



Univerzita Palackého
v Olomouci

Genius loci...

B. OBLAST VZDĚLÁVÁNÍ

BIOLOGIE, EKOLOGIE A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

I. Rozsah a struktura vzdělávací činnosti v oblasti vzdělávání Biologie, ekologie a životní prostředí

Přírodovědecká fakulta (PřF) realizuje v této oblasti vzdělávání v rámci Univerzity Palackého v Olomouci (UP) prostřednictvím programů, které garantuje 5 pracovišť fakulty. Jejich výčet je bohatší, protože tyto katedry garantují studijní programy v celé šíři biologických oborů na PřF i se vzděláváním v oblasti Ekologie a ochrany životního prostředí. Jak biologie, tak i ekologie věnují pozornost i výchově budoucích učitelů v kombinaci s ostatními oblastmi vzdělávání na PřF. Okrajově je tato oblast vzdělávání vyučována na Pedagogické fakultě (PdF), a to v rámci bakalářského studijního oboru *Aplikovaná ekologie pro veřejný sektor*, zde je mezifakultní spolupráce zaměřena především na personální posílení uvedeného studijního oboru podílem odborníků z PřF UP.

Katedra botaniky zajišťuje výuku botanických a obecně biologických předmětů v rámci odborného studia systematické biologie a ekologie, molekulární biologie, biochemie, biofyziky, ochrany a tvorby životního prostředí a v jiných učitelských přírodovědných oblastech v kombinaci s biologií. Katedra je garantem učitelského studia biologie a magisterského a doktorského studia botaniky. Katedra spravuje Národní sbírku UPOC (fytopatogenní houby, řasy a sinice) a herbář. Součástí katedry je také unikátní kolekce masožravých rostlin. Katedra botaniky rovněž úzce spolupracuje s Botanickou zahradou přírodovědecké fakulty.

Katedra buněčné biologie a genetiky garantuje a poskytuje studium programu *Molekulární a buněčná biologie* v bakalářském, navazujícím magisterském a doktorském programu. O obor je na fakultě trvale největší zájem. Do bakalářského programu se hlásí průměrně 250 uchazečů ročně a všichni procházejí přijímacími zkouškami, s výjimkou těch, kteří splní náročné podmínky pro přijetí bez přijímacích zkoušek. Učivo zahrnuje progresivní, rychle se rozvíjející biologické disciplíny. Absolventi se uplatní například v diagnostických a výzkumných laboratořích, v lékařství, zemědělství, potravinářství, biotechnologiích i ve vědecko-výzkumné činnosti v základním i aplikovaném výzkumu.

Katedra ekologie a životního prostředí garantuje bakalářské studium v programu *Ekologie a ochrana životního prostředí* a navazující magisterské studium programů *Ekologie a ochrana životního prostředí* a *Ochrana a tvorba krajiny*. Zajišťuje rovněž výuku učitelství bakalářského programu *Biologie a environmentální výchova* a magisterského programu *Učitelství biologie a environmentální výchova pro*

střední školy. Nabízí i doktorský studijní program *Ekologie a životní prostředí* – obor *Ekologie*. Kromě výzkumných projektů v rámci národních a resortních grantových agentur se členové katedry podílejí na přípravě vysokoškolských učebnic a zpracování celé řady odborných expertiz v oblasti ochrany přírody a životního prostředí (EIA, biologické hodnocení, expertní činnost pro resortní ministerstva: životního prostředí a zemědělství).

Katedra zoologie a ornitologická laboratoř garantuje bakalářský studijní program *Biologie a ekologie* a magisterský studijní program *Zoologie*. Pracovníci katedry se podílejí také na výuce v bakalářském i magisterském studijním programu ve všech kombinacích učitelství biologie a na výuce v programech *Hydrobiologie, Ochrana a tvorba životního prostředí, Molekulární a buněčná biologie, Biochemie a Biofyzika*. Katedra má také akreditaci pro doktorské studium v oboru *Zoologie*.

Laboratoř růstových regulátorů (LRR), je od roku 2014 součástí Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum, a je společným pracovištěm Přírodovědecké fakulty UP (CRH) a Ústavu experimentální botaniky Akademie věd ČR. Účelem pracoviště je integrovat kapacity pro společné řešení vědecko-výzkumných projektů v oblasti molekulárních a fyziologických mechanismů účinků růstových regulátorů u živých organismů. Laboratoř garantuje bakalářský a magisterský studijní program *Experimentální biologie* a magisterský studijní program *Experimentální biologie rostlin*. Magisterský program *Experimentální biologie* je akreditován Ministerstvem zdravotnictví ČR jako zdravotnický obor.

Tato oblast vzdělávání je charakterizována širokým záběrem v oblasti Biologie, ekologie a životní prostředí. *Molekulární a buněčná biologie* zkoumá biologické objekty na molekulární úrovni a učí studenty porozumět procesům na buněčné úrovni, *Experimentální biologie* spojuje znalosti molekulární biologie s experimentálními možnostmi studia biologických látek a poskytuje studentům široký biologický základ se zvláštním důrazem na moderní metody a přístupy v experimentálně biologických, chemických, biofyzikálních a biomedicínských oborech. Programy biologie ve spojení s ekologií, kladou důraz především na pochopení základních ekologických vztahů a jejich analýzu.

Všechny studijní programy, zejména *Molekulární a buněčná biologie* a *Experimentální biologie* mají silnou vazbu na výzkumné centrum CRH, na Ústav experimentální botaniky AV ČR, biologické katedry spolupracují vzájemně i se špičkovými olomouckými výzkumnými pracovišti, tuzemskými pracovišti i

zahraničními pracovišti. Jejich výčet je uveden na webových stránkách jednotlivých pracovišť. Učitelství biologie garantovaný katedrou botaniky má svou tradiční vazbu na další přírodovědné oblasti, zejména geografii, chemii, geologii, matematiku a v menší míře na fyziku.

