



PŘÍRODOVĚDECKÁ
FAKULTA
Univerzita Karlova

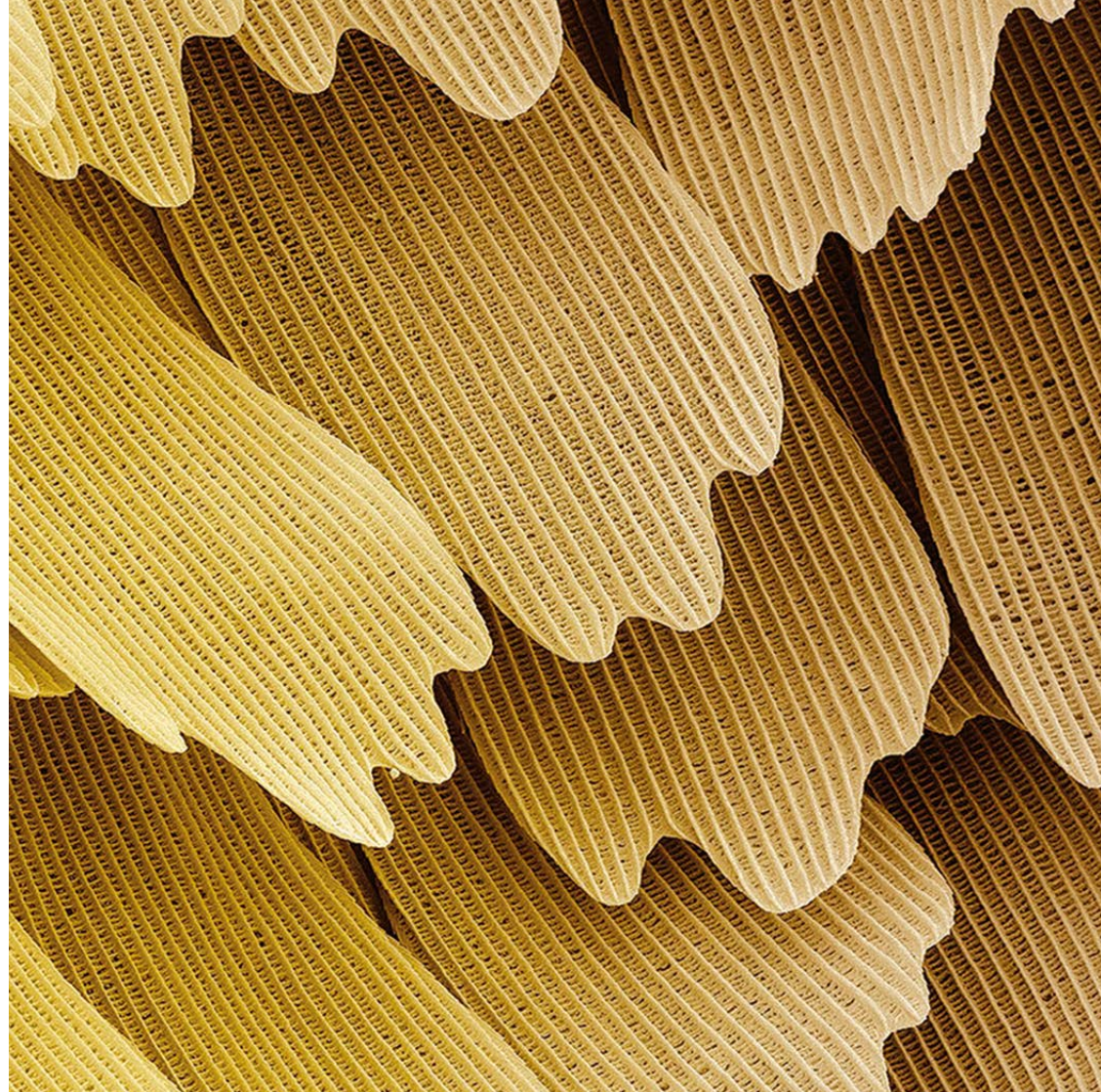


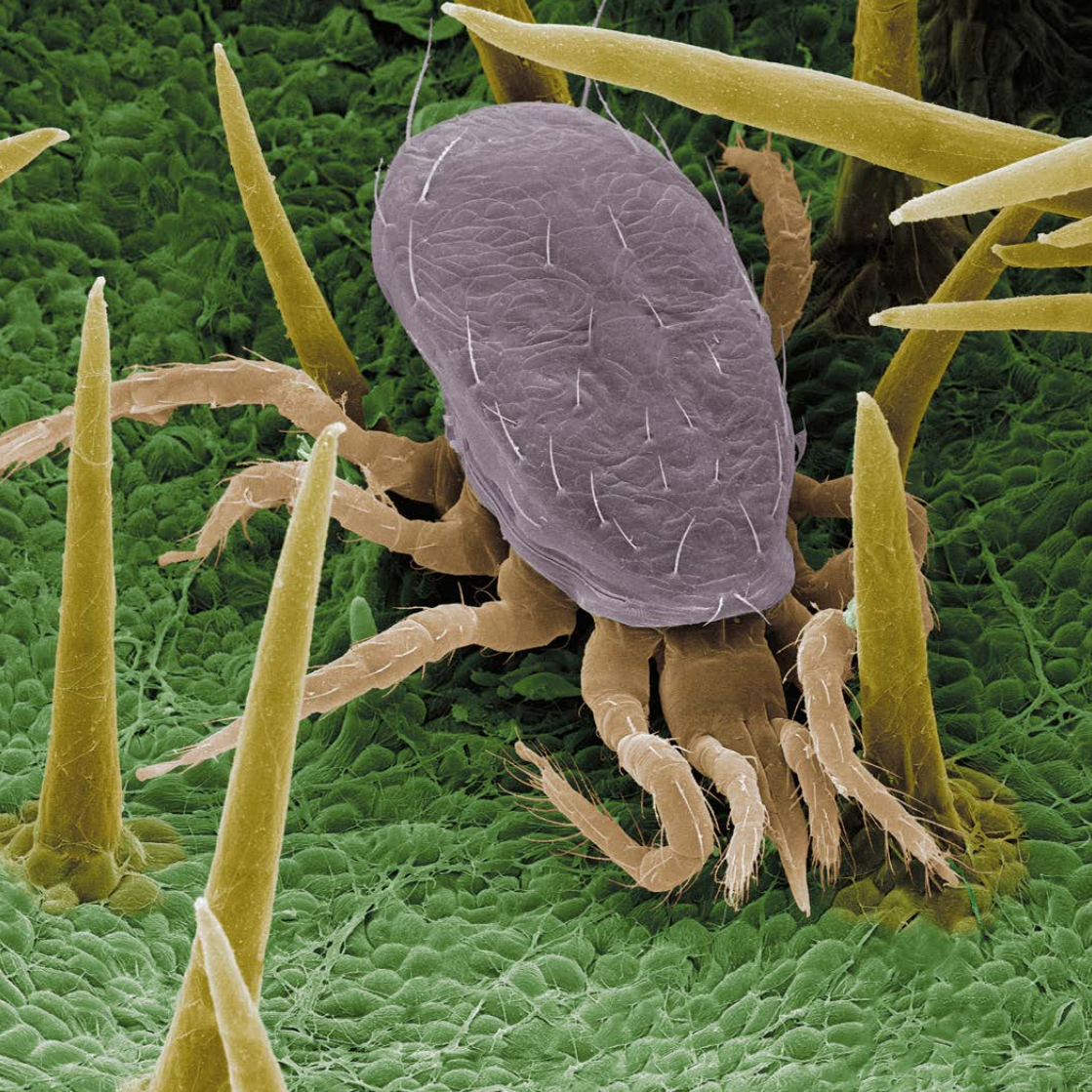
Biologie

magisterské studium

Biologie
na Přírodovědecké fakultě
Univerzity Karlovy

www.prirodovedcem.cz
www.natur.cuni.cz/biologie





Studijní program Biologie

5

Navazující magisterské studium v programu Biologie probíhá ve 14 oborech garantovaných katedrami biologické sekce fakulty. Studenti jsou přijímáni ke studiu po jednotlivých oborech na základě rozhodnutí přijímacích komisí, jejichž složení schvaluje vědecká rada. Přijímací komise bere v úvahu dosavadní bakalářské či jiné magisterské curriculum uchazeče a to s jakými výsledky studoval, jeho případné zkušenosti s oborovou problematikou a jeho zájem o obor. Součástí přijímacího řízení je zkouška z oborového předmětu.

Studium je charakterizováno důrazem na zapojení studenta do vědecké práce oboru po celou dobu studia, jehož završením je obhajoba diplomové práce. Student věnuje diplomové práci část svého času v 1. ročníku (30 kreditů) a většinu svého času ve 2. ročníku (50 kreditů). Studijní program je realizován v těsné návaznosti na řešené výzkumné projekty, jak české tak mezinárodní. Úroveň vědecké práce garantujících pracovišť má rostoucí tendenci, měřeno jak počtem publikačních výstupů, tak jejich kvalitou. Postupně dochází k profilování pracovišť s vysokou mezinárodní prestiží, která jsou partnery v mezinárodních grantových projektech. Studijní program se vzájemně vhodně doplňuje s programy

doktorského studia. Organizace zadávání diplomových prací je taková, aby umožnila plně využít potenciál nejen pracovišť PŘF, ale také pracovišť AVČR a ústavů dalších resortů v regionu Prahy. Flexibilita časového rozvrhu studentům umožňuje věnovat se vědecké práci intenzivně a dosáhnout v rámci svých projektů nebo v laboratorích svých školitelů takových výsledků, které zúročují jejich talent a nasazení. Tento akcent na vědeckou výchovu, která je vhodnou přípravou pro studium doktorské, je výraznou charakteristikou studia v tomto programu.

Absolventi nacházejí uplatnění především v základním a aplikovaném výzkumu v ČR a v zahraničí. Podstatná část absolventů směřuje do doktorského studia v ČR; roste podíl těch, kteří získají doktorské stipendium v zemích EU. Absolventi, kteří se rozhodnou v dalším studiu nepokračovat, jsou připraveni nastoupit na pracoviště základního i aplikovaného výzkumu v odpovídajících rezortech. Menší část absolventů odchází do oblasti státní správy či správy ochrany přírody. Zaměstnavateli našich absolventů jsou rovněž firmy v oblastech souvisejících s medicínou, farmaceutickým průmyslem nebo biotechnologiemi.

An underwater photograph showing a dense thicket of green, feathery aquatic plants. Sunlight filters through the water from the top, creating a bright, hazy glow and illuminating the plants. The water has a greenish tint, and there are some small bubbles or particles visible. The overall scene is serene and natural.

Přehled
magisterských
studijních programů,
oborů a garantů

Studijní obor: Bioinformatika

Garant programu: doc. Mgr. Vladimír Hampl, PhD.

Garant oboru: doc. Mgr. Vladimír Hampl, PhD.

Charakteristika oboru

Biologie těží ve 21. století z neobyčejného rozvoje metodických přístupů (sekvencování, proteomika), který vedl a dále vede k bezprecedentnímu nárůstu cenných biologických dat. Biologové dnes disponují obrovským množstvím dat, které jsou příležitostí, závazkem a problémem najednou. Dat je generováno tolik, že je dnes problém data efektivně přenášet standardními protokoly po internetu a zároveň je velmi obtížné data ukládat tak, aby byla spolehlivě a rychle prohledávatelná. V datech je však velké množství dosud neprobádaných a neobjevených faktů a souvislostí, které přispějí nejenom k pochopení zákonitostí života, ale mohou pomoci i s léčbou závažných onemocnění či zefektivnit zemědělskou produkci.

Bioinformatika je stále relativně novým oborem, který se snaží vypořádat s rostoucím množstvím dat, snaží se dát smysl záplavě biologických dat a zároveň řešit problémy s jejich ukládáním, dostupností a distribucí, což je klíčové pro jejich plné využití. Význam a využití bioinformatiky v biologickém výzkumu, ale i ve vývoji léčiv, v lékařské diagnostice a v zemědělství, neustále roste a v dalších letech s přibývajícím množstvím biologických dat dále poroste. Příslušně se bude zvyšovat i poptávka po odbornících, kteří budou schopni nejen využívat existující bioinformatické nástroje, ale i vyvinout nové.

Studium oboru

Studium navazuje na bakalářské studium bioinformatiky a provede studenty dynamicky se vyvíjejícími oblastmi bioinformatiky, od genomiky přes analýzu struktury a funkce makromolekul, strojové učení a modelování systémů až po počítačový návrh léčiv. Nejde o výuku bioinformatiky z hlediska čistě informatického nebo biologického, ale o synerгии obou oborů. Na výuce magisterského oboru se formou přednášek a vedení studentů podílejí odborníci z Evropské molekulární biologické laboratoře (EMBL) v Heidelbergu a Max Planck Institutu (MPI) pro molekulární buněčnou biologii a genetiku v Drážďanech. Studenti tak mají unikátní příležitost se setkat a studovat pod vedením významných odborníků nejenom z České republiky, ale i ze špičkových zahraničních pracovišť.

Kde získám informace o studiu?

<http://bioinformatika.mff.cuni.cz>

Mgr. Marian Novotný, Ph.D.
Tel.: +420 221 95 1076
E-mail: marian.novotny@natur.cuni.cz

Studijní obor: Antropologie a genetika člověka

Garant programu: doc. RNDr. Petr FOLK, CSc.

Garant oboru: doc. Mgr. Vladimír SLÁDEK, Ph.D.

Charakteristika oboru

Antropologie je vědou o variabilitě a adaptabilitě člověka a to jak v minulosti, tak i u přítomných žijících populací. O variabilitě a adaptabilitě se antropologie zajímá ve všech úrovních od biologických struktur po sociální a kulturní projevy.

Studium oboru

Navazující magisterský obor Antropologie a genetika člověka je zaměřen na souhrnnou znalost lidské variability a adaptability v čase a prostoru. Studenti se během studia mohou specializovat do tří oblastí:

- Retrospektivní antropologie
- Molekulární antropologie
- Biomedicínská antropologie

Retrospektivní antropologie

zahrnuje studium všech aspektů týkajících se minulých populací člověka a to jak evoluce, bioarcheologie, ekologie, tafonomie, forenzní antropologie, tak i variability a adaptability lidských znaků v minulosti. Součástí retrospektivní antropologie je dále studium kosterních pozůstatků v terénu a rekonstrukce pohřebních zvyklostí v minulosti díky znalostem dekompozičních procesů.

Molekulární antropologie

je zaměřena na lidskou molekulární variabilitu a adaptabilitu jak v minulosti, tak i v současnosti s přesahy k lékařským aplikacím. Součástí studia molekulární antropologie jsou znalosti lékařské genetiky, evoluční genetiky člověka, forenzní genetiky, ale také

osvojení si různých metodických znalostí genomických a diagnostických technik. Na hranici retrospektivní a molekulární antropologie stojí archeogenetika zabývající se aplikací fylogeografických metod.

Studium biomedicínské antropologie je cíleno zejména na oblasti auxologie a klinické antropologie, obezitologie a dětské ortopedie. Součástí jsou znalosti anatomie, histologie a embryologie.

Kde získám informace o studiu?

Katedra antropologie a genetiky člověka
Viničná 7
128 44 Praha 2
web: www.natur.cuni.cz/biologie/antropologie

doc. Mgr. Vladimír Sládek, Ph.D. (zástupce vedoucího katedry a garant oboru)

e-mail: sladekv@yahoo.fr
telefon: +420 221 951 614
fax: +420 221 951 619

Studijní obor: Botanika

Garant programu: doc. RNDr. Petr FOLK, CSc.

