

Biologický korespondenční seminář



Biozvěst

Ročník 2

Serie 1

Milí přátelé,

Vítáme Vás v novém ročníku Biozvěstu. Na co se můžete těšit? Každé dva měsíce pro Vás připravíme sadu pěti úloh, od klasických témat ryze „přírodoplyných“ až po nejnovější modní výstřelky z pole molekulární biologie. Doufáme, že si řešením našich úloh rozšíříte své obzory a možná pochopíte staré známé věci ve zcela nových souvislostech. Naprosto vyžít se budete moci v úloze experimentální a doufáme, že něco nového Vám přinese seriál, který bude letos pojednávat o tropickém ekosystému. A nejen to! Během roku pro Vás uspořádáme terénní soustředění v nějakém zajímavém přírodním prostředí.

Šíření moudrosti našich Biozvěstů podpořila mediálně Přírodovědecká fakulta UK v rámci projektu Přírodovědci.cz.



Jak řešit

Veškeré pokyny k řešení semináře získáte na internetové stránce Biozvěstu

www.studiumbiologie.cz/biozvest

(nebo zadejte „Biozvěst“ do Google). Na stránce také naleznete přihlášku, kterou vyplíte. Úlohy Vám budeme zasílat automaticky na e-mail uvedený v přihlášce. Pokud budete chtít ukončit odběr novinek o Biozvěstu, napište nám e-mail.

Dále se můžete k nám připojit prostřednictvím Facebooku, skupina „Biozvěst“, kde se mohou probírat aktuality a můžete zde diskutovat dle libosti.

<https://www.facebook.com/groups/175384482597684/>

Vaše řešení úloh nám posílejte na adresu:

biozvest@gmail.com

Nejpraktičtější formou řešení bude prostý text v e-mailu, ale přijímáme veškeré formáty příloh. Každou úlohu pište do samostatného e-mailu a v předmětu uveďte

Ročník-Série-Úloha-Jméno_Příjmení,

např. **1-1-2-Bioslav_Biomilný** v případě druhé úlohy první série aktuálního ročníku.

Uzávěrka 1. série: pondělí 3.11.2014 o půlnoci.

V případě opožděného odevzdání úloh se strhává za každý

celý den jeden bod s výjimkou zvláště závažných a omluvených situací. V případě, že byste se ocitli bez internetu, můžete využít i klasickou poštu:

Stanislav Vosolsobě

Katedra experimentální biologie rostlin

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze

Viničná 5

128 44 Praha 2

Vyhodnocení Vašich řešení dostanete e-mailem.

Nelekejte se, když Vám přijdou úlohy na první pohled příliš těžké, ponořte se do informačních zdrojů a uvidíte, že na vše lze někde nalézt odpověď. Dobré tipy k řešení naleznete také na stránce Biozvěstu v sekci „Návody“. Není nutné abyste kompletně vyřešili všechny úlohy a asi se to ani nikomu nepodaří, stačí odeslat libovolně velký fragment. Oceníme, pokud přiložíte jakékoliv připomínky (např. úloha byla příliš lehká/těžká, nesrozumitelná, nudná), úlohy se pokusíme tvořit k Vaší maximální spokojenosti.

Veškeré dotazy či připomínky směřujte na adresy biozvest@gmail.com či vosolsob@natur.cuni.cz

Mnoho zdaru při řešení Vám za kolektiv autorů přeje

Stanislav Vosolsobě

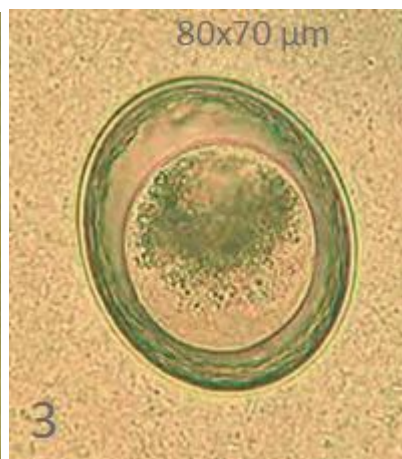
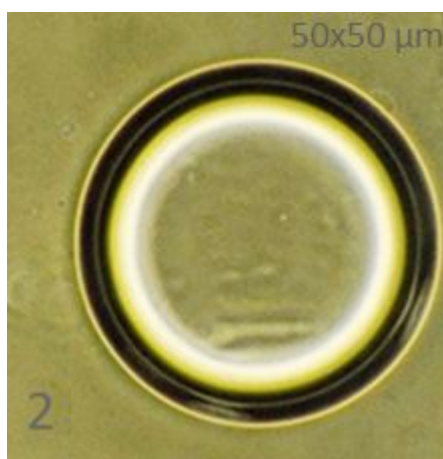
Úloha 1: Co nám prozradí vajíčka