Navazující magisterské programy umožňují bakalářským studentům přímou přístupnost v rámci daného studijního programu a případně přípravu na doktorské studium. Programy připravují studenty s dostatečnou flexibilitou a teoretickými znalostmi pro práci s nejmodernější technikou a v moderních průmyslových provozech připravených na vysokou individualizaci dle požadavků zákazníka, a také pro další vědeckou průpravu v rámci doktorského studia. Ve výuce studentů se zde uplatňuje v mnohem větší míře spolupráce s výzkumnými centry, špičkovými pracovišti AV ČR, a výzkumnými pracovišti v regionu Haná a dále pak i s národními a mezinárodními institucemi.

Doktorské programy *Botanika* a *Ekologie* je společně uskutečňován s Ústavem experimentální botaniky Akademie věd ČR, v.v.i., s Botanickým ústavem Akademie věd ČR, v.v.i. s Biologickým centrem Akademie věd ČR, v.v.i. *Experimentální biologie* potom s Ústavem experimentální botaniky AV ČR. Všechna doktorská studia mají silnou výzkumnou vazbu na témata Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum.

Bakalářské a navazující magisterské programy jsou realizovány v prezenční formě, doktorské studijní programy potom i ve formě kombinované, řada programů je rovněž akreditována také v anglickém jazyce. Studium bakalářských oborů *Biologie* a *Biologie a environmentální výchova* a navazujících magisterských oborů *Učitelství biologie pro střední školy* a *Učitelství biologie a environmentální výchovy pro střední školy* jsou koncipovány jako studium dvouoborové. Na fakultě jsou rovněž realizovány tzv. dobíhající akreditované studijní programy, na které již nejsou přijímáni studenti, tyto programy jsou v následujícím tabulkovém výčtu označeny hvězdičkou.

Bakalářský studijní obor *Aplikovaná ekologie pro veřejný sektor* realizovaný na PdF od roku 2012 je zaměřen na výkon veřejné správy v oblasti ochrany životního prostředí. Vzhledem ke skutečnosti, že podobný studijní program je realizován i na PŘF, došlo při poslední akreditaci v roce 2015 k dohodě, která směřovala k jasnému a odlišnému profilování studijního programu na PdF a dále k personálnímu doplnění vyučujících z řad významných odborníků na oblast Ekologie a ochrany prostředí z PŘF.

Studium je zaměřeno na získání znalostí základních systematických i experimentálních biologických disciplín (zejména botaniky, zoologie, mikrobiologie a genetiky), dále aplikovaných věd relevantních pro zkoumání živé přírody, znalosti vztahů a propojenosti živé a neživé přírody a porozumění přírodě jako integrovanému celku, znalosti odborné specializace konkrétního ekologického oboru s přesahem do příbuzných disciplín, znalosti předpisů o bezpečnosti práce v laboratoři i v terénu a znalosti etických principů souvisejících s danými obory (např. zásady pro manipulaci s živými objekty a pro ochranu přírody). Studenti jsou schopni navrhnout, zorganizovat a realizovat ekologické diagnostické postupy, případně tyto postupy modifikovat pro konkrétní podmínky a adekvátní formou prezentovat výsledky své práce. Formulovat výzkumné hypotézy, navrhnout postup při jejich ověřování s využitím standardních metod a hypotézy ověřovat, aplikovat moderní instrumentální metody a techniky výzkumu v oblasti ekologie, provádět výzkum v terénu i v laboratořích a pracovat s laboratorním vybavením. Obor je mezi uchazeči o studium vyhledáván a jeho absolventi snadno nalézají uplatnění nejen ve veřejném sektoru (veřejná správa) ale i v sektoru soukromém.

Bakalářské studijní programy

B1501	Biologie	
	1501R027	Biologie a ekologie
	1501R001	Biologie
	1515R004	Molekulární a buněčná biologie
	1501R019	Experimentální biologie
B1601	Ekologie a ochrana prostředí	
	1601R005	Ekologie a ochrana životního prostředí
	1603R006	Biologie a environmentální výchova
	1603R001	Biologie v ochraně životního prostředí*
	1601R003	Aplikovaná ekologie pro veřejný sektor

Navazující magisterské studijní programy

N1501	Biologie	
	1507T004	Botanika
	1501T004	Hydrobiologie
	1515T004	Molekulární a buněčná biologie
	7504T029	Učitelství biologie pro střední školy
	1502T003	Zoologie

	1501T019	Experimentální biologie
	1501T029	Experimentální biologie rostlin
	1511T002	Fyziologie rostlin*
N1501	Biology	
	1501T032	Plant Biology
N1601	Ekologie a ochrana prostředí	
	1601T005	Ekologie a ochrana životního prostředí
	1604T005	Ochrana a tvorba krajiny
	1604T006	Ochrana a tvorba životního prostředí*
	7504T322	Učitelství biologie a environmentální výchovy pro střední školy
	7504T030	Učitelství biologie v ochraně životního prostředí pro střední školy*
N1601	Ecology and Environmental Protection	
	1603T002	Ecology

Doktorské studijní programy

P1527	Biologie	
	1502V003	Zoologie
	1507V004	Botanika
	1515V004	Molekulární a buněčná biologie
	1501V019	Experimentální biologie
P1527	Biology	
	1502V003	Zoology
	1507V004	Botany
	1515V004	Molecular and Cell Biology
	1501V019	Experimental Biology
P1606	Ekologie a ochrana prostředí	
	1603V002	Ekologie
P1606	Ecology and Environmental Protection	
	1603V002	Ecology

Profil absolventa

Profily absolventů jsou zcela v souladu s nařízením vlády č. 275/2016 Sb. V aktuálně platných studijních programech jsou studijní plány sestaveny tak, aby odpovídaly naplnění profilu absolventa příslušného studijního programu v dané oblasti vzdělávání.