Garant oboru: prof. RNDr. Tomáš HERBEN, CSc.

Charakteristika oboru

Botanika je rozsáhlý obor ekologické biologie zabývající se diverzitou, ekologií, evolucí a významem rostlin a dalších autotrofních eukaryot. Jeho součástí je tradičně také věda o houbách – mykologie. Botanika se prolíná a přesahuje do krajinné ekologie, mikrobiologie, vodohospodářství, ochrany přírody a paleobiologie.

Na Přírodovědecké fakultě UK je magisterský studijní obor Botanika studován v řadě diplomních zaměření pokrývajících jednotlivé skupiny katedry botaniky. Na výuce se podílejí jak interní členové katedry, tak externisté z pracovišť Akademie věd a dalších výzkumných ústavů (Botanický ústav AV ČR, Archeologický ústav AV ČR, Mikrobiologický ústav AV ČR, Výzkumný ústav rostlinné výroby) či z praktické sféry (správy CHKO a NP, krajské hygienické stanice).

Studium oboru

Základním pilířem studia oboru je diplomová práce, která pokrývá dvě třetiny kreditů. V současné době jsou diplomové práce zpracovávány v pěti diplomních zaměřeních:

- Algologie a ekologie řas
- Bryologie a lichenologie
- Mykologie
- Geobotanika
- Cévnaté rostliny

Možnou součástí studia je stáž na některém z partnerských zahraničních pracovišť v rámci programu ERASMUS. Na výběr je v sou-

časnosti z 15 institucí v Německu, Rakousku, Británii, Francii a dalších zemích EU. Studenti oboru zpracovávají své diplomové práce s využitím katedrové i sekční infrastruktury. Na katedře je k dispozici moderní laboratoř pro práci s rostlinnou DNA, cytometrická laboratoř, pracoviště elektronové a optické mikroskopie, paleoekologická laboratoř, herbář (jeden z největších v Evropě) a vybavení pro kultivace sinic, řas a mikroskopických hub.

Diplomové práce se typicky zabývají různými aspekty ekologie a evoluce rostlin, řas či hub. Výzkum katedry pokrývá úroveň jednotlivých organismů a jejich interakcí, úroveň společenstev i krajinné procesy. Velkým tématem je mikroevoluce, biosystematika, fylogenetika a fylogeografie rostlin, které chtějí porozumět současnému bohatství rostlin na Zemi a původu jejich geografického rozšíření. Po metodologické stránce se opírají jak o molekulární metody, tak o řadu dalších pomocných disciplín, mezi nimiž hrají důležitou roli samozřejmě morfologie a geometrická morfometrika jakožto moderní vědy o dávném problému, totiž biologickém tvaru. Druhým velkým tématem je ekologie rostlin (včetně mikroskopických a včetně hub) jakožto klíčové skupiny organismů určujících života na Zemi, zahrnující populační biologii, adaptivní reakce na prostředí a interakce s jinými organismy (včetně hub a živočichů) jako procesy podmiňujícími jejich rozšíření a dynamiku. Třetím velkým tématem je studium vegetace a procesů na úrovni krajiny,

včetně studia rostlinných společenstev, jejich dynamiky a historie, historie krajiny (zejména v době poledové) a vlivů člověka na vegetaci.

Kde získám informace o studiu?

Katedra botaniky
Benátská 2
128 01 Praha 2
web: botany.natur.cuni.cz

prof. RNDr. Tomáš Herben, CSc. (garant
oboru)

e-mail: tomas.herben@natur.cuni.cz
telefon: +420 221 951 653
fax: +420 221 951 645



Studijní obor: Buněčná a vývojová biologie

Garant programu: doc. RNDr. Petr FOLK, CSc.

Garant oboru: doc. RNDr. Petr FOLK, CSc.

Charakteristika oboru

Buněčná a vývojová biologie se zabývá studiem buněčných regulací a morfogeneze na molekulární úrovni. Předmětem zájmu je buňka, konceptuální základ současné biologie, jakož i soubory buněk a jejich vzájemné interakce - tedy mnohobuněčný organismus a jeho ontogenetický vývoj. Studium buněčných pochodů a vývojových procesů přineslo poznatky, které dnes ve své šíři představují základnu, z níž vychází podstatná část současné medicíny, zejména terapie zhoubných nádorů, terapie řady vrozených metabolických vad a degenerativních chorob.

Studium oboru

Obor je zaměřen na studium buněčných funkcí, na pochopení mechanismů, které řídí dělení a diferenciaci buněk a vznik koordinovaného buněčného chování. Důraz je kladen na přenos signálů v eukaryotní buňce v souvislosti s regulací genové exprese a na studium mechanismů diferenciaci buněk, mezibuněčné komunikace a vlivu okolí (tkáně, orgánového základu) na buněčné odpovědi. Cílem výzkumu je rovněž reprogramování buněčných vlastností, ke kterému dochází u nádorových a zejména invazivních nádorových buněk. Obor zahrnuje studium jak na úrovni buněčné a molekulární, tak i na úrovni orgánové, a to včetně souvislostí s výzkumem příčin chorob a hledání nástrojů pro léčbu.

Studijní zaměření

Rozhodnete-li se pro obor Buněčná a vývojová biologie, můžete si vybrat ze dvou zaměření: Zaměření fyziologie buňky zahrnuje problematiku buněčných regulací v jedno- i mnohobuněčných organismech včetně patologických stavů na buněčné úrovni. Zaměření vývojová biologie zahrnuje problematiku projevů a mechanismů diferenciaci buněk a tkání ve vyvíjejících se systémech (v normě i patologii), zejména v ontogenetickém vývoji individua.

Kde získám informace o studiu?

Katedra buněčné biologie
Viničná 7
128 44 Praha 2
web: www.natur.cuni.cz/biologie/bunecna-biologie/pracovni-skupiny

Informace získáte u pracovníků uvedených výše nebo na webu nebo u garanta oboru.

doc. RNDr. Petr Folk, CSc.

e-mail: folk@natur.cuni.cz
telefon: +420 221 951 761 (sekretariát katedry)

Studijní obor: Ekologie

Garant programu: doc. RNDr. Petr FOLK, CSc.

Garant oboru: doc. Mgr. Lukáš Kratochvíl, Ph.D.

Charakteristika oboru

Ekologie je integrovaným biologickým oborem, který zkoumá vztahy mezi jedinci, populacemi a společenstvy nezávisle na systematickém členění disciplín. Integrace studia suchozemských a vodních ekosystémů současně umožňuje klást ve výuce i výzkumu důraz na širší teoretické zázemí ekologie, evoluční biologie a na jejich praktické aplikace v ochraně přírody a životního prostředí.

Studium oboru

Magisterský obor Ekologie je nabízen formou dvou zaměření:

- Hydrobiologie
- Terestrická ekologie.

Studijní plán zaměření Hydrobiologie poskytuje absolventům vzdělání a erudici v teoretických i praktických aspektech hydrobiologie, tj. ekologie vodního prostředí včetně limnologie.

Studijní plán zaměření Terestrická ekologie poskytuje absolventům širší teoretické zázemí v oboru ekologie a vzdělání především v populační ekologii, evoluční ekologii a ekologii společenstev.

Studijní poradci:

Terestrická ekologie: Ondřej Sedláček
(telefon: +420 221 951 808,
ondrej.sedlacek@natur.cuni.cz)

Hydrobiologie: Martin Černý
(telefon: +420 221 951 807, cerny@natur.cuni.cz)

Kde získám informace o studiu?

Katedra ekologie
Viničná 7
128 44 Praha

web: www.natur.cuni.cz/biologie/ekologie

Informace získáte u pracovníků uvedených výše nebo na webu nebo u garanta oboru.

e-mail: ecology@natur.cuni.cz

Studijní obor: Experimentální biologie rostlin

Garant programu: doc. RNDr. Petr FOLK, CSc.

Garant oboru: prof. RNDr. Jana ALBRECHTOVÁ, Ph.D.

Charakteristika oboru

Tradiční obor „Anatomie a fyziologie rostlin“ (akreditovaný do roku 2016, k dostudování stávajícími studenty) se zabývá studiem stavby rostlin a jejich životními funkcemi. Současný výzkum na katedře a oborově blízkých výzkumných ústavech však svým zaměřením i metodickými přístupy přesahuje takto definované hranice. Kromě anatomie a fyziologie je výzkum uskutečňován i na dalších úrovních, od studia bazálních molekulárních mechanismů buněčných dějů a funkce genů až po sledování ekofyziologických interakcí rostlin s jejich prostředím. Šíře současného tematického a metodického záběru proto vedla k zavedení nového oboru „Experimentální biologie rostlin“. Obor využívá široké spektrum moderních metod především molekulárně biologických, mikroskopických, biochemických a biofyzikálních. Výzkum probíhá od úrovně porostu, přes jednotlivé rostliny, orgány a pletiva až po úroveň buněk, subcelulárních struktur či jednotlivých proteinů a genů. Interpretace poznatků směřuje k pochopení rostliny jako funkčního, vnitřně koordinovaného celku, který žije v oboustranné dynamické interakci s neustále se měnícím prostředím.

Výuka na Katedře experimentální biologie rostlin plně odráží současný stav oboru. Výzkumné aktivity katedry a úzce spolupracujících ústavů Akademie věd ČR, Ústavu experimentální botaniky a Botanického ústavu, významně přispívá k obohacování světové vědy – ročně katedra a spolupra-

cující laboratoře produkují desítky článků v prestižních vědeckých časopisech včetně Nature a Science. V aplikovanější sféře katedra spolupracuje s Výzkumným ústavem rostlinné výroby i soukromými biotechnologickými firmami. Katedra a spolupracující ústavy rozvíjejí četné mezinárodní kontakty s významnými světovými vědeckými institucemi ve výzkumu i výuce na bázi společných grantových projektů.

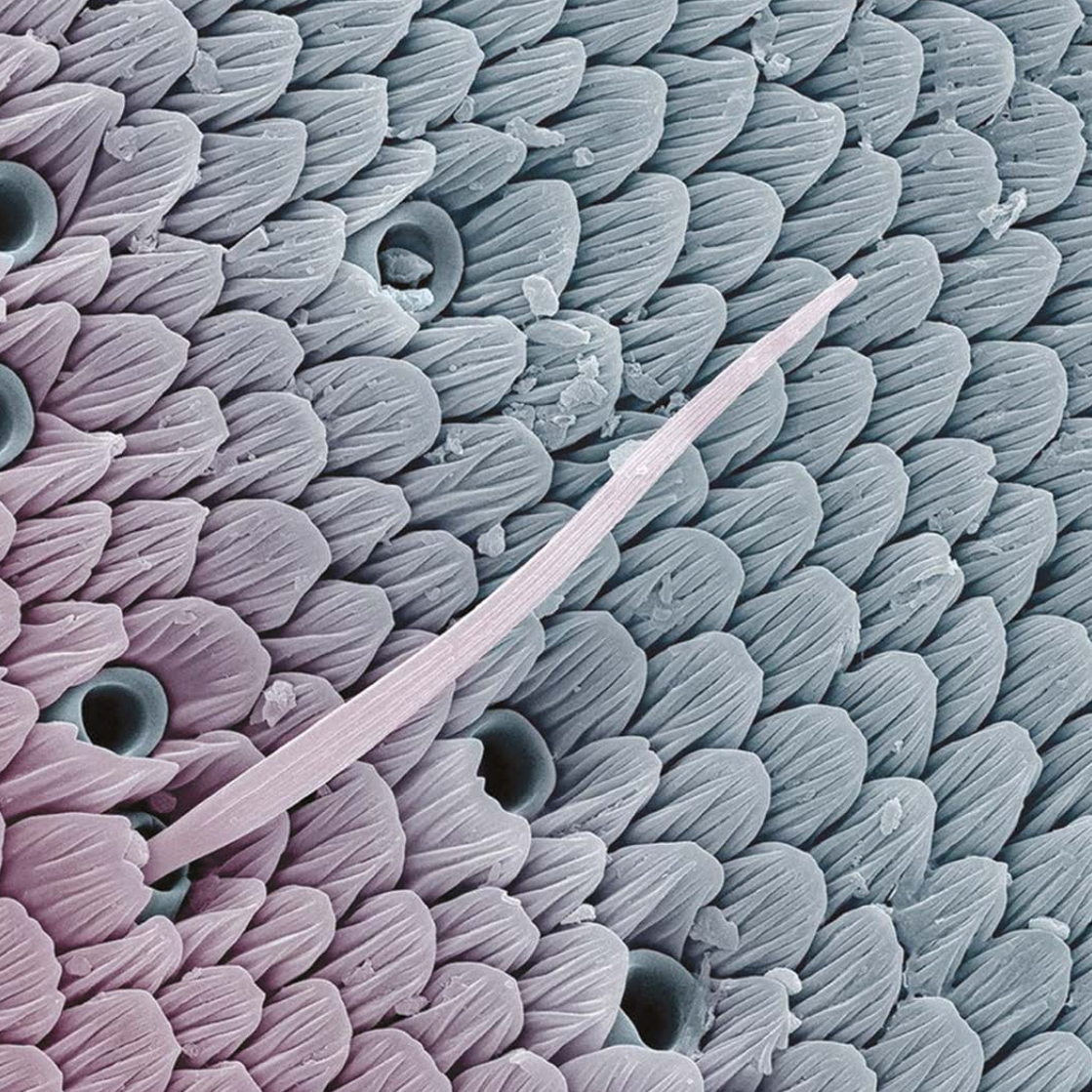
Studium oboru

V rámci oboru se mohou absolventi profilovat ve dvou diplomních zaměřeních:

- fyziologie a anatomie rostlin
- buněčná a molekulární biologie rostlin

Název a náplň uvedených zaměření odráží především úroveň, na níž jsou rostliny studovány a převažující spektrum používaných metod. Obě zaměření se ale v mnoha ohledech překrývají, neboť i moderní fyziologie a anatomie rostlin vychází z molekulárních mechanismů studovaných dějů a naopak buněčná a molekulární biologie se neobejde bez interpretací na úrovni stavby a funkce celých rostlin. Jedna problematika často vyžaduje zvládnutí celého spektra metod a vede tak absolventy oboru k značné všestrannosti.

Zaměření „fyziologie a anatomie rostlin“ mnohdy přesahuje až k ekofyziologii a je určeno především pro zájemce o laboratorní výzkum s přesahem k práci v terénu. Kromě klasických anatomických a cytologických



postupů zahrnuje i moderní metody mikroskopické (včetně konfokální a elektronové mikroskopie), biochemické (chromatografie), biofyzikální (různé spektrometrické metody), kultivace rostlin in vitro a mnohé další.

Zaměření „buněčná a molekulární biologie rostlin“ je určeno zájemcům o čistě laboratorní výzkum orientovaný především na studium základních buněčných dějů a funkce genů či jejich rodin. Zahrnuje in silico analýzy genomu, identifikace a izolace genů a analýzy a modulace jejich exprese, analýzy mutantů, proteomické analýzy, imunodetekce, přípravu fúzí s fluorescenčními proteiny, konstrukce transgenních linií a mnoho dalších. Cytologické analýzy využívají především klasickou či konfokální fluorescenční mikroskopii.

Kde získám informace o studiu?

