

Strategie výzkumné činnosti

na léta 2018 – 2022

Biologické centrum AV ČR, v. v. i.

IČ: 60077344

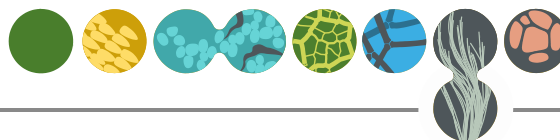
Branišovská 1160/31

370 05 České Budějovice

Tel.: +420 387 775 111

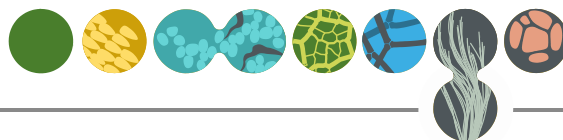
e-mail: bc@bc.cas.cz





Obsah

1	ÚVOD	3
2	VIZE A POSLÁNÍ BC	3
2.1	Účel zřízení BC	3
2.2	Poslání BC	3
2.3	Vize BC	4
3	ANALÝZA VÝCHOZÍHO STAVU	4
3.1	Analýza vnějšího prostředí	4
3.1.1	Finanční zdroje pro činnost BC.....	4
3.1.2	Vnější hodnocení činnosti BC.....	5
3.1.3	Očekávaný vývoj vnější situace.....	5
3.2	Analýza vnitřního prostředí	6
3.2.1	Struktura a počty pracovníků BC.....	6
3.2.2	Dělení dotace na činnost od Akademické rady AV ČR mezi organizační součásti BC.....	7
3.2.3	Technický stav areálu BC a modernizace infrastruktury BC.....	7
4	STRATEGICKÉ CÍLE	8
4.1	Strategické cíle	8
4.2	Strategické kroky	8
5	PLÁN VÝZKUMNÉ ČINNOSTI BC NA LÉTA 2018 – 2022	9
5.1	Entomologický ústav BC	9
5.1.1	Molekulární a genetické mechanismy vývoje hmyzu.....	9
5.1.2	Fyziologie a biochemie stresových a sezónních odpovědí hmyzu.....	10
5.1.3	Biodiverzita hmyzu mírného pásma a její ochrana.....	11
5.1.4	Ekologie a evoluce hmyzích společenstev.....	11
5.2	Hydrobiologický ústav BC	12
5.2.1	Chemie vody a omezování eutrofizace.....	13
5.2.2	Mikrobiální ekologie vody.....	13
5.2.3	Ekologie ryb a zooplanktonu.....	14
5.3	Parazitologický ústav BC	15
5.3.1	Molekulární parazitologie.....	16
5.3.2	Biologie přenašečů a přenášených nemocí.....	16
5.3.3	Evoluční parazitologie.....	17
5.3.4	Lékařská a veterinární parazitologie.....	17
5.4	Ústav molekulární biologie rostlin BC	18
5.5	Ústav půdní biologie BC	19
5.5.1	Mikrobiální procesy v půdním prostředí.....	19
5.5.2	Ekologie a funkce půdní fauny.....	20
5.5.3	Nanobiotechnologie.....	21
5.6	Výzkumná infrastruktura SoWa	21
5.7	Spolupráce mezi ústavu	22
6	KONTROLA PLNĚNÍ CÍLŮ STRATEGIE	22
6.1	Na úrovni celého BC	22
6.2	Na úrovni jednotlivých organizačních součástí BC	22
7	ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ	23



1 Úvod

Tato Strategie výzkumné činnosti Biologického centra AV ČR, v. v. i. (dále jen „Strategie“) navazuje na „Plán výzkumné činnosti Biologického centra AV ČR, v. v. i., na léta 2012 – 2017“ ze dne 3. 1. 2012.

Hlavní částí Strategie je střednědobý Plán výzkumné činnosti (kap. 5.), který formuluje hlavní cíle a aktivity ve výzkumné činnosti Biologického centra AV ČR, v. v. i. (dále jen „BC“) pro období let 2018 – 2022.

BC je složeno z pěti vědeckých ústavů a jedné výzkumné infrastruktury. Plán výzkumné činnosti je rozpracován až do úrovně jednotlivých výzkumných skupin na jednotlivých vědeckých ústavech.

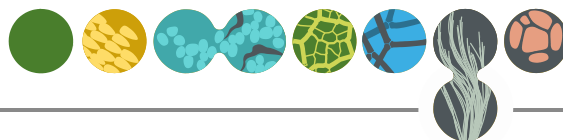
2 Vize a poslání BC

2.1 Účel zřízení BC

BC bylo zřízeno z rozhodnutí XXVII. Akademického sněmu AV ČR dne 15. prosince 2005 za účelem uskutečňování základního vědeckého výzkumu v biologicko-ekologických vědách, zejména entomologii, hydrobiologii, molekulární biologii rostlin, parazitologii a půdní biologii, s cílem přispívat k využití jeho výsledků a zajišťovat infrastrukturu výzkumu. Dále se BC podílí na vzdělávání a výchově vědeckých pracovníků ve spolupráci s vysokými školami na uskutečňování doktorských studijních programů.

2.2 Poslání BC

BC je neuniverzitní výzkumná instituce, která se zabývá evoluční a vývojovou biologii a ekologií různých organismů. Hlavním posláním BC je přispívat k základnímu vědeckému poznání. Výsledky práce BC nacházejí rovněž praktické využití v zemědělství, lesnictví, rybářství, humánní i veterinární medicíně, veřejné a státní správě i v dalších sektorech společnosti. Nedílnou součástí činnosti BC je vzdělávání a výchova především studentů doktorského a post-doktorského stupně. Ve výzkumných týmech BC pracují i studenti bakalářského a magisterského stupně. BC věnuje velkou pozornost spolupráci s domácími i zahraničními partnery, komunikaci s veřejností a popularizaci výsledků vědy a výzkumu. BC nabízí zpracování profesionálních expertíz pro řešení společensky významných problémů.



BC se zaměřuje na výzkum v následujících oblastech vědy:

- 1) Evoluční původ a udržitelnost biodiversity organismů.
- 2) Ekologické interakce formující temperátní a tropické ekosystémy. Ochrana biodiversity v suchozemských ekosystémech.
- 3) Koevoluční mechanismy a funkce parazitických organismů. Vývoj technologií využitelných v biomedicínské praxi.
- 4) Genetické, molekulární a biochemické principy vývoje bezobratlých organismů a jejich adaptace k podmínkám prostředí. Vývoj strategií ochrany proti škůdcům.
- 5) Organizace genomů, epigenetika a molekulární signalizace u modelových druhů rostlin. Principy rostlinného metabolismu a fotosyntézy. Diagnostika patogenů a mechanismy patogeneze jimi způsobených onemocnění.
- 6) Interakce mezi půdními živočichy, mikroorganismy a abiotickou složkou půdy. Mechanismy regenerace půdy a udržitelnosti její úrodnosti.
- 7) Ekologické vztahy v přírodních a umělých vodních nádržích. Chemie vody, mikrobiální ekologie a biologie a ekologie ryb. Produkční procesy v rybích obsádkách.

2.3 Vize BC

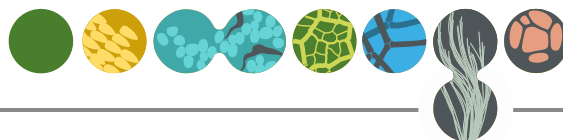
Budoucnost BC spatřujeme v instituci špičkového neuniverzitního výzkumu ve vědeckých oblastech evoluční a vývojové biologie a ekologie. BC chce být institucí respektovanou na domácí i mezinárodní úrovni s ambicí zaujmout pozici jedné z vůdčích vědeckých institucí v Evropě a ve světě. Pro naplnění tohoto cíle musíme posílit mezinárodní charakter BC, přilákat talentované mladé badatele a otevřít i seniorské pozice pro zahraniční vědecké pracovníky. Posílit musíme mezinárodní charakter Školy doktorských studií v přírodních vědách, kterou provozujeme společně s Přírodovědeckou fakultou Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

3 Analýza výchozího stavu

3.1 Analýza vnějšího prostředí

3.1.1 Finanční zdroje pro činnost BC

BC je veřejnou výzkumnou institucí (v. v. i. dle Zákona č. 361/ 2005 Sb.) a jeho činnost je financována z více zdrojů, přičemž hlavní členění sleduje zdroje od poskytovatele AV ČR (institucionální) a zdroje další



(mimorozpočtové). V rámci mimorozpočtových zdrojů eviduje BC zdroje účelové z národních zdrojů ČR (GAČR, TAČR, ministerstva atd.), ze zahraničí a zdroje mimorozpočtové ostatní (zejména tržby a refundace).

Institucionální zdroje představují cca 35 – 40% celkových zdrojů BC. Účelové zdroje od ostatních tuzemských a zahraničních poskytovatelů představují cca 40 – 55% celkových zdrojů BC v závislosti na úspěchu v grantových soutěžích. Zbytek zdrojů představují zejména tržby z hospodářských smluv, poskytování nebytových ploch a zařízení a provozu závodní jídelny BC.