Pokrytí základních tematických okruhů příslušejících k oblasti vzdělávání *Biologie, ekologie a životní prostředí*

Z definovaných 21 tematických okruhů, náležících do této oblasti vzdělávání dle nařízení vlády č. 275/2016 Sb., je pokryto celkem 17, tj. 81 %. Ve všech typech studijních programů (tj. bakalářských, navazujících magisterských i doktorských) jsou pokryty následující tematické okruhy:

- Fyziologie a anatomie živočichů a rostlin;
- Molekulární biologie a genetika;
- Buněčná biologie;
- Vývojová biologie;
- Evoluční biologie;
- Systémová biologie;
- Botanika;
- Mykologie;
- Zoologie;
- Hydrobiologie;
- Mikrobiologie;
- Parazitologie;
- Virologie;
- Imunologie;
- Antropologie;
- Ekologie a ochrana životního prostředí;
- Environmentální vědy.

Záměry do budoucna

Záměrem je pokračovat v uskutečňování stávajících studijních programů v bakalářské, navazující magisterské a doktorské etapě, a to na úrovni odpovídající úrovni přední české vysoké školy.

Bude usilováno o větší propojení s praxí i s výzkumnými subjekty. Pilířem budou i nadále výzkumná centra RCPTM a CRH, ve větší míře se bude uplatňovat Centrum popularizace – Pevnost poznání, které nabízí možnost uplatnit učitelské vzdělávání přírodovědných oblastí v praktickém kontaktu s návštěvníky centra a v přípravě vzdělávacích pořadů. Současná spolupráce při realizaci vzdělávání v doktorských programech s institucemi uvedenými v předchozím textu, bude využívána i v magisterských, případně bakalářských programech, jako součást spolupráce studentů ve studentských týmech, sdružujících studenty všech stupňů vzdělávání podle řešených témat, například v projektové výuce.

To, že rozvoj vzdělávací činnosti na PŘF UP směřuje k dalšímu propojení některých studijních programů s praxí a k přípravě absolventů pro potřeby trhu práce. To se nyní odráží v řešení projektu ESF *Univerzita Palackého, jako komplexní vzdělávací instituce*, kde fakulta zařadila následující studijní programy k akreditaci, které se odráží v profilech absolventů v posílení právě návaznosti na praxi a potřeb trhu práce

- *Fytopatologie* (navazující magisterské studium) – základní tematický okruh fytopatologie, botanika, genetika a molekulární biologie;
- *Biologie* (bakalářské studium pro učitele) – základní tematický okruh biologie (botanika, zoologie, buněčná biologie, mykologie, fyziologie), společný pedagogický základ.

V dalším období bude také posilována internacionalizace studia v oblastech, které jsou zpracovány v rámci podkapitoly Mezinárodní působení. Jedná se především o:

- systematickou internacionalizaci výuky prostřednictvím zapojení zahraničních post-dok pracovníků do výuky;
- zavedení Fischerova stipendia udělovaného každoročně až pro 10 zahraničních studentů v programech doktorského studia;
- posílení nabídky předmětů vyučovaných v angličtině pro studenty přijíždějící v rámci programu Erasmus;
- akreditaci navazujícího studia v angličtině ve studijních programech *Plant Biology, Ecology, Foresight for Environment and Development*;

- zapojení v mezinárodních programech Erasmus+, Erasmus Mundus, CEEPUS a vytvoření ucelené nabídky anglicky vyučovaných předmětů.

II. Zajištění podmínek pro uskutečňování vzdělávací činnosti v oblasti vzdělávání *Biologie, ekologie a životní prostředí*

Tvůrčí činnost

Katedra botaniky uskutečňuje tvůrčí činnost především v oblasti Plant Sciences. Jedná se o botaniku zahrnující studium taxonomie, biodiverzity a ekologie rostlin, dále o algologii (studium biodiverzity sinic a řas), experimentální botaniku (tkáňové kultury, biologie rostlinné buňky), populační biologii a genetiku rostlin. Významnou součástí tvůrčích aktivit katedry botaniky je oblast fytopatologie (studium houbových patogenů rostlin) a mykologie. Právě fytopatologie, genetika rostlin a experimentální botanika mají přesah do zemědělských věd a to hlavně do ochrany a šlechtění rostlin. Tvůrčí činnost na Katedře zoologie je v oblasti vzdělávání zaměřena na evoluční a ekologickou biologii živočichů. Nejvýznamnější výzkum probíhá v oblastech molekulární fylogenetika hmyzu; reprodukční strategie obratlovců, zejm. ptáků a savců; mezidruhové interakce, zejm. predace, mimetismus a parazitismus; migrační ekologie, makroekologie a diverzita ptáků; systematika hmyzu (zejm. brouků) a obratlovců (zejm. obojživelníků).

Katedra ekologie a životního prostředí na PřF UP, která je nejstarší katedrou ekologie v ČR vůbec, garantuje výuky ekologických předmětů a zabývá se jak studiem ekologie, tak problémů ochrany přírody a krajiny i životního prostředí. Na katedře je v současnosti rozvíjeno 6 směrů, jejichž zaměření odpovídají jak kvalifikační práce studentů, tak publikační výstupy v mezinárodních časopisech, včetně těch nejprestižnějších (např. časopis Science), jedná se o populační ekologii, demografii a dynamiku savců; ekologii a konzervační biologii bezobratlých; krajinnou ekologii; agroekologii a ekologii půdy; mikrobiální ekologii vod a ekologii horských ekosystémů.

Na Katedře buněčné biologie a genetiky se uskutečňuje výzkum v oblasti molekulární toxikologie, molekulární farmakologie, medicínální chemie a buněčné biologie, s důrazem na pre-klinický výzkum, environmentální aplikace a bezpečnost potravin. Druhou oblastí je molekulární a aplikovaná fytopatologie s důrazem na nové diagnostické postupy ve šlechtitelství a ovocnářství. V rámci těchto témat jsou profilovány výzkumné projekty a témata studentských kvalifikačních prací, realizovaných na katedře. Dominantním výstupem tvůrčí činnosti na katedře jsou

publikace v mezinárodních renomovaných impaktovaných časopisech, národní patenty a rovněž patenty Evropského patentového úřadu. Některé výstupy tvůrčí činnosti byly komercializovány – např. transgenní buněčné linie firmou ABM z Kanady.