Katedra experimentální biologie rostlin
Viničná 5
128 44 Praha 2
web: kfrserver.natur.cuni.cz

RNDr. Lukáš Fischer, Ph.D. (vedoucí katedry)

e-mail: lukasf@natur.cuni.cz
telefon: +420 221 951 688

Studijní obor: Fyziologie živočichů

Garant programu: doc. RNDr. Petr FOLK, CSc.

Garant oboru: doc. RNDr. Jiří Novotný, CSc.

Charakteristika oboru

Fyziologie živočichů se zabývá studiem jevů, procesů, funkcí a složitých regulačních mechanismů, které jsou podkladem fungování různých organismů živočišné říše. Hlavním úkolem tohoto širokého oboru je zkoumání a popis fyziologických, popř. patofyziologických jevů odehrávajících se na úrovni jak celého organismu nebo tělesných systémů, tak i v jednotlivých orgánech či tkáních. Informace získané na základě těchto výzkumů a pozorování jsou významné nejen pro teoretické porozumění principům hierarchické a komplexní struktury organizace živých organismů, ale znalost normálních a patofyziologických procesů je nezbytná a prakticky se také uplatňuje jak v humánní tak i ve veterinární medicíně. Fyziologie živočichů, která systematickým způsobem zpracovává, kombinuje a integruje poznatky z mnoha dalších příbuzných vědeckých disciplín, je považována za jeden z ústředních oborů současné biomedicíny.

Studium oboru

Studijní zaměření:

- Fyziologie živočichů
- Neurobiologie

Magisterský studijní obor fyziologie živočichů nabízí studentům se všeobecnými znalostmi biologie a základů exaktních věd možnost získání odborně zaměřených znalostí fyziologie zejména s důrazem na hlubší vědomosti o mechanismech fyziologických procesů na molekulární a buněčné

úrovni, včetně integrálních fyziologických funkcí organismu a jejich regulací. Nabízené specializované přednášky a kurzy pokrývají všechny důležité aspekty fyziologie a poskytují ucelený obraz o současném stavu a pokrocích v tomto oboru. Mezi studijními předměty je mj. řada takových, které se zabývají fyziologií v širších souvislostech, jako např. bioenergetika a metabolismus, chronobiologie, molekulární farmakologie, toxikologie, bionika, a mnohé jiné. V rámci studijního zaměření fyziologie živočichů je možno se blíže seznámit např. s fyziologií svalů a epitelů, termoregulačními funkcemi, environmentální fyziologií a molekulární endokrinologií, ve studijním zaměření neurobiologie je větší důraz kladen především na fyziologii nervové soustavy, elektrofyziologii, neurochemii nebo behaviorální farmakologii.

Během studia oboru fyziologie živočichů se studenti kromě získání teoretických odborných znalostí mohou v rámci praktických kurzů seznámit také s různými pokročilými technikami fyziologického výzkumu, jako např. s některými operačními postupy a elektrofyziologickými metodami, s biochemickými přístupy uplatňovanými při studiu různých fyziologických procesů nebo s laboratorními technikami potřebnými pro zkoumání molekulárních mechanismů buněčné signalizace, včetně speciálních metod molekulárně farmakologických, imunochemických a mikroskopických. Podobně jako u ostatních experimentálně zaměřených oborů věnují studenti velkou část svého

času vypracování diplomové práce, což jim napomůže nejen k hlubšímu teoretickému porozumění vybraného tématu, ale zejména k osvojení různých praktických metodických dovedností a k získání vlastních zkušeností s vědeckou prací.

Kde získám informace o studiu?

Katedra fyziologie
Viničná 7
128 44 Praha

web: www.natur.cuni.cz/biologie/fyziologie-zivocichu

Zuzana Soukupová (sekretariát katedry)

e-mail: fyziol@natur.cuni.cz
telefon: +420 221 951 764
fax: +420 221 951 764



Studijní obor: Genetika, molekulární biologie a virologie

Garant programu: doc. RNDr. Petr FOLK, CSc.

Garant oboru: prof. RNDr. Zdena PALKOVÁ, CSc.

Studijní poradce: RNDr. Michaela Schierová, PhD.

Charakteristika oboru

Studijní obor Genetika, molekulární biologie a virologie se věnuje studiu molekulárně biologických a genetických aspektů životních procesů jak u bezbuněčných virů, tak u fylogeneticky jednoduchých prokaryotických bakterií a fylogeneticky vyspělých mnohobuněčných eukaryotických organismů, jakými jsou houby, rostliny a živočichové, včetně člověka.

Studium oboru

Studijní zaměření:

- Virologie
- Buněčná a molekulární biologie mikrobiálních populací
- Cytogenetika
- Genetika rostlin
- Molekulární biologie a genetika eukaryot
- Molekulární biologie a genetika prokaryot

Zaměření Virologie

Absolventi zaměření si kromě všeobecných poznatků z oblasti molekulární a buněčné biologie a genetiky rozšíří své znalosti o jednotlivých virových čeledích, mechanismech virové patogenese a interakcích mezi virovým parazitem a imunitním systémem hostitelského organismu, a seznámí se s různými virologickými, molekulárně virologickými metodami, metodami buněčné a molekulární biologie včetně genového inženýrství.

Zaměření Buněčná a molekulární biologie mikrobiálních populací

Absolventi zaměření kromě základních

poznatků z oblasti molekulární a buněčné biologie, genetiky a mikrobiologie, získají i znalosti o mnohobuněčném chování mikroorganismů, o jejich mezibuněčné signalizaci, o ekologii a interakcích mikroorganismů s prostředím.

Zaměření Cytogenetika

Absolventi zaměření získají dobrý přehled v oblasti všeobecné, živočišné a lidské cytogenetiky včetně klinické a nádorové cytogenetiky. Kromě toho získají dobrý obecný přehled v molekulární biologii, genetice, buněčné a vývojové biologii. Seznámí se s různými cytogenetickými technikami včetně metod molekulární cytogenetiky a elektronové mikroskopie.

Zaměření Genetika rostlin

Studium je zaměřeno především na specifické vlastnosti rostlin a jejich genetické informace, a to od molekulární a buněčné úrovně až po úroveň celého organismu, resp. populací. Absolventi se seznámí s různými metodami používanými ke studiu a modifikaci rostlinného genomu. Kromě toho získají dobrý obecný přehled v molekulární biologii a genetice i v rostlinné fyziologii.

Zaměření Molekulární biologie a genetika eukaryot

Absolventi zaměření získají všeobecný přehled v molekulární a buněčné biologii včetně teoretické a praktické znalosti příslušných metodik. Během svého magisterského studia by se měli více specializovat v konkrétní

vědní oblasti molekulární a buněčné biologie a genetiky eukaryotických organismů včetně člověka.

Zaměření Molekulární biologie a genetiky prokaryot

Absolventi zaměření získají všeobecný přehled v molekulární biologii a genetice s rozšířením teoretických a praktických znalostí o prokaryotních organismech. Během svého studia se více specializují na různé obory mikrobiologie.

Výzkumné laboratoře katedry

Na katedře je v současné době 7 laboratoří, jejichž výzkum je kryt grantovými projekty a kde lze vypracovávat diplomové práce v jednotlivých zaměřeních.

Laboratoř virologie (doc. J. Forstová)

Laboratoř se zabývá studiem myšího polyomaviru z různých směrů. Studuje interakci viru a jeho genetických produktů s buněčnými strukturami hostitelské buňky a její funkční důsledky. Zabývá se využitím virových struktur v genovém přenosu a imunoterapii. Další informace lze nalézt na: www.natur.cuni.cz/molbio/virology

Laboratoř cytogenetiky pavoukovců (dr. J. Král)

Pavoukovci jsou druhově značně bohatou, přesto však málo prozkoumanou skupinou členovců. V důsledku značné karyotypové diverzity lze mezi pavoukovci nalézt řadu skupin, vhodných pro studium dosud neprozkoumaných aspektů biologie chromozómů.

Projekty skupiny jsou zaměřeny na vznik a evoluci neobvyklých pohlavních chromozómů u pavouků, achiasmatickou meiózu, polyploidizaci živočišného genomu a modifikace karyotypu spojené s evolucí sociálního chování.

Laboratoř biologie kvasinkových kolonií

(prof. Z. Palková)

Laboratoř studuje molekulární aspekty vývoje a signalizace u kolonií kvasinek, jako modelu mnohobuněčné organizované struktury. Projekt zahrnuje dva základní směry výzkumu: 1) mechanismy tvorby kolonií a jaký je jejich rozdíl v přírodních a laboratorních podmínkách; 2) mechanismy působení signální molekuly amoniaku a jeho role pro dlouhodobé přežívání kolonií. Laboratoř těsně spolupracuje s Mikrobiologickým ústavem AV ČR (dr. L. Váchová). Podrobnější informace na: prfdec.natur.cuni.cz/~zdenap/indexNfCz.html

Laboratoř genetiky rostlin (dr. D. Holá)

Laboratoř je dlouhodobě zaměřena na výzkum vnitrodruhové variability v různých funkčních a strukturních charakteristikách hospodářsky významných rostlin, především s ohledem na možné příčiny heterozního efektu. Členové laboratoře se v současnosti věnují zejména studiu příčin odlišné odolnosti inbredních a hybridních genotypů k různým abiotickým stresovým faktorům, a dále studiu působení brassinosteroidů a jiných steroidních látek na rostlinný organismus.

Laboratoř biochemie RNA (dr. M. Pospíšek)

Laboratoř zkoumá základní principy syntézy bílkovin v eukaryotních buňkách. Cílem je s pomocí vybraných modelů odhalit pravidla hry mezi viry a buněčnou protivirovou obranou, či použít získané poznatky základního výzkumu pro pochopení vzniku některých, zejména nádorových onemocnění. Další informace lze nalézt na: web.natur.cuni.cz/~pospisek/

Laboratoř genetiky bakterií (dr. I. Lichá)

Tato skupina se zabývá studiem molekulárních mechanismů, které půdním bakteriím dovolují vyrovnávat se s účinky fyzikálních stresorů (např. osmotický stres), toto téma zahrnuje především studium regulace obecně stresové odpovědi u modelové půdní bakterie *Bacillus subtilis*. Druhým tématem, které se řeší, je studium rozvoje tetracyklinové resistance u půdních izolátů gramnegativních bakterií.

Laboratoř fyziologie bakterií

(doc. I. Konopásek)

Informace viz Studijní obor Mikrobiologie.

Kde získám informace o studiu?

Katedra genetiky a mikrobiologie
Viničná 7
128 44 Praha
web: www.natur.cuni.cz/biologie/genetika

prof. RNDr. Zdena Palková, CSc.
(garant oboru)

e-mail: zdenap@natur.cuni.cz
telefon: +420 221 951 721
fax: +420 221 951 764

Studijní obor: Imunologie

Garant programu: doc. RNDr. Petr FOLK, CSc.

Garant oboru: prof. RNDr. Jan Černý, Ph.D.

Charakteristika oboru

Imunologie je fascinující vědní disciplína, jejímž cílem je pochopení mechanismů zodpovědných za rozpoznání/likvidaci cizorodých struktur a nebezpečných vlastních buněk prostřednictvím adaptivních i vrozených receptorových systémů. Jedná se o oblast poznání, která se i díky své snadné aplikovatelnosti nesmírně rychle rozvíjí. Moderní imunologie využívá metodologii molekulární biologie, biochemie, buněčné biologie, má intimní propojení k humánní i veterinární medicíně.

Témata jako transplantace, imunologická paměť, alergie, imunitní nedostatečnost, autoimunita, imunosuprese, imunoterapie, či protinádorová imunita jsou typickými oblastmi zájmu imunologů. Imunologie pokrývá všechny úrovně biologického poznání od molekul (cytokiny, imunoglobuliny, receptory, signalizační molekuly), přes buňky (plejáda imunokompetentních buněk), organismy (zde jsou často využívány transgenní zvířecí modely) i společenstva (frekvence různých alel genů regulujících imunitní odpověď, evoluce imunitních mechanismů). Samostatnou emancipovanou součástí imunologie je imunologie klinická, kde je objektem bádání a aplikací člověk.

Studium oboru

Magisterský studijní obor imunologie v současné době studuje v každém ročníku cca 20 studentů. Pro všechny z nich jsou zajištěni kvalitní školitelé a zajímavá témata

diplomových prací, které se realizují jak na půdě Přírodovědecké fakulty, tak v ústavech Akademie věd ČR, popř. na klinických pracovištích. Na výuce se podílejí nejvýznamnější pražští imunologové – jmenovitě profesor Václav Hořejší (Ústav molekulární genetiky AV ČR) nebo profesorky Helena Tlaskalová a Blanka Říhová (Mikrobiologický ústav AV ČR). Magisterské specializační přednášky pokrývají celou šíři imunologie včetně evoluce imunitního systému, jeho diferenciaci, imunopatologii, molekulární imunologie, nádorové imunologie, klinické imunologie nebo metod moderní imunologie. Část výuky probíhá v anglickém jazyce – za příklad mohou sloužit přednáška Innate Immunity nebo tutoriální kurs Advances in Immunology, kde se intenzivně pracuje s literaturou a probírají se zde pokročilá témata v kontextu nejnovějších publikací. Cílem diplomové práce je objevným způsobem rozpracovat jedno z vypsanych témat, při obhajobě je kladen důraz na původnost, metodickou náročnost a adekvátnost, kvalitu formálního zpracování, klíčové je diskutování získaných výsledků se světovou literaturou. Stále častěji jsou diplomové práce psány v jazyce anglickém. Součástí studia je i praktický kurs z imunologie, kde jsou probírány základní imunologické techniky, jako jsou např. imunohistochemie, imunocytochemie, práce s myším modelem, imunoafinitní chromatografie, western blotting či průtoková cytometrie.

Kde získám informace o studiu?

