

Oponentský posudek na magisterskou diplomovou práci

Autorka diplomové práce: **Alena Albrechtová**

Název diplomové práce: **Hybridní původ bobrů ve střední Evropě**

Oponent: Doc. Mgr. et Mgr. Josef Bryja, Ph.D.

---

Diplomová práce Aleny Albrechtové řeší aktuální otázky týkající se relativně recentního původu současných populací bobrů ve střední Evropě. Jedná se o druh, který se v současnosti expanzivně šíří, přičemž příčiny této expanze nejsou zcela uspokojivě vysvětleny a jednou z možností může být heterozní efekt při sekundárním kontaktu dvou geneticky oddělených linií. Protože bobr je mediálně velmi zajímavé zvíře, tak tyto otázky mohou zajímat nejenom zoology-výzkumníky, ale i širší veřejnost a je proto velmi chvályhodné, že se do této problematiky někdo pustil. Pro účely genetických analýz se podařilo nashromáždit úctyhodný materiál téměř 300 jedinců (včetně vzorků ze všech přeživších populací, které přežily "genocidu" na konci 19. století). Tento materiál a zvolené genetické analýzy v kombinaci s historickými údaji pak umožnily relativně detailně popsat genetickou variabilitu a strukturu evropských bobrů a otestovat hypotézy o původu jejich střeoevropských populací. Zde bych upozornil, že název práce ("Hybridní původ ...") je poněkud zavádějící, protože člověk by očekával hybridy mezi evropským a kanadským bobrem, což se nepotvrdilo. Zároveň se také ve střední Evropě vyskytují "čistě" populace vzniklé z potomků jediné refugiální populace a ne všechny recentní populace jsou tedy "vnitrodruhové hybridy".

V rozsáhlé úvodní části (Literární přehled) autorka detailně a přehledně popisuje historii bobrů v Evropě, včetně příčin jejich úbytku a nynější expanze. Poněkud nelogické se mně zdá oddělení krátké kapitoly Úvod od tohoto Literárního přehledu. Rovněž Cíle práce by měly být definovány až po Literárním přehledu (tj. až po identifikaci toho, co se vlastně neví a je potřeba v práci zjistit). Pro naplnění stručně definovaných cílů použila diplomantka standardní sadu fylogenetických a populačně-genetických přístupů, které vedly často k překvapivým zjištěním o původu našich bobrů. Po věcné stránce je tedy práce velmi kvalitní (až na drobné nedostatky uvedené níže) a její výsledky budou zajisté publikovány a případně využity v plánování ochranných opatření. Výrazně horší je však formální stránka práce. Autorka měla evidentně problém při formulaci a uspořádání vědeckého textu či při úpravě některých obrázků. Text je velmi kostrbatý, některé údaje jsou redundantní a naopak některé pasáže (zejména popis některých metod) jsou až zbytečně stručné. Níže uvádím výběr z drobných prohřešků či nejasností, které jsem našel téměř na každé stránce práce. Je škoda, že na finální úpravu textu už asi nezbylo dost času, protože to výrazně snížilo kvalitu celé vědecky hodnotné práce. Snad tedy tento posudek pomůže alespoň při případné přípravě diplomové práce k publikaci.

Poznámky k vlastnímu textu práce (prosím o odpovědi či reakci pouze na připomínky zobrazené **tučným písmem**):

str. 9 - cíl č. 4 je definován značně vágně

str. 10, posl. odstavec - "... myší příbuzné ..." není příliš vědecký termín

str. 12, obr. 2 vpravo nahoře - v 15. století se bobr skutečně ve Finsku a severním Rusku nevyskytoval (nebo se jedná o chybu)?

str. 14 - na základě čeho bylo vyčleněno osm poddruhů bobra? Existují morfologické rozdíly? Je možno uvést nějaké lokální adaptace, o kterých je zde řeč? Právě lokální adaptace by mohly mít velký význam v budoucích diskuzích týkajících se ochranářského managementu evropských populací.

str. 15, obr. 4 dole - uvedení "sampling sites" je matoucí

str. 16 - nadpis "Bobři v Čechách" - jenom drobné upozornění, že kapitola se týká bobrů žijících i na Moravě a ve Slezsku (jak je správně v textu uvedeno)

str. 20 - chybí citace pro odlišení obou druhů na základě cytochromu b

str. 20 - kapitola "Předchozí studie" - není přesná, celý literární přehled se týká předchozích studií

