

REGIONALIZÁCIA JASKYNNEJ A KRASOVEJ FAUNY ZÁPADNÝCH KARPÁT

Vladimír Košel

Úvod

Zoogeografické zvláštnosti istého územia je možné riešiť až po získaní dostatočného množstva faunistických údajov najmä o tých skupinách, ktoré majú tendenciu k vytváraniu endemických foriem. Prevažne sú to skupiny so zníženou vagilitou a so silnejšou väzbou na určitý charakter horninového podložia najmä na karbonáty a tým aj na určitý región. Z najvýznamnejších skupín ktoré majú takýto charakter menujme aspoň suchozemské Gastropoda, Diplopoda, z Hexapoda niektoré čeľade chrobákov (Coleoptera) a Enthognatha. Základný výskum týchto skupín (okrem Entognatha) na území Západných Karpát prebiehal na solídnej úrovni v druhej polovici 19. storočia a začiatkom 20. storočia. Približne v tom istom časovom rozpätí realizovala sa priekopnícka etapa výskumu fauny aj v karpatských jaskyniach napr. Frivaldszky (1856). O jaskynných Enthognatha najmä Collembola prvé poznatky sa objavili až na prelome 20. a 30. rokov v prácach Stacha (1929, 1934).

Holdhaus bol jeden z prvých, ktorého upútala zoogeografická problematika Karpát a celkove sa jej venoval v troch monografických pojednaniach (Holdhaus, Deubel 1910, Holdhaus 1932, 1954) hlavne v návaznosti na kvartérne zaľadenie Európy. Východiskom mu bola najmä fauna Coleoptera, a v prípade Slovenska bol to najmä rod *Duvalius* (Carabidae) a ani v svojej poslednej najrozsiahlejšej práci (Holdhaus 1954) sa podstatne nerozšíril mimo hmyz, hoci mnoho endemitov bola známych aj z iných skupín napr. z Gastropoda alebo Diplopoda.

Kým Holdhaus sa opieral len o malé množstvo starších údajov o rode *Duvalius*, v súčasnosti máme k dispozícii solídnu faunistickú bázu väčšiny zoologických skupín. Napr. významne pokročili naše poznatky o samotnom rode *Duvalius* a iných Carabidae z hľadiska taxómie, faunistiky a chorológie v prácach Pulpán (1968), Húrka et al. (1980, 1989) a Húrka (1996). Tradične na vysokej úrovni a intenzívne prebiehal faunistický výskum Gastropoda (Ložek 1964, Lisický 1991), rozšírili a upresnili sa údaje o Diplopoda (Gulička 1975, 1985, Tajovský 1997). Počnúc 60. rokmi, boli zo Slovenska opísané viaceré kavernikolné a endemické druhy z Collembola (Rusek 1961, Nosek 1962, 1963,

Adresa: Vladimír Košel, Katedra zoológie priF UK, Mlynská dolina B-1, 842 15 Bratislava, Slovensko, e-mail: kosel@fns.uniba.sk.

1967, 1975), ale až v posledných rokoch výskum krasových (jaskynných a povrchových) Collembola prebiehal systematicky a koncepcne najmä v Slovenskom krase (Kováč 1998, 1999a,c) a v Slovenskom raji (Kováč & Košel 1998, Kováč a kol.1999). Zoogeografický obraz krasových regiónov sme doplnili aj o floristické endemity v čom nám veľmi uľahčili prácu monografie Marhold a Hindák (1998) a Kliment (1999).

Pokiaľ ide o výskum v jaskyniach a podzemných vodách vyníma sa tu niekoľko osobností. V medzivojnovom období to bola osobnosť E. Dudicha s pôsobnosťou v Maďarsku i na Slovensku, v povojnovom období, v jaskyniach karpatskej časti Maďarska významným prínosom boli výskumy I. Loku, v Poľsku K. Kowalského a A. Skalského a na Slovensku J. Guličku. Zhrňujúce údaje o faune jaskýň jednotlivých krajín nájdeme zo Slovenska (Gulička 1975), Maďarska (Bajomi 1977, Zicsi et al. 1994), Poľska (Skalský 1994).

Prvú charakteristiku subteránnej fauny Slovenska sme vypracovali v podobe abstraktu (Košel 1997) a ďalšie viac zamerané na jaskyne a kras vznikli v rokoch 1998 a 1999 ako referáty pre konferencie. V tejto predloženej štúdií staviame na predošlých publikáciách, ale s oveľa širším záberom publikácií a zoologických skupín.

