



ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE

Výskumný ústav vysokohorskej biológie
so sídlom v Tatranskej Javorine

Výročná správa o činnosti za rok 2022

1 Výskumný ústav vysokohorskej biológie

1.1 Všeobecné informácie

1.1.1 Adresa

Žilinská univerzita v Žiline
Výskumný ústav vysokohorskej biológie
059 56 Tatranská Javorina 7

1.1.2 Riaditeľ

prof. RNDr. Marián Janiga, CSc.
tel.: 052 - 449 91 08
e-mail: janiga@uniza.sk

1.1.3 Najdôležitejšie udalosti v roku 2022

- Akreditácia – zosúladovanie programov so štandardmi SAAVŠ. Procesné schvaľovanie na UNIZA.
- Pracovná cesta Přerov, Múzeum Komenského v Přerově, ČR. V rámci výskumu endoparazitov drozda plavého (*Turdus philomelos*) bola navštívená ORNIS – Ornitologická stanica Múzea Komenského v Přerově. Vyšetrenie vzoriek na prítomnosť helmitov (motolíc a pásomníc) realizoval RNDr. Jiljí Sitko, CSc., 17. 3. – 18. 3. 2022, Janiga M., Haas M.
- Slávnostné promócie absolventov študijných programov stráž prírody a alpínska a vysokohorská ekológia, ktoré sa dňa 13. 6. 2022 po prvýkrát konali v Tatranskej Javorine aj za účasti televízie TA3.
- Pracovná cesta Kazachstan, NP Zhongar-Alatau, Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Taldykorgan, Kazakhstan, 4. 9. – 2. 10. 2022, Haas M., 6. 9. – 4. 10. 2022, Janiga M., študenti VÚVB UNIZA. V rámci akademickej mobility a výskumnej spolupráce sa deväť študentov pod vedením prof. RNDr. M. Janigu, CSc. a Mgr. M. Haasovej, PhD. zúčastnilo študijných aktivít na Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Taldykorgan, Kazakhstan a na výskumnom pobyte v Národnom parku Zhongar-Alatau. Počas mesačného pobytu bol v spolupráci s výskumníkmi parku a akademickými pracovníkmi univerzity realizovaný krátkodobý monitorovací výskum zameraný na monitoring avifauny, krvných parazitov a najmä na zaťaženie prostredia ťažkými kovmi v biote, ktoré budú ďalej komparované s našimi doterajšími výsledkami.

1.2 Vedeckovýskumná činnosť

1.2.1 Oddelenie molekulovej biológie

Laboratórium molekulovej ekológie v septembri opäť obnovilo svoju činnosť, ktorá bola zameraná najmä na určovanie pohlavia vtákov. V rámci tohto výskumu bola optimalizovaná izolácia, PCR a gélová elektroforéza. Funkčnosť tejto metódy bola preverená na viacerých spevavcoch. Bolo určené pohlavie u veľkého počtu sýkoriek (*Parus major*), ktorých vzorky pierok a krvných škvŕn boli odobraté a privezené našimi študentami z Kazachstanu.