Největším poskytovatelem účelové dotace z mimorozpočtových zdrojů je v posledních letech GAČR.

BC sestavuje každý rok vyrovnaný rozpočet v členění na investiční a neinvestiční plán čerpání.

3.1.2 Vnější hodnocení činnosti BC

RVVI – Rada pro výzkum, vývoj a inovace vypracovala systém hodnocení výzkumných organizací s názvem „Metodika hodnocení výzkumných organizací a hodnocení programů účelové podpory výzkumu, vývoje a inovací“ (zkráceně „Metodika 17+“ nebo jen „M17+“), která byla schválena usnesením vlády ČR č. 107 ze dne 8. února 2017. Základní principy nového systému hodnocení jsou popsány zde: <https://www.vyzkum.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=799796>.

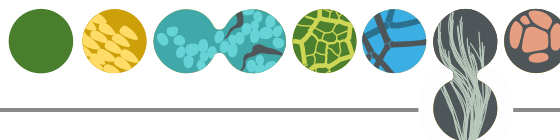
Akademická rada AV ČR – Činnost BC je hodnocena především přímým nadřízeným orgánem, tedy Akademickou radou AV ČR, která organizuje pravidelná, komplexní, mezinárodní hodnocení činnosti všech vědeckých pracovišť AV ČR. Dosud proběhla dvě komplexní hodnocení činnosti pracovišť, a to za období 2005 – 2009 a 2010 – 2014. Další hodnocené období bude za roky 2015 – 2019. Na základě výsledku těchto hodnocení Akademická rada AV ČR upravuje výši dotace na činnost BC.

Grantové agentury – Hodnocení všech grantových projektů, o které BC a jeho pracovníci žádají, podléhají pravidlům příslušných grantových agentur.

Smluvní partneři – Hodnocení výsledků hospodářských smluv je věcí smluvních partnerů.

3.1.3 Očekávaný vývoj vnější situace

BC ve své hlavní činnosti trvale usiluje o excelenci ve všech směrech výzkumné činnosti, které vycházejí z aktuálních otázek vědy o živé přírodě, vzniku a udržitelnosti druhové rozmanitosti (biodiverzity), vzájemných interakcí organismů a jejich vztahu k prostředí. Rozvoj mezinárodní výzkumné spolupráce je základním znakem i předpokladem mezinárodně konkurenceschopného výzkumu a výsledků. Nedílnou součástí bude i nadále hledání cest k přenosu poznatků výzkumné činnosti do praxe. BC má k naplňování vytýčených cílů základní předpoklady z hlediska personálního zajištění výzkumné činnosti včetně potřebného zastoupení zahraničních kolegů, předpoklady kvalitní výchovy doktorandů a mladých vědeckých pracovníků ve společné škole doktorských studií s Jihočeskou univerzitou, jakož i z hlediska přístrojového a technického vybavení.



Z hlediska vnějšího hodnocení je určující vývoj systému hodnocení výzkumu a vývoje v úrovni ČR (Metodika 17+) a její aplikace Akademií věd ČR, což úzce souvisí s institucionální podporou pro dlouhodobý rozvoj výzkumných organizací. Zde bude BC usilovat v rámci jednotlivých modulů v souladu s mezinárodním celoakademickým hodnocením jak o dosahování excelentních výsledků, tak o další aspekty rozvoje BC, jako jsou společenská relevance výzkumu, viabilita a strategie a koncepce mimo jiné v oblasti lidských zdrojů.

Účelová podpora a vnější směřování výzev na účelové výzkumné projekty je vázána pro roky 2018 – 2022 jak na stávající období politiky soudržnosti (Evropské strukturální a investiční fondy a jejich implementace skrze operační programy v rámci ČR, zejména OP VVV), tak na budoucí podobu programového období 2021 – 2027. To platí rovněž pro Rámcový program pro výzkum a inovace EU (Horizon 2020) a připravovaného Horizon Europe (9. rámcový program) pro roky 2021 – 2027. Intenzivnější zapojení do obou těchto programů je určujícím předpokladem rozvoje BC. Z hlediska směřování účelové podpory v podmínkách ČR je zásadní činnost Grantové agentury ČR, Technologické agentury ČR a resortní účelová podpora (MŽP, MZe, apod.)

3.2 Analýza vnitřního prostředí

3.2.1 Struktura a počty pracovníků BC

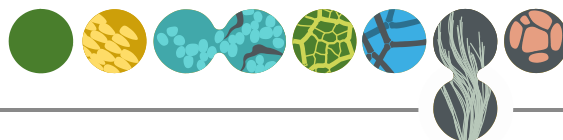
BC sestává z pěti vědeckých ústavů, které byly do struktury BC sloučeny k 1. 1. 2006. Právní forma BC se dnem 1. 1. 2007 změnila ze státní příspěvkové organizace ve veřejnou výzkumnou instituci (v. v. i.). I po sloučení si jednotlivé ústavy ponechávají značnou míru samostatnosti jednak v rozhodování o výzkumné strategii, dále v personální politice a také v hospodaření s finanční dotací, která se dělí mezi jednotlivé ústavy BC na základě níže uvedeného schématu. Koncepční a finanční samostatnost ústavů zakládá „Společné memorandum ENTÚ, HBÚ, PAÚ, ÚMBR, ÚPB, STHSBP a Akademické rady (AR) AV ČR“, jež bylo projednáno dne 21. září 2005. Koncepční a finanční samostatnost ústavů je rovněž zakotvena v Organizačním řádu BC.

S účinností od 20. 5. 2016 přibyla do struktury BC další organizační součást: Národní infrastruktura Soil and Water pro komplexní monitorování půdních a vodních ekosystémů (SoWa). V současnosti je BC tvořeno pěti vědeckými ústavu a jednou výzkumnou infrastrukturou:

- Entomologický ústav (ENTÚ)
- Hydrobiologický ústav (HBÚ)
- Parazitologický ústav (PAÚ)
- Ústav molekulární biologie rostlin (ÚMBR)
- Ústav půdní biologie (ÚPB)
- Výzkumná infrastruktura Soil & Water (SoWa)

Infrastrukturu výzkumu a provoz v BC zajišťuje Technicko-hospodářská správa BC.

V současnosti (ke dni 31. 7. 2018) mají jednotlivé výzkumné útvary BC tyto stavy zaměstnanců:



Výzkumný útvar	FTE (přepočtený evidenční počet zaměstnanců)	Evidenční počet zaměstnanců	Výzkumní pracovníci (evidenční stav)	Doktorandi (evidenční stav)
Entomologický ústav	160,3	219	89	66
Hydrobiologický ústav	67,2	79	36	8
Parazitologický ústav	132,5	174	86	28
Ústav molekulární biologie rostlin	51,4	60	33	3
Ústav půdní biologie	42,2	54	25	2
Výzkumná infrastruktura SoWa	25,9	31	9	3

3.2.2 Dělení dotace na činnost od Akademické rady AV ČR mezi organizační součásti BC

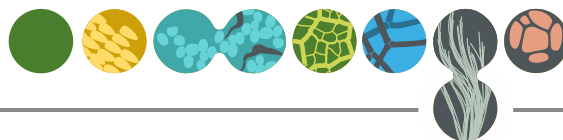
Dotace na činnost je v rámci dělení zdrojů považována za institucionální dotaci s konkrétním účelem použití. AV ČR vydává každý rok tzv. Hromadný dopis, který shrnuje informace o jednotlivých typech dotace na činnost a případně stanovuje pokyny k jejich přerozdělení v rámci organizace. Dotace, které jsou určeny pro konkrétní zaměstnance – vědecké pracovníky, tj. mzdová podpora, podpora mezinárodní spolupráce, regionální spolupráce, stipendia apod. jsou automaticky přiřazeny k organizační součásti, k níž daný zaměstnanec, vědecký pracovník organizačně patří.

Jediné dotace na činnost, které je nezbytné přerozdělit v rámci BC, jsou dotace na reprodukci majetku (DRM) a příspěvek na nájemné a běžnou údržbu. Zde je potřeba každoročně sledovat pravidla AV ČR, neboť se mohou měnit koeficienty výpočtů pro rozdělení. Pro přerozdělení v rámci příspěvku na nájemné se vychází z odhadu nákladů za pronájem nebytových ploch, které si BC pronajímá na základě uzavřených nájemních smluv. Přičemž oddělujeme nájemné smlouvy uzavřené s jinou VVI a ostatními subjekty.

Co se týče příspěvku na běžnou údržbu a DRM, zde se pracuje s pořizovacími cenami neodepsaného majetku BC. AV ČR uvádí koeficienty pro jednotlivé typy majetku (budovy, výpočetní technika, dopravní prostředky, software atd.). Finanční úsek připravuje podklady – vyčíslení hodnoty majetku v rozdělení na organizační součásti BC. Právní úsek připravuje podklady pro vyčíslení nákladů na pronájem nebytových ploch.