Autor: Magdalena Gajdošová

Počet bodů: 18

Při jedné z expedic na jižní Moravě udělal Bioslav tu chybu, že si věci i s nakousnutou svačinou odložil na zem a na chvíli odběhl, protože zahlédl myšici. Než se vrátil, svačina byla pryč, zbylo po ní jen pár drobků a o pár metrů dál Bioslav našel hromádku trusu. Bioslav by samozřejmě zvládl odhadnout, co byl zloděj zač, z trusu samotného. Pro zajímavost se ale rozhodl zkusit identifikovat pachatele pomocí parazitologické analýzy jeho výkalů. Odebral si tedy vzorek, posvačil ulovenou myšici a odešel do nejbližší vesnice.

1. Pro izolaci vajíček se Bioslav rozhodl využít flotační metodu. Popište, na jakém principu tato metoda funguje. Jak mohl postupovat Bioslav, když neměl k dispozici nic jiného než svůj přenosný mikroskop, sklíčka, několik vhodných nádobek a vesnickou samoobsluhu?



2. Když byl Bioslav s flotací hotov, podíval se na získaný vzorek pod mikroskopem. Našel v něm podezřelé útvary, které vidíte na obrázcích. Pomocí atlasů, obrázků či schémat vajíček na internetu se je pokuste určit. Jedná se o biohelminty či geohelminty?
3. Které všechny druhy jsou nyní podezřelé z krádeže Bioslavovy svačiny?
4. Flotační metodu, kterou Bioslav použil, není obvykle možné využít na izolaci vajíček jedné skupiny helmintů. Která skupina to je a proč je u ní flotace neúčinná?
5. Intestinální paraziti se ukázali být cenným interpretačním nástrojem v archeologii. Od 80. let 20. století dokonce vznikají laboratoře zabývající se přímo archeoparazitologií. V tomto oboru se využívají hlavně vajíčka helmintů nalezená v půdě a koproliitech, dále cysty prvoků a vzácně i fragmenty dospělých hlístů občas nacházených v mumích. Jaké jsou hlavní výhody vajíček helmintů pro archeologický výzkum?
6. Archeoparazitologové jsou díky znalosti životních cyklů parazitů z nálezů schopni vydedukovat například co lidé v dané době na daném místě běžně jedli, v jakých žili podmínkách či dokonce jak se pohybovali za obchodem. Na závěr se zkusme vžít do jejich role. Jak lze archeologicky interpretovat:
 - a. Časté nálezy vajíček *Diphyllobothrium pacificum* v koproliitech starých 10 000-4 000 let a absence tohoto parazita v mladších nálezech na stejném území
 - b. Nálezy vajíček *Oxyuris equi* ve zkoumané půdě
 - c. Nálezy vajíček *Diphyllobothrium pacificum* ve vnitrozemí v poměrně velkých nadmořských výškách?