1.2.2 Oddelenie zoológie

V rámci oddelenia zoológie pokračujú dlhodobé výskumy zamerané na vysokohorskú faunu, dopad klimatických zmien, ekológiu a koevolučné vzťahy. K dlhodobo zameraným výskumom patrí monitoring a dopad klimatických zmien na populácie a kolónie svišťov (*Marmota marmota latirostris*) v Západných a Nízkych Tatrách, mapovanie výskytu a etológia u vrchárky červenkavej (*Prunella collaris*), prevalencia a časopriestorová distribúcia krvných parazitov hostiteľského druhu vrchárka modrá (*Prunella modularis*) a ďalších spevavcov podhorských oblastí vysokých pohorí Slovenska. Od roku 2019 prebieha biomonitoring horského toku Javorinka, ktorý nadväzuje na monitoring fyzikálno-chemických parametrov vody a sleduje dynamiku prvkov v potravnom reťazci riečneho ekosystému (riasy – bezstavovce – *Cottus poecilopous* – *Lutra lutra*). Predbežné výsledky výskumu ukázali, že niektoré prvky sa v telách bezstavovcov kumulujú intenzívnejšie ako iné a táto kumulácia je sezónne a druhovo podmienená. Významné rozdiely v akumulácii prvkov sme zaznamenali medzi trofickými gildami zoškrabávačov (*E. venosus*) a predátorov (*P. grandis*). U druhu obožživelníka kunka žltobruchá (*Bombina variegata*) sa porovnávala brušná škvŕnitosť. Analyzované jedince pochádzali zo štyroch priestorovo oddelených lokalít severného Slovenska. Výsledné faktory boli korelované s individuálnou morfometriou jedincov, pohlavím a lokalitou odchyty. Výskum zameraný na prevalenciu krvných parazitov u vrchárky modrej (*Prunella modularis*) potvrdil, že najviac infekcií spôsoboval rod *Haemoproteus* (33,3 %) a rodom *Leucocytozoon* bolo infikovaných (25,6 %) vtákov. U modelového druhu alpínskeho habitátu vrchárky červenkavej (*Prunella collaris*) bolo skúmané načasovanie a sekvencia preperovania letových pier. Rozdiely v začiatku preperovania boli zistené medzi samcami a samicami, čo súviselo najmä so starostlivosťou o mladé. Vplyv sezonality druhu, pohlavia a morfometrických parametrov na koncentráciu ortuti v orgánoch malých zemných cicavcov bol sledovaný u myši rodu *Apodemus* a bol doplnený o ďalšie druhy hrabošov a piskorov. Počas sezóny boli pozorované zmeny v koncentráciách ortuti v krvi, obličkách, pečeni, mozgu a chlpoch. Množstvo ortuti v krvi počas väčšiny roka záviselo predovšetkým od typu prijímanej potravy. Koncentrácie kovu vo

vnútorných orgánoch kopírovali prevažne podobný priebeh ako v krvi a boli v rôznej miere navzájom korelované. Uskutočnil sa monitoring ich prevalencie na území NPR Grapa pri Podspádoch.

Výsledky výskumov sú dôležitým stimulom pre pokračovanie v dlhodobom výskume vysokohorských biotopov, ekotoxikologických výskumov a vplyvu polúcií na faunu.

1.2.3 Oddelenie botaniky a hydrobiológie

Výskum ekotoxikológie cievnatých rastlín sa sústreďuje na druhy rastlín horského až alpínskeho vegetačného stupňa – brusnica obyčajná *Vaccinium vitis-idaea*, brusnica čučoriedková *Vaccinium myrtillus*, horec luskáčový *Gentiana asclepiadea* a soldanelka karpatská *Soldanella carpathica*. Objektom výskumu je sledovanie koncentrácie obsahu prvkov v závislosti od chemicko-fyzikálno-geografických faktorov, predovšetkým ako dôsledok rozdielov v nadmorskej výške a meniacich sa meteorologických a biotopových podmienok. Lokalitami zberu sú predovšetkým Vysoké a Belianske Tatry, ale tiež montánný, subalpínsky a alpínsky stupeň masívov Nízkych Tatier a Veľkej Fatry.

