

<b>Posudek na bakalářskou práci</b>	
<input type="checkbox"/> školitelský posudek <input checked="" type="checkbox"/> oponentský posudek	Jméno posuzovatele: RNDr. Radek Lučan, Ph.D. Datum: 3.6.2015
Autor: Markéta Nováková	
Název práce: Souvis genetické informace sekvencí DNA s infekčním onemocněním netopýrů (Consequences of an infectious disease on genetic information in DNA sequences in bats)	
<input checked="" type="checkbox"/> Práce je literární rešerší ve smyslu zveřejněných požadavků (pravidel). <input type="checkbox"/> Práce obsahuje navíc i vlastní výsledky.	
<b>Cíle práce (předmět rešerše, pracovní hypotéza...)</b>  Cílem předložené práce bylo shrnout dosavadní znalosti o fenoménu WNS - syndromu bílého nosu - a na základě analýzy vybraných genetických lokusů zvážit možnost existence selekčního tlaku v důsledku koevoluce patogenu způsobujícího toto onemocnění a hostitelských druhů evropských netopýrů.	
<b>Struktura (členění) práce:</b>  Práce je dělena do 6 oddílů (včetně seznamu literatury), z nichž stěžejní je první část druhé kapitoly, obsahující literární rešerši problematiky syndromu bílého nosu, kapitola 3, víceméně tabelárním způsobem shrnující výsledky statistických analýz možné přítomnosti pozitivní selekce u vybraných genetických lokusů a kapitola 4 - diskuse zjištěných skutečností.	
Jsou použité literární zdroje dostatečné a jsou v práci správně citovány? Použil(a) autor(ka) v rešerši relevantní údaje z literárních zdrojů?  Celkový seznam citované literatury činí celkem 85 položek, je zde tedy významná část dosud publikovaného písemnictví o dané problematice. Práce jsou v textu citovány velmi správně a jednotnou formou, taktéž formální provedení seznamu literatury je správné a jednotné.	
Pokud práce obsahuje (nadstandardně) i vlastní výsledky, jsou tyto výsledky adekvátním způsobem získány, zhodnoceny a diskutovány?  Práce obsahuje výsledky analýz možné přítomnosti pozitivní selekce vybraných genetických lokusů. Ač nejsem zcela kompetentní zhodnotit správnost zvolených analytických postupů a metod, věřím, že tento aspekt práce proběhl pod zkušeným dohledem školitelky a je v pořádku. Presentace výsledků analýz mi přijde příliš tabelární a věřím, že graficky by bylo lze dosáhnout lepších výsledků např. sloučením mnoha tabulek do jedné a přidáním obsírnějšího komentáře. Diskuse je vedena celkem konstruktivně, ovšem velmi tenděčně (viz níže).	

Formální úroveň práce (obrazová dokumentace, grafika, text, jazyková úroveň):  
Práce je psána anglicky, na velmi slušné úrovni, s minimem překlepů. Rovněž grafická stránka je výborná.

### **Splnění cílů práce a celkové hodnocení:**

Předloženou práci považuji za zdařilou a plně dostačující k získání titulu Bc, doporučuji k obhajobě a navrhuji kladné hodnocení.

### **Otázky a připomínky oponenta:**

Přes pozitivní hodnocení předložené práce si neodpustím obsáhlejší komentář, který souvisí s mou osobní zainteresovaností ve studiu celého fenoménu syndromu bílého nosu, také ovšem s celkovým dojmem, kterým na mě zapůsobilo myšlenkové směřování celé práce a v neposlední řadě jako určitý příklad, že ne všechno, co je mainstream (=je publikováno ve vysoce impaktovaných časopisech) musí být vždy celá pravda, a že neexistují i přinejmenším rovnocenné alternativy.