Úloha 2: Otisk prstu

Autor: Stanislav Vosolobě

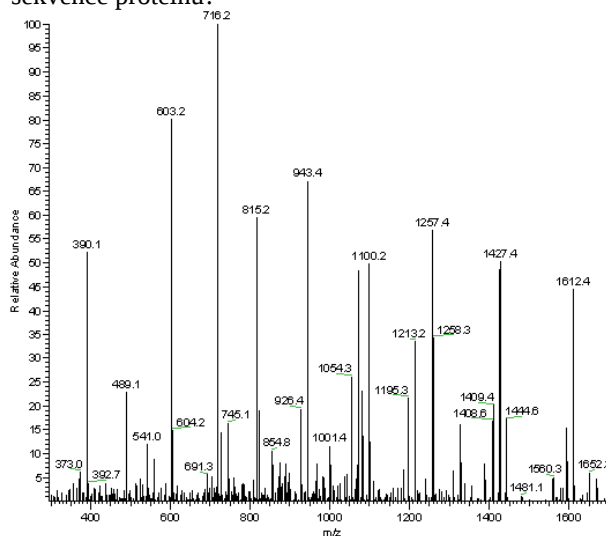
Počet bodů: 20

Proteiny jsou základní prvek života. Vznikají sice na základě informace zapsané v DNA, avšak bez proteinů by tato informace byla bezcenná, nikdo by ji nečetl. Proteiny s enzymatickou funkcí pak vytváří všechny další prvky buňky – sacharidy a lipidy a samozřejmě i samotné nukleové kyseliny. Studium proteinů v základním schématu spočívá v jejich izolaci z biologickém materiálu a následné analýze. Výchozí materiál zpravidla zmrazíte, rozdrtíte, přidáte pufr na úpravu pH a získáte celkový buněčný lyzát. Ten pak pomocí centrifugace můžete rozdělit na různé frakce a ty rozdělit elektroforesou na jednotlivé proteiny (viz 2. úloha 1. série 0. ročníku). Výsledkem elektroforesy je ale sada proužků, které nám říkají, jak velké proteiny ve vzorku máme a kolik jich tam zhruba je. Jak ale zjistit, co je to za proteiny? Tak jako DNA lze sekvenovat, i u proteinů je tato možnost. Je to mnohem pracnější.

1. Dnes se používá k identifikaci proteinů MALDI-TOF. Vysvětlete zkratky MALDI a TOF a pár slovy popište princip metody. Z přístroje leze jakési spektrum s píky. Jaký parametr peptidu ve vzorku změříme pomocí této metody?
2. Vzorek pro MALDI získáme tak, že vyřízneme z gelu, kde jsou elektroforesou rozděleny proteiny, jeden

proužek odpovídající jednomu proteinu. Ten potom ošetříme trypsinem. Co se s proteinem stane? Čím je charakteristické působení trypsinu?

3. Následně ošetřený vzorek vložíme do MALDI-TOF. Co ze stroje vyleze za údaje a jak lze pomocí nich identifikovat výchozí protein? Co znamená termín „mass fingerprinting“.
4. Výše změřené údaje někdy úplně nestačí k plné identifikaci proteinu a proto se používají přístroje vybavené kolizní celou a metoda se označuje jako tandemová (označení MS/MS). Co se stane v kolizní cele? Co ukazuje spektrum, které přístroj změří potom? Ukázka spektra je na obrázku. Jak se dá ze spektra určit sekvence proteinu?



A teď pseudoreálný experiment: Zajímalo nás, které proteiny interagují s mikrotubulárním cytoskeletem v buňce. Mikrotubuly lze připravit uměle, tak že vezmeme čistý tubulin extrahovaný z hovězího mozku, přidáme k němu GTP a taxol a necháme při zvýšené teplotě vytvořit mikrotubuly. Pak jsme k nim přidali extrakt proteinů z cytoplasmy huseničky a provedli centrifugaci. Vše, co se váže na mikrotubuly, kleslo ke dnu centrifugační zkumavky společně s nimi, protože mají větší hustotu než vlastní cytoplasmatický extrakt. Sediment se potom nanese na elektroforesu a všechny proužky, které na gelu jsou mimo původního tubulinu, jsou potenciální proteiny vázající se na mikrotubuly. Provedli jsme MALDI-TOF v tandemové verzi analýzou jednoho z proteinů jsme získali tyto dvě sekvence: VCIFAYGQTGSGK a LAANESLGK.

5. K čemu se přidává taxol k mikrotubulům a co to je za látku?
6. Pomocí zmíněných sekvencí zkuste identifikovat protein. Doporučuji nástroj BLAST, vizte seriál nultého ročníku.
7. Je výsledek smysluplný? K čemu slouží nalezený protein v buňce?