Katedra buněčné biologie

Viničná 7

128 44 Praha

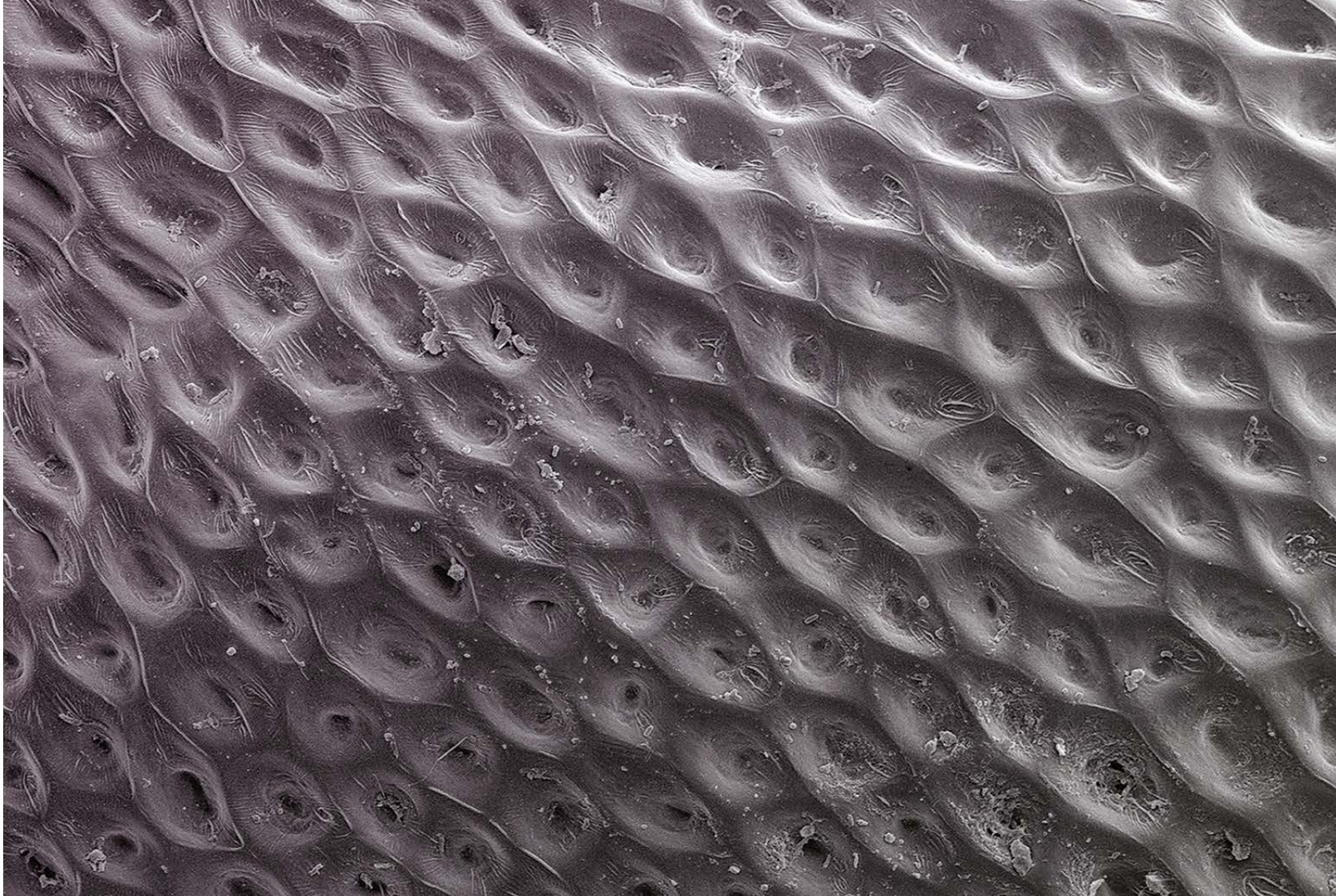
web: www.natur.cuni.cz/biologie/bunecna-biologie

Dana Růžičková (sekretariát katedry)

e-mail: cellbiol@natur.cuni.cz

telefon: +420 221 951 761

fax: +420 221 951 758



Studijní obor: Mikrobiologie

Garant programu: doc. RNDr. Petr FOLK, CSc.

Garant oboru: doc. RNDr. Ivo KONOPÁSEK, CSc.

Charakteristika oboru

Mikrobiologie je jednou ze tří hlavních biologických disciplín. Je to přirozené, pokud si uvědomíme, že žijeme na planetě bakterií, které se zde objevily před 3,5 mld. let, jsou v podstatě všudypřítomné a představují téměř polovinu biomasy planety; např. lidský organismus je tvořen větším počtem buněk prokaryotních než eukaryotních. Význam mikroorganismů navíc podtrhuje úzké propojení jejich existence s téměř všemi aspekty našeho života, počínaje výrobou antibiotik či potravin a konče výzkumem vesmíru. Bakterie současně představují život v nejjednodušší a úplné podobě. Proto je jejich studium pro pochopení fungování vyšších organismů mimořádně inspirující. Kromě toho cca 99 % mikroorganismů na Zemi, které nebyly dosud objeveny, představují netušený potenciál nových léčiv, materiálů a dalších produktů pro řešení akutních problémů medicíny, ochrany životního prostředí a výživy lidstva apod.

Studium oboru

Předmětem studia mikrobiologie jsou bakterie, kvasinky, případně houby. Studium je koncipováno tak, aby poskytovalo ucelenou a aktuální představu o biologii mikroorganismů, jejich významu v přírodě a pro člověka.

Studenti vypracovávají z mikrobiologie bakalářské a diplomové práce a mají možnost pokračovat doktorským studiem mikrobiologie.

V průběhu studia je možno aktivně se účastnit odborných kongresů a konferencí, součástí doktorského studia jsou zahraniční stáže a získání zkušeností s mezinárodní spoluprací.

Kde získám informace o studiu?

Katedra genetiky a mikrobiologie
Viničná 5
128 44 Praha
web: www.natur.cuni.cz/biologie/genetika

doc. RNDr. Ivo Konopásek, CSc. (garant oboru)

e-mail: konop@natur.cuni.cz
telefon: +420 221 951 711

Martina Chvalovská (sekretariát katedry)

e-mail: molbio@natur.cuni.cz
telefon: +420 221 951 723
fax: +420 221 951 724

Studijní obor: Parazitologie

Garant programu: doc. RNDr. Petr FOLK, CSc.

Garant oboru: doc. RNDr. Ivan Hrdý, Ph.D.

Charakteristika oboru

Parazitologie je nauka o cizopasnících – parazitech. Význam parazitů pro naše zdraví snad není třeba zvláště zdůrazňovat; vždyť ročně umírají na následky malárie, spavé nemoci, schistozomózy a mnoha dalších parazitárních onemocnění milióny lidí po celém světě. Ačkoli v našich zeměpisných šířkách se u lidí závažní paraziti nevyskytují tak často jako v jiných částech světa, přece tu s námi jsou. Navíc, s rozvojem cestování do exotických zemí, si můžete přivést i některé z těch opravdu nebezpečných. Běžně se pak s parazity setkáme u našich domácích mazlíčků, na farmách, ve velkochovech, ale i u volně žijících živočichů.

Parazitismus je široce rozšířený biologický fenomén. V celé živočišné říši snad nenajdeme ani jeden druh, který by ve svém těle nehostil nějakého cizopasnika. Svět kolem nás je parazity doslova přeplněn a jen málokdo si uvědomuje, že množství cizopasníků převyšuje co do počtu druhů i jedinců všechny ostatní organismy na světě. Studium parazitologie tedy zahrnuje nejenom stránku zdravotnickou a veterinární, ale je i důležitou součástí ekologického pohledu na život kolem nás.

Studium oboru

Studium oboru je realizováno na katedře parazitologie PřF UK. V rámci ostatních oborů studovaných na Přírodovědecké fakultě UK má parazitologie specifické postavení díky svému velmi širokému výzkumnému záběru. Je charakteristická svou komplexností a me-

zioborovým přístupem ke studované problematice. Prolíná se v ní ekologie a klasická zoologie s vyspělou technologií moderních oborů molekulární biologie a biochemie, a její studium přináší důležité poznatky pro lékařství a veterinářství.

Pracovníci a studenti naší katedry se podílejí na mnoha významných projektech, a spolupracují s obdobnými pracovišti v celém světě. Podílíme se například na studiu vlivu různých chemických látek na lidské parazity (nezbytný předpoklad pro vývoj nových léků pro léčení nemocných), nebo na objasnění vzájemného vztahu mezi nebezpečnými lidskými parazity a jejich přenašeči (možné využití v biologickém boji a k potlačení výskytu život ohrožujících parazitů). S využitím nejnovějších poznatků molekulární biologie pronikáme stále hlouběji do záhadného světa molekul, které rozhodují o působení parazitů na své hostitele.

Zájemci o studium molekulární biologie a biochemie parazitických protist mohou od letošního roku pracovat na svých magisterských projektech v nových, prostorných a nejmoderněji vybavených laboratořích Biotechnologického a biomedicínského centra Akademie věd a Univerzity Karlovy ve Vestci (BIOCEV). Pro ty zájemce o studium na naší katedře, kteří dávají přednost práci v terénu, budou zajímavé informace o našich dalších tuzemských i zahraničních aktivitách. V poslední době jsme našli a popsali několik nových, dosud neznámých druhů parazitů,

mezi nimiž je i jedna motolice, která ohrožuje zdraví člověka. Podílíme se též na výzkumu epidemií lidských parazitárních onemocnění v Turecku, Izraeli a Etiopii. Za parazity volně žijících živočichů pravidelně vyjíždíme do českých, moravských i zahraničních luhů, hájů a rybníků.

Z předcházejícího bohatého výčtu je zřejmé, že v současné době je možné na katedře parazitologie PrF UK studovat několik základních směrů. Svě uplatnění zde může najít kdokoliv, ať se již zajímá o parazity z pohledu molekulární biologie, biochemie, fyziologie, imunologie, buněčné biologie, taxonomie, morfologie či ekologie.

Kde získám informace o studiu?

Katedra parazitologie
Viničná 7
128 44 Praha
web: www.natur.cuni.cz/biologie/parazitologie

RNDr. Helena Kulíková (sekretariát katedry)

e-mail: parazit@natur.cuni.cz
telefon: +420 221 951 820
fax: +420 224 919 704



Studijní obor: Protistologie

Garant programu: doc. RNDr. Petr FOLK, CSc.

Garant oboru: doc. RNDr. Ivan Čepička, Ph.D.

Charakteristika oboru

Studijní obor Protistologie je zaměřen na vzdělávání v oblastech fylogeneze, diverzity a ekologie protist, tedy eukaryotických mikroorganismů. Cílem tohoto oboru je výchova badatelsky a výzkumně zaměřených odborníků disponujících znalostmi protist na organismální a nadorganismální úrovni studia. Protistologie je součástí fylogeneticky a ekologicky orientovaných biologických disciplín.

Typické charakteristiky protistních organismů (mikroskopické rozměry, častá asexualita, malá morfologická diferenciacíe) předurčují zřetelně odlišný metodický i konceptuální záběr protistologie oproti ostatním oborům organismální biologie, jako jsou např. botanika či zoologie. Na druhé straně je tento obor svým zaměřením na fylogenezi, diverzitu a ekologii eukaryotických mikroorganismů zřetelně odlišen také od mikrobiologie. Studium protist je dále neoddělitelně spjato s výzkumem počátků eukaryotické evoluce a dynamiky eukaryotických genomů.

Protista jsou v současné biologii řazena většinou do říší Chromista, Amoebozoa, Excavata a Rhizaria; menší část protist fylogeneticky patří i do skupin Archaeplastida a Opisthokonta. Několik výhradně protistních skupin patří mezi velmi významné ekologické činitele ovlivňující globální ekosystém (např. haptofytní bičíkovci – regulace CO₂ v mořských systémech, silikoflageláti a rozsivky – regulace globálního cyklu

křemíku, dírkonožci – podíl na regulaci globálního cyklu dusíku). Další skupiny obsahují významné modelové organismy pro biotechnologický výzkum a aplikace (např. eustigmatofytní protista či bičíkovci z třídy Chlorophyceae, kteří produkují sekundární karotenoidy pro farmaceutický a potravinářský průmysl) a také ekonomicky významné parazitické skupiny (např. Apicomplexa).

Magisterský studijní obor Protistologie spojuje protistologické výzkumné skupiny, které se tradičně vyvíjely na katedrách zoologie, botaniky a parazitologie. Je tedy oborem překračujícím hranice těchto kateder tak, aby umožnil studentům pracujícím na protistologických diplomních projektech získat teoretické i praktické znalosti optimálně odpovídající potřebám jejich výzkumu a praxe.

Studium oboru

Diplomová práce pokrývá dvě třetiny kreditů v rámci celého magisterského studia. Její zpracování v jednotlivých výzkumných skupinách a práce v rámci diplomních seminářů tedy tvoří pilíř vlastního studia. Diplomová práce je zpracovávána ve výzkumných skupinách zabývajících se protistologickým výzkumem, zejména na katedrách parazitologie, botaniky a zoologie. Výzkum protistní diverzity v přírodě je v současnosti do značné míry založen na molekulárních metodách, pokročilých zobrazovacích technikách a statistickém

zpracování dat. Analýzy DNA, molekulární fylogenetika a pokročilé mikroskopické techniky tedy patří k základním metodám, které se studenti v rámci magisterského studia naučí.

Povinnými součástmi studijního plánu jsou předměty zabývající se evolucí eukaryotické buňky či primitivních mnohobuněčných těl a ekologií volně žijících protist. Většina kreditů za přímou výuku je nicméně čerpána v povinně-volitelných předmětech, zahrnujících např. bioinformatiku, biostatistiku, teoretické základy fylogenetiky, ale také terénní kurzy sladkovodní i mořské protistologie. Častou součástí studia je také stáž na některém z partnerských zahraničních pracovišť, zejména v zemích EU.

Kde získám informace o studiu?

web: www.natur.cuni.cz/biologie/protistologie

doc. RNDr. Ivan Čepička, Ph.D.

ivan.cepicka@natur.cuni.cz
+420 221 951 072



Studijní obor: Teoretická a evoluční biologie

Garant programu: doc. RNDr. Petr FOLK, CSc.

Garant oboru: prof. RNDr. Stanislav Komárek, Dr.

Charakteristika oboru

Cílem teoretické biologie je odhalovat a formulovat obecné pojmy a logické vztahy, které charakterizují život jako protiklad neživých systémů. Pozornost je věnována i dějinám biologie jako vědního oboru. Filosofické zpracování některých témat týkajících se živého také patří do okruhu pozornosti teoretické biologie. Konečně, matematické modelování chování biologických systémů na různých úrovních organizace spadají též do tohoto širokého vymezení. Jde vesměs o oblasti, které nejsou dobře zařaditelné do tradičních oborů pěstovaných na biologických katedrách.

Studium oboru

Specializace má charakter mezioborového studia. Navazuje na bakalářský stupeň biologie, mohou se však hlásit i bakaláři z oborů medicínských, zemědělských, matematicko-fyzikálních a filosofických. Bakaláři nebiologických oborů si doplní své biologické vzdělání výběrem základních kursů biologie dle zaměření diplomové práce. Cílem teoretické biologie je odhalovat a formulovat obecné pojmy a logické vztahy, které charakterizují život jako protiklad neživých systémů. Společným jmenovatelem všeho živého je evoluce a morfogeneze, a proto je jim věnována náležitá pozornost. Pozornost je věnována i dějinám biologie jako vědního oboru, a také „odlehlejším“ oblastem biologie, které nejsou v současné době v centru pozornosti hlavního proudu biologického výzkumu. Filosofické zpracování některých témat týkajících se živého také patří do okruhu pozornosti teoretické

biologie. Konečně, matematické modelování chování biologických systémů na různých úrovních organizace spadají též do tohoto širokého vymezení. Jde vesměs o oblasti, které nejsou dobře zařaditelné do tradičních oborů pěstovaných na biologických katedrách.

Seznam ukončených diplomových prací, také témata, která se řeší v současné době a také návrhy možných témat k řešení najde zájemce na webových stránkách katedry.

Kde získám informace o studiu?

Katedra filosofie a dějin přírodních věd
Viničná 7
128 44 Praha 2

web: web.natur.cuni.cz/filosof

prof. RNDr. Stanislav Komárek, Dr. (garant oboru)

e-mail: filosof@natur.cuni.cz
telefon: +420 221 951 920

Studijní obor: Učitelství biologie pro střední školy

- Jednooborové studium učitelství biologie
- Dvouoborové studium učitelství biologie v kombinaci s chemií, geografií, geologií a matematikou

Garant programu: doc. RNDr. Petr FOLK, CSc.

Garant oboru: doc. Mgr. Alice Exnerová, Ph.D.

Charakteristika oboru

Obor je zaměřen na přípravu budoucích učitelů. Studijní plány oboru jsou sestaveny s důrazem na rozvoj odborných kompetencí (znalostí, dovedností, ale i postojů) učitele. Povinnou součástí studijních plánů jsou psychologické a pedagogické předměty, pedagogické praxe, nácvik odborných praktických kompetencí v předmětovém bloku "Pozorování a pokus" a v neposlední řadě i opakování gymnaziální biologie v předmětech "Repetitorium biologie podle RVP I, II a III". Studenti mají možnost dále rozvíjet své dovednosti v praktických i teoretických biologicko-didaktických disciplínách, např. Aktivizace ve výuce, Multimediální výchova, Exkurze ve výuce biologie, Hlasová výchova a rétorika apod.