Ústředním motivem celé práce je možnost existence dědičné (rozuměj v genech zakódované) adaptace evropských netopýrů na plísňové onemocnění, v jehož důsledku američtí netopýři údajně masově hynou, evropští však nikoliv. Při čtení práce jsem se nemohl zbavit dojmu, že autorka prakticky jinou možnost nepřipouští, neboť jiné alternativy příčin mortality amerických netopýrů zmiňuje jen velmi okrajově a rozhodně je nerozvádí v míře, kterou by si podle mě zasloužily. Přitom jistý profesor nejmenované české nejstarší university, který má jisté povědomí o biologii letounů a zásadně se zasloužil o získání nezanedbatelných finančních prostředků na výzkum celého fenoménu syndromu bílého nosu, který vede školitelka této práce a podílí se na něm i oponent této práce (=já), již v počátcích celého bělonosého běsnění naznačil velmi jednoduchý mechanismus, který by za rozdílů v mortalitě u nás a v Novém světě stojí - a sice velmi nápadné a do očí bijící rozdíl v hibernačním chování netopýrů na obou kontinentech. Zatímco evropští netopýři netvoří masové zimní kolonie, americké druhy zimují v obrovských agregacích čítajících často až desítky tisíc jedinců. V důsledku častějšího probouzení napadených jedinců ze zimního spánku způsobeného zanícením houbou infikovaných částí těla pak ve velkých koloniích může docházet ke kaskádovému efektu vzájemného buzení dalších a dalších jedinců zimní agregace, výsledkem čehož je spotřeba omezených energetických rezerv a ultimátní mortalita v důsledku prostého vyčerpání. Této možnosti není v práci věnován prakticky žádný prostor, narozdíl od téměř komicky znějících příčin typu dehydratce (přitom netopýři zimují ve velmi vlhkých jeskyních, kde je často k dispozici i otevřená vodní hladina) nebo poškození létacích blan (sám znám více případů jedinců z volné přírody, kteří dokázali s chybějící většinou plagiopatagia jednoho či obou křídel žít a množit se po mnoho let). Připomínám, že tato alternativa k mainstreamovým názorům vůbec neobnáší geneticky dědičné adaptace, protože shlukovací chování při hibernaci netopýři, coby zástupci obratlovců s vůbec nejsložitějšími sociálními systémy vůbec, získávají mnohem

pravděpodobněji spíše na basi sociálního učení.

Další z nabízejících se rozdílů mezi našimi a americkými netopýry je úroveň parasitace létacích blan, kdy evropští netopýři jsou zcela přivyklí na velmi vysoké parasitační zátěže, v jejichž důsledku mají na konci období reprodukce velké množství jizev na létacích blánách a jsou zjevně přivyklí na vysokou iritaci kůže, takže jim drobné inflamace během hibernačního období způsobené mykózou možná nezpůsobují takové utrpení, jako americkým protějškům, kteří jsou řádově méně parazitováni. Všechny tyto možnosti byly opakovaně předneseny na nejrůznějších odborných fórech a také shrnuty v obsáhlém článku "Macroecological characteristics of bat geomycosis in the Czech Republic: results of five years of monitoring publikovaném" publikované Horáčkem et al. 2014, který je k dispozici online a i školitelka o jeho existenci ví. Jen se jaksi zjevně nehodil do krámu mainstreamových (=vesměs amerických) názorů.

Že adaptace na WNS nemusí být geneticky fixována koneckonců docela dobře ilustruje skutečnost, že u genetických lokusů, u kterých byl hledán signál možné pozitivní selekce jednou signál selekce vyšel průkazně, jindy nikoliv. Podpurná argumentace v diskusi, že neprůkaznost tentokrát nejspíš znamená, že byl zrovna použit nějaký lehce odlišný úsek, kde se selekce dostatečně nevyřádila, mi přijde tak trochu komická. Občas je podle mě dobré se smířit s tím, že některé výsledky nám do krámu tak úplně nejdu a veřejně to přiznat.

