

Ústav botaniky a zoologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity vypisuje následující témata pro **40. ročník Středoškolské odborné činnosti (ročník 2017/2018)**. Budeme rádi spolupracovat se studenty, kteří mají zájem o botaniku, zoologii či parazitologii. Zájemci o téma se mohou informovat přímo u jednotlivých školitelů. V případě, že máte nápad na nějaké vlastní téma a potřebujete odbornou radu, napište na [eva.hette@seznam.cz](mailto:eva.hette@seznam.cz), pokusíme se vám poradit či najít školitele.

**Aktuální seznam témat najdete na adrese: <http://botzool.sci.muni.cz/files/soc.pdf>**

**Ostatní aktuality můžete sledovat na Facebooku: <https://www.facebook.com/botzool/>**

### **Botanika**

- Květena vybraného území Českomoravské vrchoviny
- Botanický průzkum malého území zaměřený na vzácné a ohrožené druhy
- Stanovení schopnosti samoopylení u pcháče různolistého
- Invazní druhy na různých typech stanovišť města Brna

### **Zoologie**

- Aktualizace stavu populace mravence lužního (*Liometopum microcephalum*) na jižní Moravě
- Pijavice různých typů vodních těles na území města Brna

### **Parazitologie**

- Syntetické peptidy a jejich využití v sérodiagnostice helmintů
- Výskyt fasciolidních motolic u hospodářských a volně žijících zvířat v rámci České republiky
- Chemické složení sklerotizovaných struktur platyhelmintů

### **Zadaná a zpracovávaná témata**

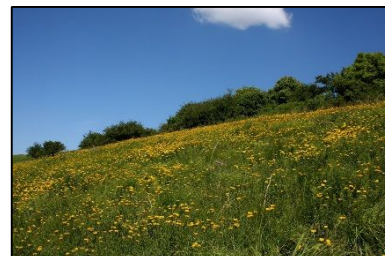
- Barevná rozmanitost ulit suchozemských plžů rodu páskovka (*Cepaea*)
- Genetická variabilita vybraných drobných zemních savců České republiky
- Behaviorální studie domnělého predátora v říši vodních larev hmyzu
- Mikrokorýši brněnských pramenů
- Experimentální odhad velikosti genomu *Eudiplozoon nipponicum* (Monogenea)

## **BOTANIKA**

### **Květena vybraného území Českomoravské vchoviny**

Školitel: Mgr. Tomáš Peterka (268921@mail.muni.cz)

Cílem práce je prozkoumat flóru nebo vegetaci vybraného území (lokality) v oblasti Českomoravské vrchoviny. Student si vyzkouší práci v terénu, naučí se poznávat rostlinné druhy, pracovat s určovací literaturou, vyhledávat informace v knihovnách či na internetu a samozřejmě také jednoduše vyhodnotit nasbíraná data. Téma i náplň práce lze po domluvě jakkoli upravit.



## **Botanický průzkum malého území zaměřený na vzácné a ohrožené druhy**

Školitel: Mgr. Pavel Novák (269109@mail.muni.cz)

Cílem práce je botanicky prozkoumat malé území (např. katastr obce) a soustředit se zejména na výskyt druhů vzácných a ohrožených, např. podle Červeného seznamu květeny ČR. Práce by mohla být soustředěna i přímo na vybrané skupiny ohrožených druhů (orchideje, kosatce, teplomilné dřeviny, masožravé rostliny apod.). Populace vybraných ohrožených druhů by mohly být sledovány z hlediska počtu jedinců, obývané vegetace, trendu k šíření či naopak ústupu a podobně. Součástí práce bude návrh konkrétních ochranných opatření vedoucích ke zlepšení stavu populací vybraných ohrožených druhů, např. návrh managementových zásahů (obnova sečení luk a pastvy apod.).