Stanovenie kvantitatívneho obsahu prvkov sa uskutočňuje s použitím X-ray spektrometrie so zameraním na prítomnosť a množstvo neesenciálnych ťažkých kovov. Stanovenie ortuti sa uskutočňuje s použitím spektrometrickej technológie prístroja DMA-80. Táto determinačná technológia kombinuje spektrometrickú analýzu so schopnosťou ortuti vytvárať amalgámy so zlatom. Výskum nižších rastlín sa sústreďuje na ekotoxikológiu siníc a rias v horských potokoch Javorinka a Biela voda vo vzťahu k fyzikálno-chemickým charakteristikám toku, meniacich sa v priebehu ročných období. Ďalej pokračuje výskum detekcie prítomnosti polyaromátov a skrínig organických zlúčenín antropogénneho pôvodu prostredníctvom plynového chromatografu a hmotnostnej spektrometrie v tečúcich vodách montánneho stupňa a vo vodách Kolového plesa v alpínskom stupni. Kvantitatívna analýza koncentrácie vybraných PAU plynovou chromatografiou v tečúcich vodách montánneho stupňa a plesách alpínskeho stupňa so zameraním na PAU pochádzajúce z plynného znečistenia potenciálne distribuovaného zo vzdialenejších stacionárnych zdrojov. Naďalej prebiehajú analýzy, ako kvantitatívna analýza obsahu ortuti prístrojom DMA-80 so zameraním na riečne sedimenty horského toku Javorinka v kontexte potenciálnej distribúcie a ďalšej akumulácie tohto prvku v riečnom ekosystéme.

V ročnom cykle sú dlhodobo sledované zmeny fyzikálno-chemických vlastností vody alpínskych plies a horského toku Javorinka. Predbežné výsledky hodnotenie monitoringu vody v Javorinke (týždenné údaje od roku 2017 – 2021) ukázali, že variácie meraných ukazovateľov odrážajú sezónne trendy a najvýznamnejšími hybnými silami týchto zmien sú teplota a úroveň prietoku. Výsledky tiež ukázali na to, ako môže príválová povodeň (júl 2018) výrazne zmeniť zaužívané trendy obsahov rôznych zlúčenín v toku, napríklad pokles chemickej spotreby kyslíka a amoniaku (pokles bioty), zatiaľ čo fosforečnany (z erózie) v nasledujúcich dvoch rokoch po povodni vzrástli. Analýzy vybraných prvkov v sedimentoch potoka poukázali na sezónny trend akumulácie najdominantnejších prvkov (K, Ca, Fe, Ti) v sedimentoch, ktoré boli v pozdĺžnom profile toku ovplyvnené predovšetkým geologickým podložím a prietokmi. Prekvapujúco hodnoty Pb korelovali s prietokom na najvyššom mieste vo vysokohorskom prostredí. Sezónna dynamika bola zaznamenaná aj v akumulácii prvkov v riasach (*Hydrurus foetidus*) a siniciach *Oscillatoria* sp., pričom najvyššie koncentrácie boli zistené v letnom období.

Výskum zahŕňa analýzy uskutočňované vo viacerých laboratóriách VÚVB, nakoľko koncept výskumu prepája jednotlivé oblasti (botanika, hydrobiológia, zoológia, informačné systémy) s cieľom poskytnúť čo najpresnejší pohľad na procesy prebiehajúce v sledovanom ekosystéme.

1.2.4 Laboratórium bioinformatiky

Práce v databázových systémoch, správa a manažment databáz. Tvorba a napĺňanie databáz odchytov a pozorovaní živočíchov. Monitoring kvality ovzdušia, horského vodného toku Javorinka a monitoring retenčného potenciálu jelšového lesíka. Sledovanie mikroklimatických vlastností horských smrekových lesov s využitím termokamery. Priestorové analýzy krajinej pokrývky a analýza konektivity toku sedimentov v povodí horskej rieky Javorinka. Modelovanie vhodnosti biotopov pre *Marmota marmota latirostris* v Tatrách. Batymetrické mapovanie plies pomocou sonaru v Tatrách. Bioštatistické analýzy pre jednotlivé oddelenia VÚVB. Spracovanie tematických máp z výsledkov monitoringu. Pripravené na publikovanie boli štúdie *Physicochemical properties of mountain streams in the High and Western Tatra Mountains*, *Seasonal variations of selected element in sediments of the mountain stream Javorinka, Tatra Mountains* a *Changes in physicochemical parameters of the mountain stream Javorinka influenced by flash flood*.