Výše zmíněné připomínky jsou však zcela podřadné ve srovnání s jednou zcela zásadní možností. Hlubším ponořením do dostupných informací, získávám stále silnější dojem, že celý fenomén WNS je podle mě ještě mnohem prohnilejší, než by vůbec kdo čekal. Při bližším studiu publikovaných i zákulisních informací se například ukazuje, že odhad úrovně mortality severoamerických netopýrů jdoucí řádově do milionů jedinců je založen zcela na vodě, neboť z naprosté většiny severoamerických zimovišť neexistují věrohodné údaje o početnostech zimujících netopýrů před avizovaným vypuknutím epidemie WNS v roce 2006. Odhad 5 milionů umrlých netopýrů v důsledku této nemoci je založen na velmi pofiderní extrapolaci - doporučuji autorce se podívat do literatury, jakým způsobem američtí výzkumníci k číslu 5 a více milionů dospěli. Pokud má alespoň trochu smyslu pro kritické uvažování, bude určitě velmi překvapena. Jednou vyřčeno v časopise s vysokým impaktem, stalo se však tvrzení o masové mortalitě všeobecně přejímanou pravdou, která je zpolitizována na nejvyšších úrovních dala opodstatnění pro velmi slušnou finanční podporu několika výzkumných týmů, které alespoň po nějakou dobu z pochopitelných důvodů nemohou mít zájem o banalizaci hrozby WNS. V této souvislosti opět nabádám autorku, aby se pokusila dohledat na internetu fotografie dokumentující masovou mortalitu netopýrů na zimovištích v USA - je jich cca 5-10, všechny ovšem z prvního a druhého roku (2006 a 2007) objevení se celého fenoménu WNS. O mortalitě v souvislosti se šířením plísně do nových oblastí literatura taktně mlčí, v některých případech i rovnou sděluje, že žádná nápadná není. Přesto běží celá kampaň na podporu financování výzkumu WNS dále. V nedávné době se objevila práce epidemiologů (Maslo and Fefferman 2015), která na základě modelování vlivu epidemie na populace netopýrů ukazuje, že někdy kolem jedenáctého roku od vypuknutí epidemie spojené s mortalitou se populace adaptují na chorobu a začnou se opět zotavovat, od té doby by taky již nemusely být podnikány žádné "léčebné" zásahy a podobná managementová opatření. Jako na zavolanou se v uplynulých dnech objevila zpráva Bat Conservation International, mezinárodní organizace na ochranu netopýrů významně sponzorující celý výzkum a lobující za vysoké finanční podpory výzkumu WNS v americkém senátu, že se podařilo objevit lék na tuto strašlivou nemoc a netopýři mají tedy šanci na záchranu. Dokonce bylo demonstrativně prvních pár desítek vyléčených netopýrů před světovými médii vypuštěno zpět do přírody. Zajímavá koincidence, že ano? A jen tak pro zajímavost - hádejte, kolik uplyne příští rok let od propuknutí epidemie WNS v Severní Americe? Přesně 11! Na mnoho dalších zajímavých detailů a souvislostí, které by stály za zmínku bohužel není prostor.

Celý tento spíše filosofický rozklad zde podávám nikoliv jako výzvu k otevření kauzy WNS-gate, za nemalé finance investované do výzkumu tohoto fenoménu bylo totiž pořízeno nesčetně naprosto zásadních poznatků o ekologii netopýrů, zejména pak o té hibernační. Naprosto však nevěřím jakékoliv aplikaci těchto výsledků na eradikaci nejspíš neexistující masové mortality na většině území Severní Ameriky.

Tato moje poněkud obšírnější úvaha by měla být spíše připomenutím skutečnosti, že z naprosto stejných informací, ze kterých vycházela autorka práce lze poskládat bez velké fantazie, ale při troše povědomí o biologii letounů, velmi odlišný obraz reality a při hledání vědecké pravdy o světě by vždy bylo dobré myslet na to, že pokud se zeď staví z příliš dutých cihel, není takový problém ji prokopnout. Jen mít trochu silnější podrážku na botách.

Návrh hodnocení školitele nebo oponenta (známka nebude součástí zveřejněných informací)

Podpis školitele/opponenta:

Instrukce pro vyplnění:

- Prosíme oponenty i školitele o co nejstručnější a nejvýstižnější komentáře k jednotlivým bodům (dodržujte rozsah), tučně vyznačené rubriky jsou povinnou součástí posudku.
- Posudek se odevzdává (zasílá) v elektronické podobě na e-mail: [lucie.jurickova@seznam.cz](mailto:lucie.jurickova@seznam.cz) (pro účely zveřejnění na internetu), a dále podepsaný v 1 výtisku (jako součást protokolu o obhajobě) na adresu: **katedra zoologie PřFUK, Viničná 7, 128 44 Praha 2**