**str. 23 - nejasně je zde používán termín "efektivní velikost populace" - co to vlastně je "efektivní velikost populace" a jak se dá stanovit?**

str. 24, kap. 2.7. - v prvním odstavci je 4 x použito ukazovací zájmeno v jedné větě. Rovněž nepřesná je formulace, že "Evropská biota prodělala .... klimatické změny". Srovnání situace u bobrů s velkými šelmami na str. 24-26 není až tak úplně relevantní, ale může se jednat o věc názoru.

str. 27, Materiál - bylo by lepší uvést přesný počet vzorků (a ne jenom "téměř 300")

str. 27 - je zde uvedeno, že se podařilo amplifikovat 12 lokusů, nicméně tři z nich byly monomorfní. To ale neodpovídá tabulce 6 na str. 36, kde jsou všechny lokusy polymorfní.

str. 30 - není jasné, jestli bylo počítáno  $F_{ST}$  nebo  $\phi_{PT}$ . Jak se v případě  $\phi_{PT}$  zjistí  $V_{AP}$  a  $V_{WP}$ ? Co znamenají symboly  $H_T$  a  $H_S$ ? Možná by bylo lepší v těchto případech jen odkaz na příslušnou práci, kde je vše popsáno. Chybí rovněž informace o tom, jak byla testována signifikance těchto indexů.

str. 30 dole - je uvedeno, že FSTAT byl použit i pro zjištění počtu alel a genové diverzity (což je vlastně očekávaná heterozygotnost). Tyto ukazatele genetické variability byly ovšem již dříve vypočítány v programu Cervus - viz str. 30 nahoře. Proč se počítaly dvakrát?

str. 31 - program STRUCTURE - není uvedeno, co to je  $Q$ ,  $\Delta K$  a  $\Delta F_{ST}$

str. 32, tab. 4 - chybí zdrojová koncentrace pufru a polymerázy

str. 33, kap. 3.2.3 - není jasné, kolik sekvenací bylo jednostranných a kolik oboustranných

str. 34 - vzorec pro haplotypovou diverzitu není popsán.

str. 34 dole - poslední odstavec je psán typickou "Czenglish" - nejsem žádný puntičkář a netrvám pouze na používání striktně českých výrazů (i když někde vhodně existují), ale pokud jsou používána anglická slova v českém textu, tak by měla být aspoň v uvozovkách.

str. 36 - velmi vhodná by byla mapa vzorkovaných populací (rovněž při čtení některých částí Diskuze by se lépe orientovalo)

str. 36, 2. odstavec - co to znamená "v našich populacích"?

**str. 36 - variabilita u bobra evropského je významně nižší než u bobra kanadského - nemůže to být způsobeno vysokou frekvencí nulových alel? O této možnosti se v práci nikde nehovoří, nicméně nulové alely jsou častým problémem při použití "cross-amplifikace", tj. použití primerů optimalizovaných pro jiný druh**

str. 36, Tab. 6 - není jasné, ze které ze dvou uvedených prací jsou převzaty údaje o *C. canadensis*. Údaje o očekávané heterozygotnosti pro celkový vzorek jsou zde zbytečné, když se evidentně nejedná o jednu populaci, ale o silně fragmentované populace.

str. 36 - není nutné uvádět, k čemu slouží index *F<sub>is</sub>*, ale bylo by vhodné nějak okomentovat vlastní výsledky.

**str. 37 - Tabulka 7 a související text: (1) Jak se liší genová diverzita od *H<sub>exp</sub>*? (2) Nelze srovnávat průměrný počet alel na lokus u vzorků, které se liší počtem jedinců - je potřeba provést korekci na velikost vzorku, např. metodou "rarefaction" v programu FSTAT; tento ukazatel se pak označuje jako "allelic richness"; (3) opravdu byly pro srovnání použity párové Wilcoxon testy? Jak byly vytvořeny páry pro toto srovnávání? Neměl být použit spíše Mann-Whitney test? Tvzení, že "nové populace jsou o poznání heterogennější ...." není příliš vědecké.**

str. 38 - Graf 1 - je trochu netradiční, že grafy jsou číslovány odlišně od obrázků. Každopádně graf č. 1 a graf č. 8 jsou naprosto zbytečné, protože tento výsledek se dá popsat půlkou věty v textu.

