



Oponentský posudok na habilitačnú prácu

RNDr. Vladimíra Langrafa, PhD. „Vyhodnotenie zmien štruktúry čeľade bystruškovitých (*Carabidae*) s využitím aplikovania databázových systémov (SQL)“.

na základe Vášho poverenia funkciou oponenta som vypracovala posudok na habilitačnú prácu **RNDr. Vladimíra Langrafa, PhD.** na tému „**Vyhodnotenie zmien štruktúry čeľade bystruškovitých (*Carabidae*) s využitím aplikovania databázových systémov (SQL)**“ v odbore habilitačného konania a inauguračného konania *biológia*.

Predložená habilitačná práca je zameraná na využitie aplikácie databázových systémov (SQL) na vyhodnotenie zmien štruktúry čeľade bystruškovitých (*Carabidae*). V oblasti zoológie je dôležité ukladanie dát a ich následná implementácia, preto habilitačná práca sa venuje návrhu a štruktúre relačných databáz (SQL). Navrhnuté databázy boli implementované do praxe s následnou analýzou Big data pre modelovanie priestorovej štruktúry bystruškovitých a ich morfometrickej variability. Zmeny v ich štruktúre a ich morfologická variabilita poukazujú na ich environmentálnu stabilitu alebo nestabilitu, ktorá je ovplyvnená antropickou činnosťou alebo klimatickými zmenami.

Habilitačná práca má rozsah 129 strán vrátane publikovaných vedeckých článkov súvisiacich s riešenou problematikou. V Zozname použitej literatúry je uvedených **83** relevantných **literárnych zdrojov**.

V kapitole 1 Prehľad literatúry je uvedený na str. 8 – 17. V jednotlivých kapitolách sú popísané biologické databázy, dátová štruktúra a integrita dát v databáze (SQL), aplikácia Big data pre analýzy zoológických výskumov, bioindikačný potenciál čeľade bystruškovitých (*Carabidae*), ich morfometrická variabilita, odhad vývoja zmien prostredia s využitím danej čeľade. V kapitole 2 Publikované vedecké práce skúmanej problematiky (str. 18 – 109) sú uvedené vedecké články o štruktúre relačných databáz zoológických výskumov, variabilita morfometrických znakov čeľade bystruškovitých (*Carabidae*) vplyvom disturbance, o čeľadi bystruškovité ako prediktor zmien prostredia.

Aktuálnosť zvolenej témy determinuje skutočnosť, že v posledných rokoch sa výrazne zvýšil nárast informácií v biologickom výskume, preto je potrebné ich ukladať v databázach. V oblasti zoológie nebol tento problém dlhšie riešený, preto k ukladaniu dát a ich následnej implementácii je potrebná aj databázová podpora. Habilitačná práca je zameraná na návrh a štruktúru relačných báz (SQL) v oblasti zoológie a implementáciu do praxe so zameraním na čeľaď bystruškovité (*Carabidae*).

Ciele habilitačnej práce sú súčasťou jednotlivých uvedených publikácií, sú zamerané na návrh relačnej databázy (SQL) pre zoológický výskum epigeickej synúzie, ukladanie a štruktúrovanie big date v histologickom výskume stavovcov pomocou relačnej databázy v SQL, na variabilitu morfometrických znakov čeľade bystruškovitých (*Carabidae*) vplyvom disturbance, na štruktúru údajov vo výskume bunkovej biológie, na zmenu elipsoidného bioobjemu (EV) chrobákov (*Coleoptera, Carabidae*) v smere gradientu mesto-predmestie-vidiek na strednom Slovensku, na morfometrickú variabilitu samcov a samíc chrobákov *Bembidion minimum* (*Coleoptera, Carabidae*), na predikciu ekologicky významných biotopov *Carabidae* pomocou komunitného indexu chrobákov



PREŠOVSKÁ UNIVERZITA V PREŠOVE

FAKULTA HUMANITNÝCH A PRÍRODNÝCH VIED

UL. 17. NOVEMBRA 1, 080 01 PREŠOV, SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(IKS) v južnej časti stredného Slovenska, na potenciálne bioklimaticky ovplyvnené rozsahy škodcov plodín *Zabrus tenebroides* a *Harpalus rufipes* pri zmenách klímy.