Důraz je kladen nejen na kvalitu studia, ale také na aktuálnost z hlediska potřeb běžné školní praxe.

Katedra učitelství a didaktiky biologie PŘF UK se věnuje nejen výuce budoucích učitelů, ale intenzivně spolupracuje i s pedagogy s praxe, kterým nabízí celou řadu aktivit jak pro jejich další sebevzdělávání, tak pro jejich práci s žáky. Podporujeme také aktivity pro talentované žáky a snažíme se jejich talent rozvíjet.

Studium oboru

Studium by mělo umožnit rozvoj studentů především v oblasti didaktického působení. Snažíme se, aby studenti vždy prošli teoretickou přípravou a následně si aplikaci získaných

teoretických poznatků vyzkoušeli ve vlastní činnosti, ať už v podobě tzv. mikrovyučování nebo pedagogických praxí.

Studenti mají možnost se rozvíjet v následujících dovednostech: zprostředkování poznání v oblasti aporbačních předmětů, využívání dostatečně širokého spektra metod a forem výuky, řízení práce studentů, ale i kolegů, adekvátní reakce na nejrůznější situace vzniklé ve škole.

Součástí studia jsou souvislé pedagogické praxe, které umožňují studentům vylepšení dovedností učitele. Aby se studenti seznámili s co nejširším spektrem škol, absolvují obvykle praxe jak v základním, tak i středním vzdělávání a to jak v Praze, tak v případě žádosti i v rámci celé České republiky. Výuka během praxí samozřejmě probíhá pod záštitou zkušeného vyučujícího, který je v případě potřeby studentovi k dispozici a také mu poskytuje reflexi proběhlých hodin.

V průběhu navazujícího magisterského studia učitelství se mohou studenti zapojit do řešení výzkumných projektů katedry učitelství a didaktiky biologie, případně i dalších kateder PŘF UK.

Výzkumné směry

Výzkumné aktivity KUDBi jsou zaměřeny na výběr, strukturaci a transformaci biologického učiva do učebních plánů ZŠ a SŠ. Zabýváme se vytvářením nových vzdělávacích postupů (především se zaměřujeme na projektové a problémové vyučování), využíváním

multimediálních programů ve výuce biologie, ověřováním a hodnocením výsledků výuky – tvorbou didaktických testů a pracovních listů.

Aktivity katedry jsou dále zaměřeny na popularizaci přírodních věd mezi žáky ZŠ a SŠ a zvyšování jejich motivace ke studiu těchto předmětů. V rámci těchto projektů katedra pořádá celou řadu cvičení a přednášek, do kterých se mohou zapojit i posluchači magisterských oborů učitelství.

Další aktivitou je tvorba a realizace vzdělávacích programů souvisejících s celoživotním vzděláváním učitelů, kde jsou využívány výstupy mezinárodních i tuzemských projektů.

Kde získám informace o studiu?

Katedra učitelství a didaktiky biologie
Viničná 7
128 44 Praha 2
www.natur.cuni.cz/biologie/ucitelstvi

RNDr. Jan Mourek, Ph.D. (vedoucí katedry
a poradce pro studium)

e-mail: jan.mourek@natur.cuni.cz
telefon: +420 221 951 866



Studijní obor: Zoologie

Garant programu: doc. RNDr. Petr FOLK, CSc.

Garant oboru: doc. Mgr. Pavel MUNCLINGER, Ph.D.

Charakteristika oboru

Obor zoologie se zabývá studiem nejrůznějších skupin živočichů za použití kombinace laboratorních i klasických metod, a to jak ve volné přírodě, tak i v zajetí. Poznatky ze zoologie mají dopad nejen v teoretické rovině obecných zákonitostí a potencionálním využití člověkem, ale často také v přímé ochraně jednotlivých skupin živočichů a jejich přirozeného prostředí.

Studium oboru

Studijní zaměření:

- Genetika volně žijících živočichů
- Ekologie a etologie
- Entomologie
- Zoologie bezobratlých
- Zoologie obratlovců

Navazující magisterský obor Zoologie je zaměřen především na výzkum ekologie, etologie, srovnávací morfologie, taxonomie, ontogeneze, potravní a reprodukční biologie, zoogeografie, evoluční biologie, genetiky a fylogeneze různých skupin živočichů.

V těchto vědních disciplínách studenti mohou vypracovávat diplomové práce v rámci různých výzkumných týmu, které se zabývají buď modelovými, nebo přirozeně se vyskytujícími druhy živočichů.

Obor má studentům poskytnout ucelené znalosti o přirozené biodiverzitě jednotlivých skupin živočichů, jejich vývojových a ekologických specifikách a členitosti koncepčních

a metodických přístupů aplikovaných při jejich studiu a ochraně. Studenti se mohou v rámci diplomových prací zapojit (případně sami si designovat) do projektů, které jsou zaměřeny na terénní sběry dat a jejich následné zpracovávání a vyhodnocování v laboratoři s využitím nejrůznějších moderních, ale i klasických přístupů.

Kde získám informace o studiu?

Katedra zoologie
Viničná 7
128 44 Praha 2

web: www.natur.cuni.cz/zoologie
www.zoology.cz

dr. Jakub Prokop (studijní poradce)

e-mail: jprokop@natur.cuni.cz
telefon: +420 221 951 837
fax: +420 221 951 841



Zaměření
diplomových prací
a výzkumné směry

Studenti bioinformatiky mohou vypracovávat své diplomové práce na různých typech pracovišť (univerzitní, ústavy Akademie věd, firemní), a to nejenom v Praze, ale v případě zájmu z obou stran i na našich partnerských pracovištích v Heidelbergu a Drážďanech.

Příklady recentních diplomových prací:

- In search of DUSP specificity
- Doménová a strukturní charakterizace tyrozinových fosforylačních míst proteinů v nádorových buňkách
- p2rank – nástroj pro identifikaci protein-ligand interakčních míst na povrchu proteinu
- SETTER – webový server pro podobnostní hledání RNA struktur
- SIMTANDEM – nástroj pro identifikaci proteinových sekvencí z hmotnostních spekter

Uplatnění absolventa:

Absolvent je seznámen s obecnými technikami zpracování a analýzy dat, které bude moci aplikovat jak na biologická, tak libovolná jiná ve své podstatě heterogenní data. To zahrnuje například oblasti jako zpracování velkých dat nebo analýzy sociálních médií či podnikových dat. Absolvent je dobře seznámen se základními bioinformatickými algoritmickými přístupy, databázemi a nástroji ve všech hlavních bioinformatických oblastech (analýza nukleotidových i proteinových sekvencí, analýza 3D struktur, fylogenetické analýzy, genomické analýzy, analýza obrazových dat). Absolvent má hluboké softwarové dovednosti založené na rozsáhlých teoretických základech. Tento základ poskytuje uplatnění v celé řadě oblastí vývoje softwaru. Absolvent je schopen pokročile programovat a vyvíjet nové bioinformatické nástroje a služby a má přehled o současných softwarových technologiích. Dále umí analyzovat biologická data za pomoci nástrojů výpočetní techniky a bioinformatických metod a hledat, zpracovávat a interpretovat informace a na jejich základě činit závěry a navrhnout další postup.

Unikátní syntéza informatických a biologických znalostí dovolí absolventovi magisterského programu uplatnění v oblastech vývoje pokročilých bioinformatických systémů uplatnitelných v akademické, veřejné nebo komerční sféře. Absolvent je kvalitně připraven pro navazující doktorské studium bioinformatiky i příbuzných informatických či biologických oborů. Absolvent najde uplatnění při analýze sekvenčních či dalších velkoobjemových dat nejen v nemocnicích a jiných lékařských zařízeních. Absolvent se může dále uplatnit ve farmaceutickém průmyslu či v biotechnologických firmách, specializujících se především na zemědělství.

58 Antropologie a genetika člověka

Diplomové práce s antropologickou tematikou mohou studenti řešit ve výzkumných týmech přímo na specializovaných pracovištích katedry a to v laboratoři antropologie kostní tkáně, laboratoři 3D morfometrie a pokročilých digitálních technik nebo v laboratoři molekulární antropologie. Diplomové práce lze řešit i ve spolupráci s pracovišti lékařských fakult nebo Akademie věd ČR.

Výzkumná činnost a příprava diplomových prací v laboratoři antropologie kostní tkáně (tým doc. V. Sládka) je cílena na široké spektrum antropologických témat spojených s kostní tkání a to jak v retrospektivní, tak i experimentální perspektivě.

Témata jsou zaměřena na analýzy strukturálních změn hutné kostní tkáně ve vztahu k vnějším (environmentálním a behaviorálním) faktorům, dále na modelování 3D parametrů lokomoce homininů nebo na výzkumy spojené s dekompozicí kostní tkáně a tafonomií kostry ve vztahu k pohřebním zvyklostem v minulosti. Součástí výzkumu laboratoře kostní tkáně a přípravy diplomantů je i experimentální testování některých

klíčových antropologických otázek kostní biologie na zvířecích modelech. Laboratoř využívá širokého spektra přístrojového vybavení a to zejména ve spolupráci s externími pracovišti.

Laboratoř 3D zobrazovacích a analytických metod (tým dr. J. Velemínské) nabízí diplomové projekty tvarových analýz biologických objektů a to u minulých populací nebo při využití v lékařských oborech. Retrospektivní výzkumy jsou cíleny na diachronní změny vybraných souborů lebek v průřezu od svrchního paleolitu přes raný středověk až po recentní identifikované soubory či RTG snímky. Metody 3D morfometrie jsou také zacíleny na forenzní identifikaci jako je odhad pohlaví a věku. U recentních populací se může diplomant věnovat výzkumům s širší aplikací v lékařských oborech, zejména pak sledováním růstových parametrů v ortodoncii a plastické chirurgii. Laboratoř 3D morfometrie je vybavena nejnovějším přístrojovým a softwarovým vybavením, diplomant může v rámci výzkumu také spolupracovat s externími pracovišti.

Laboratoř molekulární antropologie (tým dr. P. Čejkové a doc. V. Černého)

zaměřuje výzkumy a přípravu diplomantů v oblasti zkoumání genetických rizikových a protektivních faktorů autoimunitních a dalších polygenních chorob jako jsou diabetes mellitus 1. typu, celiakie, revmatoidní a psoriatická artritida, systémový lupus erytematodes, ale také obezita či nádorová onemocnění. Výzkum umožňuje pochopení genetických aspektů chorob; vysvětluje molekulární mechanismy, pomocí nichž geny způsobují nemoci; umožňuje aplikovat znalosti etických aspektů v genetice a genetickém poradenství a nabízí, jak využít těchto znalostí v rámci prevence rozvoje genetického onemocnění. Témata výzkumu archeogenetiky se týkají genetické diverzity v Africe, Arábii nebo v Evropě, např. genetické vazby mezi východoafrickými a jihoarabskými populacemi nebo rozdíly mezi usedlými a kočovnými populacemi afrického sahelu.

Diplomové práce lze na katedře řešit také s biomedicínským zaměřením (doc. P. Sedlak) a to v oblasti postnatálního růstu dítěte v normě i patologii, morfologické variability populací, složení lidského těla a obezity, kraniofaciálního růstu normálního a anomálního, vlivů environmentálních

faktorů na růst, aplikované antropologie se zaměřením na praktické využití v lékařských oborech, kriminalistice a soudním lékařství.

Uplatnění absolventů

Absolventi magisterského studia antropologie a genetiky člověka získávají uplatnění na pracovištích výzkumných ústavů univerzit a akademie, dále ve zdravotnických zařízeních, v oblasti státní správy, v kulturně výchovných institucích jako odborní poradci a experti v kriminalistice a soudním lékařství, ergonomii, archeologii a příbuzných oborech.

Zaměření Geobotanika

Toto široké zaměření zahrnuje všechny aspekty rostlinné ekologie na úrovni populací, studium rostlinných společenstev i vegetace a studium ekologie a historie krajiny. V rámci oddělení geobotaniky pracují výzkumné skupiny paleoekologie, populační biologie rostlin, ochrannářské biologie, experimentální a evoluční ekologie rostlin, vegetační a historické ekologie a tropické ekologie. Garantem zaměření je prof. Tomáš Herben. Další informace naleznete na adrese botany.natur.cuni.cz/geobotanika

Zaměření Bryologie a lichenologie

Diplomové práce o mechorostech a lišejnících pokrývají oblasti ekologie společenstev a biomonitoringu kvality prostředí pomocí těchto organismů. Garantem zaměření je dr. David Svoboda. Další informace naleznete na adrese botany.natur.cuni.cz/licheno

Zaměření Mykologie

Rozsáhlý obor mykologie je na katedře zastoupen zejména výzkumem ekologie mikroskopických hub. Výzkumné projekty se zabývají populační ekologií a dynamikou těchto organismů při rozkladu organického materiálu v přírodě i v rámci fytopatogenních procesů. Garantem zaměření je dr. Ondřej Koukol. Další informace naleznete na adrese botany.natur.cuni.cz/myko

Zaměření Cévnaté rostliny

Zaměření zahrnuje biosystematiku, výzkum rostlinné mikroevoluce i rostlinnou morfologii. V rámci tohoto zaměření probíhá výzkum evolučních procesů u rostlin pomocí cytometrických a molekulárních metod. V centru zájmu jsou oblasti střední Evropy, Mediteránu, horských oblastí jižní Ameriky a Kapska. Garantem zaměření je doc. Jan Suda. Další informace naleznete na adrese botany.natur.cuni.cz/cz/struktura/cevnate.php

Zaměření Algologie a ekologie řas

Široký obor algologie se zabývá základním a aplikovaným výzkumem sinic a řas. V rámci katedry pracuje algologická výzkumná skupina, která se zabývá zejména ekologií společenstev a populací mokřadních bentických řas a molekulární fylogenetikou zelených řas a Chromalveolátů. Algologii (zejména tu zaměřenou více fylogeneticky) je možné studovat rovněž v rámci oboru protistologie. Garantem zaměření je doc. Jiří Neustupa. Další informace naleznete na adrese botany.natur.cuni.cz/algo

Uplatnění absolventů

Absolventi jsou připravováni k vědecké práci v oblastech ekologické a evoluční biologie, a to jak v základním, tak v aplikovaném výzkumu. Naši absolventi pracují v řadě institucí zabývajících se ochranou přírody ve státní i nevládní sféře, řada absolventů našla své uplatnění ve státních hygienických institucích a firmách, dále pak v oblasti vodohospodářství a kontroly kvality vodního prostředí. Další možnou oblastí uplatnění jsou firmy zabývající se revitalizacemi v krajině a posuzováním vlivů na životní prostředí, nebo muzea a botanické zahrady.

Na diplomových projektech je možno pracovat přímo na katedře v některé ze jmenovaných laboratoří, na dalších katedrách na fakultě nebo ve spolupracujících biomedicínských laboratořích AV ČR či MZ ČR v Praze.

Laboratoř regulace genové exprese

vedoucí Petr Folk (folk@natur.cuni.cz)
Skupina se zabývá vztahy mezi transkripcí, modifikacemi chromatinu a úpravami pre-mRNA, zejména sestřihem. Mezi studované faktory, které spřahují tyto procesy, patří i proteiny Prp45/SNW1/SKIP, které fungují jako koregulátory transkripčních faktorů a jako sestřihové faktory. V laboratoři se používá široké spektrum metod, od práce s buněčnými kulturami a fluorescenční mikroskopie až po molekulárně biologické techniky a analýzy proteinů.