Pri vypracovaní zoogeografickej charakteristiky krasových území Západných Karpát nás zaujímali v prvom rade taxóny - overené endemity viazané na karbonátový substrát a s menším areálom, než je územie Západných Karpát. Karpatské a západokarpatské endemity sme z týchto dôvodov vypustili. Hodnotu z tohto aspektu majú teda len druhy s areálom maximálne na niekoľkých susediacich orografických celkoch a charakter takého areálu resp. charakter endemizmu hodnotím ako nadregionálny a príslušný komplex orografických celkov pomenúvam nadregión napr. centrálnokarpatský nadregión (supraregión) - Eucarpaticum: komplex Tatier a Fatier. V prípade, že areál druhu sa kryje s jedným orografickým celkom, tento celok nesie názov región a možno hovoriť o regionálnom endemizme. V prípade areálu len na časti orografického celku, možno hovoriť o subregionálnom endemizme a príslušnú časť regiónu možno nazvať subregión napr. ulitník *Alopiá clatrata* je subregionálny endemit Slovenského krasu. Často sa vyskytujú prípady, že druh prekračuje aj rámec nadregiónu a v tom prípade sa hodnotí ako subendemit daného nadregiónu napr. chvostoskok *Pseudosinella paciti* Rusek je centrálnokarpatský subendemit.

Číselné kódovanie je u nadregiónov jednočíselné, u regiónov dvojčíselné a subregiónov trojčíselné. Ďalšie menšie celky sa na súčasnej úrovni poznatkov nepredpokladajú.

Vymedzenie územia

Pri charakteristike fauny krasových regiónov sa držím vymedzenia Západných Karpát podľa Maheľa (1986), ale pokiaľ ide o južné vymedzenie hranice v Maďarsku, tu názory nie sú jednotné. Z okrajových karbonátových pohorí, alebo masívov tu priradujem zo západnej strany Pavlovske vrchy, Malé Karpaty + Hunsheimské kopce, Biele Karpaty, na severe vápencovo-dolomitické časti Západných Tatier, Vysokých Tatier a Pieniny, na východe Brekovský kras v rámci Vihorlatských vrchov, na juhu v Maďarsku pohorie Bükk a malé krasové ostrovy v pohorí Cserhát (Naszály). Do Západných Karpát nepočítam krasové územia v tzv. maďarskom medzihorí: Pilis, Gerecse, Mecsek a Villány.

Zoogeografické regióny jaskynnej a krasovej fauny

V rámci krasových území Západných Karpát ležiacich na území Slovenska, Maďarska, Poľska a Českej republiky možno vyčleniť 3 zoogeografické nadregióny (Obr. 1).

- 1 - Gemersko-bukovsko-spišský
- 2 - Centrálnokarpatský - Eucarpaticum
- 3 - Okrajovokarpatský

1 - Zoogeografický nadregión gemersko-bukovsko-spišský

Leží vo vysunutej polohe v JV časti Západných Karpát. Je tvorený najvýznamnejším krasovým územím čo do rozsahu plochy i čo do pestrosti zloženia najmä jaskynnej fauny. Z hľadiska krasovej typológie prevláda planinový typ krasu. Orograficky je tvorený Slovenským krasom a Aggteleckým krasom tzv. faunistickým vývojovým centrom a satelitnými krasovými ostrovmi v oblúku od juhu na západ, k severu a východu. Ich označenie je nasledovné:

- 1-1: Slovenský a Aggtelecký kras
- 1-2: pohorie Bükk v Maďarsku
- 1-3: kras Revúckej vrchoviny
- 1-4: Muránska planina
- 1-5: Slovenský raj
- 1-6: Galmus (Hnilecké vrchy)
- 1-7: kras Čiernej hory
- 1-8: Radzim (Revúcka vrchovina)

Gemersko-bukovsko-spišský nadregión je charakterizovaný prítomnosťou viacerých druhov a poddruhov rodu *Duvalius* (*D. bokori*, *D. hungaricus*, *D. gebhardi*, *D. goemeriensis* a *D. szaboi*), výnimočne endemickým poddruhom od *D. microphthalmus*. Toto členenie sa prekrýva s areálom významného rastlinného kalcikolného druhu *Sorbus haszliuszkyiana* (Soó) Májovský, ktorý sa hodnotí ako neoendemit Slovenského krasu (Májovský 1992), prípadne ako matranský subendemit resp. matransko-predkarpatský endemit (Marhold, Hindák 1998, Kliment 1999).

