

Oponentský posudek na bakalářskou práci Jakuba Karáska:

Rod *Puccinellia* v západních Himalájích

Předložená bakalářská práce se věnuje taxonomické problematice rodu *Puccinellia* v území Ladakhu. Autor tuto oblast sám navštívil a nasbíral zde část materiálu pro svoji práci, zbytek studovaného materiálu tvoří herbářové položky jeho školitele. Hlavním cílem bylo rozlišení z území udávaných druhů pomocí morfometrické analýzy. Kromě znaků obvykle uváděných literatuře se autor věnoval také anatomii listů, která nebyla dřívějšími autory studována a která se ukázala jako podstatný určovací znak.

Práce přináší některé nové a originální výsledky založené na dostatečně reprezentativním materiálu (celkem 465 měřených jedinců) a také jistě přispěla k rozvoji znalostí autora, který se během ní seznámil s vegetací Ladakhu, se základní taxonomickou literaturou o studovaném rodu, s metodikou morfometrických analýz a následného statistického hodnocení dat. V tomto ohledu jednoznačně splňuje účel bakalářské práce. Mám k ní ale poměrně hodně připomínek a výhrad. Jsem si vědom toho, že některé z nich jsou spíše detaily, ale jsou to detaily podstatné pro celkové vyznění práce. Píši je takto podrobně zejména proto, že téma práce považuji za nevyčerpané a doufám, že moje připomínky pomohou autorovi v další práci, pokud bude v tématu pokračovat. Věřím, že zpřesnění metodiky a rozšíření práce by mohlo přinést výsledky, které by byly velmi podstatným příspěvkem k systematice studovaného rodu.

Věcné připomínky

- Vymezení rodu. Pod tímto názvem jsou uvedeny rozdíly oproti příbuzným nebo podobným rodům *Phippsia* a *Poa*. Nelogicky ale stojí před vlastní charakteristikou rodu *Puccinellia*, logičtější by bylo opačné pořadí. Zvláštní je i výběr rodů – není zřetelné, proč jsou uvedeny rozdíly oproti rodu *Poa* (jehož vztah k rodu *Puccinellia* není jinde v práci diskutován), a naopak chybí rozdíly oproti rodu *Sclerochloa*, který je podle některých autorů sesterským rodem rodu *Puccinellia* (jak je uvedeno v úvodu). Celkově bylo jistě možné napsat o studovaném rodu více (zajímavé mohou být informace nejen o systematice, ale např. o způsobech rozmnožování, ekologii, invazích, apod.).
- Charakteristika studovaného území Ladakhu je zcela nedostatečná. Smrskla se vlastně na necelé tři řádky, zbytek odstavce se pouze poněkud chaoticky snaží shrnout důvody druhové bohatosti rodu *Puccinellia* v Ladakhu. O studovaném území by přitom bylo vhodné napsat více, aby byly důvody bohatosti rodu zřetelnější – v práci například postrádám jakékoliv informace o dosti extrémním klimatu Ladakhu, které je pro rozšíření a diverzitu studovaného rodu jistě podstatným faktorem.
- V seznamu znaků (str. 9) chybí stavy znaku SL (sivost listů). Stejně tak není nikde v práci uvedeno, jak byly kódován znak popisující anatomickou stavbu listu, který byl ve statistických analýzách také využit.
- Z kontextu celé práce se zdá, že rod *Puccinellia* je na území nedostatečně prozkoumaný. Proto také byla prováděna morfometrická analýza. Tato základní úvaha o účelu práce ale v textu chybí! Přehled druhů je tak neobratně formulován, že vyznává zcela naopak: „V současné době jsou z území Ladakhu známy tyto druhy, jejichž [následující] popis je zpracován podle...“. To budí dojem, že je známo skoro vše a není tedy jasné, proč autor celou práci vůbec dělal. Lépe by bylo napsat „udávány tyto druhy“ a poté alespoň krátce vyjmenovat nejvýznamnější problémy, které je třeba vyřešit (které druhy se zaměňují a nejsou jasně odlišené apod.).
- Autor postupoval při hodnocení morfometrických dat tak, že nejprve zhodnotil studované znaky a vyloučil ty, které nebylo možné spolehlivě změřit u všech jedinců, dále hodnotil podobnost druhů pomocí analýzy hlavních komponent (PCA) a následně se je pokusil oddělit kanonickou diskriminační analýzou (CDA). To je v podstatě správný postup, ale