Úloha 3: Městské šelmy

Autor: Anna Elexhauserová

Počet bodů: 10

Každý z vás už jistě někdy slyšel ve městě zpívat kosa a je dobře známo, že tito ptáci se životu ve městech dokázali

dobře přizpůsobit. Co už ale ví méně lidí je, že podobně přizpůsobivé jsou i některé druhy malých šelem. Právě procesu synurbanisace se bude věnovat tato úloha.



1. Jeden rod našich drobných šelem je u nás zastoupen dvěma druhy. Jeden z těchto druhů se přizpůsobil životu ve městě, druhý naopak ne. Které druhy to jsou a který z nich je ten přizpůsobivý?
2. Uveďte jako příklad jednu naši a jednu cizí šelmu (mimo té z předchozí otázky), které se přizpůsobily životu ve městech.
3. U druhů, které se na život ve městech dokázaly přizpůsobit, můžeme pozorovat zajímavou věc – jde o zmenšování jejich domovských okrsků a tím pádem o nárůst populačních hustot. Z toho můžeme odvodit, že tento způsob života je pro ně nějakým způsobem výhodný. Napište alespoň 4 výhody, které život ve městech šelmám poskytují.
4. V předchozí otázce byl zmíněn domovský okrsek (angl. home range). Co to vlastně přesně je a jaký je rozdíl mezi ním a teritoriem?
5. Šelmy ve městech ale mohou znamenat i problémy. Uveďte jeden konkrétní druh živočicha a to, jaké problémy může způsobovat.

Úloha 4 (praktická): Vivat Formica!

Autor: Stanislav Vosol sobě

Počet bodů: 15

Mravenci jsou fenomenální organismy, osídlují bezpočet biotopů a jsou prakticky všude. Mraveniště jsou krásnou ukázkou eusociálního uspořádání u hmyzu. Za úspěchem mravenců stojí propracovaná chemická komunikace pomocí feromonů, kterými si mravenci předávají informace o potravě, nebezpečí a podobně. Nejtypičtějším příkladem použití feromonů je vyznačení mravenčí stezky za potravou. Jak to funguje, si vyzkoušíme v následující úloze.

1. Odeberte si kus mraveniště.
2. Na velký list (nejlépe) ssavého papíru umístíte nádobu s mravenčí hmotou z mraveniště a v nádobě udělejte jeden otvor, kudy by mohly mravenci vycházet.
3. Do jiné části papíru umístíte potravu.
4. Zkoumat značkování cestičky můžete různými způsoby, například nejdříve k potravě vymezit cestu napevno mechanickou bariérou, pak po nějaké době bariéru odstranit a zkoumat, zda vycházející mravenci preferují původní trasu. Za předpokladu, že se mravenci ihned nerozutečou pryč, můžete je zkusit nejdřív nechat volně běhat na ploše papíru, najít potravu a pak sledovat, zda

si k ní vytvoří trasu. Můžete i vyměnit materiál s mravenci za nový a sledovat, jestli noví mravenci rozeznají původní trasu. Když je necháte trochu vyhladovět, budou spolupracovat usilovněji.

5. Při vyhodnocování můžete zaznamenávat poměr mravenců, kteří půjdou po trase a mimo trasu a zak dlouhou dobu si vytvoří trasu. Výsledky přehledně zpracujete formou grafů. O experimentu sepište protokol, rady ke tvorbě protokolu naleznete na webu Biozvěstu v sekci „Návody“.

Úloha 5: Tropické šílenství: Seznámení s tropickým ekosystémem

Autor: Albert Damaška

Počet bodů: 10

Vloni jste se v našem korespondenčním semináři v seriálové úloze dozvěděli, jak k nejrůznějším výpočtům a dalším zajímavým činnostem využívat počítačového programu R. V letošním roce opustíme alespoň imaginárně (a někteří z nás/vás i ve skutečnosti) počítače a klávesnice, abychom se podívali do oblastí Země, kde nikdy nemrzne, praží horké slunce a vzduch je tak vlhký, že neusušíte mokré prádlo. Ano, letos vás seriálová úloha provede biologií (a trochu i kulturou a dalšími aspekty) tropických oblastí.

