

Oponentní posudek na disertační práci T Bohdala „Drobní zemní savci podél přirozených a antropogenních krajinných bariér“ vypracované na Zemědělské fakultě JČU v Českých Budějovicích pod vedením školitele Doc. F. Sedláčka z doby jeho působení na USBE AVČR v.v.i.

Práce splňuje po formální stránce všechny náležitosti, tzn. je vhodně členěna, odkazy na tabelární a grafické přílohy jsou řádně uvedeny, přehled literatury je víceméně v pořádku. Práce má 95 stran textu a dalších ca 54 stran příloh. Práci tvoří text ve stylu monografické studie, je psána česky. Téma práce je relevantní úrovni disertační práce.

Drobné náměty a připomínky jsem vyznačil do rukopisu práce. V následujícím textu tedy uvedu hlavní ideové připomínky a náměty do diskuse a k obhajobě práce. Jakkoli následující připomínky budou mít kritický charakter, chci předeslat, že téma i zpracování je originální, práce obsahuje značné množství původních dat a je tématicky různorodá.

Úvod práce zahrnující dvě kapitoly věnované heterogenitě krajiny a přirozeným bariérám (23 stran) má solidní rešeršní základ, ve kterém se autor dle mého názoru velmi dobře propracoval obsáhlou zahraniční literaturou. Samozřejmě se vždycky najdou ještě další zdroje, nicméně základ má hlavu a patu a jako nezoolog vnímám úvodní část skutečně jako dobrý přehled problematiky krajinné mozaiky a struktury.

Přesto si dovolím autora upozornit na novější knižní zdroje, než je klacická učebnice Formana & Godrona (1986), a sice Forman (1995): Land Mosaics, CUP a především Collinge (2009): Ecology of fragmented landscapes, John Hopkins Univ. Press, Baltimore.

Nicméně literární rešerši celé problematiky jsem si skutečně s chutí přečetl a poučil se v některých detailnějších věcech. Cíle práce jsou zřetelně formulovány a jsou reflektovány v koncových kapitolách, nicméně jsou poněkud atypicky vypíchnuty ještě před úvodem (formální nařízení?) a abych pravdu řekl, působí na mně tak, že byly formulovány až a posteriori. Z úvodních kapitol vyplývá poměrně jasná závislost počtu druhů a snad i početnosti na rozloze plochy a její izolovanosti a na stáří. Věděl by autor, která obecná teorie toto řeší (ptám se proto, že není zmíněna, i když je v podstatě dobře popsána)

V kapitole Materiál a metodika jsou popsány jednotlivé lokality. Po informacích z literatury o vegetačních charakteristikách daných bioregionů následuje charakteristika vegetace a prostředí na konkrétních lokalitách. Pochopitelně, jako profesí botanik a vegetační ekolog vidím značný potenciál ve využití těchto dat, ale uznávám, že by musela být zohledněna již dříve ve stadiu zadání práce, a že význam vegetačních dat pro živočichy se studuje teprve několik posledních let. Z podrobné charakteristiky území tak nějak nevyplývají odchylnosti jednotlivých lokalit, přestože jsou nabíledni (zejména z hlediska potravních zdrojů).

Dotaz ke studiu populační variability: lze u jednotlivých převažujících populací odhadnout, zda v rámci metapopulační dynamiky se jedná o populace zdrojové či propadové?

Poznámka ke statistické analýze dat (kap. 3.4): přehled indexů je možná až příliš důkladný – jako oponentovi mi chybí informace, proč byly vybrány právě tyto indexy a ne jiné, proč se mezi sebou porovnávají různé indexy dominance a diverzity, jak lze interpretovat rozdíly. Indexy diverzity mají svou výpovědní informaci, ale ta není uvedena ani komentována. Když autor „indexuje“ proč nepoužil indexy chao1 (2) pro odhad počtu chybějících druhů? Chápu snahu o vyjádření podobnosti pomocí dendrogramu, ale proč metoda nejbližšího souseda (single linkage)? Ve vysvětlivkách použitých symbolů chybí „S“ z Margalefova indexu diverzity (počet druhů?). Přiznám se, že při čtení této části na mne padla nostalgie 80. Let, kdy jsme počítali indexy ještě na kalkulačce a pak dělali dalekosáhlé závěry. Dnes studenty učím, aby se spíše snažili počítat s počtem druhů a počtem jedinců v analýzách zvláště a strukturu početností testovali max. nějakým indexem typu H' apod. Nicméně pokud si už