Student si v rámci této SOČ vyzkouší mnoho botanických metod, například terénní průzkum, práci s určovací literaturou, studium literárních a internetových zdrojů včetně mnoha databází užívaných dnes v praktické ochraně přírody, sestavení návrhů na ochranná opatření pro konkrétní druhy či lokality a mnohé jiné. V neposlední řadě by tato SOČ také představovala možnost bližšího seznámení s mnoha botaniky a ochránci přírody a získání cenných zkušeností do dalšího rozvoje.



## **Stanovení schopnosti samoopylení u pcháče různolistého**

Školitel: Ing. Jakub Šmerda, Ph.D. (jsmerda@seznam.cz)

Pcháče disponují velmi rafinovanými a málo probádanými rozmnožovacími strategiemi. Jednou z nejnápadnějších strategií jsou populace, ve kterých se vyskytují jak samičí, tak i hermafroditní jedinci. Zajímavé je, že frekvence samic v takovýchto populacích není pevně ukotvena a jednotlivé lokality se od sebe mohou velmi výrazně lišit. Toto rozkolísání poměru mezi samicemi a hermafrodity, je připisováno především snaze o nastolení rovnováhy mezi inbrední depresí a úspěšností v rozmnožování. Předpokladem pro tuto teorii je však schopnost pcháčů se samoopylit. Otázkou je, zda jsou hermafroditní květy schopny se samoopylit a pokud ano, tak do jaké míry.

Hlavním cílem práce je stanovit míru samoopylení u pcháče různolistého. Terénní část pokusu bude probíhat na Experimentální zahradě Ústavu botaniky a zoologie MU v Bohunicích. Jednotlivé úbory pcháče se vyfotí a poté se izolují od opylovačů prodyšným textilním sáčkem nasazeným na úbor. Testovány budou dva postupy, kdy: a) s izolovanými úbory nebude manipulováno; b) bude simulováno opylení hmyzem. Po dozrání úborů bude stanoveno procento opylených květů.

Dílčí cíle jsou: i) určit, zda je možné použít fotografii rozvíteného úboru pro stanovení počtu semen, které se vytvoří; ii) ověřit, zda izolované samičí úbory mohou tvořit semena.

Úkolem bude připravit sáčky a za jejich pomoci izolovat úbory, při kvetení úborů uměle opylovat květy a na konci sezóny sesbírat úbory. V laboratoři se poté spočítá procento opylených květů a míra samoopylení.



## **Invazní druhy na různých typech stanovišť města Brna**

Školitelé: Mgr. Veronika Kalníková, Mgr. Martin Večeřa  
(V.Kalnikova@seznam.cz, martinvec@seznam.cz)

Úkolem bude zmapovat vybrané druhy invazních rostlin ve zvoleném území a vysledovat faktory (environmentální a antropogenní), které potenciálně ovlivňují jejich rozšíření a prostorovou dynamiku. Práce bude zahrnovat terénní průzkum, záznam výskytu rostlin pomocí GPS, vyhodnocení dat a zpracování výsledků (včetně tvorby jednoduchých mapek) na počítači.



## ZOOLOGIE

### **Aktualizace stavu populace mravence lužního (*Liometopum microcephalum*) na jižní Moravě**

Školitel: Doc. Dipl. Biol. Jiří Schlaghamerský, Ph.D. (jiris@sci.muni.cz)

Mravenec lužní je vzácný, velice zajímavý mravenec, který obývá staré stromy, především vzrostlé duby. Dosahuje severozápadního okraje svého areálu na nejjižnější Moravě v nivách Dyje (maximálně po Drnholec), Svatky (zhruba po Židlochovice) a Moravy (zhruba po Mikulčice). Přesto se jedná o velice početnou populaci, která se tím vymyká situaci ve většině areálu: při mapování kolonií kolem roku 2005 zde bylo zaznamenáno, označeno a zakresleno do map cca 900 kolonií, resp. hnízdních stromů. Stalo se tak ovšem bez využití zaměření GPS (tato technologie u nás tehdy teprve nastupovala). Od té doby bylo zaznamenáno opětovné šíření severním směrem (odkud se druh za poslední cca půl století vytratil), ale také masivní těžba porostů na Břeclavsku (obora Soutok), kde se mnohé kolonie nacházely.