3.2.3 Technický stav areálu BC a modernizace infrastruktury BC

Z hlediska zajištění výzkumné infrastruktury BC dle soudobých požadavků pro výkon odborné činnosti, ale rovněž z hlediska technických, environmentálních, bezpečnostních a funkčních aspektů je nutno připravit a realizovat strategický záměr celkové revitalizace areálu BC vyžadující investici v řádu 2,5 až 3 mld. Kč. To je nutno učinit komplexně, avšak v rámci předem definované etapizace bez narušení podmínek pro odbornou



práci jednotlivých ústavů. Pro tento účel byla zpracována územní studie, dále pokračují práce na architektonické studii a zajištění územních a stavebních povolení zejména pro etapu 1. Z hlediska vnitřních podmínek bude usilováno vedle stavebně-technické přípravy o zajištění finančních zdrojů jak v návaznosti na European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI Road), tak na financování z Evropských strukturálních a investičních fondů, resp. národních zdrojů.

Velkou pozornost bude vyžadovat modernizace zejména laboratorních provozů (stavební infrastruktury) v obou areálech BC (Branišovská, Na Sádkách), přístrojového vybavení (molekulárně biologické a strukturně biologické techniky; technologie analytické a preparativní biochemie; zobrazovací technologie světelné/fluorescenční a elektronové mikroskopie vysokého rozlišení, podpora bioinformatiky; přístrojové a technologické vybavení pro ekologický výzkum v terénu), jakož i provozního a technologického (energie) zázemí v obou areálech. Moderní technické zázemí (laboratorní infrastruktura, přístrojové vybavení, technologické zázemí) bude podmínkou nutnou pro kvalitní odbornou činnost, tak také k získávání mladých talentovaných studentů a vědeckých pracovníků z domova i zahraničí pro excelentní výzkum v BC.

4 Strategické cíle

4.1 Strategické cíle

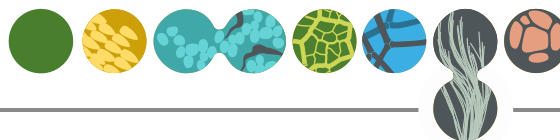
Strategickým cílem BC pro období 2018-2022 je udržet a posílit pozici BC jako instituce, která:

- vytváří výsledky základního výzkumu ve špičkové světové kvalitě;
- přináší výsledky využitelné v praxi při ochraně biodiversity, ochraně půdy a vody, v zemědělství, lesnictví a v lékařském výzkumu;
- rozvíjí unikátní vědeckou infrastrukturu pracovišť BC;
- je mezinárodně uznávaným střediskem pro vzdělávání a výchovu vědeckých pracovníků;
- poskytuje expertní služby pro společnost;
- je významným činitelem v růstu národní vzdělanosti a mezinárodního respektu.

4.2 Strategické kroky

Strategických cílů bude dosaženo následujícími konkrétními strategickými kroky:

- Generální obnovou infrastruktury BC a modernizací areálu BC, která začala v roce 2020;
- v rámci generální obnovy bude administrativní budova (THS) přestavěna ve výzkumnou budovu pro tropickou ekologii a parazitologii;
- v roce 2020 byl spuštěn nový systém vnitřního hodnocení vědeckého výkonu jednotlivých výzkumných skupin BC;



- cílem nového systému vnitřního hodnocení je sjednotit kritéria v rámci celého BC, identifikovat excelentní skupiny a zvýšit jejich podporu, zatímco a zaostávající skupiny reorganizovat nebo zrušit;
- nový systém vnitřního hodnocení upevňuje pozici výzkumné skupiny jako základní organizační jednotky BC;
- v souladu se zásadami zpracovanými v dokumentu HR Award budeme podporovat internacionalizaci na všech úrovních organizace BC;
- budeme hledat možnosti pro založení a provoz Centrálního strategického fondu BC. Účelem tohoto fondu bude vytvořit podmínky pro další rozvoj BC žádoucími směry (podpora excelentních skupin, zakládání nových skupin);
- zvážíme argumenty *pro* a *proti* zamýšlenému spojení stávajících pracovišť Hydrobiologického ústavu, Ústavu půdní biologie a výzkumné infrastruktury SoWa do jediného ústavu pro biologický výzkum v půdním a vodním prostředí „Research Institute of soil and water resources“.

5 Plán výzkumné činnosti BC na léta 2018 – 2022

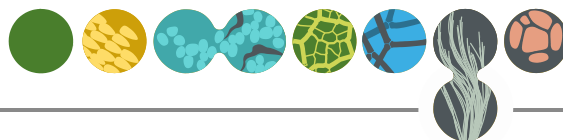
5.1 Entomologický ústav BC

Entomologický ústav provádí základní výzkum hmyzu v oborech molekulární biologie a genetiky, biochemie, fyziologie a vývojové biologie, systematiky, biodiverzity a ochrany ekosystémů a ekologie. Vybrané výsledky výzkumu směřují k uplatnění v ochraně přírody a životního prostředí, při přípravě integrovaných strategií kontroly populací hmyzích škůdců, a jako podklad pro rozvoj poznání v biomedicínských oborech. Výzkumný program ENTÚ je soustředěn do čtyř hlavních okruhů a v každém z nich spolupracuje několik výzkumných skupin. Níže uvádíme konkrétní výzkumné plány až do úrovně jednotlivých výzkumných skupin (se jmény odpovědných vedoucích pracovníků).

5.1.1 Molekulární a genetické mechanismy vývoje hmyzu

Molekulární genetik (Žurovec) – zabýváme se studiem buněčně-autonomní a systémové kontroly energetické homeostáze hmyzích buněk. Studujeme regulátory růstu hmyzích buněk jednak v tkáňových kulturách *in vitro*, jednak v hmyzím těle *in vivo*. V poslední době se zaměřujeme na adenosinovou signalizaci.

Vývojová genetik (Jindra) – využíváme reverzně genetické přístupy (transgeneze, mutageneze, RNAi) pro studium biologických procesů u modelových druhů (moucha *Drosophila melanogaster*, brouk *Tribolium castaneum* a hlístice *Caenorhabditis elegans*): (i) hormonální a genetická regulace vývoje, metamorfózy a oogeneze hmyzu; (ii) role jaderných receptorů a transkripčních faktorů; (iii) molekulární mechanismus působení juvenilního hormonu; (iv) vývojová genetik buněčné diferenciaci a asymetrického buněčného dělení.



Regulace metabolismu hmyzu (Krejčí Bruce) – studujeme vliv metabolického stresu na buněčnou signalizaci a vývoj tkání u octomilky *Drosophila melanogaster*. Zajímá nás, jak je informace o dostupných živinách a metabolickém stavu organismu předávána mezi jednotlivými tkáněmi a jak ovlivní jejich vývoj a funkci. Cílem výzkumu je objasnit některé z regulačních mechanismů, kdy buněčný a systemický metabolismus moduluje mezibuněčnou signalizaci, a zároveň porozumět signálním drahám řídícím tkáňově specifický a systemický metabolismus během vývoje octomilky.

Molekulární chronobiologie (Doležel, Šauman) – studujeme cirkadiánní a fotoperiodické hodiny hmyzu, konkrétně: (i) evoluci cirkadiánních hodin; (ii) molekulární a genetické mechanismy teplotní kompenzace; (iii) fotoperiodické hodiny na genetické, molekulární a anatomické úrovni; (iv) vstup světla do fotoperiodických hodin.

Molekulární cytogenetika (Marec) – zabýváme se studiem struktury a funkce jaderných genomů hmyzu a jiných členovců se zaměřením na klíčové otázky biologie pohlavních chromosomů, zejména jejich evoluce, role v ekologické adaptaci, speciaci a determinaci pohlaví. Pro výzkum chromosomů používáme pokročilé metody molekulární cytogenetiky včetně mapování genů a repetitivních sekvencí a využíváme současné metody sekvenování genomů a jejich následné analýzy bioinformatickými nástroji.

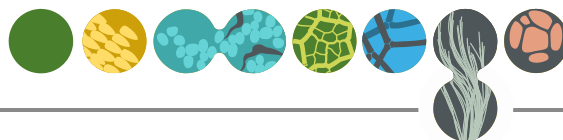
Telomery hmyzu (Čapková Frydrychová) – studujeme roli telomer a telomerázy v regulaci délky života hmyzu, v regulaci kastovní diferenciaci, a také v jeho odolnosti ke stresu. Zaměřujeme se zejména na výzkum u sociálního hmyzu.

5.1.2 Fyziologie a biochemie stresových a sezónních odpovědí hmyzu

Fyziologie hmyzu (Kodrík) – zabýváme se studiem hmyzích neuropeptidů (převážně ze skupiny adipokinetických hormonů) a jejich rolí v důležitých fyziologických a vývojových procesech v hmyzím těle. Studium zahrnuje problematiku metabolismu, trávicích enzymů a anti-stresových reakcí vyvolaných různými stresory včetně insekticidů, patogenů a přírodních toxinů.