autor dal tu práci, požádám jej o obsáhlejší komentář k použití příslušných indexů a závěr, pro který konkrétní případ je který index vhodnější. Myslím si dokonce, že by to mohl být i jeden ze samostatných metodických výstupů této práce.

Výsledky


- 1) Pokud vezmu hodnoty nachytných jedinců na počet položených pastí, je rozdíl mezi silnicemi a vodními toky řádový. Možná jsem nepostřehl nějaký metodický detail, nicméně prosím autora, aby se u této skutečnosti blíže zastavil. Znamená to, že je u silnic 10x nižší početnost myší nebo je to nějaký artefakt způsobu odchyty?
- 2) Pozastavuji se nad kategoriemi ekologické valence – vegetační data (Ellenbergovy hodnoty) by minimálně umožnila je porovnat mezi jednotlivými lokalitami, stávající přístup má mnoho metodických slabin, obr. 4.3-4.6 považuji spíše za ilustrativní.
- 3) Obr. 4.1 a 2 použijte Box & Whisker plots znázorňující kvantily, vypoví to víc o typu rozdělení dat.
- 4) Postrádám nějaké srovnání mezi jednotlivými články (v jednom je počet chycených jedinců za den v různých obdobích, ve druhém je podíl za sezónu, já vím že ta data nejsou úplně souměřitelná, ale proč jste se aspoň nepokusil je nějak přenést na společnou platformu? A opět: mnoho výsledků z indexů, ale interpretace chybí.
- 5) Str. 66 – dle mého soudu nevhodný exponenciální fit – ale vzhledem k tomu, že na Lužnici a Vltavě se jednalo o 1 ks, asi bych to takto ani nefitoval. Mimochodem, nebyla to chyba označení odchycených jedinců (Vltava). Projevil se nějak efekt splavování (osobně si myslím, že než myš uplave 140 m, tak ji proud odnese tak daleko, že se už nevrátí nahoru proti proudu zvláště když mobilita je do 20 m a délka transektu 125 m)? Pokud exp funkce – z čeho je odvozeno její použití - z literatury? Odpovídalo by použití exponenciální funkce vašemu uspořádání sběru dat?
- 6) Tab. 4.8 se opakuje s tab. 3.2, duplicita
- 7) Tab. 4.13 a 14 nerozumím, proč jsou testovány různě vzdálené populace mezi sebou? Jakou to má biologickou interpretaci? Obr. 4.13 a 14 – co jsou různě barevné body? Co je na osách?

Diskuse vcelku minimalisticky mapuje hlavní výsledky a interpretuje hlavní experimentální závěry. Uvítal bych, kdyby diskuse byla členěná podle jednotlivých zadaných cílů. Stejně tak bych uvítal širší diskusi a interpretaci dat u výše naznačených otázek u výsledků.

Literatura je na 15 stranách, zahrnuje moderní zahraniční zdroje, citace jsou vesměs správné. Jako přílohy jsou uvedeny rukopisy článků, přičemž se výsledky a část textů dubluje s hlavním textem manuskriptu. Je to řešení sice netradiční, nicméně spíše formálně než věcně nevhodné, proto nebudu dál komentovat. Nechápu, proč článek do Ekologie Bratislava není v angličtině, pokud se jedná o rukopis.

Závěr: uchazeč předvedl schopnost samostatné vědecké práce, sebral původní soubor dat, zpracoval ho moderními metodami (i když zde mám určité výhrady k výběru některých statistických metod a jejich použití), interpretoval výsledky s souladu či rozporu s kvalitní mezinárodní vědeckou literaturou, takže dle mého názoru, a to i přes výše uvedené nedostatky, lze předloženou práci doporučit k obhajobě.