str. 39 - tato kapitola je psána velmi kostrbatě a po prvním přečtení si z ní čtenář příliš neodnese

str. 40, Tab. 9, příp. další tabulky se seznamem lokalit - bylo by vhodné použít nějaké zkratky pro jednotlivé lokality, příp. zjednodušující kódy a používat v různých tabulkách stále stejné pořadí lokalit. Jinak je velmi obtížné se ve výsledcích orientovat a vznikají nepřesnosti. Např. lokalita Labe se neliší od lokality Německo - nicméně i v Německu se jedná o bobry na Labi.

str. 41 - název kapitoly je nepřesný - už i předchozí kapitola se týká populační struktury. První odstavec je zbytečný, poslední dvě věty patří do Diskuze. U grafů není jasné, co hodnoty znamenají a stačil by ten poslední vpravo dole.

str. 43 - není definováno, co to je *DIC* - tento popis by měl být v Metodách

str. 44 a jinde - u výsledků STRUCTURE, BAPs a TESS se používá často slovo "vzor", např. "dvě populace mají úplně jiný vzor než zbylé dvě" nebo " tento vzor se nenachází v žádné jiné populaci a proto nevíme nic ani o jeho původu" - to je dosti nepřesné a chtělo by to specifikovat.

str. 45-46, obr. 8 a 9 - v programu DISTRICT by bylo vhodné použít pro stejné skupiny stejné barvy. Ještě lépe by bylo znázornit rozložení genetické diverzity v jednotlivých populacích např. uvedením koláčových grafů (s proporcema jednotlivých skupin) na mapě. Rovněž by bylo dobré na obrázcích označit populace z původních refugií.

str. 47, název kapitoly "Prostorová analýza" je naprosto nesprávný. Prostorová analýza mohla být provedena např. v programech BAPs nebo TESS, ale nebyla. Obr. 10-14 by bylo vhodnější zobrazit např. MS Excel - daly by se spojit do jednoho obrázku a doplnit vhodnými popiskami.

str. 50 - proč byly vyřazeny 4 sekvence z populací o jednom jedinci? Mohou být přece užitečné, ne?

str. 50 - chybí základní popis alignmentu sekvencí, tj. kolik haplotypů bylo zjištěno celkem atd.

str. 51, Tab. 11 - není jasné, co znamenají písmena ve zkratkách haplotypů. U populací z Českého lesa a z jižní Moravy se vyskytuje "admixture" dvou různých haploskupin - je to dost zajímavá informace, která měla být okomentována v textu

str. 52 - Graf 9 je redundantní s Tab. 11

**str. 54 - jaké je možné vysvětlení distribuce nových haplotypů z obou hlavních haploskupin na jedné lokalitě? Např. nh1 a nh6 na lokalitě "RU-Sibiř" (což je samo o sobě dost široký pojem)? Viz také diskuze na str. 57 a 62 - nemůže se jednat o nějaké dřívější introdukce (viz časté spojení tehdejší šlechty mezi Francií a Ruskem). Je obdobná kontaktní zóna známá i u jiných druhů?**

str. 54 - Co znamenají čtverce a ovály na obr. 16?

str. 55 - chybí nějaký úvod do diskuze, tj. stručné shrnutí nejdůležitějších výsledků, které by pak měly být dále detailně diskutovány. Nynější kapitola "Srovnání populací" je pouze opakování výsledků a minimum vlastní diskuze.

**str. 60 - vysoké hodnoty Tajima's D jsou vysvětlovány populační expanzí. Má nicméně smysl počítat tento index pro populace vzniklé z různých refugií, tj. evidentně mimo mutation-drift rovnováhu?**

str. 61 - "Srovnání s předchozími studii" by měla být celá diskuze, nejenom jedna kapitola

**Závěr:** V rámci diplomové práce se podařilo nashromáždit unikátní materiál, který je adekvátně analyzován (jak laboratorními, tak i výpočetními technikami) a vnáší světlo do problematiky původu střeoevropských populací bobra evropského. Je proto škoda, že se práci nepodařilo dotáhnout i po formální stránce. Práce však rozhodně splňuje nároky kladené na diplomové práce magisterského studia a **doporučuji ji k obhajobě.**

Ve Studenci 12.9.2011

Josef Bryja