Laboratoř růstových regulátorů se zabývá vědecko-výzkumnou a pedagogickou činností v oboru experimentální biologie, zejména pak přípravou nových, vysoce biologicky účinných růstových regulátorů na bázi purinů, vývojem metod jejich analýzy, studiem jejich funkcí a účinků v růstových a vývojových procesech normální a nádorové buňky, včetně vývoje protinádorových látek odvozených od rostlinných hormonů. Úkolem pracoviště je integrovat kapacity pro společné řešení vědecko-výzkumných projektů v oblasti molekulárních a fyziologických mechanismů účinků růstových regulátorů u živých organismů. Dále je součástí odborného programu i studium onkogenů a nádorových supresorových genů, mechanismů regulace jejich exprese, včetně vývoje transgenních organismů kontrolovaně exprimujících geny zapojené v růstově-regulačních a obranných funkcích. Výzkum je rozdělen do výzkumných programů kyselina abscisová; intervence proti stárnutí; chemická biologie; cytokininy, gibereliny & hormonomika; indolové sloučeniny; inhibitory kinas; molekulární fyziologie; redox-aktivní sloučeniny; brassinosteroidy (BRs). LRR rovněž spolupracuje na výše uvedené problematice s desítkami pracovišť u nás i v zahraničí.

Záměry do budoucna

Tvůrčí činnost v hraniční oblasti biologických a zemědělských věd bude dále rozvíjena, a to i s důrazem na výstupy do praxe. V návaznosti na současnou vysokou kvalitu výsledků tvůrčí činnosti v této oblasti a jejího dalšího posílení, je počítáno s rozšířením programů v oblasti vzdělávání o program *Fytopatologie*. Tvůrčí činnost v rámci evoluční a ekologické biologie živočichů se bude zejména soustředit na rozvíjení zahraniční spolupráce, přenos výsledků výzkumu do výuky a publikování výsledků v kvalitních mezinárodních časopisech se širokým ohlasem v mezinárodní vědecké komunitě. Další rozvoj tvůrčí činnosti na katedře ekologie a životního prostředí bude zaměřen na rozvíjení mezinárodní spolupráce a především na zvýšení vědecké produktivity jak ve smyslu kvantity, tak kvality. Výhledem do budoucna je udržení případně zvýšení kvality i kvantity výstupů v rámci výzkumu prováděného na katedře buněčné biologie a genetiky, a orientace do oblasti aplikovaných biotechnologií.

Uskutečňovanou tvůrčí činností jsou dle Frascati manuálu plně pokryty následující vědní disciplíny související s oblastí vzdělávání *Biologie, ekologie a životní prostředí*:

Pokryté vědní disciplíny			
Č.	DETAILED FORD	WOS Category	RIV (dominující vazba)
1.5. Earth and related environmental sciences			
1511	Environmental sciences	ENVIRONMENTAL SCIENCES	DO - Ochrana krajinných území DK - Kontaminace a dekontaminace půdy včetně pesticidů DJ - Znečištění a kontrola vody
1.6 Biological sciences			
1601	Cell biology	CELL BIOLOGY	EA - Morfologické obory a cytologie
1602	Biology (theoretical, mathematical, thermal, cryobiology, biological rhythm), Evolutionary biology	BIOLOGY	
		EVOLUTIONARY BIOLOGY MATHEMATICAL & COMPUTATIONAL BIOLOGY	
1607	Virology	VIROLOGY	EE - Mikrobiologie, virologie
1608	Biochemistry and molecular biology	BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY	CE – Biochemie EB - Genetika a molekulární biologie
1609	Biochemical research methods	BIOCHEMICAL RESEARCH METHODS	
1610	Biophysics	BIOPHYSICS	BO - Biofyzika
1611	Plant sciences, botany	PLANT SCIENCES	EF - Botanika
1612	Mycology	MYCOLOGY	
1613	Zoology	ZOOLOGY	EG - Zoologie
1614	Behavioral sciences biology	BEHAVIORAL SCIENCES	
1615	Ornithology,	ORNITHOLOGY	
1616	Entomology,	ENTOMOLOGY	
1617	Marine biology, freshwater biology, limnology	MARINE & FRESHWATER BIOLOGY	DA - Hydrologie a limnologie
		LIMNOLOGY	
1618	Ecology	ECOLOGY	EH - Ekologie – společenstva
1619	Biodiversity conservation	BIODIVERSITY CONSERVATION	
3.1 Basic medicine			
3102	Immunology	IMMUNOLOGY	EC - Imunologie

3104	Pharmacology and pharmacy	PHARMACOLOGY & PHARMACY	FR - Farmakologie a lékárnická chemie
3105	Physiology (including cytology)	PHYSIOLOGY	ED - Fyziologie
3106	Anatomy and morphology (plant science to be 1.6)	ANATOMY & MORPHOLOGY	FP - Ostatní lékařské obory
3107	Medicinal chemistry	CHEMISTRY, MEDICINAL	
3108	Toxicology	TOXICOLOGY	
3109	Pathology	PATHOLOGY	
4.1 Agriculture, Forestry, and Fisheries			
4104	Soil science	SOIL SCIENCE	DF – Pedologie
4105	Horticulture, viticulture	HORTICULTURE	GE - Šlechtění rostlin
4106	Agronomy, plant breeding and plant protection	AGRONOMY	GC - Pěstování rostlin, osevnické postupy GF - Choroby, škůdci, plevele a ochrana rostlin GE - Šlechtění rostlin
4.4 Agricultural biotechnology			
4402	GM technology (crops and livestock), livestock cloning, marker assisted selection, diagnostics (DNA chips and biosensing devices for the early/accurate detection of diseases) biomass feedstock production technologies, biopharming		EI - Biotechnologie a bionika