V Českých Budějovicích dne 30.11.2011


RNDr. Tomáš Kučera, PhD.
KBE PřF JU

Posudek na doktorskou disertační práci Mgr. Tomáše Bohdala:

„Drobní zemní savci podél přirozených a antropogenních krajinných bariér“

Expanze lidské populace, urbanizace volné krajiny či intenzifikace zemědělské produkce a s tím spojená destrukce přírodních stanovišť/habitatů vedla k výraznému poklesu světové i regionální biodiverzity, někdy dokonce označovaném jako šesté masové vymírání. Oprostíme-li se od úvahy o oprávněnosti použití tohoto expresivního pojmenování, připusťme, že krajina, jakožto prostor pro naše vycházky s čtyřnohými mazlíčky tak především i prostor pro volně žijící organismy, se nám před očima mění a není to vůbec hezký pohled. Fragmentace krajiny, jak se nazývá proces štěpení původních spojitých habitatů v menší, často izolované celky, vede k ztrátě spojitosti mezi jednotlivými elementy. Organismy jsou vystaveny množství bariér, ať již přirozených či polo-přirozených, jako jsou horské celky, řeky, jezera, potoky ale i obrovské homogenáty zemědělské matrix tak především antropogenního rázu, jež představují jednotlivé průmyslové a sídelní struktury nebo pavučina dopravní infrastruktury, která stále důkladněji protkává dříve prostupné krajinné celky. Všechny tyto procesy mají výrazný vliv na životaschopnost lokálních populací a ve svém důsledku mohou vést až poklesu lokální biodiverzity. Přežívání populací ve fragmentované krajině proto závisí na schopnosti druhů migrovat mezi jednotlivými fragmenty s různou nabídkou potravních zdrojů či toků genů mezi jednotlivými subpopulacemi. Právě tok genů, genetická diverzita a určení překážek genetického toku je hlavním zaměřením dynamicky se rozvíjejících oborů krajinné a populační genetiky, která nám umožňuje determinovat dopady konkrétních bariér pro jednotlivé živočichy. Již zběžný pohled do odborné databáze Web of Science (WOS), při kterém kombinací tří magických pojmů - fragmentace, populační genetiky, biodiverzity - vypadne 190 studií a to s datem obvykle ne starším než pět let. Tento trend se odráží i v řadě současně publikovaných tuzemských studií a v náplni mnohých odborných pracovišť, které se touto problematikou zabývají.

Z tohoto důvodu je přiložená disertační práce, zabývající se vlivem přirozených a antropogenních krajinných bariér na populace drobných savců, aspiranta Tomáše Bohdala nanejvýš aktuální a žádaná. Jednotlivé dílčí studie si vyžadovaly obrovské terénní nasazení a časovou náročnost, laboratorní vyhodnocení pracuje s moderními přístupy k určování populační strukturovanosti (např. použití mikrosatelitů) či analýza výsledků pomocí modelů založených na bayesiánské statistice. Všechny tyto aspekty velice oceňuji. Horší to už ale je, při hodnocení psané a odborné úrovně disertace, jež na některých místech připomíná spíš seminární cvičení z terminologie krajinné ekologie a populační genetiky (o tom však níže).

Dizertační práce je rozčleněna do dvou částí. V první části se na 80 stránkách rešeršně zpracovaného úvodu aspirant zabývá řešenou tematikou i prezentací výsledků. V druhé části jsou k tomuto celku přiloženy, v různém stavu rozpracování, články v podobě manuskriptů. Tady hned podotknu, že zde dochází k zbytečné duplikaci prezentace výsledků mezi Úvodem a přiloženými články, kde se opakuje úplně stejná metodika a výsledky. Více bych ocenil spíše detailnější a hlubší rozpracování dané problematiky s vyústěním do nějaké syntézy, než v některých částech, a to především kapitol o krajinné ekologii, velice obecných a nesrozumitelných formulací a tvrzení (jako např. že fragmentace může být dobrá k tomu, že „izolovaná skupina býložravců, může uniknout invazi agresivních predátorů“).