Diapauza hmyzu (Košťál) – studujeme fyziologické principy sezónní změny fenotypu hmyzu (diapauza) a s tím související zvýšení odolnosti vůči nízkým teplotám. Zaměřujeme se na biochemickou analýzu metabolomu a na akumulaci nízkomolekulárních látek s kryoprotektivními účinky. Dále se zabýváme změnou ve fázovém chování tělní vody, úpravou složení a funkce biologických membrán, expresí šokových a jiných ochranných proteinů.

Aplikovaná entomologie (Doležal, Skoková Habušťová, Zemek) – řešíme několik projektů zaměřených na vývoj biologických metod ochranných opatření v lesnictví a zemědělství: (i) výzkum diapauzy a fotoperiodizmu u střeoevropských polyvoltinních a skandinávských monovoltinních populací kůrovcovitých; (ii) zavádění geneticky modifikované (GM) kukuřice s rezistencí ke hmyzím škůdcům a tolerancí k neselektivním herbicidům v ČR; (iii) alternativní možnosti regulace klíněnky jírovcové podporující biodiverzitu přirozených nepřátel.



Analytická biochemie (Šimek P.) – zaměřujeme se na výzkum a vývoj nových bioanalytických přístupů a jejich aplikaci ve výzkumu metabolismu hmyzu a jiných významných modelových organismů. Rozvíjíme analytiku rozsáhlého souboru metabolitů od malých molekul odvozených od organických kyselin, aminokyselin, aminů, nukleosidů, nukleotidů, lipidů, steroidů, cukrů nebo jejich konjugátů až po sekvenování peptidů.

5.1.3 Biodiverzita hmyzu mírného pásma a její ochrana

Ekologie lesa (Čížek) – studujeme ekologické principy, které podmiňují a vytváří biodiverzitu lesních i travnatých ekosystémů mírného pásu. Důležitou součástí našeho programu je i řešení praktických otázek ochrany vybraných ekosystémů v ČR.

Temperátní biodiverzita (Konvička) – provádíme populačně ekologické studie ohrožených i běžných druhů hmyzu, především denních motýlů. Studujeme společenstva denních i nočních motýlů z hlediska jejich funkčních vlastností. Zjišťujeme příčiny ohrožení a navrhuje postupy pro záchranu ohrožených druhů fauny, a to nejen v České republice, ale i ve Středomoří. Zkoumáme vliv moderních metod ekologického managementu (volná pastva velkých býložravců) na hmyzí populace a společenstva. Zabýváme se také výzkumem fyziologie horských motýlů a jejich přežívání v drsných podmínkách.

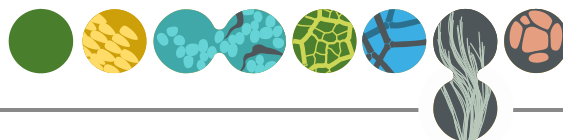
Fylogeneze motýlů (Faltýnek Fric) – studujeme evoluční aspekty v ekologii motýlů (Lepidoptera), a to v prostorovém (biogeografie) i environmentálním prostředí. Hledáme a testujeme příčiny především ve vztahu k evoluci vybraných ekologických fenoménů. Zabýváme se genetickou rozmanitostí druhů a rodů v rámci částí jejich areálů (populační genetika) nebo celkových areálů (fylogeografie) v souvislosti se změnami klimatu současnými i minulými (v průběhu třetihor a čtvrtohor).

Ekologie vodního hmyzu (Boukal) – studujeme společenstva vodního hmyzu stojatých vod na gradientech prostředí. Zkoumáme především vlivy antropogenních změn (zejména oteplování, eutrofizace a průmyslového znečištění) na chování jedinců, životní cykly, trofické interakce a dynamiku společenstev pomocí kombinace terénních výzkumů, laboratorních experimentů a simulačního modelování.

Fylogeneze vodního hmyzu (Sroka) – zabýváme se taxonomií a životními cykly vybraných skupin řádů jepic (Ephemeroptera) a pošvatek (Plecoptera). Mapujeme evoluci těchto skupin s využitím fosilního materiálu. Studujeme rozšíření, ekologické nároky a životní cykly jednotlivých druhů.

Entomopatogenní hlístice (Půža) – studujeme taxonomii entomopatogenních a molluscoparazitických hlístic, hledáme a popisujeme nové druhy. Zabýváme se fylogenezí komplexu entomopatogenní hlístice-bakterie. Řešíme dále ekologické otázky a možnost využití hlístic v boji s hmyzími škůdci.

5.1.4 Ekologie a evoluce hmyzích společenstev



Tropická ekologie (Novotný) – studujeme ekologické faktory určující složení a funkci potravních sítí v lesních ekosystémech od tropů po mírné pásmo. Zaměřujeme se na veškeré aspekty biodiversity, zejména na evoluční mechanismy jejího vzniku a ekologické mechanismy určující složení současných ekosystémů. Náš výzkum spojuje detailní popis druhů a jejich interakcí v tropických ekosystémech, zejména tropických deštných lesích, s manipulativními experimenty a molekulární analýzou druhů a populací.

Ekologie sociálního hmyzu (Klimeš) – zabýváme se ekologií, fylogeografií, evolucí a diverzitou mravenců, zejména v tropických ekosystémech. Cílem je osvětlit faktory a mechanismy, které ovlivňují druhovou rozmanitost a kompozici mravenčích společenstev podél ekologických gradientů (vliv sukcese a stratifikace lesa, elevace, biogeografie). Dále studujeme vliv mravenců na rostliny a ostatní hmyz a jejich vzájemné vztahy. Naše přístupy zahrnují jak klasický výzkum biodiversity a ekologie společenstev, tak pokročilejší statistické a molekulární metody.

Teoretická ekologie (Křivan) – zabýváme se matematickým modelováním v behaviorální, populační a evoluční ekologii. Zaměřujeme se zejména na vztah mezi chováním organismů (např. adaptivní výběr potravy či sexuální chování) a populační dynamikou a na vzájemné působení mezi jedincem a jeho prostředím. Zajímá nás také vliv infekčních nemocí na tyto interakce.

Multitrofické interakce (Sam) – studujeme ekologické faktory určující trofické interakce mezi přirozenými predátory hmyzu, hmyzem a rostlinami v lesních ekosystémech od tropů po mírné pásmo. Zaměřujeme se zejména na popis druhů a jejich interakcí, a manipulativními pokusy ověřujeme důležitost a flexibilitu těchto vazeb. Zabýváme se taktéž přímou a nepřímou komunikací mezi různými trofickými úrovněmi.

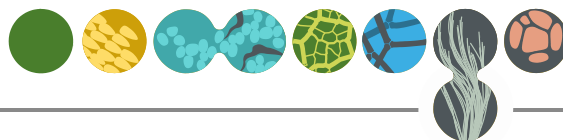
Integrativní ekologie (Klečka) – zabýváme se studiem struktury a dynamiky složitých společenstev interagujících druhů. Zaměřujeme se na interakce rostlin a hmyzích návštěvníků květů.

Ekologie hmyzích společenstev (Tropek) – studujeme biodiverzitu hmyzu společenstvech členovců podél environmentálních a geografických gradientů. Vedle přirozených gradientů (zejména produktivita prostředí, altituda, latituda) se zaměřujeme i na gradienty narušení ekosystémů, ať již průmyslovou činností a environmentálním znečištěním, tak přirozenými disturbancemi. Soustředíme se i na úlohu hmyzu ve společenstvech, zejména ve vztazích rostlina-opylovač. Všechny otázky studujeme jak v tropických tak v temperátních ekosystémech.

Experimentální ekologie (Hrček) – studujeme vliv biotických a abiotických faktorů na strukturu a funkci potravních sítí. Využíváme jak pozorování a experimenty v terénu na různých skupinách hmyzu, tak laboratorní model založený na potravních sítích octomilek a jejich parazitoidů. K identifikaci a detekci jednotlivých druhů využíváme morfologické i molekulární metody.

5.2 Hydrobiologický ústav BC

Hydrobiologický ústav provádí výzkum vzájemných vztahů mezi vodními organismy a jejich interakce s abiotickými faktory ve stojatých vodách, zejména v umělých nádržích. Provádíme průzkumy od dílčích procesů



až po úroveň ekosystémů. Specializace pracovníků ústavu sahá od hydrochemie přes biochemii, mikrobiologii, algologii, protozoologii, zoologii zooplanktonu až po ichtyologii. Tato struktura umožňuje studium vztahů v potravních sítích oběma základními přístupy: „bottom-up“ (odspodla nahoru – od živin směrem k rybám – produkce živé hmoty) a „top-down“ (odshora dolů – od ryb k živinám – zpětnovazební regulace procesů z vyšších trofických úrovní). Níže je stručně uveden vědecký plán jednotlivých týmů do roku 2022 (se jmény vedoucích vědeckých pracovníků).