překvapuje mne, že jako první krok nevyužil ještě metody shlukové analýzy, které jsou v podobných pracích používány velmi často, zatímco PCA je jako jejich doplněk používána jen někdy. Výhodou shlukové analýzy je, že objekty přímo rozděluje do skupin, což je přesně to, o co v morfometrické analýze jde. Dále mi v práci chybí obvyklý poslední krok – klasifikační diskriminační analýza, ve které je podíl správně klasifikovaných jedinců používán jako míra úspěšnosti rozlišení jednotlivých druhů na základě dostupných morfometrických dat.

- Poněkud problematické je použití jedinců jako nezávislých opakování. Jde o jedince z různých populací, přičemž rozdíly mezi populacemi nejsou vůbec uvažovány. U každého druhu byl také použit jiný počet populací a jiný počet jedinců na jednu populaci (tak aby celkový počet jedinců byl stejný), což může strukturu variability velmi zkruslit.
- Jak byly definovány skupiny (druhy) pro diskriminační analýzu? V popisku ke grafu 2 autor píše „druhy byly vymezeny na základě PCA“, ale není vůbec jasné jak. V podobných morfometrických analýzách vždy hrozí nebezpečí důkazu kruhem. Rostliny jsou podle nějakých znaků určeny do druhů a následně je studováno, které znaky odlišují takto definované druhy. Taková analýza nemá smysl. Smysluplná by byla analýza, ve které by znaky použité pro určení druhů byly vyloučeny a hledalo by se, jestli existují nějaké další znaky odlišující jednotlivé druhy. Případně má smysl porovnávat variabilitu na úrovni populací a jedinců.
- V metodice uvedený popis použitých statistických postupů je zcela nedostatečný, měl by být mnohem detailnější. Některé věci proto nelze posoudit, ale i tak je zjevné, že se autor dopustil několika chyb, které způsobují, že získané výsledky jsou velmi nespolehlivé:
 - Jak PCA, tak CDA jsou citlivé na vysoce korelované znaky, které by z analýz měly být vypuštěny (resp. měl by být ze skupiny korelovaných znaků použit pouze jeden). Vlastním mnohorozměrným analýzám by proto měla předcházet analýza variability a korelace jednotlivých znaků, což autor neudělal. Obě metody (PCA i CDA) také vyžadují u použitých znaků normální rozdělení. Biologická data ho však obvykle nemají a alespoň u některých znaků je nutná jejich transformace a i poté je lépe nepoužívat parametrické testy, které jsou na normalitu dat dosti citlivé. Tento problém však v práci není vůbec řešen.
 - Autor použít několik kvalitativních znaků s více stavy. PCA i CDA, tak jak byly v práci použity, umí přitom zacházet pouze se znaky kvantitativními a binárními. Z práce není jasné, jak byl problém s kvantitativními vícestavovými znaky vyřešen. Zdá se, že v PCA – ale je to jen domněnka z ordinačního diagramu, v textu to uvedeno není – byly jednotlivé stavy kódovány jako binární znaky a jeden stav (obvykle nepřítomnost znaku jako celku) byl vyloučen, což je správný postup. Ve výsledné tabulce CDA je ale každý znak uveden jen jednou jako celek, takže tam zřejmě tento postup použit nebyl a se znakem bylo počítáno jako s kvantitativním, což je špatně a výsledek je zcela nesmyslný.
 - PCA (tak jak bývá aplikována na morfometrická data) vyžaduje normalizaci znaků, která zajistí, aby jednotlivé znaky měly v analýze stejnou váhu. To autor ale neudělal.
 - V diskriminační analýze byla použita procedura postupného výběru znaků (*forward selection*). Pokud odhlédneme od nevhodného kódování znaků a použití parametrických testů, je to správný postup umožňující zredukovat sadu mnoha znaků na několik nejlepších s relativně malou ztrátou informace. Zároveň bych ale doporučoval spočítat i analýzu bez postupného výběru – i když některé znaky obsahují stejnou informaci (a při postupném výběru pak zbude jediný z nich), má smysl v taxonomických pracích zabývat se všemi znaky. Statisticky nejlepší znak například nemusí být u všech jedinců k dispozici a pak je výhodné vědět i o dalších znacích, které mohou v určování pomoci.