Článek I. - Bohdal T. & Sedláček F. Drobní zemní savci (Eulipotyphla, Rodentia) v odvodňovacím příkopu pozemních komunikací.

Práce se zabývá distribucí a diverzitou drobných savců v odvodňovacích příkopech obklopující různé druhy pozemních komunikací. Zajímavým výsledkem této studie je zjištění, že různě antropogenně disturbovaná stanoviště, včetně silničních příkopů, mohou představovat vhodné podmínky pro drobné savce, oproti homogenní lesní matrix. Tyto výsledky zapadají do současných znalostí i z odlišných skupin jako jsou cévnaté rostliny, motýli, lesní ptáci či savčí predátoři.

Připomínky:

1. Úvod, 1 odstavec – doporučuji klást větší důraz na přesnější zhodnocení vlivu fragmentace na živočichy. Například některé studie zabývající se fragmentací krajiny naznačují, že fragmentace a tím i větší podíl okrajových struktur může zvyšovat biodiverzitu v jinak uniformní zemědělských homogenátech.
2. Úvod, 2 odstavec – doplnit „antropogenní“ fragmentace.
3. Cíle jsou formovány velice vágně.
4. Metodika – zde mi velice chybí detailnější popis studovaných lokalit a to především s ohledem na popis lokální a regionální struktury. Myslí si aspirant, že pro drobné savce představuje smrkový lem těžce překonatelnou strukturu? Dále zde postrádám i informace o „sampling effort“ pro konkrétní oblasti a časové období. Dále bych i z důvodu množství odchycených jedinců zredukoval množství použitých indexů pro vyhodnocení populací drobných savců.
5. Statistika – v jakých analýzách byly použity zobecněné lineární modely (GLM) ?
6. Výsledky – Je porovnávána abundance a diverzita drobných savců v průběhu roku, ale v metodice se vůbec neobjevilo, jak bylo toto období časově rozděleno. Stejně tak rozdělení drobných savců dle jejich ekologické valence by se mělo objevit v Metodice a ne v kapitole Výsledky.
7. Výsledky, Společenstvu drobných savců – v celém odstavci je velice těžké se orientovat, a proto doporučuji udělat jednu souhrnnou tabulku pro obě oblasti/ habitaty a roční období - a tím redukovat tabulky 1-5, pro které místo v publikaci v některém z odborných časopisů, určitě nebude (u Tabulky č. 5 chybí vysvětlivky). Koláčové grafy (obr. 3-6) rozhodně nepatří do odborné publikace. Ve výsledcích je uvedeno, že byl nalezen průkazný rozdíl v abundanci drobných savců mezi příkopem a lesem, nicméně není z toho jasné, v kterém habitatu bylo odchyceno více jedinců.
8. Výsledky, poslední odstavec – Hodnocení podobnosti společenstev – dle mého názoru nám toto porovnání, bez detailního rozboru lokální a regionální heterogenity či zdrojů, moc informací neposkytne
9. Diskuze – 3 odstavec - autoři zmiňují, že v odvodňovacím příkopu nemůže fungovat „edge effect“. Nedomnívá se, že ačkoliv jednou stranou odvodňovací kanál sousedí s vozovkou, druhou sousedí s lesem (viz i tvrzení v dalším odstavci)?
10. Shrnutí v závěru ≠ abstrakt! Na tomto místě by autoři měli věnovat pozornost nejzajímavějším zjištěním studie, či návrhům dalšího výzkumu a ne opakováním výsledků.

Článek II. - Bohdal T., Navrátil J. & Sedláček F. Drobní zemní savci podél vodních toků jako přirozených krajinných bariér.