Předmětem SOČ by mohla být aktualizace výskytu mravence v daném území (vč. zaměření kolonií pomocí GPS) a srovnání se situací před 10–15 lety. Případně doplňující sběr dat k ekologii druhu dle domluvy s vedoucím SOČ. Vhodné pro někoho, kdo se rád pohybuje v přírodě a nebojí se do lesa ani komárů. Při průzkumu terénu bude potřebné jízdní kolo, bydliště na Břeclavsku je velkou výhodou. O mravenci lužním si můžete přečíst více na adrese: <http://ziva.avcr.cz/2014-5/mravenec-luzni-myty-a-fakta.html>.

### **Pijavice různých typů vodních těles na území města Brna**

Školitel: doc. RNDr. Jana Schenková, Ph.D. (schenk@sci.muni.cz)

Pijavice, mezi něž patří nejen druhy sající krev, ale i druhy živící se lovem jiných bezobratlých, se řadí mezi nejméně náročné obyvatele vod. Proto se s nimi můžeme setkat jak na čistých přirozených stanovištích, tak i tam, kde už ostatní bezobratlí přežít nedokážou. Na území města Brna najdeme značně různorodá pro pijavice vhodná vodní tělesa, ve kterých dosud nebyl proveden průzkum. Studium společenstva pijavic může odpovědět na některé otázky: kde se setkáme s nejbohatším společenstvem pijavic? Kde jich bude nejvíce početně? Mohou se i v prostředí města vyskytnout druhy vzácné?



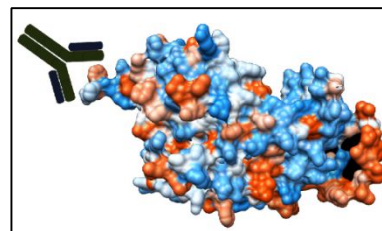
Předmětem SOČ bude seznámení se skupinou pijavice, prostudování literárních zdrojů a následně výběr a průzkum různých vodních těles na území města Brna, nalovení živých pijavic a jejich určení. Pijavice se v celku snadno sbírají (sedí na ponořených předmětech na dně nebo na rostlinách) a dobře determinují (v ČR je známo 24 druhů). Ze zaznamenaných charakteristik lokality se pak dá vyhodnotit, jaké parametry podmiňují výskyt pijavic v prostředí silně ovlivněné lidskou činností a porovnat to se zjištěními z volné přírody.

# PARAZITOLOGIE

## Syntetické peptidy a jejich využití v sérodiagnostice helmintů

Školitel: RNDr. Martin Kašný, Ph.D. (11259@mail.muni.cz)

Infekce helminty (helmintózy) stále spadají mezi celosvětově rozšířená a běžná onemocnění. Je odhadováno, že je infikována přibližně jedna třetina celkové světové populace, přičemž nejčastější a nejzávažnější případy jsou pozorovány v chudých rozvojových oblastech, jako je subsaharská Afrika nebo jižní Asie. Význam pro člověka mají helmintózy také v souvislosti s hospodářstvím, protože úhyn infikovaných zvířat nezřídka způsobuje vysoké produkční ztráty. Včasný záchyt onemocnění je často rozhodující, avšak (séro)diagnostické možnosti infekcí způsobených helminty jsou zatím stále omezené. Častým problémem je standardizace přípravy sérodiagnostického markeru, citlivost a specifita reakce.



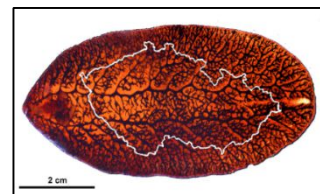
V navržené práci by měly být utříděny dosavadní poznatky související s využitím syntetických peptidových markerů v sérodiagnostice parazitárních onemocnění se zaměřením na helminty.