Krasový región: 1-1 slovensko-aggtelecký kras

Z endemických kavernikolných druhov sú tu z Pseudoscorpionida *Neobisium* (*Blothrus*) *slovacum* Gulička, 1977 (Gulička 1977, Ducháč 1999). Z chvostoskokov endemické kavernikolné druhy opísané Stachom (1930), Loksom (1959, 1961, 1967, 1969) a Nosekom (1975): *Pseudosinella aggtelekiensis* Štách, 1930, *Oncopodura egerszoegensis* Loksa, 1961, *Arrhopalites hungaricus* Loksa, 1967, *Neanura dudichi* Loksa, 1967, *Onychiurus schoenviszkyi* Loksa, 1967, *Protaphorura kadici* Loksa 1967, *Arrhopalites slovacicus* Nosek, 1975.

Osobitne významná skupina, a to počtom druhov a poddruhov sú chrobáky rodu *Duvalius* z čeľade Carabidae. Žijú tu dva hlavné druhy: *Duvalius bokori* (Csiki, 1910) a *D. hungaricus* (Csiki, 1903) s poddruhmi: *D. bokori bokori* (Csiki, 1910) (Plešivská

planina), *D. bokori gellidus* (Csiki, 1912) (Silická planina), *D. bokori valyianus* (Bokor, 1922) (SV časť Horného vrchu), *D. hungaricus hungaricus* (Csiki, 1903) (sever Silickej planiny a Aggtelekský kras), *D. hungaricus szilicensis* (Csiki, 1912) (stred a JZ Silickej planiny), *D. hungaricus brzotinensis* Janák, 1987 (Plešivská planina) (Húrka et al. 1989).

Z vodnej fauny ako endemické stygobiontné formy sú: z Ostracoda *Candona dudichi* Klie, 1930, z dážďoviek (Lumbricidae) *Allobophora mozsaryorum* Zicsi, 1974, z Gastropoda zatiaľ neopísaný druh z rodu *Hauffenia* sp. (Ložek 1994).

Poznámky: z pavúkovcov štúrovka (Palpigradi) opísaná ako *Koenenia vagvoelgvii* Szalay, 1956 z jaskyne Szabadság bola prevedená do poddruhu *Eukoenenia austriaca vagvoelgvii* (Szalay, 1956) (Dózsá-Farkas, Loksa 1970), naposledy jej taxonomický status upravil Condé (1977) ako *Eukoenenia spelaea vagvoelgvii* (Szalay, 1956). Podľa Kováča (1997, 1999b) jej taxonomické postavenie nie je stále definitívne vyriešené. *Folsomia antricola* Loksa, 1959 opísaná z jaskyne Szabadság je podľa Kováča (in litt.) pochybný taxón. *Protaphorura trogliphila* Nosek, 1975 opísaná z Domice je podľa Kováča (v tlači) morfológická odchyľka *Protaphorura campata* (Gisin, 1952). Dva nové druhy z rodu *Elaphoidella* (Copepoda) avízované Bajomim (1969) z maďarského Dolného vrchu sú nomen nudum. Ponyim (1958) opísaná *Bathynella hungarica* z jaskyne Békebarlang a Baradla (subspec. *baradlana*) sa ukázala byť typickou *Bathynella natans* Vejdovský, 1882. Ponyi (1956) opísal z jaskyne Béke *Elaphoidella pseudojeanneli* a z jaskyne Baradla (Ponyi 1958) *E. pseudojeanneli aggtelekiensis*. Obe formy sú však podľa Petkovského (1972) synonyma *E. phreatica* (Chappuis, 1925). Napriek tomu Zicsi et al. (1994) obe formy uvádza ako validné. Uliťníka *Daudebardia cavicola*, ktorého zbieral v jaskyni Baradla Bokor a Dudich a opísal Soós (1928) ako nový endemický druh - "eutroglobiont" patrí zrejme subteránnej populácii povrchového druhu *Daudebardia rufa* (Draparnaud, 1805).

V rámci Západných Karpát len na tomto území žijú niektoré kavernikolné druhy s areálom v južnej Európe: napr. z Diplura *Plusiocampa spelaea* Stach, 1930. Niektoré druhy fauny, ktoré vznikli zrejme na tomto území rozšírili sa aj do susedných regiónov: napr. chvostoskok *Arrhopalites aggtelekiensis* (Stach, 1930) je známy z jaskýň Slovenského raja (subendemit Slovenského krasu).