1.2.5 Riešené projekty v roku 2022

1. Projekt APVV-18-0005 (2019 – 2023): Analýza faktorov ovplyvňujúcich odpoveď plodiny na infekciu potyvírusmi na molekulárnej a bunkovej úrovni
2. Projekt – Grantová súťaž UNIZA v zmysle výzvy č. 1/2021 a smernice č. 180 Grantový systém UNIZA (2021 – 2022): Stanovenie ťažkých kovov (Pb a Cd) vo vnútorných orgánoch *Lutra lutra* z okolia Liptovskej Mary

1.2.6 Publikačná činnosť za rok 2022

ADC Kozák, G., Janiga, M., Solár, J. 2022: Pollution of Feral Pigeon (*Columba livia*) Depends on Their Age and Their Health Status. *Biological Trace Element Research*, 200(2): 790-799.

ADC Pitoňáková, T. 2022: Mercury concentration in the tissues of the Eurasian otter: a seasonal dependence in Slovakia. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-9.

ADC Gregušková, E. K., Mihálik, D., Kraic, J., Mrkvová, M., Sokol, J., Gregor, P., Rafajova, A., Čupr, P. 2022: Genotoxic effects of transboundary pollutants in *Pinus mugo* in the high mountain habitats. *Ecological Indicators*, 140: 109009.

ADC Pogányová, A., Haas, M., Solár, J. 2022: Lead content in soil, plants, rodents, and amphibians in the vicinity of a heating plant's ash waste. *Environmental Monitoring and Assessment*, 194(1): 1-18.

ADF Tuchyňa, J. 2022: Seasonal and areal accumulation of heavy metals by algae and cyanobacteria in Javorinka mountain stream. *Oecologia Montana*, 31(1): 1-12.

ADF Janiga, M. 2022: Biology of alpine accentor (*Prunella collaris*) VII. Mountain tourism, climbing and hiking - a cause of drastic synanthropy in alpine accentors in the last 200 years. *Oecologia Montana*, 31(1): 13-18.

ADF Brecej, S., Janiga, M., Kompišová Ballová, Z., Chovancová, G. 2022: Variation in the accumulation of chemical elements in the bones of chamois during their two-year exposure in the field. *Oecologia Montana*, 31(1): 19-26.

ADF Surovčík, D., Kompiš, M. 2022: The impact of forest management on the microclimate - a case from the Belianske Tatry, Slovakia. *Oecologia Montana*, 31(1): 27-34.

ADF Zakharova, A., Karaščáková, E., Haas, M., Hrehová, Z., Janiga, M. 2022: Variability in ventral spot patterns of frogs of the species *Bombina variegata* from different localities in Slovakia. *Oecologia Montana*, 31(1): 35-47.

1.3 Vzdelávacia činnosť

V akademickom roku 2021/2022 úspešne ukončili štúdium a slávnostne promovali 9 absolventi denného bakalárskeho študijného programu stráž prírody a 3 študenti denného magisterského študijného programu alpínska a vysokohorská ekológia v rámci študijného odboru ekologické a environmentálne vedy.

K 31. 10. 2022 študovalo v bakalárskom odbore 11 študentov prvého ročníka, 8 študentov druhého ročníka a 10 študentov tretieho ročníka. K 31. 10. 2022 študovali v magisterskom odbore 5 študenti druhého ročníka a 8 študenti prvého ročníka.

1.4 Spolupráca

1.4.1 Bilaterálna spolupráca

V roku 2022 pokračovala vzájomná spolupráca medzi VÚVB a:

- International University of Mountains, International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan,
- University of South-Eastern Norway, Norway,
- Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Taldykorgan, Kazakhstan.

1.4.2 Nezmluvná bilaterálna spolupráca a podpora iných pracovísk

- Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre,
- ŠOP SR Banská Bystrica,
- Lomonosova Moskovská štátna univerzita, Moskva, Ruská federácia,

- University of Utah, Salt Lake City, USA,
- Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra zoologie a ornitologická laboratoř, Česká republika,
- Ústav ekológie lesa SAV, Zvolen,
- Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava,
- Múzeum Komenského v Přerově, ORNIS – Ornitologická stanica Múzea Komenského v Přerově.