Laboratoř invazivity nádorových buněk

vedoucí Jan Brábek (brabek@natur.cuni.cz)
Laboratoř se zabývá molekulárními procesy a morfologickými změnami, které dávají transformované buňce schopnost efektivně invadovat do okolní tkáně. Skupina se zabývá úlohou dynamiky cytoskeletu v invazivitě primárních buněk karcinomu prsu, úlohou proteinů Src a CAS v mesenchymální

invazivitě nádorových buněk nebo například výzkumem morfologie invadopodií – invazivních struktur mezenchymálně invadujících buněk.

Laboratoř vývojové biologie

vedoucí Vladimír Krylov (vkrylov@natur.cuni.cz)
Skupina se zaměřila na genetický a genomický přístup k embryologii u *Xenopus laevis* a *X. tropicalis*. Hlavními technikami je vizualizace genů na chromosomech, laserová mikrodisekce chromosomů a mikroinjekce do embryí. V poslední době se v laboratoři podařila izolace kmenových buněk z tkáňové kultury, což představuje do budoucna možnost přípravy knock-out jedinců a studium diferenačních procesů.

Laboratoř molekulární genetiky vývoje

vedoucí Marie Macůrková (silhankm@natur.cuni.cz)
Laboratoř se zabývá otázkami spojenými s buněčným transportem a jeho významem pro přenos signálů v rámci signální dráhy Wnt. Jsou studovány proteiny, které se podílejí buď na exportu samotného Wnt proteinu z produkující buňky, nebo ovlivňují přenos signálu v přijímající buňce. Ve velké míře je využíván modelový organismus *Caenorhab-*

ditis elegans, který umožňuje systematicky testovat úlohu jednotlivých genů metodou RNA interference.

Laboratoř buněčné imunologie

vedoucí Jan Černý (janmartincerny@seznam.cz)
Laboratoř se zabývá studiem mechanismů zajišťujících rovnováhu endocytických a exocytických dějů s důrazem na Ca^{2+} -regulovanou exocytózu a antigenní prezentaci. Modelem studia jsou tkáňové kultury odvozené od leukocytů a transgenní MHCII třídy-EGFP knock-in myš. Cílem je poznání struktury a pochopení mechanismů, které za různých typů stimulací a stresů zodpovídají za integritu a remodelaci plasmatické membrány.

Laboratoř analýzy proteinových struktur

vedoucí Marian Novotný (marian@natur.cuni.cz)
Laboratoř se zabývá strukturní bioinformatikou, především predikcí 3D struktury proteinů a analýzou proteinových struktur. K predikci 3D struktury je využívána metoda homologního modelování a vzniklé modely slouží k popisu vlastností a funkce proteinů či k navrhování modifikací, které nenaruší stabilitu ani vazebné schopnosti proteinů.

Uplatnění absolventů

Absolventi jsou připravováni k vědecké práci v oblastech buněčné, molekulární a vývojové biologie, a to jak v základním, tak v aplikovaném výzkumu, rovněž tak jako v zdravotnických, zejména diagnostických laboratořích a biotechnologických firmách. Získané praktické dovednosti zahrnují vedle tradičních metod oboru, jako je použití mikroskopických zobrazovacích technik, metodické přístupy klasické a molekulární genetiky, genového inženýrství, biochemie, genomiky, proteomiky a imunologie. Absolventi získají předpoklady pokračovat v doktorských studijních programech, zejména biomedicínských.

Katedra ekologie rozvíjí výzkumnou činnost na třech hlavních úrovních ekologického bádání – jedinců a populací, ekologie společenstev a ekologie ekosystémů včetně celé biosféry. Věnujeme se zejména následujícím oblastem:

Evoluční ekologie ektotermních obratlovců
Experimentální studium evoluce mezidruhových rozdílů v pohlavním dimorfismu, velikosti těla, reprodukčních strategiích včetně určení pohlaví zejména u plazů a vybraných modelových druhů ryb.

Evoluční ekologie vodních korýšů
Studium faktorů ovlivňujících populační diverzitu, mezidruhové interakce a hybridizaci mezi blízké příbuznými druhy perlooček a jejich interakce s predátory a mikroparazity.

Evoluční ekologie a životní strategie ptáků
Studium variability v životních strategiích ptáků a faktorů, které s ní souvisí.

Ekologie řas, sinic a jiných bakterií, adaptace k extrémním prostředím
Studium ekologie, ekofyziologie a taxonomie chladnomilných řas a bakterií, diferenciace jejich ekologických nik; studium diverzity fytoplanktonu pevninských vod; mikrobiální ekologie...

Ekologie mezidruhových i vnitrodruhových interakcí ptáků

Výzkum mechanismů koexistence blízce příbuzných druhů ptáků, diferenciace jejich ekologických nik a mezidruhové agresivity. Studium hybridních zón i regionální vnitrodruhové variability včetně využití bioakustických metod pro studium jejich hlasových projevů.

Invazní biologie vodních bezobratlých

Studium invazí modelových druhů nepůvodních vodních bezobratlých (např. raků), dynamika těchto invazí a jejich interakce s domácími druhy, včetně epidemiologie přenášených patogenů (račiho moru).

Invazní biologie hmyzích škůdců

Studium invazí hospodářsky významných druhů hmyzu s ohledem na jejich teplotní charakteristiky a předpovědi jejich dalšího šíření.

Invazní biologie rostlin

Výzkum příčin a dopadů invazí zavlečených druhů rostlin, analýza rozdílné invazibility různých druhů a rozdílné odolnosti různých rostlinných společenstev vůči invazím.

Ekologie a diverzita vážek

Studium populační dynamiky, početnosti

a disperzních možností našich vážek ve vztahu k charakteru stanovišť.

Ekologie a diverzita planktonních společenstev

Studium diverzity planktonu malých a dočasných vod (periodických tůň) ve vztahu k environmentálním faktorům a míře konektivity habitatů v současné krajině.

Genetická diverzita modelových druhů sladkovodních bezobratlých ve vztahu k jejich reprodukčním a životním strategiím a možností migrace/kolonizace v různých geografických měřítkách.

Tropická ekologie

Studium vztahů mezi populacemi a společenstvy živočichů (zejména ptáků) a vegetací v subsaharské Africe.

Funkční ekologie ptáčích společenstev

Studium geografické variability vlastností ptáků v závislosti na podmínkách prostředí na úrovni lokálních společenstev i celých kontinentů.

Makroekologie a biodiverzita

Studium uspořádání přírody v kontinentálním a globálním měřítku, faktorů určujících diverzitu (rozmanitost) různých taxonomických skupin,

především pak vlivu klimatu a dostupnosti energie.

Teoretická ekologie

Tvorba a testování modelů předpovídajících chování populací, prostorovou distribuci druhů a geografické trendy biodiverzity na základě minimálního množství předpokladů.

Uplatnění absolventů

Studijní plány jsou sestaveny s cílem rozvinout biologické vzdělání s důrazem na systémové znalosti „nadorganismální“ oblasti biologie, tj. akcentuje znalost interakcí mezi organismy a organismů s prostředím, od individuálních adaptací a populační dynamiky až po společenstva, ekosystémy a biosféru. Zahrnuje přípravu k terénní i experimentální práci. Absolventi ekologie najdou uplatnění v další výzkumné činnosti v rámci akademických institucí i v odborných praktických profesích, zejména v biologických laboratořích a provozech zaměřených na analýzu vody (vodárenství, úpravy vody, hygienická služba), v podnicích Povodí, ve státní správě (ochrana přírody, vodohospodářská a ekologická problematika) a v aplikovaném výzkumu v oblasti ochrany přírody a regulace škůdců.

Zaměření diplomových prací odpovídá výzkumnému zaměření jednotlivých laboratoří katedry experimentální biologie rostlin (viz níže) a laboratoří spolupracujících ústavů.

Laboratoř buněčné morfogeneze (tým dr. Žárského a doc. Cvrčkové) studuje molekulární mechanismy buněčné morfogeneze u rostlin. Zajímá se zejména o funkci signálních proteinů a proteinových komplexů účastnících se polárního růstu buňky.

Laboratoř regulačních faktorů morfogeneze rostlin (tým doc. Lipavské) zkoumá cukerný metabolismus rostlin, zejména v souvislosti s jeho signální úlohou v řízení morfogeneze rostlin. Využívá k tomu mj. transgenní rostliny či tkáňové kultury s vneseným kvasinkovým mitotickým aktivátorem.

Laboratoř buněčné biologie a biotechnologie rostlin (tým dr. Schwarzerové a dr. Fischera) se věnuje zejména studiu cytoskeletálních struktur, jejich úloze v morfogenezi, vnitrobuněčné signalizaci a buněčné ontogenezi. Dalšími předměty zájmu jsou mechanismy RNA interference uplatňující se při umlčování transgenů, studium signalizace trimerickými G-proteiny a aplikovaná transgenóza rostlin.

Laboratoř biologie pylu (tým dr. Honyse) se zabývá výzkumem regulačních mechanismů transkripce a translace u rostlin, zvláště v souvislosti se zráním samčího gametofytu, pylu a pylových láček.

Laboratoř fyziologické anatomie rostlin (tým dr. Soukupa a dr. Votrubové) se zabývá vývojem, strukturou a funkcí kořenového systému rostlin v interakci s různými faktory okolního prostředí.

Laboratoř ekofyziologické anatomie (tým prof. Albrechtové) se zabývá ekofyziologickým výzkumem rostlin ve vztahu k anatomické struktuře – např. reakcí dřevin na zvýšenou koncentraci CO₂ nebo přítomnost těžkých kovů v půdě, vlivem mykorhizních houbových symbiontů na fyziologii hostitelských rostlin. Využívá metody od elektronové mikroskopie po dálkový průzkum Země.

Uplatnění absolventů

Katedra vychovává špičkové experimentální biology rostlin, kteří nacházejí uplatnění ve výzkumných institucích orientovaných na základní i aplikovaný výzkum rostlin jak v ČR, tak v zahraničí. Vzhledem k širokému a mnohdy univerzálnímu metodickému základu a vysokým požadavkům kladeným na zvládnutí samostatné práce, zpracování informací a jejich kritické hodnocení ale mohou absolventi najít uplatnění i v jiných oborech biologie, zemědělských vědách, při řešení environmentální problematiky, v medicíně či zcela mimo studovaný obor.

Diplomové projekty mohou být řešeny přímo na katedře fyziologie nebo ve spolupráci s našimi předními pracovišti zaměřenými na výzkum v oblasti fyziologie (např. Fyziologický ústav AV ČR, Ústav experimentální medicíny AV ČR, Ústav molekulární genetiky AV ČR, Endokrinologický ústav, Psychiatrické centrum Praha, IKEM, lékařské fakulty UK v Praze, aj.).

Výzkumná činnost na katedře fyziologie probíhá v rámci těchto pracovních skupin:

Skupina membránových receptorů a buněčné signalizace (vedoucí dr. J. Novotný)

Skupina bioenergetiky a svalové fyziologie (vedoucí dr. J. Žurmanová)

Skupina fyziologických adaptací a biorytmů (vedoucí doc. S. Vybíral)

Skupina neurobiologie chování a paměti (vedoucí dr. Z. Bendová)

Skupina fyziologie epitelů a transportních procesů (vedoucí prof. J. Pácha)

V současné době se pracovníci katedry fyziologie při své výzkumné činnosti zaměřují především na různé aspekty buněčné signalizace receptorů spářených s trimerními G proteiny, na sledování důsledků působení opioidů a proces desensitizace

hormonální odpovědi, zabývají se molekulárními mechanismy kardioprotektivních účinků adaptace na chronickou hypoxii nebo fyzickou aktivitu, studují neurobiologické mechanismy podmiňující stresové reakce a jejich vztah k učení a paměti, zkoumají vliv různých faktorů na regulaci a funkci biologických hodin a analyzují absorpci a sekreční mechanismy střevního epitelu včetně jejich regulačních systémů. Při tomto výzkumu je používána široká škála různých experimentálních přístupů a metod, od práce se zvířecími modely a tkáňovými kulturami, přes molekulární biologické a biochemické techniky (např. RT-PCR, klonování, in situ hybridizace, měření enzymových aktivit nebo proteomika) až po metody elektrofyziologické, histologické nebo imunochemické, včetně využití fluorescenční a elektronové mikroskopie.

Různorodá problematika specificky zaměřených výzkumných projektů pokrývá mnoho základních aspektů fyziologie a zároveň nabízí možnost jejich komplexního řešení v rámci spolupráce mezi jednotlivými pracovními týmy uvnitř katedry. Kromě toho existuje a rozvíjí se tradiční spolupráce s různými pracovišti zabývajícími se základ-

ním výzkumem v oblasti fyziologie u nás i v zahraničí. V případě zájmu a potřeby tak studenti mohou využít příležitosti k získání praktických zkušeností s experimentálním výzkumem i v laboratořích jiných ústavů.

Bližší informace týkající se výzkumné práce katedry lze nalézt na: www.natur.cuni.cz/biologie/fyziologie-zivocichu/veda-a-vyzkum

Aktuální témata diplomových prací nabízená interními pracovníky katedry i spolupracujícími externími odborníky z různých biomedicínsky orientovaných institucí jsou zveřejněna na webových stránkách katedry (v záložce Studium). Konkrétní informace o možnostech vypracování diplomové práce je možné zjistit přímo u vedoucích jednotlivých pracovních skupin.

Uplatnění absolventů

Absolventi mají nejen široké teoretické znalosti oboru, ale jsou prakticky seznámeni s řadou speciálních fyziologických, elektrofyziologických, biochemických a molekulárně biologických technik, umí samostatně pracovat s vědeckou literaturou a znají postupy při plánování, přípravě, provádění a hodnocení experimentů i zveřejňování jejich výsledků. Díky tomu se mohou uplatnit zejména v základním nebo aplikovaném výzkumu v různých vědeckých ústavech, na klinických nebo jiných zdravotnických zařízeních, ale i v postavení manažerů ve farmaceutickém průmyslu nebo ve školství a státní správě. Absolventi jsou dobře připraveni k případnému pokračování v postgraduálním studiu fyziologie živočichů nebo příbuzných biomedicínsky zaměřených doktorských studijních programů.