Kľúčové postavenie tohto územia pre evolúciu endemických foriem a zachovanie reliktov je podopreté aj výskytom takýchto druhov živočíchov a rastlín na povrchu napr. endemický ulitník *Alopiia clathrata* (Rossmässler, 1857) (Clausiliidae), *Stachorutes ruseki* Kováč, 1999 (Collembola), *Isophya beybienkoi* Mařan, 1957 (Ensiphera), *Phylldromica harzi* Chládek, 1977 (Blattoptera), *Athous silicensis* Laibner, 1975 (Coleoptera, Elateridae), *Ottiorhynchus roubali* Penecke, 1931 (Coleoptera, Curculionidae) a *Stigmella inopinata* A. Laštůvka, Z. Laštůvka, 1991 (Lepidoptera, Nepticulidae).

Z rastlín ako striktné endemity sú odiaľ známe jedine *Onosma tornense* Jávorka a poddruh *Draba lasiocarpa klasterskyi* Chrtěk. Na druhej strane rastie tu aj niekoľko matranských kalcikolných druhov s výskytom aj v pohorí Bükk: *Sesleria hungarica* Ujhelyi a *Dianthus praecox pseudopraecox* (Novák) Kmeťová (Kliment 1999).

Z územia Slovensko-Aggtelekského krasu boli opísané či už z jaskýň, alebo povrchu ďalšie taxóny, ktoré možno považovať zatiaľ len za potenciálne endemity (pseudoendemity), pretože pochádzajú zo skupín, ktoré sú stále málo prebádané najmä na Slovensku.

- taxóny (pseudoendemity) opísané z jaskynného prostredia:

Protozoa: *Amoeba cavicola* Varga, 1963 z Amoebida a *Diffugia baradlana* Varga, 1963 z Arcellida (*A. cavicola* zdá sa byť pochybným druhom, resp. jej opis je neúplný).

Rotatoria: *Proales baradlana* Varga, 1959, *Habrotricha baradlana*, Varga, 1963

Nematoda: *Eudorylaimus bokori* (Andrássi, 1959a), *Myolaimus amititiae* Andrászi, 1959b /*Cylindrolaimus baradlanus* Andrászi, 1959a tiež opísaný z Baradly sa ukázal ako viac rozšírený (Andrássy 1984)/.

Oligochaeta: *Enchytronia christenseni* Dózsa-Farkas, 1970, *Cernosvitoviella aggtelekiensis* Dózsa-Farkas, 1970, *Fridericia reducata* Dózsa-Farkas, 1974. (*Rhyacodrilus carsticus* Košel, 1980 opísaný z vyvieracky pri Kečove bol považovaný za endemický druh, ale neskôr bol nájdený aj vo Francúzsku.)

Acari: *Veigaia inexpectata* Kalúz, 1993 opísaná zo Silickej Ľadnice.

Diptera: *Lycoria baradlana* Knézy in Dudich 1932 (Sciariidae) z jaskyne Baradla (zaradený medzi druhy s nejasným postavením).

- taxóny - pseudoendemity opísané z povrchu

Acari: *Zercon baloghi* Sellnick, 1958, *Zercon bartosi* Halašková, 1969, *Prozercon carsticus* Halašková 1963 zistené z rôznych lokalít Slovenského a Aggteleckého krasu.

Diplopoda: *Hylebainosoma tatranum josvaense* Loksa, 1962 zistená v okolí Jósvalfó.

Diptera (Sciariidae): *Bradysia soudeki* Kratochvíl, 1936 brachypterý pódny druh z okolia Plešivca.

Ďalšie členenie tohto regiónu na subregióny teda napr. na jednotlivé izolované alebo zčasti izolované planiny napr. planinu Koniar, Plešivskú, Silickú, Horný a Dolný vrch atď. v niektorých prípadoch bolo by síce možné, ale podkladov je vcelku málo. Existencia poddruhov od *Duvalius bokori* a *D. hungaricus* naznačujú vývoj fauny smerujúci k neoendemitom na izolovaných planinách ako je Plešivská (*Duvalius hungaricus brzotinensis* Janák). Zasa z južnej strany len z Rudabánskej časti (jaskyňa Szabadság) je známy kavernikolný chvostoskok *Oncopodura egerszoegensis* Loksa. Len z maďarskej časti Dolného vrchu sú známe chvostoskoky *Neanura dudichi* Loksa, *Protaphorura kadici* Loksa, *Onychiurus schoenviszkyi* Loksa. Určité zvláštnosti badať v severovýchodnej časti Horného vrchu, kde sa vyskytuje *Duvalius bokori valyanus* (Bokor) (Hürka et al. 1989) a *Protaphorura janosik* Weiner (Collembola) (L. Kováč in litt.), čo nasvedčuje o prieniku týchto druhov zo severnej časti nadregiónu. Číselný kód subregiónov bol by trojmiestny.