1. Zpracovat dostupnou literaturu zaměřenou na vývoj a testování různých syntetických peptidů využitelných v sérodiagnostice parazitárních onemocnění se zaměřením na helminty.
2. Na základě literárních údajů se pokusit definovat způsob navrzení a přípravy konkrétního syntetického peptidu.
3. Pokusit se připravit syntetickou multi-antigenní molekulu na základě znalostí sekvencí dominantních antigenů vybraného druhu parazita.

## Výskyt fasciolidních motolic u hospodářských a volně žijících zvířat v rámci České republiky

Školitel: RNDr. Martin Kašný, Ph.D. (11259@mail.muni.cz)

Zástupci jaterních motolic čeledi Fasciolidae patří z hlediska veterinární a humánní medicíny mezi původce významných parazitárních onemocnění v mnoha oblastech celého světa. Negativní dopady trematodóz způsobené jednotlivými druhy této čeledi spočívají tedy v ohrožení zdraví člověka, ale také v masových nálezích hospodářských zvířat a s tím spojenými finančními ztrátami.



V Evropských podmínkách a v České republice se běžně vyskytují pouze dva druhy jaterních motolic – *Fasciola hepatica* (parazitující převážně u hospodářských zvířat) a *Fascioloides magna* (parazitující převážně u volně žijících zvířat). Ačkoliv problematika fasciolózy a fascioloidózy v České republice figuruje na okraji zájmu dotyčných úřadů i vědeckých institucí, tak lze v literatuře vyzorovat určité trendy zaznamenaných záchytů. Z dostupných údajů vyplývá, že prevalence fasciolózy se v 80. letech významně snížila, avšak od té doby je monitoring velmi omezen a aktuální rozšíření motolice je nejasné. V případě fascioloidózy u volně žijících zvířat existuje i v současnosti několik relevantních prací zabývajících se výskytem tohoto onemocnění a obecně lze říci, že procento prevalence u volně žijících zvířat je v některých oblastech relativně vysoké (např. v okolí Železné Rudy je prevalence nákazy u spárkaté zvěře i více než 95%). Navržená diplomová práce by měla na neuspokojivou situaci týkající se výskytu fasciolidních motolic v České republice reagovat a pokusit se ji změnit.

V navržené práci by měly být vloženy do souvislosti údaje prokazující výskyt fasciolózy a fascioloidózy České republiky na základě dostupné literatury, záznamů v archivu Státní veterinární správy a také údajů z vlastních pozorování s daty geografického informačního systému. Tato analýza by měla vyústit v predefinování dalších oblastí s možným výskytem onemocnění, které budou dále prověřeny. Dílčí cíle této práce jsou:

1. Na základě dostupných literárních údajů, KVS, SVS, dotazníkového šetření a záznamů z jatek zpracovat mapu rozšíření *Fasciola hepatica* a *Fascioloides magna* v České republice.
2. Stanovit prevalenci fasciolózy a fascioloidózy na vytipovaných lokalitách na základě serologického a koprologického vyšetření hospodářských zvířat a volně žijících zvířat.
3. S využitím informací geografického informačního systému vložit do souvislosti informace z předchozích dvou bodů a pokusit se definovat lokality s dalším potenciálním výskytem fasciolózy a fascioloidózy.



## Chemické složení sklerotizovaných struktur platyhelmintů

Školitel: RNDr. Martin Kašný, Ph.D. (11259@mail.muni.cz)

Helminti (parazitičtí červi) jsou skupinou mnohdy nepříbuzných protostomních živočichů, kteří v určité fázi ontogenetického vývoje parazitují v těle obratlovce. Mezi helminty jsou řazeni zejména zástupci neodermátních organismů kmene Platyhelminthes, tříd Trematoda - motolice, Cestoda – tasemnice, Monogenea – jednorodí, kmene Nematoda – hlístice a kmene Acanthocephala - vrtejši.