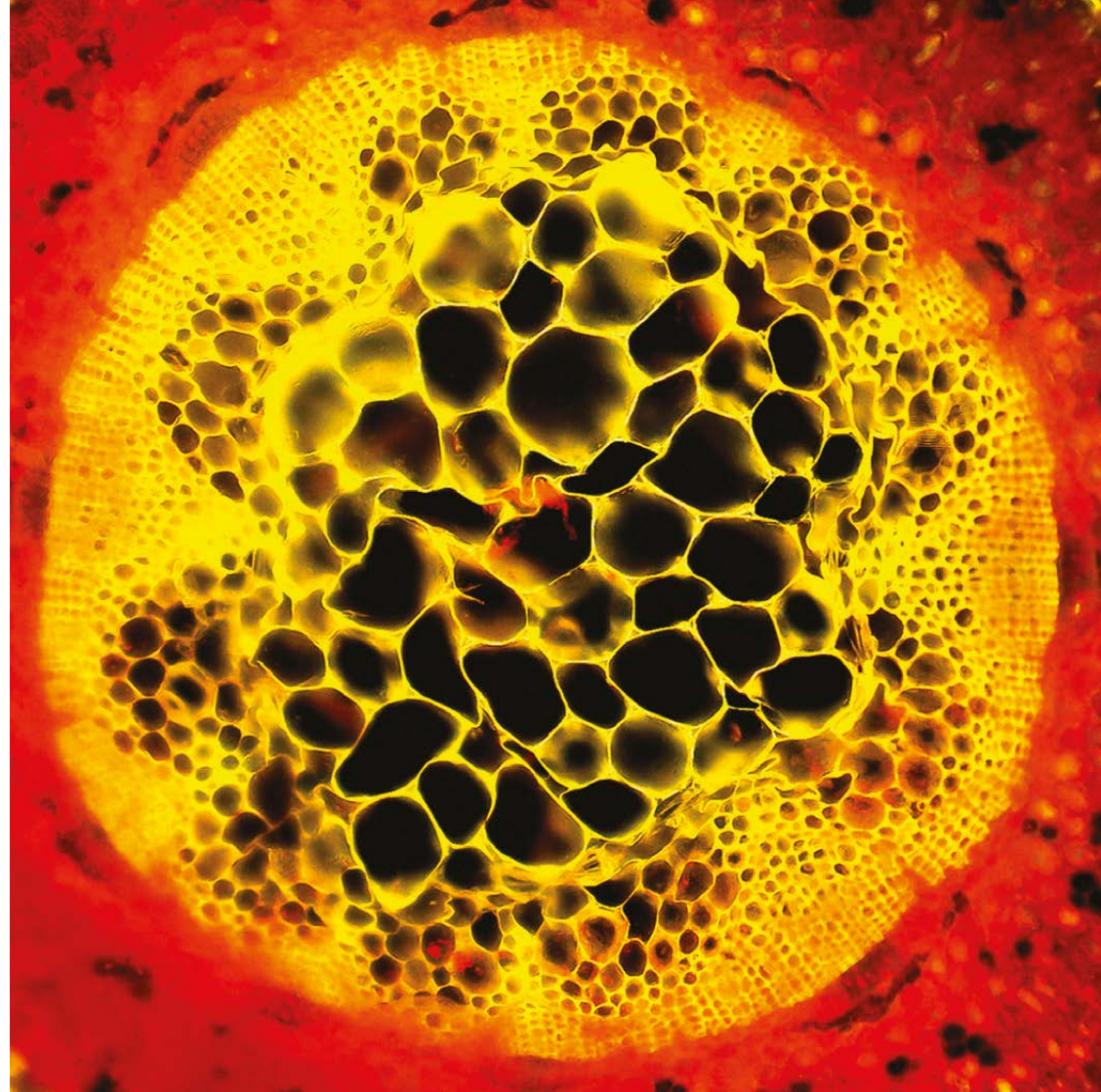
70 Genetika, molekulární biologie a virologie

Přímo na katedře genetiky a mikrobiologie UK PŘF je možno věnovat se experimentálně tématům, na kterých pracují jednotlivé laboratoře katedry.

Katedra však díky svojí široké spolupráci především s výzkumnými ústavu AV ČR, výzkumnými laboratořemi lékařských fakult UK i zdravotnickými a zemědělskými rezortními výzkumnými ústavu umožňuje svým studentům zaměřit téma diplomové práce prakticky jakýmkoli směrem.

Uplatnění absolventů

Absolventi jsou připravováni především k teoretické vědecké práci v oblasti základního molekulárně biologického a genetického výzkumu, ale stejně tak najdou uplatnění v různých laboratořích a zařízeních aplikovaného výzkumu. Jsou zblhlí v molekulárně biologických a biochemických metodách, ale i metodách buněčné i organismální biologie. Uplatnění najdou především jako výzkumní pracovníci na nejrůznějších ústavech základního biologického a lékařského výzkumu, ale také v oblasti biotechnologií, v nejrůznějších typech biomedicinských laboratořích apod.



Studenti imunologie mohou vypracovat své diplomové práce na různých typech pracovišť – domovské fakultě, pracovištích lékařských fakult, ústavech Akademie věd ČR (hlavně ÚMG a MBÚ), popř. klinických pracovištích (nemocnice, klinické laboratoře) nebo soukromých firmách (vývojová pracoviště biotechnologického zaměření).

Témata nejsou většinou předem striktně předepsána – jsou domlouvána s konkrétními školiteli dle jejich výzkumných programů, studenti mají velkou svobodu ve výběru školitelské laboratoře a studovaného tématu.

Příklady recentních témat diplomových prací

- Role adaptorových molekul při přenosu signálu v imunokompetentních buňkách
- Mechanismy fungování regulačních T-lymfocytů při odhojení allotransplantátu
- Molekulární mechanismy regulace funkce žírných
- Cílená protinádorová léčiva
- Mechanismy aktivace a rozvoje autoimunity zaměřené na střevní sliznici
- Charakterizace imunomodulačních kmenů bakterií
- Studium dynamiky mutovaných variant onkogenů

Uplatnění absolventů

Absolvent má solidní znalosti moderní imunologie a to v plné šíři od technických molekulárních a buněčných základů, přes praktické metodické aspekty experimentální imunologie až po základy klinické imunologie. Kromě specializovaných znalostí imunologie v užším slova smyslu má dobré teoretické znalosti a základní praktické experimentální dovednosti v příbuzných oborech molekulární a buněčné biologie, biochemie a mikrobiologie. Po vypracování diplomové práce je dobře prakticky obeznámen se specializovanými experimentálními metodami, prací s odbornou literaturou a s obecnými principy vědecké práce. Většina absolventů oboru rozvíjí svou vědeckou přípravu v doktorském studijním oboru Imunologie, popř. v některém z tematicky příbuzných oborů

doktorského studia, v poslední době i na prestižních zahraničních univerzitách.

Primárně jsou studenti navazujícího studijního oboru Imunologie připravováni pro vědeckou kariéru a tudíž pro úspěšné přijetí a absolvování doktorského studia v ČR i zahraničí. Absolventi uplatňují své vzdělání ve vysokoškolském akademickém prostředí při řešení vědeckovýzkumných úkolů, v lékařském prostředí jako členové výzkumných týmů a diagnostických laboratoří, v neposlední řadě v aplikovaném výzkumu na různých pozicích biotechnologických firem.

Laboratoř fyziologie bakterií: (doc. I. Kónopásek)
Skupina fyziologie bakterií se ve svých dvou pracovních skupinách zabývá adaptací bakteriální buňky a její cytoplazmatické membrány k různým stresovým faktorům a dále interakcí bakteriálních proteinů s cytoplazmatickou membránou. Při tomto výzkumu jsou využívány jak klasické biochemické a molekulárně biologické metody, tak současně biofyzikální metody založené především na fluorescenční spektroskopii.

Laboratoř se dlouhodobě zabývá dvěma tématy, která souvisejí s dlouhodobým využíváním biofyzikálních technik ve spojení s výzkumem bakteriální membrány a membránových proteinů. Tento přístup je jedinou možností pro komplexní studium komplikované směsi bakteriálních lipidů a proteinů. První téma zahrnuje výzkum chladové adaptace bakterie *Bacillus subtilis*, modelového grampozitivního organismu, jehož systém regulace membránové fluidity je modelem pro poikilothermní organismy. Laboratoř studuje mechanismus registrace membránové fluidity a regulace syntézy mastných kyselin.

Druhé téma se týká interakce bakteriálního toxinu s biologickou membránou a hostitelskou eukaryotickou buňkou. Jde o adenylát-cyklázový toxin bakterie *Bordetella pertussis*, který je modulárním proteinem destruuujícím hostitelskou buňku několika nezávislými mechanismy. Kromě toho je tento toxin využitelný k dopravě cizorodých antigenů (virů, bakterií a parazitů) a indukci imunitní odpovědi s klinickým využitím v lidské medicíně. V tomto tématu laboratoř těsně spolupracuje s Mikrobiologickým ústavem AV ČR (ing. P. Šebo).

Surfaktin je jedním z 27 antibiotik a povrchově aktivní látka produkovaná půdní bakterií *Bacillus subtilis*. Jejím plnému využití v medicíně a ochraně přírodního prostředí brání v současnosti nízké výtěžky a s tím nepřímo související i neznalost mechanismu tolerance producenta, resp. jeho membrány k vlastnímu toxickému produktu. Náš výzkum se proto zaměřuje na objasnění odolnosti membránové struktury k této vysoce biologicky aktivní molekule. Metodicky je využívána kombinace metod mikrobiologických, separačních, analytických, molekulárně genetických a fluorescenčně spektroskopických.

Laboratoř genetiky bakterií: (dr. I. Lichá)
Tato skupina se zabývá studiem fyziologických mechanismů, které půdní bakteriím dovolují vyrovnávat se s různými stresory - s účinky změn fyzikálních faktorů (např. osmotický stres) a dále chemických látek kontaminujících v důsledku lidské činnosti půdní prostředí. K řešení těchto témat používáme jak molekulárně genetické metody včetně proteomických, tak metody klasické bakteriální genetiky a mutagenese. Studium vlivu fyzikálních vlivů zahrnuje studium regulace obecně stresové odpovědi u modelové půdní bakterie *Bacillus subtilis*. Druhým tématem je studium rozvoje tetracyklinové resistance u půdních izolátů gramnegativních bakterií.

Uplatnění absolventů
Studium magisterského oboru mikrobiologie poskytuje ucelené vzdělání v oblasti buněčné a molekulární biologie bakterií a kvasinek a porozumění jejich fungování na současné úrovni znalostí. Absolvent si osvojí potřebné mikrobiologické, biochemické, analytické a molekulárně genetické metody, které ho vybaví jak pro oblast základního výzkumu, tak pro řešení širokých aplikací problémů mikrobiologie průmyslové, lékařské, environmentální a v biotechnologiích. Diplomové práce lze vypracovat na katedře genetiky a mikrobiologie, v laboratořích MBÚ AV ČR či pracovištích MZ ČR. Absolventi mají možnost pokračovat dalšího vzdělání v doktorském studijním programu mikrobiologie. Výhodou pro absolventy je široká možnost uplatnění v oboru i mimo Prahu, v sektoru státním i soukromém, ve výzkumu základním i aplikovaném: diagnostické a klinické laboratoře, průmyslová mikrobiologie, státní správa.

- Životní cykly ptačích schistosom
- Migrace a vývoj schistosom v hostiteli
- Imunitní interakce schistosom s hostiteli a patologie

prof. Petr Horák
Tel.: +420 221 951 823
e-mail: petr.horak@natur.cuni.cz

- Biochemie parazitických prvoků
- doc. Ivan Hrdý

Tel.: +420 325 873 912
e-mail: hrdy@cesnet.cz

- Biochemická, imunologická a molekulární charakterizace biologicky aktivních molekul motolic z čeledi Schistosomatidae a Fasciolidae

dr. Martin Kašný
Tel.: +420 221 951 816
e-mail: kasa@post.cz

- Průnik larev motolic povrchem hostitele
- Biologicky aktivní molekuly motolic a monogeneí
- Glykobiologie povrchů larev motolic

dr. Libor Mikeš
Tel.: +420 221 951 819
e-mail: mikes@natur.cuni.cz

- Buněčný transport proteinů u parazitických prvoků
- dr. Pavel Doležal

tel.: +420 325 873 909
e-mail: paveldolezal@yahoo.com

- Vývoj parazitů ve hmyzích přenašečích a způsob jejich přenosu na hostitele

doc. Milena Svobodová
Tel.: +420 221 951 814
e-mail: milena@natur.cuni.cz

- Evoluce eukaryotické buňky
- Struktura a funkce buněk prvoků
- Patogenita a virulence parazitických prvoků
- Metabolismus a účinky léčiv

prof. Jan Tachezy
Tel.: +420 325 873 908
e-mail: tachezy@natur.cuni.cz

- Biologie přenašečů nákaz: biochemické, molekulární a imunologické aspekty vztažhu parazit-přenašeč-hostitel na modelu leishmania-flebotomus

prof. Petr Volf
Tel.: +420 221 951 815
e-mail: volf@cesnet.cz

- Přenašeči virových onemocnění v ČR
- Vývoj jednohostitelských trypanosomatidů v krevsajícím hmyzu

doc. Jan Votýpka
Tel.: 221 951 826
e-mail: vapid@natur.cuni.cz

- Evoluční protistologie
- Laterální genový transfer a fylogeneze eukaryot
- Evoluce organel a genetického kódu prvoků

dr. Vladimír Hampl
Tel.: +420 325 873 911
e-mail: vlada@natur.cuni.cz

Uplatnění absolventů

Absolventi naší katedry nacházejí uplatnění na pracovištích výzkumných ústavů a vysokých škol nejenom v České republice, ale i v zahraničí. Své zkušenosti mohou využít v diagnostických laboratořích mnoha nemocnic, na hygienických stanicích či ve veterinární správě. Díky bohatým kontaktům našich pracovníků mohou studenti vycestovat do zahraničí již během studia nebo se seznámit s prací na ostatních parazitologických pracovištích v ČR.

78 Protistologie

V rámci tohoto studijního oboru jsou zpracovávány fylogenetické, fylogenomické a ekologické diplomní projekty zabývající se heterotrofními i autotrofními protisty, jejich populacemi a společenstvy v přírodě. Jednotlivé diplomové práce typicky navazují na výzkumné projekty řešené v jednotlivých protistologických výzkumných skupinách.