5.2.1 Chemie vody a omezování eutrofizace

Hydrochemie a ekologické modelování (Kopáček J.) – zabýváme se studiem živin (uhlík, dusík, fosfor), jejich vzájemným propojením a interakcemi s cykly dalších ekologicky významných prvků (síra, hliník, železo, křemík) v systému povodí-voda a jejich rozdílu mezi různě antropogenně zatíženými územími (alpínské pásmo, přírodní a hospodářský les, zemědělská krajina). Studujeme jednotlivé procesy ovlivňující vztahy mezi živými a neživými součástmi vodních ekosystémů.

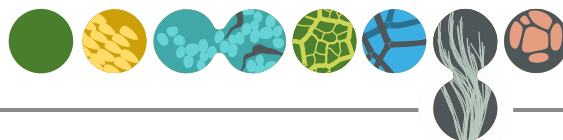
Makrofyta (Čtvrtlíková) – zabýváme se studiem vlivu vodních makrofyt na kvalitu vod a sedimentů (obsah živin a kontaminantů, průhlednost vody), či rozvoj ostatních primárních producentů (fytoplankton, perifyton). Studujeme fungování vodních makrofyt jako vysoce strukturovaných přirozených stanovišť pro ostatní organismy v přirozených jezerech i umělých vodních ekosystémech typu přehradních nádrží či hydricky revitalizovaných důlních jam.

5.2.2 Mikrobiální ekologie vody

Ekologie bakterivorních prvoků (Šimek K.) – (i) studujeme hlavní taxony planktonních heterotrofních bičíkovců, nejvýznamnějších konzumentů bakterií ve sladkých vodách – taxonomicky jde o mimořádně různorodou skupinu prvoků; (ii) navrhujeme nové fylogenetické FISH sondy pro studium potravních interakcí těchto drobných prvoků, kteří zásadně ovlivňují tok uhlíku od bakterií do vyšších trofických úrovní; (iii) zavádíme tzv. metodu dvojí hybridizace, která umožňuje detekci jak predátora, tak i jeho bakteriální kořisti.

Ekologie fytoplanktonu a nádržová limnologie (Znanchor) – zabýváme se (i) studiem prostorové heterogenity fytoplanktonu v podélných i vertikálních gradientech údolních nádrží s různým stupněm trofie; (ii) s využitím analýzy dlouhodobých časových řad odhalujeme dlouhodobé změny společenstev nádrží v závislosti na managementu povodí a klimatické změně; (iii) výzkumem interakcí fytoplanktonu s jednotlivými složkami mikrobiálních společenstev (bakterie, houby, bičíkovci) pomocí fluorescenčních metod.

Ekologie komplexních mikrobiálních společenstev (Sirová) – věnujeme se studiu ekologie komplexních mikrobiálních společenstev – mikrobiomů – a úloze, kterou hrají v ekologii a ekofyziologii hostitelských organismů, zejména rostlin. Zajímá nás především vliv fylogeneze hostitele, lokality a



environmentálních změn na diverzitu, funkci, a mezidruhové interakce uvnitř mikrobiomů. Vzhledem k interdisciplinární povaze témat kombinujeme širokou škálu metod, od mikroskopie a analýz stabilních izotopů po metody molekulární.

Genomika a ekotoxikologie sinic (Mareš) – (i) provádíme analýzu genomů sinic za účelem nalezení nových bioaktivních látek s biotechnologickým a ekotoxikologickým potenciálem a objasnění jejich biosyntetického pozadí; (ii) vyvíjíme metody molekulární detekce potenciálních producentů cyanotoxinů ve vzorcích ze sladkovodních ekosystémů; (iii) studujeme diverzitu a taxonomii významných zástupců sinic s využitím polyfázického přístupu.

Potravní interakce a toky živin v hypertrofních vodách (Vrba) – studujeme strukturu, funkci a sezónní dynamiku planktonu, tok energie a koloběh živin v hypertrofních rybnících. Zaměřujeme se především na (i) mikrobiální diverzitu planktonu; (ii) účinnost přenosu primární a bakteriální produkce do vyšších trofických hladin; (iii) význam stechiometrie zdrojů pro trofické interakce a regeneraci živin.

Metagenomika mikrobiálních a virových společenstev (Ghai) – využíváme metagenomiku ke studiu diversity, ekologie, populační dynamiky a interakcí sladkovodních mikroorganismů a jejich virů. V modelových ekosystémech (např. nádrže Římov a Jiřická) sestavujeme genomy všech významných mikrobiálních a virových členů společenstva. Dlouhodobým cílem je odhalit podstatné události v evoluční historii (sladko-)vodních mikrobiálních společenstev.

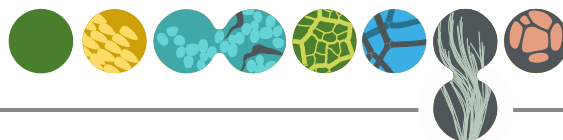
Diverzita sladkovodních bakterií (Kasalický) – (i) studujeme sezónní a prostorovou dynamiku populací planktonních bakterií pomocí molekulárních metod (CARD-FISH, ribozomální diverzity – amplikonové sekvenování) ve sladkovodních nádržích, jezerech i rybnících; (ii) cílenou izolací bakterií rodu *Limnohabitans* získáváme více informací o jejich genomice, ekofyziologii a evoluční historii tohoto významného rodu sladkovodních bakterií; (iii) zabýváme se popisem nových druhů sladkovodních bakterií a jejich virů.

Planktonní pikosinice (Jezberová) – studujeme diverzitu, genetickou variabilitu a roli sladkovodních pikoplanktonních sinic, které oproti hojně studovaným mořským druhům nejsou dosud dostatečně prozkoumané. Zaměřujeme se na (i) izolaci široké škály kmenů pikosinic z různých typů eutrofních sladkých vod; (ii) jejich zpětnou detekci v přírodě pomocí genetických sond; (iii) určení jejich úlohy v potravních řetězcích; (iv) srovnání genomů těchto pikosinic s jejich mořskými příbuznými.

5.2.3 Ekologie ryb a zooplanktonu

Ekologie juvenilních stádií ryb (Čech) – zaměřujeme se na studium diurnálních vertikálních a horizontálních migrací juvenilních kaprovitých a okounovitých ryb v nádržích a jezerech a ekologické příčiny i důsledky těchto migrací. Dále bude studován vliv managementu a živinové zátěže na vybraných přehradních nádržích na hlavní charakteristiky plůdkových společenstev (druhové složení, početnost, distribuce, rychlost růstu).

Časo-prostorová ekologie ryb (Říha) – zaměřujeme se na studium časo-prostorového rozmístění ryb v umělých a přirozených vodních tělesech. Důraz klademe především na objasnění diurnálních a



sezónních aspektů distribuce ryb, vlivu abiotických a biotických faktorů a pochopení vnitro- a mezidruhových rozdílů v rozmístění a využívání habitatů. Výzkum časoprostorového rozmístění je propojen s dalšími aspekty ekologie druhů a společenstev (potravní interakce, populační genetika a fyziologické adaptace) a ve finále bude zasazen do obecnějšího konceptu ekologie a funkce ryb ve sladkovodních ekosystémech.

Ekologie chování ryb (Šmejkal) – studujeme protandrické chování samců bolena dravého a individuální strategie jedinců zajišťující maximalizaci reprodukčního úspěchu. Dalšími předměty výzkumu jsou klimatické změny a predace na průběh rozmnožování a přežívání jiker v modelovém systému bolen/ouklej. Speciální pozornost věnujeme změně vodního režimu pod vodními elektrárnami a jeho dopadu na úmrtnost jiker s potenciálním globálním přesahem týkajícím se produktivity a biodiverzity tekoucích vod.

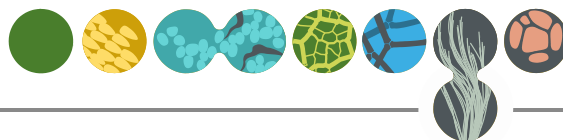
Potravní ekologie ryb (Vašek) – studujeme vzájemné vztahy mezi biotickými složkami vodního prostředí na různých časových a prostorových škálách. Zkoumány budou vlastnosti potravních sítí, toky energie a koloběh živin ve sladkovodních ekosystémech. Hodnoceny budou ekologické a antropogenní faktory, které určují strukturu a funkci potravních sítí v přehradních nádržích a důlních jezerech. Důraz bude kladen zejména na výzkum funkční role ryb a bezobratlých ve velkých vodních ekosystémech.