Nejúspěšnější aktivity v tvůrčí činnosti

Přehled řešených grantů a projektů			
Řešitel / Spoluřešitel	Názvy grantů a projektů získaných pro vědeckou, výzkumnou, uměleckou a další tvůrčí činnost v příslušné oblasti vzdělávání	Zdroj	Období
K. Doležal	Protizánětlivá aktivita extraktů z rostlin Indonésie a jejich účinek na průběh oportunních parazitóz GAP505/11/1163	GAČR	2010-2015
M. Strnad	Modulace cyklin-dependenčních kinas u hematologických malignit 14-19590S	GAČR	2014-2016
O. Novák, D.Tarkowská	Nové analytické přístupy pro stanovení fytohormonů 14-34792S	GAČR	2014-2016
T. Gucký (spoluřešitel)	Cílený transport purinových inhibitorů cyklin-dependenčních kinas do nádorových buněk GA15-15264S	GAČR	2015-2017
R. Jorda	Chemicko-genetická analýza role cyklin-dependenčních kinas v nádorových buněčných liniích GJ15-17282Y	GAČR	2015-2017
M. Strnad, L. Spíchal	Výzkum, testování a výroba cílených růstových regulátorů, nových hnojiv a kombinovaných přípravků pro rostlinnou produkci TAO1010861	TAČR	2011-2015

M. Strnad	BioNetwork CZ.1.07/2.4.00 /31.0025	MŠMT	2012-2015
LRR	Nové technologie UP v chemii a biologii CZ.1.05/3.1.00/14.0302	MŠMT	2014-2015
M. Strnad	Nové biotechnologické produkty ÚEB AVČR CZ.1.05/3.1.00/14.0327	MŠMT	2014-2015
O. Novák	Cílené metabolické profilování rostlinných růstových regulátorů LK21306	MŠMT	2013-2015
I. Frébort	Udržitelný rozvoj výzkumu v Centru regionu Haná, Národní program udržitelnosti I. LO1204	MŠMT	2014-2019
V. Kryštof	Vývoj nového kinasového inhibitoru pro léčbu akutní myeloidní leukemie 15-28951A	MZ (IGA)	2015-2018
Katedra ekologie a ŽP	Připravte svého psa! Psí babezióza jako model „náhle se objevující infekční nemoci“ postupující střední Evropou	GAČR	2009–2011
Katedra ekologie a ŽP	Biogeochemie metanu a detekce metanogenních a metanotrofních bakterií v říčních sedimentech	GAČR	2009–2012
Katedra ekologie a ŽP	Skrytá hrozba přírodních ohnisek přehlížených, klíšťaty přenosných infekcí. Případ rodů Rickettsia, Anaplasma, Babesia	AZV	2016–2020
Katedra ekologie a ŽP	Nové technologie vegetačních úprav svahů dálničních a silničních koridorů pro zvýšení dlouhodobé efektivity zvláštní územní ochrany přírody	TAČR	2015-2019
Katedra ekologie a ŽP	Inovace technologie pěstování luskovino-obilních směsek v ekologickém zemědělství a jejich vliv na vybrané charakteristiky půdy se zaměřením na koloběh dusíku	NAZV	2008–2012
Katedra ekologie a ŽP	Česko-polský projekt OPPS ČR – PL - CZ.3.22/1.2.00/12.03445 Rizika a přínosy aplikace exogenní organické hmoty na půdu	OPPS	2013–2015
Katedra ekologie a ŽP	Degradace půdy a její vliv na komplex půdních vlastností včetně návrhu nápravných opatření k obnově agroekologických funkcí půdy	NAZV	2012–2016
Katedra ekologie a ŽP	Hodnocení území na bývalých rybníčních soustavách (vodních plochách) s cílem posílení udržitelného hospodaření s vodními a půdními zdroji v ČR	NAZV	2012–2015
Katedra ekologie a ŽP	Ochrana půdy formou optimalizace prostorových a funkčních parametrů prvků krajinné struktury v pozemkových úpravách	NAZV	2014 - 2018
Katedra ekologie a ŽP	Retenční schopnost půdy a krajiny a možnosti jejího zvyšování v podmínkách klimatické změny	NAZV	2017-2019
Zdeněk Dvořák	„Generation of hepatocyte-derived cellular models for preclinical testing of drugs.“	GAČR	2010-2012
Zdeněk Dvořák	„Study of potential interaction of constituents of non-alcoholic beverages with signaling pathways involved in drug metabolism and carcinogenesis.“	GAČR	2010-2012
Zdeněk Dvořák	„The role of Hippo signaling pathway and organic toxicants in alterations of liver cell function and xenobiotic metabolism.“	GAČR	2013-2016
Zdeněk Dvořák	„Enantiospecific interactions between clinically used chiral drugs and regulatory pathways of human cytochromes P450.“	GAČR	2013-2017
Zdeněk Dvořák	„Centre of drug-dietary supplements interactions and nutrigenetics.“	GAČR	2012-2018
Zdeněk Dvořák	„Interactions of essential oils from culinary spices and herbs with endocrine and detoxication signalling pathways.“	GAČR	2017-2019