Nepostradatelnou součástí těla mnoha druhů mnohobuněčných parazitů tvoří sklerotizované struktury, které nejčastěji napomáhají přichycení parazita k hostiteli. U většiny parazitických organismů však zůstává neobjasněna podstata formování těchto struktur a často není známo ani jejich složení.

Pro účely experimentální části této práce byl zvolen jako modelový organismus *Eudiplozoon nipponicum*, třída Monogenea, čeleď Diplozoidae. Tento organismus patří mezi rybí ektoparazity s výrazným patogenním účinkem. Ten je indukován mechanickým poškozením žáber právě sklerotizovanými svorkami opisthaptoru, což může být doprovázeno rozvojem sekundární bakteriální či mykotické infekce, a dále také narušením povrchu žáber spojeným se ztrátou krve v průběhu sání parazita.

V navržené práci by měly být utříděny dosavadní poznatky týkající se sklerotizovaných struktur platyhelmintů. Dílčí cíle této práce jsou:

1. Zpracovat dostupnou literaturu zaměřenou na typy, funkce a chemické složení sklerotizovaných struktur platyhelmintů.
2. Analyzovat chemické složení svorek opisthaptoru zástupce třídy Monogenea - *Eudiplozoon nipponicum*.



# ZADANÁ A ZPRACOVÁVANÁ TÉMATA

## Barevná rozmanitost ulit suchozemských plžů rodu páskovka (*Cepaea*)

Školitel: Mgr. Veronika Horsáková (veronika.horsakova@seznam.cz)

Páskovky patří k největším a nejvýraznějším plžům, se kterými se v naší přírodě můžeme setkat. Dva u nás žijící druhy, páskovka keřová a hajní, vynikají ve srovnání s jinými plži barevnou rozmanitostí svých schránek. Zdaleka ne všechny páskovky jsou proto skutečně páskované. Lišit se mohou v základní barvě a počtu pásků od pěti až po žádný. Tato variabilita je podmíněna pouze jediným tzv. polymorfním genem, který má více variant (alel), a je také závislá na některých faktorech prostředí (typ stanoviště, klima). Na základě změn zastoupení jednotlivých barevných forem mezi populacemi tak můžeme sledovat vliv prostředí, efekt predace ptáky nebo průběh kolonizace nových stanovišť (např. v prostředí měst). Cílem této práce je se na základě odborné (většinou v anglickém jazyce psané) literatury obeznámit o výše popsaném fenoménu a pomocí vlastního sběru dat v terénu sledovat variabilitu zbarvení páskovek a pokusit se ji vyhodnotit.



## Genetická variabilita vybraných drobných zemních savců České republiky

Školitel: Mgr. Adam Konečný, Ph.D. (akonecny@sci.muni.cz)

Drobní zemní savci (hlodavci a rejskovití hmyzožravci) tvoří přibližně polovinu všech známých savčích druhů. Mnohé z těchto druhů (zejména s rozsáhlými areály rozšíření) vykazují výraznou vnitrodruhovou genetickou strukturu vyplývající ze specifik jejich evoluční historie. Student se ve svém projektu bude zabývat studiem vnitrodruhové genetické variability vybraného středoevropského druhu. Konkrétně souhrnem publikovaných znalostí o genetických liniích popsaných v rámci celého areálu rozšíření. Prakticky pak zařazením jedinců z České republiky do kontextu této známé vnitrodruhové variability. Student bude pracovat s odbornou literaturou, veřejně dostupnými databázemi sekvencí DNA, podílet se na terénním odchytu drobných zemních savců i produkovat genetická data v molekulární laboratoři.