Ekologie rybích a zooplanktonních společenstev (Peterka) – zabýváme se sledováním změn ve složení rybích společenstev dlouhodobě monitorovaných přehradních nádržích a nově vznikajících důlních jezerech. Budou identifikovány abiotické a biotické faktory zodpovědné za dané změny a zejména studovány vnitro- a mezidruhové interakce a dopady vztahů predátor-kořist na výslednou strukturu rybích společenstev. Zaměření skupiny dále zahrnuje studium eko-fyziogenetických adaptací zooplanktonu v kontextu kolonizace nově vzniklých velkých jezer, sdílení a diferenciacie ekologických nik s novými invazními druhy a adaptační odezvy vzhledem k proměnlivé a manipulovatelné struktuře trofické pyramidy v hlubokých údolních nádržích.

Populační dynamika ryb (Kubečka) – zaměřujeme se na studium dynamiky rybích populací a jejího vztahu k prostředí. Snažíme se o získávání kvantitativních dat a jejich užití v ekologických modelech, které by zkoumaly úlohu, kterou hrají biotické (primární a sekundární produkce, kompetice) a abiotické (kvalita vody a teplota) faktory na míru přežití ryb, růst, rozmnožování a na populační dynamiku cílových druhů. Tyto informace budou poté použity v matematických modelech pro simulaci populační dynamiky ryb podle různých způsobů řízení (režim vysazování, rybolovný tlak a pravidla rybolovu) a klimatických scénářů (teplota a kolísání hladiny vody).

5.3 Parazitologický ústav BC

Parazitologický ústav se zabývá převážně základním a částečně aplikovaným výzkumem parazitů člověka a zvířat. Zaměřuje se na studium životních cyklů, vztahů s hostitelem, evoluce a molekulárních aspektů jednobuněčných a mnohobuněčných parazitů člověka, hospodářských zvířat a ryb. Významnou část rovněž představuje studium klíšťat a jimi přenášených chorob. Společným cílem je metodicky pestrý, v mezinárodním



měřítka úspěšný komplexní výzkum parazitických organismů. Výzkum na Parazitologickém ústavu je dlouhodobě uspořádán podle tematických okruhů jednotlivých laboratoří (níže uvedených se jmény vedoucích vědeckých pracovníků) do těchto 6ti sekcí: 1/ Molekulární parazitologie; 2/ Biologie přenašečů a přenášených nemocí; 3/ Evoluční parazitologie; 4/ Lékařská a veterinární parazitologie.

5.3.1 Molekulární parazitologie

Molekulární biologie prvoků (Lukeš) – zabýváme se: (i) molekulární a buněčnou biologii, životní cykly a strategie diplomem; (ii) funkční analýzou bílkovin *Trypanosoma brucei*, které se účastní metabolismu hemu, syntézy železo-sírných klusterů, přechodu z jednoho vývojového stádia do dalšího a interakcí s hostitelem; (iii) studiem evoluce, diverzity a jedinečných molekulárních aspektů hmyzích trypanosomatid.

Funkční biologie prvoků (Zíková) – studujeme mechanismy zodpovědné za metabolické změny odehrávající se během životního cyklu parazitického bičíkovce *Trypanosoma brucei*. Soustředíme se především na schopnost mitochondrie fungovat jako signální organela, která určuje metabolismus buňky. Dále mapujeme metabolický potenciál mitochondrie infekčního stádia trypanozom, který je využíván k úspěšné infekci různých tkání savčího hostitele.

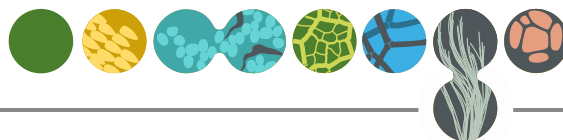
RNA biologie prvoků (Paris) – metodami molekulární biologie a biochemie studujeme zrání transferových RNA (tRNA) a její úlohu při regulaci genové exprese u parazitických prvoků. Náš výzkum je převážně zaměřen na buněčnou lokalizaci procesů zahrnujících modifikace, editování a sestřih tRNA, jelikož právě tyto jejich úpravy poskytují kontrolní mechanismy pro syntézu bílkovin v buňce.

5.3.2 Biologie přenašečů a přenášených nemocí

Molekulární ekologie vektorů a patogenů (Grubhoffer) – studujeme (i) druhovou diverzitu borelií z komplexu původců lymské nemoci, jejich biogeografii a evoluci; mechanismy patogeneze borelií a příčiny jejich adaptace k persistentním infekcím; (ii) mechanismy adheze povrchových molekul borelií a původců návratných horeček; interakce povrchových molekul s faktory vnitřního prostředí klíšťat; (iii) molekulové faktory přirozené imunity hostitelských buněk po infekci virem klíšťové encefalitidy; interakce genomové a subgenomové RNA flavivirů s hostitelskými a virovými proteiny.

Arbovirologie (Růžek) – studujeme patogenezi významných arbovirových nákaz, se zvláštním zřetelem na klíšťovou encefalitidu (interakce viru s mozkem, úloha hematoencefalické bariéry při rozvoji neuroinfekce, imunitní odezva v centrálním nervovém systému); provádíme vývoj a testování nových antivirotik aktivních proti medicínsky významným flavivirům.

Elektronová mikroskopie (Nebesářová) – provádíme (i) nejnovější metody přípravy preparátů pro 3D aplikace vysoce-rozlišovací skenovací elektronové mikroskopie (zlepšení všech klíčových kroků zaměřených na vizualizaci komplexních 3D struktur); (ii) vyvíjíme nové biomarkery pro korelativní a kryoelektronovou



mikroskopii, jakými jsou zejména netoxické markery pro nalezení jednotlivých molekul ve složitém prostředí buňky.

Klíšťaty přenášená onemocnění (Hajdušek) – zaměřujeme se na: (i) studium esenciálních biochemických drah klíšťat za účelem tvorby a testování vakcín a léčiv proti klíšťatům (vylepšení stávající vakcíny založené na proteinu Ferritin 2); (ii) zavedení kompletních přenosových laboratorních modelů pro borelie, babesie a anaplasmy s cílem testování kandidátních klíštěcích bílkovin zúčastněných v interakci klíště-parazit pomocí metody RNAi.

Genomika a proteomika vektorů (Kotsyfakis) – zabýváme se charakterizací molekul ze slin klíšťat, zejména proteázovými inhibitory a nekódujícími RNA, které mají potenciál pro nové medicínské a biotechnologické aplikace. Testujeme jejich roli při interakci klíště-hostitel se zaměřením na jejich vliv na manipulaci homeostáze a imunity v hostiteli.

Imunologie vektorů (Kopáček P.) – studujeme střevo klíštěte *Ixodes ricinus*, jako orgán rozhodující o jeho vektorové kompetenci. Zaměříme se na nutriční faktory z hostitelské krve, které jsou nezbytné pro vývoj a reprodukci klíšťat. Dále budeme studovat regulaci trávicího aparátu a imunitní reakce ve střevě klíšťat, které ovlivňují střevní mikrobiom a jeho interakci s boreliemi.

5.3.3 Evoluční parazitologie

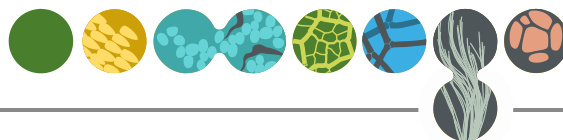
Evoluční protistologie (Oborník) – zabýváme se především molekulární fylogenezí založenou na: (i) proteomech organel chromeridních řas *Chromera velia* a *Vitrella brassicaformis*; (ii) jejich alelopatických interakcích; (iii) heterotrofních bičíkovců ze skupiny Bicosoecida (Stramenopila).

Environmentální genomika (Horák) – odhalujeme faktory ovlivňující rozšíření planktonních eupelagonem, jedné z nejpočetnějších a druhově nejbohatších skupin eukaryot, a jejich roli v oceánském ekosystému. Zároveň vytváříme modelový systém predátor-kořist s cílem odkrýt molekulární mechanismy adaptace heterotrofních bičíkovců na různé typy potravních strategií.

Molekulární ekologie a evoluce parazitů (Štefka) – studujeme hostitelskou specifitu a ko-evoluční historii, které určují migrační schopnosti a populační strukturu parazitů. Zaměříme se na vliv těchto faktorů na vznik genomické diverzity a speciaci nových druhů v několika modelových systémech parazit-hostitel, především ektoparazitů savců a rybích helmintů.

Genomika a diverzita prvoků (Kolísko) – provádíme srovnávací genomiku parazitických, komezálních a volně žijících prvoků za účelem porozumění genomové evoluce parazitů a sekundárně volně žijících druhů. Rovněž se zaměříme na studium rozmanitosti a interakcí parazitů se střevním ekosystémem člověka.

5.3.4 Lékařská a veterinární parazitologie



Helmintologie (Scholz) – zabýváme se: (i) integrativní taxonomií a diverzitou motolic a tasemnic a jejich životními cykly; (ii) systematikou a evolucí tasemnic a rybích hlístic; (iii) ekologií motolic a jejich rolí ve fungování ekosystémů; (iv) parazitárními onemocněními přenášenými rybami, tzv. fish-borne diseases, např. škulovec široký.