Krasový región: 1-2 Pohorie Bükk (Maďarsko)

Rozlohou pomerne veľké a južnejšie ležiace územie je pohorie Bükk. Jeho kavernikolná fauna je značne svojrázna (Loksa 1960, 1962, 1968, 1970). Z endemických kavernikolných Carabidae žije tu *Duvalius gebhardti* (Bokor, 1926) z podrodu *Typhloduvalius*, mnohonôžka (Diplopoda) *Typhloiulus polypodus* (Loksa, 1960). Z povrchových endemitov možno uviesť ďalšiu mnohonôžku *Acrochordum evae* Loksa, 1960 a kosca *Crosbycus buekkensis* Loksa, 1962. Loksa (1968) opísal tiež odtiaľ osobitný poddruh *evae* mnohonôžky *Enantiulus tatanus* (Verhoeff, 1907) - západokarpatského endemita. Z jaskyne Szeleta bol opísaný pavúk *Lepthyphantes* (sic!) *strandii* Kolosváry, 1934, pri opakovanom výskume jaskyne však nebol nájdený (Loksa 1962).

Poznámka: Loksa (1970) opísal z jaskyne Kőlyuk nový poddruh pavúka *Porrhomma rosenhaueri hungaricum*. Podľa Thaler a Plachtera (1983) jedná sa o *P. microphthalmum profundum* (Dahl, 1939), resp. *P. profundum* Dahl, 1939. Na príslušnosť karpatských jedincov označovaných ako *Porrhomma rosenhaueri* (L. Koch, 1872) k druhu *P. profundum* poukázal už v roku 1940 Miller a Kratochvíl.

Faunistickú previazanosť tohto pohoria so Slovenským a Aggteleckým krasom dokazuje prítomnosť prameništneho ulitníka *Sadleriana pannonica* (Frauenfeld, 1865), rodu *Duvalius* a chvostoskoka *Arrhopalites buekkensis* Loksa 1969, (pôvodne opísaný ako poddruhovú formu od *A.*

aggtelekiensis, podľa E. Kováča (in litt.) nadobudol status samostatného druhu). Výskyt *Niphargus tatrensis* Wrzesniowski (jaskyňa Kecské, det. V. Košel) tiež dokladuje zoogeografickú príbuznosť k tomuto regiónu.

Krasový región: 1-3 Revúcka vrchovina

Geologicky a geomorfologicky veľmi rôznorodé územie ležiace v smere JZ-SV. Je tu niekoľko máloplošných nesúvislých krasových ostrovov (subregiónov): Drienčanský kras, kras jaskyne Burda. Tu možno zaradiť predbežne aj kras v rámci Rimavskej kotliny. Masív Radzima, ktorý je vysunutý na severovýchodný cíp, považujem v tejto etape za samostatný región.

Krasový subregión: 1-3-1 Drienčanský kras

Rozlohou malý, ale pozoruhodný s výskytom endemického *Duvalius goemoeriensis* (Bokor, 1922). Z iných významnejších druhov treba uviesť kôrovca *Synurella intermedia* (Dobreanu, Manolache, Puscariu, 1952), ktorý je karpatský endemit a je tu jedna z dvoch známych lokalít na Slovensku. Poddruhová príslušnosť sa nezisťovala. Z jaskyne v Drienku (Szelestei barlang) pochádza prvý údaj o Collembola z jaskýň na Slovensku. Stach (1929) uvádza odtiaľ *Heteromurus nitidus* (Templeton, 1835) (Bokor leg. v 1918), povrchový kozmopolitný druh.

Krasový subregión: 1-3-2 kras jaskyne Burda pri Rovnom

Malé krasové územie severne od obce Rovné s jaskyňou Burda. Bol v nej zistený výskyt centrálnokarpatského subendemita mnohonôžky *Allorhiscosoma sphinx* (Verhoeff), čo je zatiaľ najjužnejšie nálezisko na Slovensku a z Isopoda aj *Mesoniscus graniger* Frivaldszky (vlastné nepubl. údaje). V blízkosti tohto územia na nekrasovom povrchu pri Popročí bol zistený *Duvalius bokori valyianus* (Hürka et al. 1989). Poznatky o ostatnej faune nateraz nemáme.

Krasový región: 1-4 Muránska planina

Subteránna fauna okrem chrobákov *Duvalius* je veľmi málo prebádaná. O povrchových Diplopoda, Gastropoda a flóre je však dostatočné množstvo poznatkov. V tomto regióne žijú dva taxóny na úrovni poddruhov *Duvalius*: *D. bokori valyianus* a *D. szaboi szaboi*. Sem zasahujú tiež významné centrálnokarpatské Diplopoda a Gastropoda. Z hmyzích endemitov možno menovať švába *Phyllostromica chládeki* Harz, 1977.