Studie se zabývá tím, zda přirozené bariéry, jako jsou různé velké vodní toky, jsou přirozenými překážkami pro disperzi jedinců a genů na modelové skupině drobných savců (s důrazem na norníka rudého a myšici lesní). Zajímavý výsledek je, že někteří hlodavci jsou schopni překonat i vodní bariéru o šířce 35 metrů! Článek byl akceptován pro publikaci v časopisu Ekológia (Bratislava), je základem disertačního řízení, ale je zde prezentován v rodném jazyce! *Může to aspirant vysvětlit?*

Připomínky:

1. Úvod – 1 odstavec – autoři uvádějí, že koridory představují vhodné struktury pro migraci, ale opomíjejí fakt, že koridory jako takové vlastními habitaty jsou! Říční břehy jsou kromě disturbancemi přirozeného původu formovány i antropogenními vlivy (doplnit!).
2. Úvod – 3 odstavec – vyškrtnout první větu, ta se obsahu předkládané studie vůbec netýká.
3. Cíle studie – nejsem si jist univerzálností vaší hypotézy, že šířka toku pozitivně koreluje s velikostí a šířkou břehového porostu.
4. Výsledky – v některých částech kapitoly Výsledky je text těžce srozumitelný a proto doporučuji jeho důslednější revizi či přidání jedné souhrnné tabulky pro obě roční období a sledované habitaty. Tabulka č. 2 – doplnit slovo „relativní“ abundance. V prezentaci výsledků by se měli uvádět hodnoty průkazných i neprůkazných charakteristik.

Článek III. – Bohdal T., Zima J. jr., Hájková P., Oborník M. & Sedláček F. Ovlivňují vzorce chování u drobných savců úroveň genetického toku v krajině?

Tato práce řeší, jak je prostorová distribuce a genetická diverzita drobných savců ovlivněna heterogenitou současné kulturní krajiny, a to konkrétně v kontextu krajinných bariér jako jsou vodní toky a pozemní komunikace. Výsledky ukazují mnoho zajímavých výsledků ohledně dvou modelových druhů hlodavců a jejich interpretaci v rámci krajinného kontextu. Na rozdíl od norníka rudého, jehož subpopulace vykazovaly vyšší stupeň izolovanosti a strukturovanosti, myšice lesní je schopná překonávat bariéry s vyšší úspěšností a některé tyto „bariéry“ tak mohou sloužit jako intenzivně využívaný koridor k šíření jedinců/genů. Tuto studii považuji jako základní kámen předložené disertace. O to mi více překvapilo, že studie je sepsána v českém jazyce. Znamená to, že bude publikována v některých z lokálních zoologických časopisů? Slušelo by se tedy uvést, do jakého časopisu autoři zamýšlejí prezentovanou studii poslat.

Připomínky:

V některých částech mi text připomíná špatně odvedené dílo překladače Google, které mají s odborným vědeckou terminologií málo co společného (mj. konservační konsekvence). Dále bych se držel standardního členění a struktury odborných článků, kdy by se hypotézy a cíle studie měly prezentovat na konci kapitoly Úvod (a ne v jeho středu). Celý článek se mi ale velice líbí, nicméně částečně bych si dovolil polemizovat s prezentovanou hypotézou, která předpokládá, že myšice lesní je, na rozdíl od norníka, stenoekní druh, s užším potravním spektrem a nižší schopností disperze ve fragmentované krajině. Dle mnohých studií (mj. Hille and Mortelliti 2010, *Hystix* 21: 157-163, Šálek et al. 2010, *Landscape and Urban Planning* 98: 86-91), včetně několika recentně odevzdaných diplomových prací na PřF JU ovšem vyplývá, že myšice lesní ve fragmentované krajině obývá široké spektrum habitatů, včetně okrajových struktur (lesní okraje, koridory), kde může dosahovat i vyšších hustot než norník rudý. Stejně tak i myšice se živí širokým spektrem jak rostlinné tak i živočišné potravy, a proto bych i v šíři potravního spektra mezi oběma druhy tak velké rozdíly neviděl. Naopak větší prostorová aktivita myšice lesní může předurčovat vyšší disperzní potenciál než u norníka rudého – to vlastně potvrzují i výsledky této studie.