Rybí protistologie (Holzer) – zkoumáme především myxozoa, mikroparazity ze skupiny žahavců s cílem objasnit: (i) skrytou diverzitu; (ii) původ parazitismu; (iii) fylogenezi a (iv) molekulární mechanismy hostitelsko-parazitárních vztahů myxozoí a ryb, zahrnující imunologii hostitele a únik parazita před jeho imunitou. Vše je založeno na námi zavedeném unikátním laboratorním modelu proliferativního stádia myxozoí.

Veterinární a medicínská protistologie (Kváč) – naše úsilí směřuje k pochopení diverzity, biologie, hostitelsko-parazitických vztahů a koevoluce kryptosporidií parazitujících u hlodavců a ptáků. Dále se zabýváme studiem virulence, šíření organismem a lékovými rezistencemi genotypů široce rozšířeného lidského parazita *Encephalitozoon cuniculi*.

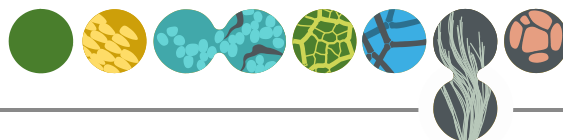
Parazitární terapie (Jirků-Pomajbíková) – studujeme roli kandidátních střevních eukaryot (helminti, prvoci) v lidském zdraví a nemoci. Zaměřujeme se na (i) posouzení imunomodulačních schopností těchto eukaryot s dopadem na hostitele, (ii) identifikaci jejich účinných látek s protizánětlivými vlastnostmi, a (iii) studium diverzity střevních prvoků v lidských populacích s různým stupněm západního způsobu života.

5.4 Ústav molekulární biologie rostlin BC

Ústav molekulární biologie rostlin se zabývá komplexním výzkumem rostlin na molekulární úrovni, který zahrnuje rostlinný genom, strukturu a funkci buněk, pochopení epigenetických mechanismů, funkční genomiku rostlinných metabolitů, molekulární principy fotosyntézy, biofyziku, biochemii a molekulární biologii metabolismu kovů a molekulární biologii rostlinných patogenů. Výzkumný program ÚMBR je soustředěn do šesti hlavních okruhů, v některých za spolupráce více výzkumných skupin. Níže je stručně uveden konkrétní vědecký plán do úrovně jednotlivých výzkumných skupin (se jmény odpovědných vedoucích pracovníků).

Virologie (Koloňuk) – studujeme viry rostlin, hub, lišejníků, mechů, bakterií a fytoplazem, jejich biologické vlastnosti a vztahy k vektorům pomocí molekulárně-biologických metod, s využitím sekvenování nové generace.

Fotosyntéza (Litvín, Hronková) – studujeme: (i) světlosběrné a fotochranné role pigment-proteinových komplexů z fotosyntetických organismů, zejména prostřednictvím metod optické spektroskopie a proteomických technik; (ii) zabýváme se regulací vývoje průduchů rostlin a jejich funkce, v závislosti na podmínkách prostředí, s využitím moderních molekulárně-biologických metod.



Molekulární genetika (Matoušek) – charakterizujeme funkční genomiku chmele s využitím bioinformatických a molekulárně genetických metod z hlediska produkce lupulinu a sekundárních metabolitů. Analyzujeme mechanismy patogenez, propagace a evoluce rostlinných viroidů.

Molekulární cytogenetika (Macas) – zabýváme se poznáním repetitivních sekvencí DNA a jejich vlivu na organizaci a evoluci rostlinného genomu, vývojem nových bioinformatických postupů pro analýzu sekvencí získaných pomocí „next-generation“ sekvenování a strukturní a funkční analýzou rostlinných centromer.

Biofyzika a biochemie rostlin (Küpper) – studujeme biofyziku, biochemii a molekulární biologii fotosyntetických organismů (řas, bakterií a vyšších rostlin) se zaměřením na metabolismus kovů (příjem, fyziologické využití, toxicita a detoxikace) a regulaci fotosyntézy.

Epigenetika rostlin (Mozgová) – zaměřujeme se na poznání role epigenetických mechanismů v regulaci fotoautotrofního růstu vyšších rostlin, mechorostů a zelených řas a evoluci funkce Polycomb represivních systémů v linii zelených řas a embryofyt.

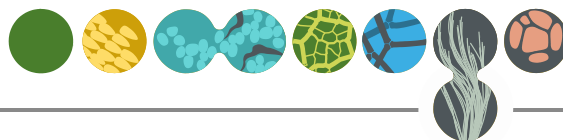
5.5 Ústav půdní biologie BC

Ústav rozvíjí multidisciplinární obor půdní biologie, tj. půdní zoologii, mikrobiologii, chemii a mikromorfologii, a řeší základní otázky spojené s tvorbou, úrodností a regenerací půd. Činnost je zaměřena na výzkum struktury a dynamiky společenstev půdních organismů v přirozených a antropogenně ovlivněných ekosystémech, interakce mezi půdními živočichy, mikroorganismy a abiotickými složkami půdního prostředí, studium tvorby humusu a jeho transformací a koloběh biogenních prvků v půdě. Výzkumný program ÚPB je soustředěn do tří hlavních okruhů, přičemž ve dvou z nich spolupracuje několik výzkumných skupin. Níže uvádíme konkrétní výzkumné plány až do úrovně jednotlivých výzkumných skupin (se jmény odpovědných vedoucích pracovníků).

5.5.1 Mikrobiální procesy v půdním prostředí

Mikroorganismy a prostředí (Chroňáková) – studujeme diverzitu a genetický potenciál půdních aktinomycet produkovat sekundární metabolity, biologické vztahy aktinomycet s jinými půdními organismy a člověkem. Zkoumáme vliv mikroorganismů na chování léčiv v půdách. Využíváme kultury mikroorganismů uložené ve sbírce BCCO (Biology Centre Collection of Organisms; www.actinomycetes.cz).

Bakteriální adaptace (Elhottová) – studujeme vzájemné vztahy mezi rezidentními půdními mikroorganismy a mikroorganismy vstupujícími do půdního prostředí s organickou hmotou a faktory prostředí, které modulují utváření ekologických společenstev. Zaměřujeme se především na procesy koalescence, konkurenčního vyloučení a selekčního tlaku prostředí ovlivňující mikrobiální biodiverzitu, ale i potenciální zdravotní rizika v půdách ovlivněných intenzivní lidskou činností.



Půdní mikroskopické houby (Ahmed) – studujeme míru biodegradace plastů pomocí půdních hub se zaměřením na: (i) účinnost biodegradace různých druhů plastového odpadu pomocí hub v krátkodobém i dlouhodobém horizontu; (ii) mechanismy, jež využívají houby rozkládající plasty při degradačních procesech. Pokračujeme v obohacování Sbírký mikroskopických hub ÚPB houbovými kmeny izolovanými z různých prostředí.

Půdní řasy (Lukešová) – zabýváme se studiem: (i) diverzity a funkce půdních řas a sinic v půdě, zejména v průběhu ekologické sukcese; (ii) schopnosti přežívání různých druhů řas a sinic na extrémních stanovištích. Další oblastí je integrativní (polyfázický přístup) taxonomie a diverzita řas sinic s využitím potenciálu vlastních sbírkových kmenů izolovaných z půd celého světa.

Půdní plyny (Šimek M.) – studujeme produkci plyných metabolitů v půdách a jejich emise do atmosféry. Zaměřujeme se na roli půdních bezobratlých v produkci metanu, na tvorbu metanu při rozkladu xenobiotických látek a na možnosti snížení emisí oxidů dusíku, metanu a oxidu uhličitého ze zemědělských půd.

5.5.2 Ekologie a funkce půdní fauny

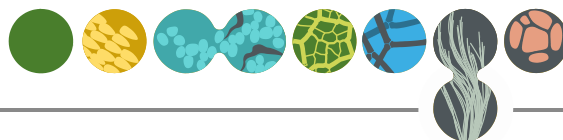
Extrémní ekosystémy (Devetter) – studujeme především roli půdní mikrofauny v koloběhu půdního uhlíku v různých ekosystémech a pod vlivem různých faktorů. Zaměřujeme se na extrémní ekosystémy, kde je relativní role mikrofauny největší. Identifikujeme rovněž hlavní faktory řídící rozvoj bezobratlých v půdě a jejich vzájemné interakce.

Fauna antropogenních ekosystémů (Pižl) – studujeme strukturu společenstev půdních bezobratlých v přirozených a antropogenně ovlivněných ekosystémech. Zaměřujeme se především na změny společenstev v zemědělsky využívaných půdách v souvislosti s přechodem k přírodě šetrnějším způsobům hospodaření. Další oblastí je studium taxonomie půdních živočichů, včetně využití molekulárních přístupů.