Radim Vrzal	„Studium mechanismů regulace biotransformačního enzymu CYP3A4 prostřednictvím posttranslačních modifikací nukleárních receptorů-význam pro terapii“	GAČR	2012-2016
Peter Illés	„Konstrukce in vitro modelů založených na reportérových buněčných liniích pro toxikologické a environmentální aplikace“	GAČR	2016-2018
Milan Navrátil	„Epidemiologické aspekty fytoplazmóz ovocných dřevin a zelenin“	MŠMT	2010-2012
Milan Navrátil	„Kontrola rostlinných virů pomocí RNA-vakcín“	MŠMT	2012-2013
Dana Šafářová	„Využití next generation sequencing ve studiu viromu ovocných dřevin“	MŠMT	2015-2017
Zdeněk Dvořák	„Development and internationalization of chemical and biological study programs at Palacky University Olomouc“	ESF	2012-2015
Zdeněk Dvořák	„An inexpensive drug Antabuse as anticancer remedy: mechanism of action and clinical trials“	ESF	2011-2014
Milan Navrátil	„Propojení výuky oborů Molekulární a buněčné biologie a Ochrany a tvorby životního prostředí“	ESF	2012-2015
Milan Navrátil	„Inovace pěstitelských systémů jaderovin se zaměřením na organickou produkci tržní kvality“	NAZV	2012-2015
Přehled řešených projektů a dalších aktivit v rámci spolupráce s praxí			
Pracoviště praxe	Název či popis projektu uskutečňovaného ve spolupráci s praxí	Období	
BEIDEA s.r.o.	nevýlučná licence na český patent č. 294535 na „ <i>Heterocyklické sloučeniny na bázi N6-substituovaného adeninu, způsoby jejich přípravy, jejich použití pro přípravu léčiv, kosmetických přípravků a růstových regulátorů, farmaceutické přípravky a růstové regulátory tyto sloučeniny obsahující</i> “ pro teritoria Česká republika a Slovensko		
CNRS a fa. Cyclacel	Společná licenční smlouva s CNRS a fa. Cyclacel – roskovitinový patent WO 97/20842	od 1999	
fa. Senetek (USA)	Smlouva o spolupráci s fa. Senetek (USA), převzato fa. Pyratine – vývoj nové generace kosmetik proti stárnutí,	od 2003	
Ústav experimentální botaniky AVČR Olomouc (ÚEB)	Zajištění kvalifikačních prací – bakalářské a diplomové v oboru MBB; Realizace Ph.D. programu MBB – školitelé z ÚEB; Zajištění praktické výuky – např. cytogenetika, genomika; Zajištění odborných praxí.	2005-dosud	
Fakultní nemocnice Olomouc (FNOL)	Zajištění kvalifikačních prací – bakalářské diplomové v oboru MBB; Zajištění odborných praxí; Společně řešené výzkumné projekty, vědecká činnost, např. hemato-onkologická klinika, chirurgická klinika.	2005-dosud	
Cyclacel Ltd.	Výzkum a vývoj nových protinádorových léčiv na bázi purinů (Heads of Agreement)		
BASF	Memorandum of understanding a Material Transfer Agreement s fa. BASF z Německa.		

Z bohaté tvůrčí činnosti lze také uvést například:

- studium fytopatogenních houbových organismů a genových zdrojů – podporováno zahraničními institucemi z praxe např. v roce 2017 firmami Rijk Zwaan Breeding B.V. (Nizozemí), Bejo Zaden B.V. (Nizozemí), Australis Seed Company;
- studium biodiverzity, domestikace a genetiky luskovin – podporováno FP7 programem EU, mezinárodní projekt: Legumes for the Agriculture of Tomorrow;
- biotechnologie léčivých rostlin – podporováno projektem Národní agentury pro zemědělský výzkum MZe (Nové technologie získávání biologicky aktivních látek z léčivých a aromatických rostlin jako zdrojů účinných látek botanických pesticidů a potravinových doplňků), praktické výstupy.

V rámci tvůrčí činnosti je významná spolupráce na mezinárodních projektech (např. HFSP) a navázání spolupráce s řadou významných zahraničních i domácích pracovišť, což lze doložit spoluautorstvím na společných publikacích či dlouhodobou spoluprací.

Jedná se např. o:

- Australian National University (Austrálie);
- Bioforschung Austria (Rakousko);
- Cornell University (USA);
- German Ctr Integrat Biodivers Res iDiv Leipzig (Německo);
- Hunter College of CUNY (USA);
- N. Carolina State Univ. Raleigh (USA);
- Okinawa Institute of Science and Technology (Japonsko);
- Pennsylvania State University (USA);
- SLU Uppsala (Švédsko);
- Swiss Ornithological Institute (Švýcarsko);
- University of Aberdeen (Velká Británie);
- University of Bath (Velká Británie);
- University of Bielefeld (Německo);
- University of California-Berkeley (USA);
- University of Oslo (Norsko);
- University of Paris (Francie).

Světově významným v českém a mezinárodním kontextu je pracoviště Katedry botaniky, jež se zaměřuje na studium fytopatogenních houbových organismů a genových zdrojů. Členové týmu pod vedením prof. A. Lebedy publikují v prestižních časopisech oborů Plant Sciences, Agronomy, Horticulture s vysokým IF. Fytopatologickým týmem spolupracuje na mezinárodní úrovni, o čem svědčí i finanční podpora zahraničních institucí – světových šlechtitelských firem. Zaměřuje se nejen na studium fytopatogenních organismů, ale i na charakterizaci genových zdrojů pro šlechtění plodin (hlavně salátu). Tým udržuje i část sbírky mikroorganismů (fytopatogenní organismy) Národního programu konzervace a využití genetických zdrojů mikroorganismů.

Zasazeno do mezinárodní spolupráce je studium biodiverzity, domestikace a genetiky luskovin, jež si klade za cíl vylepšení vlastností současných odrůd luskovin. Rovněž jsou na mezinárodní bázi studovány plané příbuzné druhy současných luskovin s cílem charakterizace nových agronomicky výhodných vlastností s potenciálem v dalším šlechtění luskovin.

Významným aplikačním a mezioborovým projektem na národní úrovni je výzkum biotechnologie léčivých rostlin, v jehož rámci se setkávají různé přístupy v získávání biologicky aktivních látek a jejich využití v praxi. Jde o doposud nejkompexněji pojatý projekt studia léčivých rostlin – od genových zdrojů léčivých rostlin, biotechnologie, přes chemické analýzy až po zavádění produktů do praxe.

Výsledkem rozsáhlé mezinárodní spolupráce na vysoké úrovni v rámci výzkumných aktivit na Katedře zoologie vysoký počet publikací ve špičkových oborových a multidisciplinárních časopisech za posledních 5 let (např. Nature, Science, Proc Natl Acad Sci USA, Nature Comm, Biol Rev, Sci Rep, Proc R Soc Lond B, Evolution, Ecology, Molec Ecol, Ecography, Global Ecol and Biogeogr a mnoho dalších), a vysoká citovanost publikovaných prací (souhrnně pro zaměstnance Katedry zoologie tisíce citací publikací za posledních 5 let, viz např. volně dostupný Google Scholar).

