

Návrh tématu pro dizertační práci v doktorském studijním programu Farmacie na Farmaceutické fakultě MU

Specifikace formy studia: prezenční

Přesný a plný název programu: Farmacie

Pracoviště*): Ústav molekulární farmacie

Vedoucí pracoviště: PharmDr. Jakub Tremel, Ph.D.

Počet stipendijních míst: 1

Téma dizertační práce

Biosyntetický potenciál specializovaných metabolitů z antarktických extrémofilů.

Anotace

Cílem projektu je prozkoumat biosyntetický potenciál specializovaných metabolitů produkovaných mikroorganismy izolovanými z extrémních podmínek Antarktidy. Tyto metabolity představují významný zdroj nových biologicky aktivních látek s možným uplatněním v medicíně či zemědělství. Projekt bude zahájen bioinformatickým zpracováním dostupných genomových dat, zaměřeným na identifikaci a analýzu biosyntetických genových klastrů, zejména pro polyketidy a ribozomální peptidy. Na základě těchto výsledků budou vybrány perspektivní mikrobiální kmeny k laboratorní kultivaci a optimalizaci podmínek pro produkci cílových metabolitů. Součástí práce bude rovněž použití genetických modifikací za účelem zvýšení exprese biosyntetických drah nebo přenosu vybraných genových klastrů do heterologních hostitelů. Následně budou izolované metabolity podrobeny strukturní charakterizaci pomocí moderních analytických metod (např. LC-MS/MS, NMR) a testům biologické aktivity, se zaměřením na antimikrobiální, antioxidační a protinádorové účinky. Charakterizace struktury proběhne v spolupráci s oddělením přírodních látek. Studie bude realizována s využitím unikátní sbírky cca 15 000 antarktických kmenů dostupných v rámci Českého antarktického programu (uloženy na přírodovědecké fakultě), která poskytuje široké spektrum taxonomické a metabolické diverzity pro cílený výběr mikroorganismů a následný výzkum jejich metabolitů.

Předběžné cíle

Cílem práce je získat informace o sekundárních metabolitech geneticky kódovaných a produkováných antarktickými extrémofily, se zaměřením na bakterie. Dále se práce bude zabývat vlivem extrémních podmínek prostředí Antarktidy na biosyntézu těchto látek, zejména polyketidů a ribozomálních peptidů, a jejich adaptačními mechanismy. U vybraných metabolitů bude provedena elucidace jejich struktury a biologických aktivit, přičemž se předpokládá identifikace strukturně rozmanitých a dosud nepopsaných biologicky aktivních sloučenin. Z biologických účinků bude sledováno zejména antimikrobiální, antioxidační a protinádorové působení. Výsledkem by měla být charakterizace látek s potenciálním translačním využitím v humánní či veterinární medicíně nebo v zemědělství.

Návaznost na projektovou podporu

- možnosti financování studenta: Disertační práce je navázána na standardní projekt GAČR GA25-17343S (školitelka je hlavním řešitelem, financování do 12/2027). Školitelka je dále držitelkou projektu MASH StG na MU (konec řešení 6/2029), z kterého může být student dofinancován. Školitelka podala také Junior GAČR (2025), a podá také ERC StG (10/2025).
- průmyslová spolupráce: v současné době žádná.
- informace o napojení na grantový projekt: Viz bod financování studenta.
- informace o dostupnosti úvazku nebo projektového financování: Do konce roku 2027: 0.3 FTE GAČR GA25-17343S. Úvazek na MASH StG a potenciálních grantech dle kapacit.

Stručné požadavky na studenta dle stávajících požadavků Studijního a zkušebního řádu a zvyklostem oborové rady

- publikační aktivita: Zkušenosti s publikováním odborných textů a předchozí aktivní účast na konferencích jsou vítány. Student musí být před dokončením studia autorem minimálně 2 prací v časopisu s impakt faktorem (z toho minimálně 1krát prvoautorem práce v časopisu s impakt faktorem).
- informace o povinné zahraniční stáži: Minimálně 1 měsíc na zahraničním pracovišti.
- míra zapojení do výuky na fakultě: Od prvního roku studia se očekává zapojení do výuky cvičení.
- znalost Aj (specifikovat dané nároky): Je vyžadována aktivní znalost Aj slovem i písmem (student se musí umět orientovat v odborné literatuře v Aj).

Informace o školiteli

Jméno a příjmení s tituly: RNDr. Stanislava Bezdíček Králová, Ph.D.

- celková publikační aktivita školitele: Celkový počet publikací dle WoS je 39 a h-index 13.
- publikační aktivita školitele za posledních 5 let: Celkový počet publikací v období 2019-2024 dle WoS je 26, z toho 5x jako první autorka (3x korespondující autorka), a 21x jako spoluautorka.
- úvazek na fakultě: 1.0 FTE, odborný asistent (od 7/2025).
- úspěšnost v projektových soutěžích (řešené grantové projekty): Hlavní řešitelka Maria-Curie Skłodowska Fellowship grantu (ID: 101020356, 2022-2023), hlavní řešitelka interního grantu University of Vienna (2024), hlavní řešitelka standardního GAČR a projektu MASH.
- mezinárodní spolupráce (event. s možností stáže studenta): Školitelka aktivně spolupracuje s řadou mezinárodních odborníků, což otevírá široké možnosti pro zahraniční stáže a odborné školení v rámci doktorského studia. Mezi klíčové spolupráce patří prof. Mark Liles z University of Auburn (USA), kde je možné zaškolení v oblasti genomiky, a prof. Nadine Ziemert z University of Tübingen (Německo), která nabízí trénink v bioinformatice přírodních látek produkováných mikroorganismy. Dále spolupracuje s prof. Sergeyem Zotchevem z University of Vienna (Rakousko), u nějž je možné zapojení do biologických manipulací mikroorganismů, a s prof. Martinem Zehlem, rovněž z University of Vienna, který se zaměřuje na metabolomické vyhodnocování. Díky této široké mezinárodní síti spolupracovníků se studentovi otevírá řada dalších možností odborného rozvoje, které lze flexibilně přizpůsobit jak jeho výzkumnému zaměření, tak individuálním preferencím.
- počet aktuálně vedených doktorských studentů školitele: Vzhledem k zahraničnímu působení školitelky v Rakousku v letech 2022–2024, kde místní legislativa neumožňuje samostatné vedení doktorských studentů bez rakouské habilitace, dosud nevykonávala roli školitelky Ph.D. studenta.
- počet úspěšných absolventů školitele a jejich následné působení: Školitelka dosud vedla tři magisterské studenty na University of Vienna, kteří studium ukončili v letech 2024–2025. Kromě toho školitelka úspěšně vedla tři bakalářské studenty – dva na University of Vienna a jednoho na Masarykově univerzitě, a v současnosti vede jednoho dalšího bakalářského studenta na Masarykově univerzitě.