Tento „muránsky“ komplex môžeme rozčleniť na 3 subregióny značne sa lišiace geomorfologicky, rozlohou, faunou i vegetáciou:

1-4-1: vlastná Muránska planina resp. Muránsky kras

1-4-2: Tisovský kras

1-4-3: krasový ostrov pri Bánove s Čertovou jaskyňou

Krasový subregión: 1-4-1 Muránsky kras

Táto krasová plošina rozlohou a nadmorskou výškou je v uvedenom komplexe dominantná. O kavernikolných endemitoch údaje chýbajú. Na povrchu i v podzemí žije *Duvalius bokori valyianus* Csiki. Dobre je prebádaná povrchová fauna Diplopoda (Gulička 1985) a Gastropoda (Ložek 1949). Z povrchových endemitov z pôdnej fauny je pre toto územie (a Slovenský raj) typická mnohonôžka *Leptoiulus mariae* Gulička, 1952. Z centrálno-karpatských kalcikolných subendemitov vyskytuje sa tu troglofilná mnohonôžka *Allorhiscosoma sphinx* (Verhoeff, 1907), povrchové druhy *Glomeris mnischechi* (Nowicki, 1870), *Leptoiulus tussilaginis* (Verhoeff, 1907), *Microiulus carpathicus* (Verhoeff, 1907), *Polyzonium eburneum* Verhoeff, 1907. Okrem týchto kalcikolných druhov sú tu ďalšie centrálno-karpatské subendemity indiferentné k substrátu. Z ulitníkov - centrálno-karpatských subendemitov má tu vysunutý areál *Helicigona cingulella* (Rossmässler, 1873), *Helicigona rossmaessleri* (L. Pfeiffer, 1842) a *Chodrina tatrica* Ložek, 1948. Z rastlinných endemitov len tu sa vyskytuje *Daphne arbuscula* Čelakovský.

Krasový subregión: 1-4 -2 Tisovský kras.

Má južnejšiu polohu, menšiu nadmorskú výšku (max. 887 m) a od vlastnej Muránskej planiny je oddelený hlbokou dolinou Furmanec. Faunisticky nedostatočne preskúmané územie. Chýbajú údaje o výskyte *Duvalius*, ale aj podrobnejší výskum Gastropoda, Diplopoda a Collembola. Výskyt mnohonôžky *Allorhiscosoma sphinx* (Verhoeff) je tu však známy (Gulička 1975). Paclt (1957a,b) uvádza odtiaľ chvostoskoka *Onychiurus fimentarius* Denis, 1938. ("*O. pseudinermis*"), ďalší druh odtiaľ *Onychiurus armatus* (Tullberg, 1869) je dnes neidentifikovateľný.

Krasový subregión: 1-4-3 krasový ostrov pri Bánove

SZ od Tisovského krasu pri Bánove leží malý izolovaný vápencový ostrov s jedinou jaskyňou (Čertova j.). Žije tu kavernikolný endemický karabid *Duvalius szaboi szaboi* (Csiki, 1914) nájdený Bokorom v 1914. Opakované nálezy boli potvrdené Hürkom et al. (1989). Poznatky o ďalšej faune nateraz nie sú.

Krasový región: 1-5 Slovenský raj

Geologicky totožne budovaný ako Muránska planina a spoločne označované ako Spišsko-gemerský kras, podľa Dostála (1957) ako Practatricum. Za endemické formy možno považovať kavernikolného roztoča *Foveacheles troglodyta* Zacharda (Rhagidiidae) (Zacharda 1988), z chvostoskokov poddruh *Hypogastrura crassaegranulata dobsinensis* Stach, 1949. S Muránskym krasom sú spoločné taxóny: *Duvalius bokori valyianus* Csiki, mnohonôžka *Leptoiulus mariae* Gulička, z centrálno-karpatských subendemitov zasahujú tu mnohonôžky *Allorhiscosoma sphinx* (Verhoeff), *Polyzonium eburneum* Verhoeff, *Glomeris mnischechi* Nowicki (Gulička 1975, Košel 1976, 1984). Z Gastropoda sú tu takéto už len dva druhy *Helicigona rossmaessleri* (L. Pfeiffer) a *Chodrina tatrica* Ložek, z

chvostoskokov kavernikolné *Protaphorura janosik* Weiner a *Pseudosinnela pachti* Rusek (Kováč, Košel 1998, Kováč et al. 1999a,b). *A. sphinx* a *P. pachti* tu majú pravdepodobne východnu hranicu svojho areálu.