Metodika práce a metódy skúmania sú uvedené ako súčasť publikovaných vedeckých článkov. Zodpovedajú štandardným postupom používaným pri vyhodnocovaní zmien štruktúry čeľade bystruškovitých (*Carabidae*) použitím databázových systémov (SQL). K lokálnym databázam Slovenskej republiky patria informačný systém taxónov a biotopov (ISTB), ŠOP (Štátna ochrana prírody), a centrálna fytoecologická databáza (CDF). Obsahom databáz sú tabuľky, textové popisy, atribúty, entity, klasifikácie, typ údajov (data type). Biologické databázy sú tvorené súborom štruktúrovaných biologických údajov a zozbieraných údajov, ktoré sú usporiadané tak, aby umožňovali jednoduchý prístup k získaniu, správe a aktualizácii obsahu. Verejné databázy sú dôležitou súčasťou moderného biologického výskumu, ktorý je založený na údajoch (Big data). Pre správnu analýzu údajov z výskumu je dôležitá štruktúra ukladania dát do databázových systémov (SQL), tiež zabezpečenie dátovej kvality a integrity dát. Takéto databázové systémy uľahčujú prácu pri metaanalýzach a následnej interpretácii výsledkov výskumu. Analýzy sú dôležité pre pochopenie ekologických vzťahov biodiverzity, biologických procesov v tele človeka, rastlín a zvierat, reakcií rastlín a živočíchov na environmentálne zmeny a využitie ich ako prediktorov prostredia. Biologické výskumy prinášajú množstvo údajov (Big data), preto je nevyhnutné prispôsobiť tomu ich ukladanie. Publikované príspevky sú zamerané na štruktúru relačných databáz pre oblasť zoológie v jej rôznych oblastiach, napr. entomológia, histológia, bunková biológia.

Výsledky práce sú súčasťou publikovaných vedeckých článkov. Sú podrobnejšie popísané v podkapitolách 2.1. (str. 18-19), 2.2 (str. 37-38), 2.3 (str. 80). Epigeické skupiny bezstavovcov sú ovplyvňované rôznymi zmenami biotopových podmienok. Z radu *Coleoptera* na tieto zmeny rýchlo reaguje najmä čeľaď bystruškovitých (*Carabidae*), čo sa prejavuje zmenou štruktúry druhov v habitatoch. Morfometrická variabilita v populácii naznačuje stupeň adaptácie na zmeny prostredia.

Pri analýzach bystruškovitých v rokoch 2015 – 2017 bolo zaznamenaných 2 379 jedincov, z toho 1 030 samcov a 1 349 samíc, ktoré patrili k 52 druhom na 6 lokalitách (2 vidiecke, 2 predmestské, 2 mestské). Bol pozorovaný pokles priemernej hodnoty EV – Ellipsoid Biovolume a morfometrických znakov – dĺžka, výška a šírka tela v smere gradientu vidiek-predmestie-mesto. Výsledky poukazujú na pokles EV u aptérnych a brachyptérnych druhov a nárast u makropterózných druhov v mestskej a prímestskej krajine.

Variabilita 12 populácií *Bembidion minimum* (*Coleoptera*, *Carabidae*) bola hodnotená podľa 24 morfometrických charakteristík a indexov. Vo všeobecnosti v 12 študovaných populáciách B minimum bol variačný koeficient pre väčšinu študovaných meraní štatisticky nevýznamne nižší u samcov (CV-5,59 %) ako u samíc (CV-6,10 %).