Fauna přirozených ekosystémů (Tajovský) – studujeme parametry společenstev půdní meso- a makrofauny s cílem posoudit a vyhodnotit: (i) vliv různého managementu a dlouhodobé změny probíhající v horských a alpínských ekosystémech; (ii) přímé a nepřímé dopady umělého zasněžování na půdní prostředí a jeho oživení a (iii) dlouhodobé změny během sekundární sukcese půd.

Funkční biodiverzita (Chen) – zaměřujeme se na problematiku koexistence druhů v půdě a procesy, které ji určují. Budeme zjišťovat, jakou roli v aktuálním složení společenstev sehrává evoluce. Pro výzkum společenstev půdní mezofauny v různých ekosystémech využíváme jak fylogenetické přístupy, tak přístupy založené na funkčních vlastnostech druhů.

Koloběh uhlíku v půdě (Jílková) – zabýváme se přísunem různých forem labilního uhlíku do půdy a jeho vlivem na rozklad organické hmoty a ukládání uhlíku v půdě. Důležitou součástí výzkumu je podíl rostlin, fauny a mikroorganismů na těchto procesech a klimatické změny ovlivňující tyto procesy, jako např. zvyšování koncentrace CO₂.



5.5.3 Nanobiotechnologie

Využití magnetických (nano)materiálů (Šafařík) – studujeme přípravu nových typů materiálů vykazujících magnetickou odezvu a jejich následné využití v různých oblastech biologických věd, biotechnologií a environmentálních technologií, pro izolaci, detekci a stanovení cílových biologicky aktivních látek a xenobiotik, imobilizaci nano- a mikrostrukturních materiálů a konverzi diamagnetických (nano)materiálů na materiály magnetické. Pozornost bude rovněž zaměřena na využití v této oblasti netradičních materiálů a postupů.

5.6 Výzkumná infrastruktura SoWa

SoWa provádí vlastní výzkum a poskytuje služby dalším badatelským subjektům v klíčových otázkách interakce půdního a vodního prostředí. Důraz je kladen zejména na interakce určující toky vody a hlavních živin (zejména N a P) ekosystémem. Důraz je přitom kladen na ekosystémy pod silným antropogenním tlakem. Řada laboratoří SoWa pracuje v těsném napojení na laboratoře na HBU a UPB. Níže je stručně uveden vědecký plán jednotlivých laboratoří do roku 2022 (se jmény vedoucích vědeckých pracovníků).

Mikrobní společenstva na kyslíkovém gradientu (Angel) – zabýváme se strukturou a ekologickou rolí mikrobiomu půdní fauny. Dále studujeme kyslíkové gradienty v půdách, limitace sbírek mikroorganismů volbou inokula.

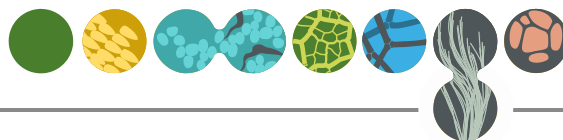
Biotické a abiotické interakce v půdě (Frouz) – zkoumáme interakce mezi kořeny rostlin, půdní biotou a abiotickým půdním prostředím a úlohu těchto interakcí pro rozvoj ekosystémů v různých prostorových škálách, od agregátů po celý ekosystém.

Společenstva údolních nádrží (Peterka) – studujeme změny ve složení rybích společenstev dlouhodobě sledovaných nádrží a nově vzniklých jezerech, distribuce, funkce energetického toku, abiotických a biotických faktorů, které toto ovlivňují.

Sedimenty (Borovec) – studujeme hlavní procesy řídící transformaci C, P a Fe v sedimentujícím sestonu se zaměřením na důležitost stabilizace OM kovy, hlavně Fe. Dále zjišťujeme, jaké jsou důsledky a význam disturbance sedimentu nebo povodňových událostí pro vodní ekosystém.

Využití stabilních izotopů v ekologii (Meador) – studujeme izotopové složení molekul jako biomarkerů obratu živin, organické hmoty a mikrobiálních společenstev ve vodě a v půdě.

Chemické procesy (Porcal) – studujeme chemické procesy v půdním prostředí, které ovlivňují transport minerálních a organických látek do povrchových vod. Zabýváme se fotochemickou transformací rozpuštěné organické hmoty a její a komplexací s kovy.



5.7 Spolupráce mezi ústavu

Společným jmenovatelem vědeckého výzkumu vědeckých ústavů BC a VI SoWa jsou témata evoluční biologie a ekologie s důrazem na původ a vývoj druhové rozmanitosti (biodiverzity) a její udržitelnosti. Vytváří společnou platformu pro horizontální spolupráci mezi jednotlivými vědeckými ústavu a VI SoWa formou sdílených grantových projektů. Tato skutečnost představuje předpoklad nejenom pro posilování kvality vědeckého výzkumu v BC, ale též pro vyhledávání perspektivních interdisciplinárních témat vědeckého výzkumu.

6 Kontrola plnění cílů Strategie

6.1 Na úrovni celého BC

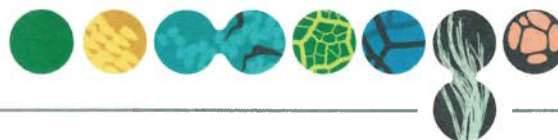
Způsob průběžné kontroly plnění cílů této Strategie Radou BC je zakotven v Organizačním řádu BC a v dalších předpisech.

Každoročně, obvykle na jarním zasedání Rady BC, předkládají ředitelé vědeckých ústavů BC a ředitel VI SoWa svou Kritickou analýzu činnosti organizačních součástí za uplynulý rok (viz Část III. OŘ, článek 5, odstavec 9), písmeno k). Tato analýza má písemnou část a je rovněž prezentována ústní formou. Jednání Rady BC je přítomen ředitel BC. Rada BC posuzuje Kritickou analýzu, kontroluje výsledky činnosti organizačních součástí, plnění krátkodobých cílů a úkolů, a posuzuje míru směřování k naplnění Strategických cílů.

Rada BC vydává své stanovisko k předložené Kritické analýze. Rada BC má právo vyzvat ředitele vědeckého ústavu či VI SoWa k formulaci jeho vlastního plánu k nápravě případných problémů. Tento plán je poté diskutován a případně upraven přímo na zasedání Rady BC. Po projednání a schválení Radou BC se stává tento plán pro ředitele vědeckého ústavu či VI SoWa závazným.

6.2 Na úrovni jednotlivých organizačních součástí BC

Ředitelé vědeckých ústavů BC a ředitel VI SoWa průběžně, nejméně jednou ročně, provádějí kontrolu plnění individuálních plánů výzkumné činnosti, uvedených v části 5. Hlavním výstupem práce výzkumných pracovníků jsou vědecké publikace v odborných časopisech registrovaných v databázi *Web of Science (WoS)*. U některých výzkumných pracovníků/skupin je kontrolovaným parametrem rovněž počet a kvalita aplikačních výstupů. Ředitelé organizačních součástí BC tedy především zjišťují, zdali vědecké skupiny pracují



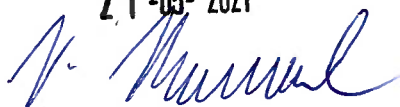
(tzn. publikují/patentují) ve vytyčeném směru, a také hodnotí počet a kvalitu jejich publikačních/patentových výstupů.

K účelu pravidelné kontroly slouží ředitelům výzkumných útvarů BC nástroje zakotvené v Organizačním řádu BC a v dalších platných předpisech:

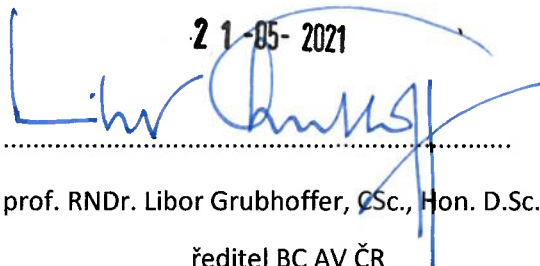
- Pravidla pro hodnocení výzkumných pracovníků BC.
- Pravidelné atestace výzkumných pracovníků (Atestační komise).
- Tabulky výkonu BC (každoročně doplňovaný přehled výkonnosti všech výzkumných pracovníků, výzkumných týmů, vědeckých ústavů a celého BC (od r. 2004 včetně),
- Jednání vědecké rady.
- Jednání rady ředitele.

7 Závěrečná ustanovení

Tato Strategie byla formulována ve spolupráci Rady BC a ředitele BC. Znění Strategie bylo schváleno Radou BC dne 2. listopadu 2018. Kapitoly Poslání (2.2), Vize (2.3) a Strategické cíle a kroky (4) byly nově formulovány a jejich znění schváleno Radou BC dne 31. prosince 2020.

21-05-2021


prof. Ing. Vladimír Košťál, CSc.
předseda Rady BC AV ČR

21-05-2021


prof. RNDr. Libor Grubhoffer, CSc., Hon. D.Sc.
ředitel BC AV ČR