- V CDA by měly být uvedeny i další výsledky, které v práci chybí – ordinační diagram, kanonické korelační koeficienty pro jednotlivé osy, korelace jednotlivých znaků s jednotlivými osami, apod.
- Interpretace výsledků statistických analýz je velmi nepřehledně zpracována a v některých bodech si s nimi dokonce odporuje. Například na straně 15 se uvádí: „Druhy jsou rozmístěny rovnoběžně s první osou [PCA], což je způsobeno variabilitou kvantitativních znaků. Jednotlivé odlišení je založeno na kvalitativních znacích, které rozdělují druhy podél druhé osy.“ V přiložených ordinačních diagramech přitom část kvantitativních znaků velmi silně koreluje s druhou ordinační osou a zároveň je část druhů od ostatních jednoznačně odlišena podle první ordinační osy (*P. minuta* a do jisté míry i *P. thomsonii*). Dále například vůbec není jasné, jak na základě výsledků diskriminační analýzy autor hodnotil taxonomickou využitelnost jednotlivých znaků, kterou v tabulce 8 hodnotí slovně na stupnici slabá – dobrá – výborná.
- V diskuzi výsledků postrádám porovnání rozlišení druhů na základě morfometrické analýzy a na základě „tradičních“ údajů v literatuře. I porovnání znaků se omezuje na jeden jediný, co ostatní znaky?

Formální stránka práce

- Velkým prohřeškem je skloňování latinských jmen rostlin, které se objevuje na několika místech; latinská jména jsou v češtině nesklonná.
- Značně nedůsledná je finální úprava textu: překlepy, chyba v názvu práce „*Puccinellia* (Parl.)“, kde autor jména má být bez závorky, opakující se chyba v názvu jednoho ze studovaných druhů (*Puccinellia thomsonii*, v práci je několikrát uvedeno „*thompsonii*“), chyby v citacích literatury. Tyto chyby sice neovlivňují pochopení informací uvedených v práci, ale jsou zcela zbytečné a nepůsobí na čtenáře dobře.
- Po jazykové stránce je práce dosti špatná. Jednotlivé věty na sebe často logicky nenavazují. Některé věty jsou zcela nepochopitelné, není jasné, co chtěl autor říct (špatný slovosled, chybějící větné členy, apod.). Dostí časté jsou hrubé gramatické chyby (neshoda rodu u podstatného a přídavného jména, chyby v i/y v příčestí minulém, nesprávné psaní velkých písmen u přídavných jmen odvozených z místopisných názvů, chybná interpunkce, apod.).
- V textu vesměs chybí odkazy na přiložené obrázky a tabulky.
- U některých informací (např. rozdíly mezi jednotlivými rody, zmínka o původním popisu rodu *Puccinellia*, celkové rozšíření rodu) chybí citace zdroje, ze kterého autor čerpal.
- Citace literatury jsou v textu uvedeny nejednotně a často nesprávně (špatné používání závorek v textu – často by mělo být v závorce i jméno autora, nejen letopočet, chybně je uváděna zkratka „et al.“ nebo „et all.“ místo správného „et al.“). V seznamu literatury je nejednotně používání kapitálek, znaku „&“ pro „et“ apod., je zřetelné, že část citací byla nakopírována z jiného textu s jiným formátováním. Internetové zdroje (flóra Číny a Pákistánu), jejichž použití považuji v tomto případě za zcela adekvátní, ale nejsou v textu řádně citovány (zmíněn jen název, ale to není jednoznačná citace).
- Grafy by měly být v celém textu označovány a číslovány jako obrázky, ne samostatně.

