Posudek na diplomovou práci:
Kateřina Hrubanová: Geografická a taxonomická variabilita v pohlavním dichromatismu u ptáků

Předložená DP je prvním pokusem o globální analýzu dichromatismu u ptáků ve vztahu ke dvěma geografickým proměnným – zeměpisné šířce a nadmořské výšce. Autorka musela vynaložit značné úsilí při skórování dat, zvládnout manipulaci s velkými datovými soubory a jejich statistickou analýzu. Výsledkem je informativní, čtivě napsaná a dobře zdokumentovaná práce, jež jistě poslouží jako podklad pro další analýzy a následné publikování výsledků.

Metodická omezení spojená s touto prací jsou sice závažná (skórování dichromatismu lidským zrakem, zanedbání fylogenetických vztahů mezi druhy a prostorové autokorelace), nicméně jsou jasně definována a jejich možný vliv kriticky zhodnocen. Osobně se nedomnívám, že hlavní závěry práce bude třeba zásadním způsobem revidovat po zohlednění výše uvedených problémů.

Celkově velmi dobrý dojem z formální úpravy celé práce kazí snad jen nedbalé formátování referencí: nejednotné psaní názvů periodik (Proc. R. Soc. B, The Royal Society, Proceedings of the Royal Society B) a způsob uvádění čísla svazku, chybějící údaje ("... Nature."), nerozlišení více prací stejného autora z jednoho roku (2x Badyaev 1997), drobné překlepy.

Věcných výhrad k práci mám jen minimum; níže je uvádím spolu s dotazy a náměty do diskuze.

Z mého pohledu nejzajímavějším zjištěním je globální latitudinální trend, kdy dichromatismus roste monotónně od jihu k severu, tedy přes obě polokoule. Průběh funkce až podezřele připomíná latitudinální distribuci plochy souše. Může to znamenat i něco jiného než souvislost se zmiňovaným (s. 37) trendem v průměrné velikosti druhových areálů?
Jak by vypadal výsledek, kdybychom do grafu vynesli hodnotu dichromatismu jednotlivých druhů vůči průměru/mediánu zeměpisné šířky jejich areálů?
Mohly by být stávající výsledky ovlivněny tou skutečností, že reálná plocha geografické buňky se směrem k pólům zmenšuje? Druh obývající vyšší zeměpisné šířky tak přispívá k průměrné hodnotě dichromatismu většího počtu geografických buněk (=datových bodů) než tropický druh se stejně velkým areálem.

Oproti latitudinálnímu trendu je popisovaný vztah dichromatismu k nadmořské výšce dosti slabý. Osobně se domnívám, že efekt nadmořské výšky nelze dost dobře hodnotit odděleně od efektu zeměpisné šířky. Toto omezení univariátních analýz autorka obešla samostatnými analýzami v rámci tropického a temperátního pásma. Sloučením S a J temperátu ale došlo ke smíchání dat z opačných konců latitudinálního gradientu (ten je výrazný i v rámci obou těchto pásem), tedy dat s výrazně jinou průměrnou hodnotou dichromatismu. Obávám se, že v takovém případě může být výsledek ovlivněn případným disproporčním zastoupením různých nadmořských výšek v S a J temperátu.
V práci postrádám vysvětlení, proč by závislost dichromatismu na nadmořské výšce mohla mít tvar konkávní/konvexní funkce s maximem/minimem někde kolem 2000 m (Obr. 5-7). Očekával bych, že ekologické gradienty s rostoucí nadmořskou výškou nemění směr. Absence tohoto vysvětlení patrně pramení z – ne zcela přesné – interpretace výsledků kvadratické regrese (viz níže).

Použitou metodu kvadratické regrese považuji za zcela adekvátní a nemám důvod pochybovat, že je spočítána správně. Postup analýzy však zjevně není dostatečně popsán. Prosté dosazení do regresních rovnic totiž nefunguje. Z vysvětlení významu interceptu (např. Tab. 2: "udává průměrný dichromatismus na jižní polokouli") usuzuji, že data musela být před analýzou nějak přeškálována. Jak?

Struktura všech modelů (zde na příkladu latitudinální analýzy) odpovídá analýze kovariance s jedním kategorickým prediktorem se dvěma hladinami (S vs J polokoule) a jedním spojitým prediktorem (absolutní zeměpisná šířka). Důraz je přitom kladen nikoli na formální testování interakce, tj. rozdílu v trendech mezi polokoulemi, nýbrž na interpretaci samostatných trendů v rámci obou polokoulí. V takovém případě bych považoval za názornější fitovat model v takové podobě, aby výsledné regresní koeficienty přímo popisovaly vztah v rámci obou polokoulí, nikoli vztah pro referenční skupinu (zde J polokoule) a rozdíl druhé skupiny (viz interakce v tabulkách). Obě možnosti jsou sice formálně rovnocenné (stejné R^2), ale zde použitý přístup svádí k mylným interpretacím.

Autorka v textu interpretuje statistickou významnost vztahu nejen pro jižní polokouli (to jsou opravdu testy viditelné v tabulkách), ale i pro severní polokouli (tyto testy v tabulkách nejsou a odvodit jdou jen přibližně; nelze zaměňovat s testem interakce). Další možné nedorozumění se týká interpretace testů pro lineární a kvadratický člen spojitého prediktoru. Pokud je v modelu kvadratický člen, nelze interpretovat test lineárního členu jako test samostatného lineárního trendu; je to test lineární komponenty v rámci kvadratického vztahu. Např. verbální interpretace výsledku pro Palaeognathae (s. 27 nahoře) je zavádějící: "na jižní polokouli [dichromatismus] roste s rostoucí zeměpisnou šířkou." Tato závislost má ale výrazně konkávní tvar, jak dokládá signifikantní negativní kvadratický člen (-0,129; Tab. 4) a jak je patrné z grafu (Obr. 3). Rovněž pokračování je zavádějící: "Na severní polokouli nemá dichromatismus k zeměpisné šířce signifikantní vztah." Kvadratický člen (-0,129 + 0,096 = -0,033) zde opravdu asi nebude signifikantní (vzhledem k očekávaným hodnotám SE), nicméně lineární člen (0,271 + 0,035 = 0,306) patrně zůstane dostatečně pozitivní i po přefitování modelu bez kvadratického členu. Ostatně i z grafu je vidět téměř lineární rostoucí trend.
Uvedu ještě jeden příklad týkající se altitudinálních analýz. Pro tropickou oblast autorka konstatuje: "signifikantně klesající dichromatismus s rostoucí nadmořskou výškou najdeme u ... Galloanseres." Dále uvádí "U skupin Psittaciformes,... neexistuje mezi dichromatismem a nadmořskou výškou žádný signifikantní vztah." Přitom vztah pro Galloanseres není klesající, ale konvexní; u Psittaciformes je vztah rovněž signifikantně konvexní. Ve skutečnosti je tedy vztah pro obě skupiny velmi podobný (viz hodnoty koeficientů v Tab. 6 a tvar křivek v Obr. 6).
Možná se v interpretaci modelů sám mýlím, což by ovšem jenom potvrzovalo nedostatečnost popisu použité metody. V každém případě žádám vysvětlení.

Nehledě na výše uvedené technické připomínky považuji diplomovou práci za velmi zdařilou a doporučuji ji k obhajobě.

Karel Weidinger (oponent)
katedra zoologie UP

V Olomouci, 22.8.2015