So Slovenským krasom je tu spoločný chvostoskok *Arrhopalites aggtelekiensis* Stach (Nosek 1984, Kováč, Košel 1998, Kováč et al. 1999). Z vegetácie nie sú odtiaľ známe žiadne endemické taxóny.

Krasový región: 1-6 kras Galmusu (Hnilecké vrchy)

Východnejšie ležiaci vápencový Galmus dosahuje najväčšie výšky 926-1014 m. Je tu len jedna väčšia jaskyňa (Šarkania diera -Poráčska jask.). Fauna či už povrchová, alebo podzemná nie je takom stupni preskúmanosti ako v Slovenskom raji. V spomenutej jaskyni sa vyskytuje *Duvalius bokori valyianus* (Bokor) (vl. nepubl. údaje). O povrchových Diplopoda údaje chýbajú a žiadne sa nenašli ani v dvoch dlhodobó skúmaných jaskyniach. Z ulitníkov bol tu zistený centrálnokarpatský subendemit *Chondrina tatrca* Ložek (Ložek 1960).

Krasový región: 1-7 kras Čiernej hory

Je najvýchodnejší v tomto zoogeografickom nadregióne. Rozpadá sa na niekoľko menších subregiónov, z nich najväčší a najlepšie brebádaný je Ružínsky kras. Odtiaľ je už dávnejšie známy *Duvalius bokori valyianus*, ale pôvodne opísaný ako subsp. *machulkai* (Roubal, 1929). O ostatných skupinách publikované údaje nie sú. Podľa informácií A. Mocka (in litt.) nepotvrdil sa tu výskyt *Allorhiscosoma sphinx* (Verhoeff). Z chvostoskokov je z viacerých lokalít známy západokarpatský kavernikol *Protaphorura janosik* Weiner (E. Kováč in litt.). Z rastlinných endemitov je z niektorých častí známy *Sorbus scepusiensis* Kovanda.

Krasový región: 1-8 masív Radzima.

Región leží medzi Slovenským rajom a Sl. krasom, orograficky patrí do Revúckej vrchoviny. Kvôli vysunutej polohe na sever a značnej nadmorskej výške (991 m n.m.) považujem ho za samostatný región. V nemenovanej priepast'ovej jaskyni bol zistený nový poddruh *Duvalius microphthalmus vorago* (Húrka & Mlejnek 1995, Húrka 1996). Treba poznamenať, že v okolitých krasových ostrovoch *D. microphthalmus* nebol zistený (Húrka et al. 1989). Podľa Ložeka (1969), malakofauna Radzima predstavuje severné predpolie Slovenského krasu. Endemické rastliny nie sú síce odtiaľ známe, jestvuje tu ale jediná lokalita *Ligularia glauca* (L.) O. Hoffm. na Slovensku.

2 - Zoogeografický nadregión centrálnokarpatský - Eucarpaticum

Eucarpaticum v zmysle Klimenta (1999), nie Dostála (1957). Alternatívne meno tatransko-fatranský nadregión. Zahŕňa kras Nízkych Tatier, Veľkej a Malej Fatry,

Chočské pohorie a krasové časti slovenských a poľských Západných Tatier, Vysokých Tatier a Belianské Tatry.

Je tu všeobecná neprítomnosť *Duvalius bokori* a ďalších druhov z nadregiónu 1, okrem *D. microphthalmus* (vo východných okrajových častiach a ojedinele aj inde je prítomný *D. bokori broziki* Hürka et Pulpán, 1980). Kavernikolné formy špecifické len pre tento nadregión nepoznáme, je tu všeobecne rozšírený z Collembola západokarpatský kavernikol *Protaphorura janosik* Weiner, 1990. Z povrchovej fauny je tu taktiež centrum výskytu viacerých druhov, ktoré v rôznej miere prenikli aj do susedných krasových nadregiónov prípadne aj na nekrasové územie v prípade indiferentného vzťahu k horninovému podložiu. Hodnotíme ich preto väčšinou ako subendemity tohto nadregiónu. Z kalcikolných Diplopoda sú takéto *Glomeris mnischechi* (Nowicki, 1870), *Leptoiulus tussilaginis* Verhoeff, 1907, *Microiulus carpathicus* Verhoeff, 1907, *Polyzonium eburneum* Verhoeff, 1907, alebo indiferentné k substrátu: *Enantiulus tatranus* (Verhoeff, 1907), *Hylebainosoma tatranum* Verhoeff 1899, *Chelogona carpathicum* (Latzel, 1882), *Leptoiulus liptauensis* (Verhoeff, 1899), *Mastigophorophyllon cirriferum*, Verhoeff, 1899 a *Polydesmus tatranus* Latzel, 1882. Ťažisko výskytu tu majú karabidy *Nebria tetrica* Miller, *Trechus matejkai* Všetěčka, ulitníky *Chondrina tetrica* Ložek, *Helicigona cingulella* (Rossmässler) a *Helicigona rossmaessleri* (L. Pfeiffer). Z vodnej podzemnej fauny centrum výskytu má tu z Crustacea - Amphipoda *Synurella ambulans tenebrarum* (Wrzesniowski 1888) (syn. *Boruta tenebrarum*).