Obdobné významné přesahy jak v domácím, tak mezinárodním kontextu mají vědecké aktivity i dalších biologických a ekologických kateder. U Katedry buněčné biologie a genetiky je zaměření a využitelnost v oborech medicíny, kvality potravin a zemědělství, u Laboratoře růstových regulátorů je využitelnost v obdobných oborech, u Katedry ekologie a životního prostředí v ochraně biodiverzity a jednotlivých složek životního prostředí a krajiny, či v zemědělství. O významu pro praxi svědčí například cena ministra životního prostředí z roku 2015 za projekt *Zavádění retenčních a*

infiltračních adaptačních opatření v povodí Moravy či články uvedené o výzkumu katedry v tisku²⁸.

Personální zabezpečení

Všechny vědní disciplíny související s danou oblastí vzdělávání uvedené v tabulce výše, jsou plně zabezpečeny akademickými či vědeckými pracovníky v pracovním poměru s UP. Pro zajištění výuky speciálních předmětů či praktických předmětů rozšiřujících výuku předmětů povinných, jsou vyhledáváni zkušení externisté (např. z MOU, FNOL či Laboratoře AGEL a.s.), s nimiž jsou uzavírány DPP. Mezi jednotlivými katedrami PŘF působícími v této oblasti vzdělávání je navázána úzká spolupráce nejen ve výzkumu, ale i při výuce pregraduálních i postgraduálních studentů.

V následujícím období nedojde na PŘF k výraznému navýšení počtu akademických pracovníků, ale dá se předpokládat kvalifikační růst pracovníků stávajících. Reálným cílem do 5 let je zvýšení počtu profesorů o 2 a docentů o 8 absolvováním habilitačních a jmenovacích řízení stávajících pracovníků. Lze očekávat, že u stávajících pracovníků dojde k uskutečnění 4 řízení ke jmenování profesorem a současně 2 profesori odejdou do důchodu. Dále se očekává až 16 habilitačních řízení stávajících pracovníků, která jsou v přípravě nebo již byla zahájena. Kádr odborných asistentů s Ph.D. je víceméně stabilní, dochází ke fluktuaci zejména v rámci mateřských dovolených. Pracovní pozice jsou dynamicky a operativně obsazovány, aby byla zajištěna kvantitativní kontinuita.

Personální zabezpečení programu *Aplikovaná ekologie pro veřejný sektor* realizovaného na PdF se opírá o garance zajišťované personálně spoluprací mezi PdF a PŘF (na programu se podílejí významní odborníci na oblast Ekologie a ochrany prostředí z PŘF UP). Personální stabilita tohoto programu je tudíž po odborné stránce touto spoluprací dostatečně zajištěna s perspektivou do budoucna. Akademičtí pracovníci tak kvalifikovaně a na potřebné odborné, pedagogické i tvůrčí úrovni jsou plně schopni garantovat příslušný studijní program, o čemž svědčí jeho úspěšná akreditace v roce 2015. Spolupráce obou fakult je tak garancí zajištění klíčových disciplín, a to plně minimálně jedním docentem, případně profesorem aktivně vědecky působícím v dané oblasti studia, mající patřičnou tvůrčí činnost. Lze

²⁸ podrobnosti viz <http://ekologie.upol.cz/napsali-o-nas/>
Univerzita Palackého v Olomouci | Křížkovského 8 | 779 00 Olomouc
www.upol.cz

konstatovat, že v případě garantů a vyučujících podílejících se na výuce jednotlivých disciplín platí, že všichni vyučující kromě získaných vědeckopedagogických hodnotí vykazují trvalou vědeckou a publikační činnost v oboru, který realizují a garantují. Oblast vzdělávání je tak na PdF adekvátně personálně zajištěna s výhledem na personální posílení. Garantující pracoviště se však také personálně podílí i na přípravě absolventů učitelských programů a jsou tedy personálně povázána s oblastí vzdělávání *Učitelství*.

Mezinárodní působení

Zahraniční mobilita studentů a akademických pracovníků tvoří přirozenou součást vědecko-pedagogické práce všech pracovišť působících v této oblasti vzdělávání. Jsou uskutečňované jak dlouhodobé výjezdy studentů v rámci programu Erasmus, tak i krátkodobé výjezdy akademických pracovníků podporované především vědeckými projekty. Doktorandi absolvují jako povinnou součást svého studia minimálně 3 měsíční zahraniční stáž. Studenti využívají kontaktů a spolupráce s následujícími pracovišti:

- Biodiversität und Klima Forschungszentrum, Frankfurt (Německo);
- Biomedicínské Centrum SAV Bratislava (Slovensko);
- De-Monfort University, Leicester (Velká Británie);
- Goeteborg University (Švédsko);
- Hogskolen Lillenhammer (Norsko);
- INRA UMR Clermont Ferrand (Francie);
- Institute of Science and Technology Austria, Klosterneuburg (Rakousko);
- Interfaculty Institute of Microbiology and Infection Medicine Tübingen (Německo);
- John Innes Centre Norwich (Velká Británie);
- Leibniz-Institute, IPK, Gatersleben (Německo);
- Mount Mercy University, Cedar Rapids (USA);
- Swedish Univ. Agric. Sci, Umea (Švédsko);
- Univeristät für Bodenkulutr Wien (Rakousko);
- Universitaet Wien (Rakousko);
- Universität Bonn (Německo);
- Universiteit Gent (Belgie);
- University of Oslo (Norsko);

- University of Zurich (Švýcarsko);
- Wageningen Univ., Wageningen (Nizozemí).

Biologické obory navázaly a aktivně udržují bilaterální smlouvy s více než šesti školami a na erasmovské pobyty vyjíždí každoročně kolem deseti studentů. Aktivity jednotlivých pracovišť mají mimo to i vysoký popularizační potenciál, jako např.: Katedra ekologie a životního prostředí v rámci projektu *Rozvoj a inovace výuky ekologických oborů formou komplementárního propojení studijních programů Univerzity Palackého a Ostravské univerzity CZ.1.07/2.2.00/28.0149* organizovala studijní a výzkumné projekty studentů do tropických deštných lesů v Bruneji. Výsledkem byla řada diplomových prací a popisy nových druhů organismů. Propojení výuky a výzkumu bylo podpořeno i dalšími projekty, např. *BioNet Centrum*, reg. č. CZ.1.07/2.4.00/12.0062 (2009 – 2012), díky kterému měli studenti možnost získat kontakty se zahraničními pracovišti a vidět přednášky předních zahraničních i českých odborníků v oblastech chemie a biologie. Dr. Cinková se zabývala v rámci svého doktorského studia akustickou komunikací ohrožených nosorožců v JAR. Její výsledky jsou plně využitelné v ochraně těchto kriticky ohrožených živočichů a na základě nich zůstala v JAR na pozici post-doktorandky.