Ve všech předložených článcích je Tomáš Bohdal, prvním autorem. Zde by mi zajímal podíl jeho práce na jednotlivých úsecích vědecké práce – od sběru dat v terénu, jeho vyhodnocení v laboratoři, počítání a sepisování článků a to u všech studiích.

Přes veškeré připomínky shledávám práci jako kvalitní, aspirant prokázal schopnost vědecky přemýšlet, sebrat velký počet dat v terénu a s určitou nejistotou i zpracovat a předložit jako manuskripty publikací.

Závěr:

Doporučuji práci přijmou k obhajobě a udělení titulu Ph.D.

V Českých Budějovicích, 24.11.2011



Ing. Martin Šálek, Ph.D.


Oponentský posudek na doktorskou dizertační práci Mgr. Tomáše Bohdala “Drobní zemní savci podél přirozených a antropogenních krajinných bariér”

Doktorská dizertační práce Mgr. Tomáše Bohdala je poměrně objemné dílo o 150 stranách. Je postavena na celkem čtyřech cílech, které zcela jistě zapadají do dostatečně širokého názvu práce. Po krátkém přemýšlení o její koncepci nám dochází, že přirozené a krajinné bariéry byly v podvědomí vnímány jako fenomén, jehož vliv na objekt sledování se zdá důležitý, ale po sebrání objemného materiálu vyplynulo, že možné se vyjádřit i k některým širším aspektům. Je třeba hned tomto místě vysvětlit, že tento postup nepovažuji za špatný, ba právě naopak. Na konec dizertační práce jsou přiloženy tři související články, z nichž dva jsou ve stádiu příprav k publikaci a jeden byl akceptován v časopise *Ekológia – Bratislava*.

Kapitola Úvod je koncipována jako rešerše současných poznatků v řešené problematice. Autor správně postupuje od obecného – viz podkapitoly *Prostorová heterogenita současné krajiny* a *Fragmentace přirozeného prostředí (habitatu)*. Na můj vkus je text hodně popisný a slušel by mu kritičtější přístup. Většina informací je převzata z několika pramenů – často učebnic krajinné ekologie - a je jen doplněna poznatky dalších autorů. V drobné podkapitole *Drobní savci jako modelový organismus* autor stručně vymezuje sledovanou skupinu biota z hlediska deklarovaných cílů dizertace.

Druhá kapitola *BARIÉRY V KRAJINĚ* má opět charakter literární rešerše, která se však již více blíží k meritu řešené problematiky. Je více konkrétní a považuji ji za teoretický základ celé dizertace. Je méně popisná a podstatně více kritická. Velmi oceňuji i zvýraznění použitelnosti různých metodických přístupů pro řešení této problematiky, a to včetně moderních genetických nástrojů, kterým autor věnuje velkou pozornost.

Kapitola *MATERIÁL A METODIKA* je již logicky nasměrována k vlastní práci. Obsahuje *Charakteristiku studovaného území*, kde sledované lokality přiřazuje k Culkovým bioregionům, které jsou vhodné z hlediska komplexního pohledu. Je dobře, že sledované lokality nejsou nakumulovány v jednom typu prostředí a díky tomu se jeví možnost zobecnění získaných výsledků. Charakteristika odchyťových lokalit je obsahově zacílena na sledovanou skupinu živočichů a považuji ji za dostatečnou. Bylo sledováno okolí celkem pěti různých typů vodotečí, které se primárně liší šířkou toku, a pěti



Kapitola Souhrn a závěr je zpracována odpovídajícím způsobem a shrnuje nejpodstatnější výsledky autorova bádání. Zde je jednoznačně patrné, že cíle všechny cíle dizertace byly naplněny.

Závěr: Přes některé připomínky, které se týkají spíše formální stránky dizertační práce, je patrné, že dizertant shromáždil dostatečné množství materiálu, který relevantním způsobem vyhodnotil. Doporučuji dizertační práci Mgr. Tomáše Bohdala k obhajobě.

V Praze, dne 29. XI. 2011


Prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.