w Polsce! Więcej informacji można znaleźć na stronie Zespołu, <https://symbio.eko.uj.edu.pl/research>.

Aktualna lista publikacji naukowych Zespołu, z linkami do pełnych wersji artykułów, dostępna jest na stronie <https://symbio.eko.uj.edu.pl/publications>.

6) Jaka wiedza byłaby przydatna przed rozpoczęciem współpracy z tutorem? Czy tutor wymaga/zaleca odbycie konkretnych kursów, lub zdobycie konkretnych umiejętności przed/na samym początku współpracy?

Kluczową kwestią jest znajomość języka angielskiego w stopniu umożliwiającym swobodną komunikację z członkami naszego anglojęzycznego zespołu. Równie ważne jest zainteresowanie tematyką badawczą zespołu (ewolucja, interakcje międzygatunkowe, bioróżnorodność, owady) i brak



Nasz zespół odkrył, że bakterie symbiotyczne egzotycznych piewików z rodziny Derbidae – jak ten nowy dla nauki gatunek zebrany przeze mnie na Madagaskarze w styczniu 2023 – mają najmniejsze genomy spośród wszystkich znanych organizmów komórkowych – stukrotnie mniejsze niż *Escherichia coli*! Może zainteresuje Cię ewolucja tych genomów? A może włączysz się w opis nowych gatunków?



Zbiory materiału badawczego – różnorodnych owadów – w południowej Grenlandii w lipcu 2023. Materiał wykorzystujemy do opisu roli mikroorganizmów symbiotycznych w adaptacji owadów do zmian środowiskowych. Może pomożesz nam opisać transmisję bakterii symbiotycznych pomiędzy gatunkami?

awersji do liczb – oraz chęć rozwijania umiejętności pracy z dużymi ilościami unikatowych danych. Mile widziane jest doświadczenie lub zainteresowania programistyczne.

Natomiast nie oczekuję by student/studentka posiadał/a konkretne umiejętności – niemal wszyscy członkowie mojego zespołu badawczego nabywali je od podstaw. Będziemy pomagać na wszystkich etapach procesu badawczego, i dołożymy starań ułatwić poznanie niezbędnych narzędzi. Natomiast efektywna nauka będzie wymagać również zaangażowania studenta/studentki.

Kluczową umiejętnością którą chciałbym żeby student/studentka rozwijał/a jest bioinformatyczna analiza danych sekwencjonowania – w tym praca w środowisku Linux, praca na serwerach, efektywne przetwarzanie plików z danymi, praca z dużymi ilościami danych dot. sekwencji DNA przy użyciu specjalistycznego oprogramowania, i tworzenie własnych skryptów do analizy danych.

Jak chodzi o kursy, to będę zachęcał studenta/studentkę do wczesnego odbycia kursów związanych z tematyką badawczą i metodyką zespołu, takich jak genetyka, biologia molekularna, ewolucjonizm, bioinformatyka, programowanie, oraz prowadzony przez nas kurs „Mikrobiom – wprowadzenie”.

7) Jakie jest podejście tutora do ewentualnej współpracy ze studentem: nastawione na specjalizację w danej dziedzinie czy bardziej interdyscyplinarne?

Badania prowadzone przez nasz zespół określiłbym jako interdyscyplinarne - obejmujące szeroki zakres dyscyplin i technik biologicznych. Prace realizowane przez zespół w ostatnich latach łączyły badania terenowe w miejscach takich jak Madagaskar, Szwecja i Grenlandia, i analizy pozyskanego materiału przy użyciu nowatorskich metod eksperymentalnych, laboratoryjnych i analitycznych, i interpretacje wyników w kontekście ekologii i ewolucji organizmów i zachodzących globalnych zmian środowiskowych.

Chciałbym, aby student/studentka SMP nauczył/a się prowadzenia nowatorskich badań w podobnie szerokim zakresie dyscyplin. Uważam, że pierwszym krokiem powinno być opanowanie technik bioinformatycznej analizy jednego z typów danych. Zaangażowanie i postępy w opracowaniu danych pierwszego otworzą bardzo szeroki zakres dodatkowych możliwości!

8) Informacje dodatkowe

Jestem absolwentem Studiów Matematyczno-Przyrodniczych na UJ (kierunek wiodący: Biologia, 2001-06), połowę studiów spędziłem na zagranicznych stażach badawczych, i przez kilkanaście lat po magisterce prowadziłem badania na pięciu kontynentach. W 2019 roku wróciłem do Polski i założyłem w Krakowie dynamiczny, wielonarodowy i bardzo dobrze finansowany zespół badawczy. Jako jeden z niewielu kierowników zespołów na Wydziale Biologii, nie uczestniczę w dydaktyce, co pozwala mi w stu procentach angażować się w badania. Więcej informacji o mnie i zespole znajdziesz na stronie internetowej Zespołu Ewolucji Symbioz, <https://symbio.eko.uj.edu.pl>.

Jako Tutor SMP, chętnie podzielę się moją perspektywą na to, jak zmotywowany student może się odnaleźć i odnieść sukces w światowej nauce!