1. Tropické oblasti zaujímají na Zemi většinu její plochy a jsou zároveň centrem světové biodiversity. Sama skutečnost, že se biodiverzita (tedy rozmanitost živé přírody) koncentruje právě tam, je velmi zajímavá a zatím pro ni vědci pouze hledají odpovědi. Tomuto nerovnoměrnému rozdělení rozmanitosti organismů na planetě říkáme odborně *latitudiální gradient biodiversity*. Přesto pro některé skupiny neplatí. Naleznete alespoň dva taxony organismů na vyšší než rodové úrovni, které mají centrum své diversity mimo tropické oblasti.
2. Do tropů je to ze střední Evropy zatraceně daleko. Když sem přijedeme, jsme plni očekávání, že se odevšad bude jen sypat spousta organismů. Mnohdy jsme ale zklamáni. I v tropických oblastech je totiž přítomnost organismů moderována sezonalitou. Někdy je zkrátka zvířat hodně, jindy málo, a to i přesto, že teplota vzduchu zůstává stále na třicítce. Které jiné faktory, než teplota (která se v sezonalitě nejvíce projevuje u nás) se během roku výrazně projevují v tropech?
3. Jedním z jevů, který během roku mění počasí v tropech, jsou tzv. monzuny. Kde se monzunové klima výrazně projevuje a co to vlastně monzuny jsou? Jaký je rozdíl mezi zimním a letním monzunem? Nakreslete klimadiagram monzunové oblasti.
4. Klima na Zemi nebylo za její historii vždy stejné. I v době kenozoika (třetihor a čtvrtohor) se výrazně a dynamicky měnilo. Kdy v kenozoiku rostl v našich zeměpisných šířkách tropický deštný les?
5. Biodiverzita v tropech přibližně respektuje, stejně jako jinde na světě, koncept jakýchsi biogeografických regionů. Jedním z nejzajímavějších míst celých tropů je speciální oblast, známá jako Wallacea nebo Wallaceova linie. Kde to je a čím je to tak zajímavé?
6. Tropy čelí ze strany člověka neúprosné likvidaci. Přelidnění, kácení deštných lesů či likvidace korálových

útesů výrazně ohrožují miliony druhů organismů, kterým kvůli člověku hrozí extinkce. Jmenujte nějakou oblast tropů (region, ostrov, stát), která čelí výraznému přelidnění.

Tak, to byla tedy jakási směs otázek z různých soudků. Příště se trochu podrobněji podíváme na tropické lesy. Uvidíte, že tropický les není jen synonymum pro tropický deštný les, ale že takových typů lesa je v tropech mnohem více a výrazně se liší.

Bonusová otázka, jejíž výsledky zahrneme do poslední série, ale promýšlet ji můžete celý rok: Byli jste někdy v tropech? Pokud ano, napište, kde (nebo kde například) to bylo a nastudujte o dané zemi/oblasti nějaké odborné články, mapující místní biodiverzitu. Návod na vyhledávání vědeckých publikací naleznete na webových stránkách Biozvěstu. Sepište alespoň půlstránkový text, ve kterém shrnete některý aspekt místní přírody, který vás zrovna zajímá/zaujal, a ocitujete zde alespoň tři články či monografie. Na závěr práce zmiňte nějakou osobní zkušenost či biologický zážitek z vaší cesty. **Pokud jste tropy nenavštívili**, jistě o jejich návštěvě uvažujete nebo ji do budoucna plánujete. Sepište tedy podobnou práci, jen na jejím závěru místo osobní zkušenosti vysvětlíte, z jakých důvodů vás láká právě zmíněná oblast. **Pokud jsou mezi vámi tací**, které vůbec tropy nelákají, vysvětlíte, proč se do nich nechystáte. Ve své práci poukažte na to, v čem je pro vaše biologické zájmy lepší navštívit jinou oblast, než tropickou. V závěru práce pak stručně zmiňte, kterou konkrétní netropickou zemi/oblast hodláte proexplorovat, a vysvětlíte své rozhodnutí. Vždy citujte minimálně **tři články nebo monografie**. Uznávají se jen články z odborných časopisů, nikoli z časopisů populárně naučných (21. století, Epoque). Citace časopisů Science, Nature a Živa je vítána.