Drobnosti

- Překvapuje mne, že v celé práci, která je psaná česky, chybí český název studovaného rodu, který přitom roste i u nás; alespoň někde v úvodu by měl být zmíněn.
- Systematicky v celé práci je tvar „endemitský“ místo správného „endemický“.
- V práci často používaný výraz „binolupa“ je obvyklý v hovorové biologické řeči, ale asi by neměl být používán v psaném textu.
- Str. 1: Na konci druhého odstavce, který pojednává o vývoji taxonomického pojetí rodu *Puccinellia* a jeho zařazení do systému, je velmi nepřesná formulace „konečné uspořádání

rodu dokončil Tzvelev (1964)...“ – to jistě není pravda v případě skupiny, která je dodnes nejasná, navíc hned další odstavec mluví o jiném uspořádání podle pozdějších autorů.

- Str. 2: V popisu rodu je uvedeno, že stébla jsou přímá, ale v popisu jednotlivých druhů (kapitola 1.3) jsou u některých druhů uváděna i stébla vystoupavá.
- Str. 3: Velmi neobratná formulace v druhém odstavci. „Nejvýznamnějším dílem ... je zatím nedokončená flóra Pákistánu. Zahrnuje 8 druhů, ...“ Z kontextu je zřetelné, že autor měl na mysli 8 druhů rodu *Puccinellia*, ale to v textu není a představa flóry o celých osmi družích působí poněkud komicky. Podobně neobratných formulací je v práci více.
- Kapitola 1.3 (popisy druhů), tj. str. 3–7: V tomto místě je vhodné uvádět plné citace jmen včetně místa publikace letopočtu, nechápu ale, proč je to uvedeno pouze u autorem akceptovaných jmen a případně jejich bazionym, zatímco u synonym nikoliv.
- Kapitola 1.3 (popisy druhů), tj. str. 3–7: Nejednotně jsou používány desetinné čárky (v česky psané práci bych je preferoval) a desetinné tečky.
- Kapitola 1.3 (popisy druhů), tj. str. 3–7: Nejednotně jsou používány některé morfologické termíny, např. nod/nodus, plucha/lemma. Některé charakteristiky nejsou uvedeny u všech druhů (např. počet větví vyrůstajících z jednoho nodu), což je škoda, naprosto stejná struktura popisu a uvedení stejných znaků u všech taxonů by usnadnilo porovnání jednotlivých taxonů mezi sebou.
- Str. 4: Druh *P. himalaica* má být v seznamu druhů číslován jako 1.3.3, nikoliv 1.3.2.
- Str. 10: V poslední větě se mluví o mikroskopických znacích, ale to není přesné, žádné takové znaky autor neměřil, všechny rozměry jsou řádu milimetrů a tedy viditelné okem, lépe by tak bylo mluvit o malých rozměrech apod.
- V seznamu literatury je na konci nadpis „internetové adresy“, pod ním je ale jen odkaz na flóru Pákistánu, zatímco odkaz na flóru Číny je nelogicky mezi ostatními citacemi.
- Příloha 1 se seznamem měřených herbářových položek je zcela nejasná. Co znamenají uvedená čísla? Pravděpodobně jde o nějaká čísla položek, ale mělo by být uvedeno jaká čísla, kde jsou položky uloženy, apod. Nejlépe by bylo u každé položky ocitovat lokalizaci, autora a datum sběru.

Závěr

Bakalářská práce Jakuba Karáska splňuje nároky na bakalářské práce, autor se během ní seznámil se základní literaturou o studovaném problému i s metodikou jeho řešení včetně statistické analýzy dat, která je založena na dostatečně reprezentativním materiálu; práce dokonce přináší některé nové a originální výsledky. Na druhou stranu má práce mnoho chyb. Chyby v konkrétním provedení poměrně složitých statistických metod lze u bakalářské práce do značné míry tolerovat a pochopit. Jako mnohem větší vadu vnímám nedostatečnou rešerši literatury, kterou by přitom zřejmě bylo možné zpracovat snadněji než opatřit si dostatek materiálu z dalekého Ladakhu, a dále velmi nízkou formální a jazykovou úroveň textu.

Práci doporučuji k obhajobě, ale vzhledem k uvedeným nedostatkům navrhuji hodnocení stupněm **dobře**.

Pokud je to možné, navrhuji pro umístění v knihovně a na internetu vypracovat novou verzi práce, ve které budou opraveny hrubé gramatické a stylistické chyby, a to včetně anglické anotace.

Petr Koutecký
31.5.2007