

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

Specifikace formy studia: prezenční

Přesný a plný název programu: Farmaceutická chemie

Pracoviště: Ústav chemických léčiv

Vedoucí pracoviště: doc. Ing. Pavel Bobál, CSc.

Počet stipendijních míst: 1

### Téma dizertační práce

Vývoj a syntéza nových fluorescenčních sond na bázi cyaninových barviv

### Anotace

V současné době se dostává do popředí zájmu vědců selektivní značení a barvení konkrétních buněčných organel jako jsou jádro, mitochondrie, Golgiho aparát, endoplazmatické retikulum apod. Mitochondrie jsou životně důležité organely eukaryotických buněk, které se účastní řady klíčových pochodů jako je generování adenosintrifosfátu (ATP), regulace kalcia, zvládání oxidativního stresu či regulace apoptózy. Narušená regulace mitochondriální buněčné smrti se může podílet na patogenezi různých onemocnění, včetně rakoviny. Včasná identifikace poruch mitochondriální funkce a genetických mutací pomocí různých diagnostických metod, jako jsou spektroskopické a zobrazovací techniky, může pomoci při jejich diagnostice a také léčbě. Studium mitochondrií může přinést důležité informace o biologických mechanismech spojených s nádorovým růstem a může otevřít nové perspektivy diagnostiky a léčby nádorových onemocnění. Vnitřní mitochondriální membrána zdravých buněk udržuje silný záporný membránový potenciál. Ke snížení tohoto potenciálu dochází při rakovinném bujení. Tento vysoký negativní potenciál mitochondrií je jedinečný a není přítomen v žádné jiné buněčné organelce, což nabízí prostor pro návrh selektivního sledování mitochondrií.

Naše strategie vývoje nových fluorescenčních sond spočívá v tom, že se budeme snažit využít speciální biofyzikální vlastnost membrány mitochondrií k cílení nových struktur právě na ni. Kationtové molekuly by měly mít afinitu a přednostně se hromadit v negativně nabitých mitochondriálních matrixech. Kromě

**Masarykova univerzita, Farmaceutická fakulta**

Palackého třída 1946/1, 612 00 Brno, Česká republika

T: +420 541 562 801, E: [info@pharm.muni.cz](mailto:info@pharm.muni.cz), [www.pharm.muni.cz](http://www.pharm.muni.cz)

Bankovní spojení: KB Brno-město, ČÚ: 85636621/0100, IČ: 00216224, DIČ: CZ00216224

V odpovědi, prosím, uvádějte naše číslo jednací.

přítomnosti kationtových částí v látce je nutná i jejich přiměřená lipofilita, kterou lze ovlivnit zavedením skupiny, která podporuje rozpustnost ve vodném roztoku.

Cyaninová barviva jsou v současné době velmi sledovaná, a to hlavně pro jejich mnohostranné použití a aplikace těchto barviv v mnoha oblastech vědy, techniky, inženýrství, farmakologie a lékařství. Tyto sloučeniny disponují řadou vhodných optických vlastností, mezi které patří například to, že absorbují záření v NIR oblasti, mají úzký absorpční a emisní pás, vykazují vynikající fotofyzikální vlastnosti, výbornou fotostabilitu, vysoký molární extinkční koeficient, dlouhou dobu fluorescence s vysokou hodnotou fluorescenčního kvantového výtěžku. Mají také dobrou rozpustnost ve vodě, vynikající biokompatibilitu a nízkou cytotoxicitu. A právě těchto vlastností chceme využít a aplikovat poznatky ze vztahu struktury a reaktivity s cílem syntetizovat nové látky, které by byly využity jako látky pro barvení mitochondrií.

## Předběžné cíle

Cílem práce je vývoj a syntéza nových cyaninových barviv, která budou navržena tak, aby cílila na detekci mitochondriálního poškození. Práce je inovativní přípravou zcela nových struktur, které se na tuzemském ani zahraničním trhu nevyskytují. Vzhledem k tomu, že použití cyaninových barviv jako fluorescenčních sond zacílených na mitochondrie je velmi málo prozkoumané a publikované téma, otevírá se tak široký prostor pro řešení právě této problematiky. Struktura našich sond je přesně cílena a má tak veliký potenciál, zařadit se úspěšně mezi látky používané k diagnostice mitochondriálního poškození.

## Návaznost na projektovou podporu

- informace o napojení na grantový projekt: O grantový projekt je aktuálně požádáno.
- informace o dostupnosti úvazku nebo projektového financování (nad rámec stipendia MU):  
Klikněte nebo klepněte sem a zadejte text.

## Stručné požadavky na studenta dle stávajících požadavků 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: Klikněte nebo klepněte sem a zadejte text.
- míra zapojení do výuky na fakultě: cvičení z předmětu organická chemie

- znalost AJ (specifikovat dané nároky): Znalost AJ slovem i písmem je vyžadována (Student se musí umět orientovat v odborné literatuře v AJ).

## Informace o školiteli

Jméno a příjmení s tituly: Mgr. Hana Pížová, Ph.D.

- publikační aktivita školitele: počet publikací ve Web of Science: 9, h-index: 7
- úspěšnost v projektových soutěžích (řešené grantové projekty): IGA VFU Brno: 312/2017/FaF, IGA VFU Brno: 315/2016/FaF , IVA 2016, IVA 2018, IVA 2019, MUNI/A/1682/2020, MUNI/C/0015/2021 GA22-00236S, MUNI/C/0005/2023, CZ.01.1.02/0.0/0.0/21\_374/0026925,.
- mezinárodní spolupráce (event. s možností stáže studenta): [Klikněte nebo klepněte sem a zadejte text.](#)
- počet aktuálně vedených doktorských studentů školitele: 0
- počet úspěšných absolventů školitele a jejich následné působení: 0

## Informace o dalším školiteli

Jméno a příjmení s tituly: pouze v případě mezioborového tématu

- publikační aktivita školitele: počet publikací ve Web of Science: , h-index:
- úspěšnost v projektových soutěžích (řešené grantové projekty): [Klikněte nebo klepněte sem a zadejte text.](#)
- počet aktuálně vedených doktorských studentů školitele: [Klikněte nebo klepněte sem a zadejte text.](#)
- počet úspěšných absolventů školitele a jejich následné působení: [Klikněte nebo klepněte sem a zadejte text.](#)

## Informace o konzultantovi

Jméno a příjmení s tituly:

- publikační aktivita konzultanta: počet publikací ve Web of Science: , h-index:
- úspěšnost v projektových soutěžích (řešené grantové projekty): [Klikněte nebo klepněte sem a zadejte text.](#)
- mezinárodní spolupráce (event. s možností stáže studenta): [Klikněte nebo klepněte sem a zadejte text.](#)

- počet aktuálně vedených doktorských studentů školitele: Klikněte nebo klepněte sem a zadejte text.
- počet úspěšných absolventů školitele a jejich následné působení: Klikněte nebo klepněte sem a zadejte text.