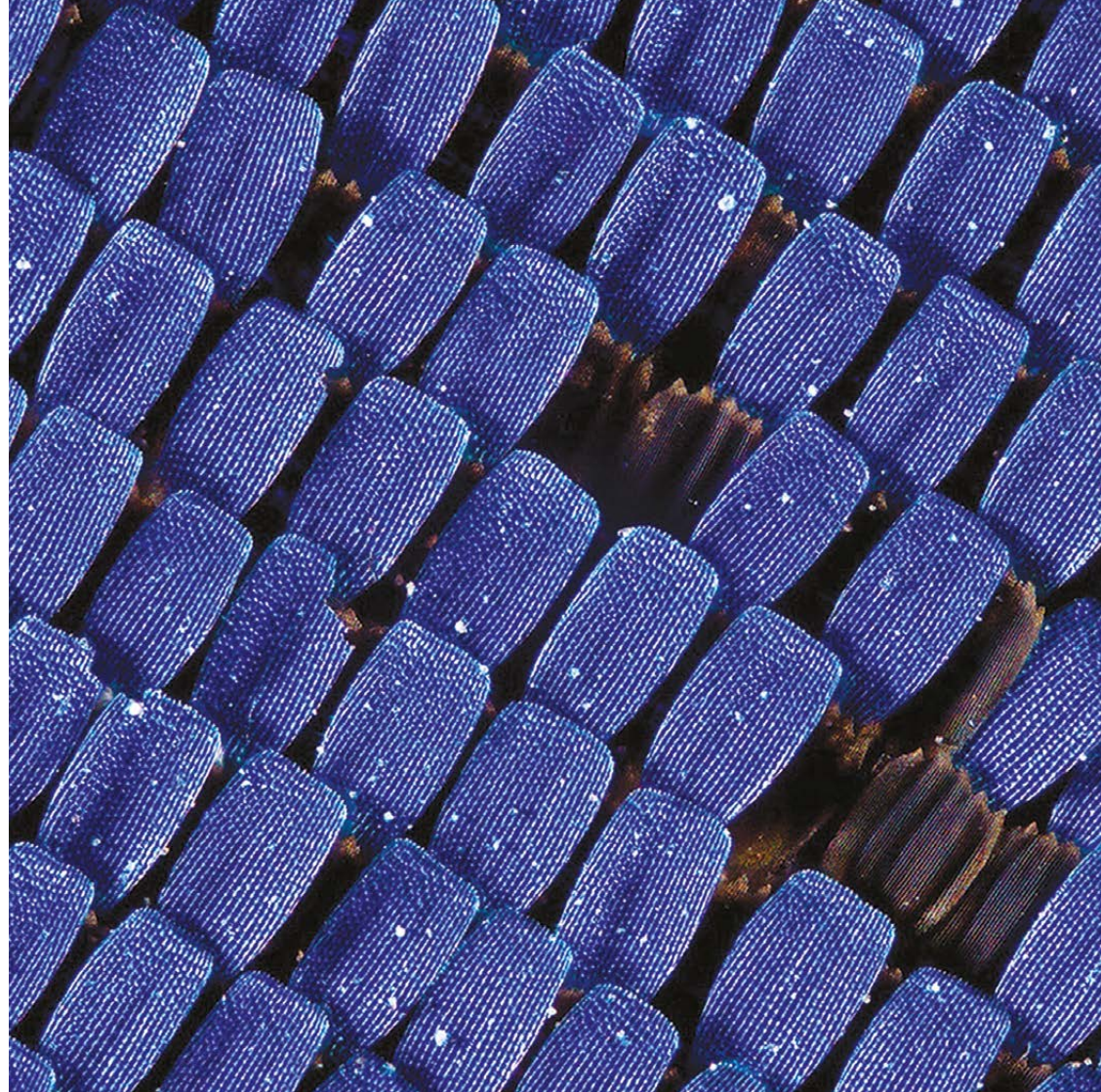
Evolučně protistologická skupina na katedře parazitologie (www.natur.cuni.cz/~vlada/lab) v současnosti nabízí diplomové projekty zaměřené např. na fylogenetické analýzy plastidových genomů fototrofních euglenidů, nebo výzkum fylogeneze provoků ze skupiny Parabasala. Algologická skupina katedry botaniky (botany.natur.cuni.cz/algo) nabízí projekty související s výzkumem fylogeneze chromist a kokálních zelených řas. Významnou součástí nabídky tvoří také projekty zabývající se ekologií benthických protistních společenstev rašeliníšť. Protozoologická skupina na katedře zoologie (web.natur.cuni.cz/zoologie/invertebrata/Cepicka.htm) se zabývá např. výzkumem fylogenetiky a molekulární diverzity anaerobních bičíkovců a améb. Aktuální a podrobnou nabídku diplomových prací lze nalézt na stránkách výše jmenovaných skupin, ale při výběru tématu je samozřejmě vždy optimální

konzultovat přímo jejich vedoucí či jednotlivé akademické a vědecké pracovníky.

Uplatnění absolventů

Absolventi oboru Protistologie budou především znalci protistních organismů, jejich diverzity, ekologie a evoluční historie. Budou disponovat teoretickými i praktickými znalostmi, opírajícími se jak o mikroskopické, tak experimentální (kultivační a molekulární) metody získávání dat. Budou schopni získávat a analyzovat molekulárně fylogenetická data a data o molekulární diverzitě s použitím recentních biostatistických nástrojů a používat metody kultivace autotrofních a heterotrofních protistů i jejich izolace z přírodního materiálu. Budou také vyškoleni v pokročilých mikroskopických metodách zahrnujících také fluorescenční a konfokální mikroskopii a metody skenovací i rastrovací elektronové mikroskopie.

Z toho plyne uplatnění protistologů v rámci biologických i nebiologických, badatelských i aplikovaných oborů. Absolventi mohou buďto pokračovat ve vědeckém rozvoji v doktorském studiu některého z biologických oborů nebo se uplatnit v oblastech biotechnologií, vodohospodářství, potravinářství, v ekotoxikologii či farmacii.



80 Teoretická a evoluční biologie

Seznam témat je orientační, lze domluvit i další témata. Většina témat dostupná i pro studenty učitelského studia.

- Podmínky zrodu - počátky molekulární biologie, k dějinám biologie 20. století
- Zastřený střed - role centrálního dogmatu v biologii 2. poloviny 20. století
- Od organicismu k developmental systems theory - dějiny jednoho myšlenkového proudu v biologii 20. století
- Dějiny pojmů - dějiny a funkce vybraných pojmů v biologii 20. století (gen, mutace, druh...)
- Obrazy sítě - analýza grafických reprezentací komplexních sítí ve vědeckých publikacích
- Homeotické geny v ontogenezi a evoluci
- Univerzální genetické nástroje používané při budování morfologií
- Ontogeneze jako interpretace
- Teorie sítí a její aplikace v biologii
- Excesivní struktury u hmyzu a jejich evoluce
- Lamarckisticky laděné práce v entomologii 1900-1940
- Chromozómová teorie dědičnosti u tzv. Morganovy školy
- Embryologické kritérium homologie

a jeho historie

- Morfologie bakteriálních kolonií *Serratia marcescens*
- Princip analogie v biologii
- Historie výzkumu a vývoj názoru na mimikry
- Sociální parazitismus - jak se parazituje u sociálních živočichů, co je k tomu třeba za dovednosti, o tom jak to dělá každý jinak
- Pojem druhu a jeho statut v současné biologii

Uplatnění absolventů

Absolvent získá standardní biologické vzdělání s přesahy do metodologie, filosofie, nebo modelování. Díky tomu by měl být dostatečně pružný, aby se zařadil do kolektivů zabývajících se výukou biologických předmětů nebo biologickým výzkumem.



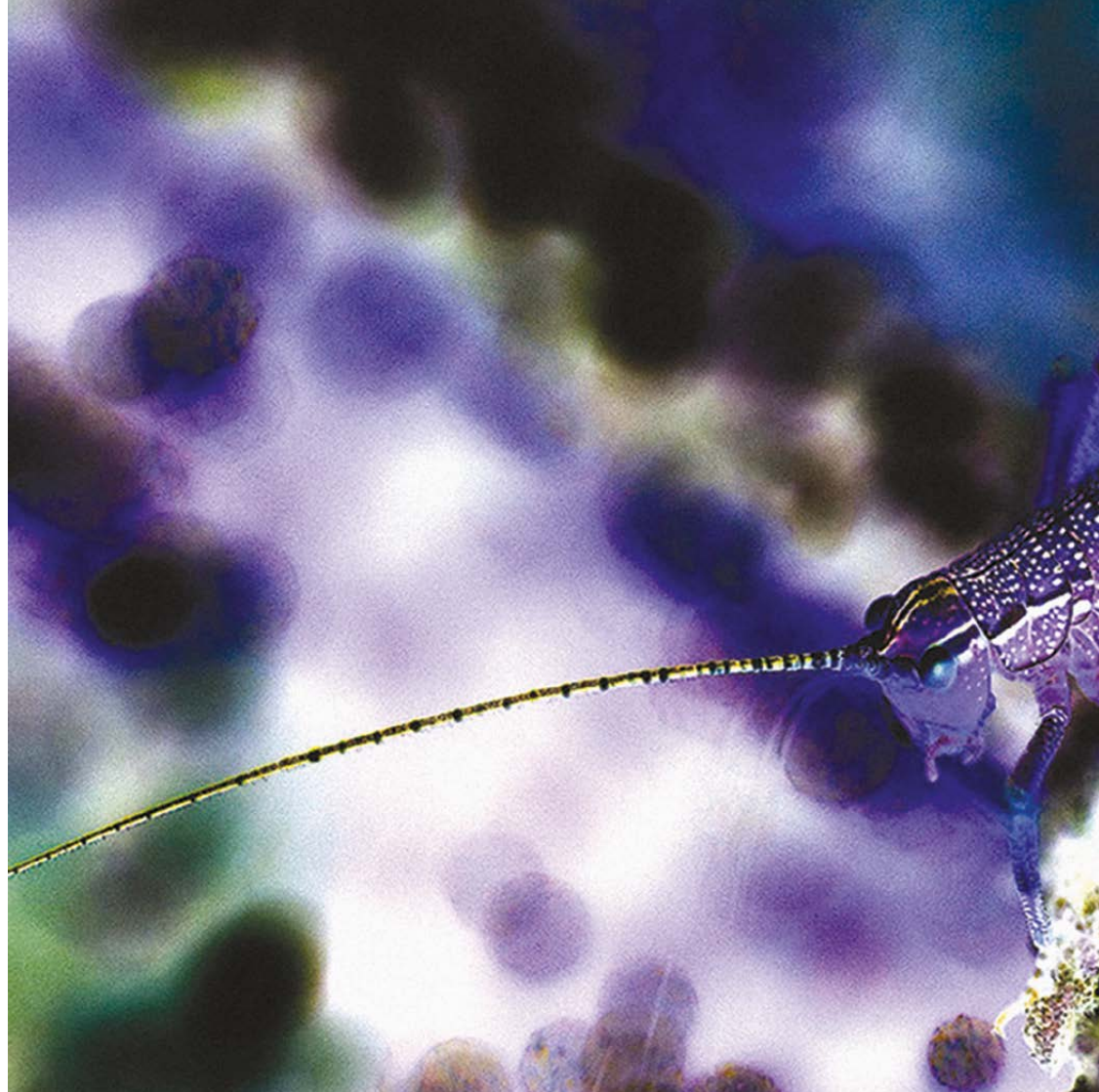
82 Učitelství biologie pro střední školy

Diplomové práce mohou studenti vypracovat na katedrách zajišťujících výuku didaktiky studovaných oborů, nebo na odborných katedrách (jednoho nebo druhého aprobačního předmětu).

Pokud byste se rozhodli pro vypracování diplomové práce se zaměřením na didaktiku biologie, máte několik možností. Buď se můžete zapojit do již probíhajících aktivit na katedře učitelství a didaktiky biologie (viz níže), nebo můžete přijít s novým tématem pro zpracování, nebo na své práci můžete spolupracovat s dalšími pracovníky zabývajícími se výchovou a vzděláváním, např. Ústavem pro informace ve vzdělávání, Výzkumným ústavem pedagogickým, ZOO Praha, atd.

Uplatnění absolventů

Absolventi jsou kvalifikováni pro výuku všeobecně vzdělávacího předmětu biologie, příp. druhého předmětu v základním a středním vzdělávání. Dále se uplatňují ve střediscích mimoškolní (především Environmentální) výchovy, jakými jsou centra ekologické výchovy, správy NP a CHKO, sdružení pro ekologickou výchovu. Absolventi také nacházejí uplatnění v oblasti pedagogického výzkumu.



Výzkumný směr studijního zaměření **ZOOLOGIE BEZOBRATLÝCH** zkoumá velmi široké spektrum různých modelových skupin bezobratlých živočichů (především a měkkýšů) a heterotrofních protist. V současnosti se zde studuje zejména molekulární fylogeneze, morfologie, anatomie, ekologie, etologie a cytologie těchto skupin. Nicméně v případě vašeho zájmu lze studovat i další skupiny bezobratlých živočichů.

V rámci studijního zaměření **GENETIKA VOLNĚ ŽIJÍCÍCH ŽIVOČICHŮ** se dozvíte nejen jak aplikovat genetické metody na konkrétní zoologické otázky, ale také jak využít volně žijící živočichy při studiu obecných biologických jevů (např. vznik druhů, evoluce genomu, mechanismy vnitrodruhové komunikace atd.). Nabídka diplomových prací je poměrně široká, od morfologických témat přes molekulární ekologii či studium chování po proteomiku a neuroetologii.

Studijní zaměření **ENTOMOLOGIE** se věnuje studiu hmyzu z nejrůznějších úhlů pohledu. Řešení projektů na tomto oddělení zahrnuje kombinaci terénní práce, chovů a podrobnější studium objektů v laboratoři za použití širokého spektra moderních (molekulární genetika, morfometrie) i klasických metod. Modelovými objekty jsou mimo jiné brouci, ploštice, blanokřídlí a vážky. V případě zájmu je možné rozšířit studium o jiné modelové skupiny hmyzu.

ETOLOGIE A EKOLOGIE je studijní zaměření, kde se studují životní projevy různých skupin živočichů v chovech, zoologických zahradách a ve volné přírodě. Zkoumá se jejich chování, reprodukční úspěšnost, početnost i rozšíření populací. K poznání ekologie a etologie vybraných skupin organismů jsou využívány tradiční i nejmodernější metody záznamu výskytu a chování, či zachycení velikosti a tvaru živočichů.

Studijní zaměření **ZOOLOGIE OBRA TL OV C Ů** se zabývá morfologií, genetikou, biogeografií, ekologií, fylogenetikou a systematikou velkého počtu obratlovců. Diverzita v morfologických i molekulárních znacích je studována ve vztahu k fylogenezi i taxonomii se speciálním důrazem na historii fauny obratlovců Eurasie. Vedle dlouhodobého monitoringu populačních změn a druhové diverzity jsou studovány také behaviorální mechanismy, synekologie a evoluční vývojové trendy obratlovců.

Uplatnění absolventů

Absolventi oboru zoologie nacházejí uplatnění na pracovištích výzkumných ústavů jak v rámci akademie věd, tak i v rezortních ústavech, na vysokých školách, v zoologických zahradách, muzeích, v oblasti státní správy, v kulturně výchovných institucích, v archeologii, paleontologii a v dalších oborech.

Kontakt

Přírodovědecká fakulta
Univerzity Karlovy
Sekce biologie
Viničná 7
128 44 Praha 2
Tel.: +420 221 951 600
E-mail: sekce-bi@natur.cuni.cz

Bližší informace poskytuje studijní oddělení**Pro poštovní kontakt**

Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta – Studijní oddělení
Albertov 6
128 43 Praha 2
Tel.: + 420 221 951 155
E-mail: prihlaska@natur.cuni.cz

Pro osobní kontakt

Studijní oddělení
Na Slupi 16 (v areálu Botanické zahrady)
Praha 2

Úřední hodiny

Po, Čt: 12 – 15
Út, St: 10 – 12

Další informace jsou k dispozici na webové stránce:

www.natur.cuni.cz/fakulta/studium

Texty

prof. RNDr. Jana Albrechtová, CSc., RNDr. Kateřina Blažová, prof. RNDr. Jan Černý, Ph.D., RNDr. Martin Černý, Ph. D., RNDr. Lukáš Fišer, Ph. D., doc. RNDr. Petr Folk, CSc., prof. RNDr. Tomáš Herben, CSc., prof. RNDr. Petr Horák, Ph. D., doc. RNDr. Blanka Janderová, CSc., doc. RNDr. Lukáš Kratochvíl, Ph. D., doc. RNDr. Helena Lipavská, Ph. D., doc. RNDr. Petr Sedlak, Ph. D., doc. Mgr. Vladimír Sládek, Ph. D., doc. RNDr. Jiří Neustupa, Ph. D., doc. RNDr. Anton Markoš, CSc., RNDr. Alena Morávková, Ph. D., doc. Mgr. Pavel Munclinger, Ph. D., RNDr. Jiří Novotný, DSc., doc. RNDr. Adam Petrusek, Ph. D., RNDr. Jakub Prokop, Ph. D., doc. RNDr. František Půta, CSc., doc. RNDr. Jaroslava Svobodová, CSc.

Fotografie

Archív biologické sekce PřF UK

Design

www.grafite.cz

Všechna práva vyhrazena.

© 2013 Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, www.natur.cuni.cz/chemie



www.prirodovedcem.cz
www.natur.cuni.cz/biologie