Vývoj mezinárodních mobilit

Přehled mobilit				
	počet výjezdů studentů	počet přijatých studentů	počet výjezdů akademických pracovníků	počet přijatých akademických pracovníků
2012	7	0	16	12
2013	12	0	28	7
2014	15	3	35	11
2015	18	3	12	15
2016	14	1	11	7

V posledních letech se počty výjezdů studentů daří udržovat konstantní, počty výjezdů akademických pracovníků se v posledních dvou letech snížily, počty příjezdů akademických pracovníků i studentů se snížily v posledním roce.

Další mezinárodní působení

Od akademického roku 2016/2017 akreditovány anglické studijní programy *Plant Biology a Ecology*, v současnosti ale studium není obsazeno. V dané oblasti vzdělávání dlouhodobě působí zahraniční pracovníci na pozici post-dok, od roku 2012 v rámci projektu POST-UP *Podpora vytváření excelentních výzkumných týmů a intersektorální mobility na Univerzitě Palackého v Olomouci* CZ.1.07/2.3.00/30.0004 a od roku 2014 v navazujícím institucionálním projektu *Podpora udržitelnosti pozic zahraničních post-doků*. V současnosti na katedře ekologie studují celkem 4 zahraniční studenti v anglickém programu a jejich studium je zajištěno z rozvojového programu *Government Scholarship – Developing Countries*.

Strategie dalšího rozvoje

Strategie rozvoje mezinárodních vztahů má několik priorit. Mimo posílení mezinárodní spolupráce ve vědecké oblasti a zapojení ve společných projektech je to zejména vyhledávání nových partnerů a zajištění vědeckých pobytů pro PhD studenty a aktivní propagace navazujícího studia v oborech *Plant Biology a Ecology*. Cílem pro nadcházející období je také zvýšit nabídku pro Fischerovo stipendium, pro akademický rok 2017/2018 je ke studiu přijat jediný student do Laboratoře růstových regulátorů. Značný potenciál pro růst v této oblasti má především katedra zoologie.

Spolupráce s praxí

Katedry oboru Biologie a ekologie spolupracují s řadou organizací, jejichž pracovníci se účastní výuky studentů a v řadě případů vedou nebo konzultují závěrečné práce, jejichž výsledky slouží i pro potřeby praxe. Spolupráci u jednotlivých kateder můžeme shrnout následovně:

Katedra botaniky využívá externích vyučujících z praxe pro vybrané přednášky z předmětů zaměřených zejména na biotechnologii rostlin a na léčivé rostliny. Na této úrovni je dlouhodobě udržována spolupráce s firmou Agritec, s.r.o.

Na Katedře zoologie vypracovávají studenti svoje diplomové práce ve spolupráci se ZOO Olomouc, AOPK ČR – regionálními pracovišti CHKO Jeseníky a CHKO Litovelské Pomoraví. Odborníci těchto institucí se podílejí na odborných přednáškách propojujících výuku s praxí ve státní správě. Důležitá je i spolupráce v oblasti ochrany přírody s nevládními organizacemi – Hnutí Duha, Česká společnost ornitologická, regionální NO.

Katedra ekologie a životního prostředí využívá tým externích spolupracovníků, kteří vedou přednášky v disciplínách, které doplňují klíčové předměty bakalářských i magisterských programů a účastní se i vedení závěrečných prací. Aplikační sféra umožňuje vykonávání oborových praxí studentů, s některými organizacemi jsou uzavřeny i dlouhodobější smlouvy o spolupráci (např. se Státním pozemkovým úřadem). Spolupráce je i se samosprávami a státní správou, např. při organizování krajinářského workshopu navazujícího magisterského studia *Ochrana a tvorba krajiny*.

Katedra buněčné biologie a genetiky využívá externích vyučujících z praxe – Biofyzikální ústav AVČR Brno (prof. Vyskot, prof. Vondráček), Ústav experimentální botaniky AVČR Olomouc (prof. Doležel, Ing. Šimková) a AGEL Nový Jičín (dr. Sokolová). Kvalifikační práce (Bc, Mgr) studenti oboru *Molekulární a buněčná biologie* vypracovávají a rovněž tamtéž realizují odborné praxe – např. Fakultní nemocnice Olomouc, AGEL Nový Jičín, ÚEB AVČR.

Na pracovišti Laboratoře růstových regulátorů je praxe pro bakalářské studium povinná. V případě zájmu studentů o získání certifikátu „Odborný pracovník v laboratorních metodách a v přípravě léčivých přípravků“ je nutno praxi absolvovat ve zdravotnických zařízeních. Praxe probíhají na Ústavu mikrobiologie LF UP, Klinice neurologie FNOL, Onkologické klinice FNOL, Ústavu molekulární a translační medicíny LF UP, Hemato-onkologické klinice FNOL, Laboratořích AGEL a.s., Středomoravské nemocniční a.s., TEVA Opava a dalších zdravotnických zařízeních. Na výuce bakalářského i magisterského oboru *Experimentální biologie* se podílejí i odborníci z praxe, jejichž seznam je v akreditačním spisu tohoto oboru.

Fakulta se v roce 2016 aktivně zapojila do přípravy projektů v rámci výzev OP VVV, kde se v projektech ESF a ERDF významně rozvíjí řada oborů v návaznosti na aplikační sféru se záměrem následné akreditace studijních programů se zaměřením na praxi a uplatnitelnost absolventů v praxi.