V ďalšom príspevku bol hodnotený index komunity bystruškovitých (IKS) v 4 typoch biotov v 6 lokalitách Stolických vrchov. Výpočtom IKS bol zistený väčší počet adaptabilných druhov v oblastiach s nižším narušením biotopu (III. trieda kvality) v porovnaní s vyšším narušením – trieda kvality I. Pomocou regresných modelov bolo predikované zvýšenie hodnôt IKS na roky 2020 a 2022 pre biotopy lúk, nitrofilné brehové porasty a pokles pre biotopy pasienok, nitrofilné brehové porasty a poľný úhor.

Habilitant sa zamerával aj na predikciu rozšírenia druhov *Zabrus tenebroides* a *Harpalus rufipes* na základe klimatických zmien. Mapy predpovedajúce rozšírenie študovaných druhov boli vytvorené z pohľadu dvoch klimatických scenárov, na modelovanie bolo použitých 435 geografických bodov výskytu *Z. tenebroides* a 653 bodov výskytu *H. rufipes*. Podľa vygenerovaných klimatických modelov pre obidva druhy by v ich východnejších, kontinentálnejších oblastiach nastal pokles areálov s miernym posunom smerom na sever.



PREŠOVSKÁ UNIVERZITA V PREŠOVE

FAKULTA HUMANITNÝCH A PRÍRODNÝCH VIED

UL. 17. NOVEMBRA 1, 080 01 PREŠOV, SLOVENSKÁ REPUBLIKA

Kapitola 3 **Diskusia** (str. 110 – 115) vhodným spôsobom konfrontuje dosiahnuté výsledky s domácimi a zahraničnými vedeckými prácami, je súčasťou podkapitol uvádzaných výsledkov a publikovaných vedeckých článkov.

V **Závère** habilitačnej práce (str. 116–118) sú prehľadne zhrnuté získané výsledky z jednotlivých štúdií a odporúčania pre prax v oblasti zoológie, klimatických zmien, bioinformatiky.

Formálne pripomienky k habilitačnej práci a otázky do diskusie:

Závažné formálne pripomienky k predkladanej habilitačnej práci nemám.

- na str. 12 v nadpise podkapitoly 1.1.2 Aplikácia Bid data pre analýzy zoologických výskumov má byť namiesto Bid data Big data.

Otázky k habilitačnej práci:

1. Popíšte praktické použitie databáz používaných pre niektoré modelové organizmy?
2. Aké sú možnosti použitia umelej inteligencie v zoológii?
3. Aký je význam a možnosti aplikácie v zoológii Katalógu života (Catalogue of Life) a Integrovaného taxonomického informačného systému?

Záver

Predložená habilitačná práca je po formálnej a obsahovej stránke spracovaná podľa požiadaviek kladených na túto formu vedeckej práce. Téma habilitačnej práce je aktuálna a ciele práce sú splnené. Výsledky práce rozširujú vedecké poznanie v skúmanej oblasti a majú aj cenný praktický a aplikačný charakter v praxi v oblasti zoológie, ekológie a bioinformatiky. Habilitant realizoval experimenty v súlade so zásadami vedeckého výskumu a zhodnotil získané výsledky, poukázal na význam dosiahnutých výsledkov a na vedecké a praktické závery v publikovaných vedeckých prácach.

Vzhľadom k dosiahnutým výsledkom **a komplexnému metodickému prístupu na veľmi dobrej úrovni** je predkladaná habilitačná práca potrebná pre ďalší rozvoj poznatkov v oblasti biológie so zameraním na zoológiu. Predkladanú habilitačnú prácu RNDr. Vladimíra Langrafa, PhD. **odporúčam prijať k oponentskému konaniu** a po úspešnej obhajobe udeliť menovanému vedecko - akademicky titul docent v odbore habilitačného konania a inauguračného konania *biológia*.

V Prešove, 11.03.2024

prof. MVDr. Janka Poráčová, PhD., MBA
Katedra biológie FHPV PU v Prešove