## Behaviorální studie domnělého predátora v říši vodních larev hmyzu

Školitel: Mgr. Vít Syrovátka, Ph.D. (syrovat@sci.muni.cz)

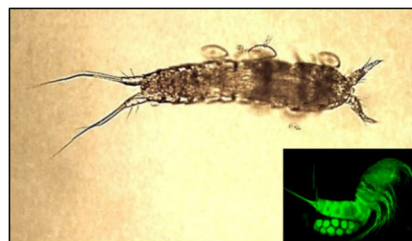
U některých živočichů doposud není jasné, čím se vlastně živí a i vcelku banální rozpoznání predátora není vždy jednoznačné. U některých vodních larev hmyzu utváření ústního ústrojí napovídá, že se dotyčný živí jako predátor, ale obsah jeho střeva poukazuje na rostlinnou potravu. Přímá pozorování by měla vnést více světla do potravních nároků těchto živočichů. Obsahem této práce je přímé pozorování vybraných vodních larev hmyzu v laboratoři a zaznamenávání jejich chování pomocí speciálního softwaru. Vzorce chování domnělého predátora budou porovnány s chováním spásáče řas a známého predátora, což by mělo vést k vynesení verdiktu nad potravní specializaci onoho domnělého predátora. Práce bude zahrnovat terénní (lov larev) a laboratorní část (vybrání larev pro pozorování + vlastní pozorování).



## Mikrokorýši brněnských pramenů

Školitel: Mgr. Dana Klímová Hřívová (323984@mail.muni.cz)

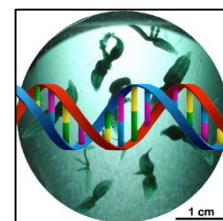
Prameny jsou považovány za ekoton (přechodový typ společenstva) mezi faunou povrchových a podzemních vod. Proto se předpokládá, že zahrnuje druhy z obou habitatů (jak stygobiontní tak epibentické) a měl by být tedy druhově bohatší. Ale platí toto tvrzení pro mikrokorýše, konkrétně pak plazivky z řádu Copepoda? K potvrzení/vyvrácení této hypotézy bude součástí práce SOČ několik dílčích úkolů: vytipovat vhodné lokality (prameny) v okolí Brna, zvolit a provést vhodný design odběru, získané vzorky faunisticky zpracovat, data vyhodnotit a výsledky zpracovat na počítači (včetně tvorby jednoduchých grafů).



## Experimentální odhad velikosti genomu *Eudiplozoon nipponicum* (Monogenea)

Školitel: RNDr. Martin Kašný, Ph.D. (11259@mail.muni.cz)

S využitím pyrosekvenačních metod jsme v dnešní době schopni pro nejrůznější organismy generovat obrovské soubory genomických dat z nichž je dle zaměření možné rekonstruovat celé genomy organismů. Relativně náročným výpočetním krokem v tomto ohledu stále zůstává bioinformatické zpracování jednotlivých krátkých sekvencí – „raw reads“ do smysluplného celku. Pro některé účely může být vhodné znát velikost datového celku (genomu) předem a tím moci lépe odhadnout s jak kvalitními daty pracujeme. Jednou z metod, která umožňuje odhadnout velikost genomu bez znalosti počtu a délky intronů/exonů je analýza obrazu a kvantifikace fluorescenčního signálu (např. DAPI, propidium jodid nebo SYBR green), který odpovídá množství DNA sledované v dané oblasti.



1. V navržené práci by měly být shrnuty dosavadní poznatky o možnostech značení DNA, využití této informace pro kvantitativní stanovení množství DNA ve vzorku či tkáni a následný odhad velikosti genomu sledovaného organismu (parazita).
2. Pokusit se aplikovat a optimalizovat vybranou metodu za účelem odhadu velikosti genomu parazita ryb *Eudiplozoon nipponicum* (Monogenea).

## Analýza molekul vybraných tkání rybiho parazita *Eudiplozoon nipponicum* s využitím technik laserové mikrodisekce a hmotnostní spektrometrie

Školitel: RNDr. Martin Kašný, Ph.D. (11259@mail.muni.cz)

## Využití nanopórové technologie při sekvenování genomu *Eudiplozoon nipponicum* (Platyhelminthes, Monogenea)

Školitel: RNDr. Martin Kašný, Ph.D. (11259@mail.muni.cz)