Z rastlinných kalcikolných endemitov sú pre toto územie charakteristické: *Alchemilla boleslai* Pawl., *A. crassa* Plocek, *A. subconnivens* Pawl., *Cerinth glabra tetrica* (Hadač), *Gentianella amarella reussii* (Toel) Holub, *Papaver tetricum* (A. Nyár.) Ehrend., *Saxifraga moschata dominii* (Soó) Futák, *S. wahlenbergii* Ball, *Sorbus zuzanae* Májovský, Bernátová et Topercer.

Ak by sme pri ďalšom členení na regióny zohľadnili len kavernikolnú faunu, potom by tu stačilo rozlišovať len dva regióny:

- stredohorský región s krasom Nízkyh Tatier, Veľkou Fatrou a predbežne s Malou Fatrou a Chočskými vrchmi (odkiaľ chýbajú akékoľvek údaje o kavernikolných druhoch). Z Collembola okrem *Protaphorura janosik* Weiner vyskytuje sa tu *Pseudosinella paclii* Rusek a troglifilná mnohonôžka *Allorhiscosoma sphinx* (Verhoeff). Členenie na ďalšie úrovne podľa jaskynnej fauny je problematické najmä v prípade M. Fatry a Chočských vrchov,

- vysokohorský región s krasom Sivého vrchu, Západných Tatier, Vysokých Tatier a Belianských Tatier. Kavernikolná fauna je zredukovaná na jediný druh *Protaphorura janosik* Weiner a chýba tu aj *Allorhiscosoma sphinx*. Vysokohorský kras je zastúpený aj v rámci N. Tatier, ale len na malých plochách (napr. Ďumbiersky kras).

Ak pri vyčleňovaní regiónov zohľadníme aj povrchovú faunu a flóru, získavame podklady na to, aby sme každý orografický celok považovali za samostatný región. V prípade stredohorského krasu to bude:

Krasový región: 2-1 Nízke Tatry - nízkotatranský

Zo špecifických kavernikolných druhov možno menovať: *Onychiurus kratochvili* Nosek, 1963, z endemických povrchových Collembola žije tu *Folsomia strenzkei* Nosek, 1963, *Friesea tatrica* Nosek, 1965, z Diplura *Campodea kasiki* Rusek, 1964, z troglofilných Coleoptera *Duvalius microphthalmus spelaeus* (Reitter, 1870) z povrchových indiferentných *Nebria tatrica dumbirensis* Pulpán, 1957. Z flóry sú tu endemické *Alchemilla patens* Plocek, *Hesperis slovacica* F. Dvořák, *Sorbus caeruleomontana* Májovský, Bernátová et Topercer, *S. salatinii* Májovský, Bernátová et Topercer.

Krasový región: 2-2 Veľká Fatra - veľkofatranský

Endemické kavernikolné druhy odtiaľ nepoznáme, známy je odtiaľ centrálno-karpatský druh *Pseudosinella pachti* Rusek (Paclt 1972). Z povrchovej fauny sú tu subendemity V. Fatry z Coleoptera *Duvalius microphthalmus taticus* Jeannel, 1928, *Nebria tatrica fatrensis* Hůrka et Pulpán, 1992, z Acari *Rhoadcarus fatrensis* Kalúz 1994 (všetky druhy aj v M. Fatre). Je tu pomerne veľa rastlinných endemitov: *Cyclamen fatrense* Halda et Soják (subendemit V. Fatry), *Alchemilla reversanta* Plocek, *Poa margiricola* Bernátová et Májovský, *Sorbus atrimontis* Májovský, Bernátová et Topercer, *S. pekarovae* Májovský et Bernátová, *S. haljamovae* Májovský, Bernátová et Topercer, *S. montisalpae* Májovský, Bernátová et Topercer.

Krasový región: 2-3 Malá Fatra - malofatranský

V regióne chýbajú rozsiahlejšie jaskyne a ani doteraz známe neboli faunisticky preskúmané. Z povrchovej fauny endemický je tu z Gastropoda *Deroceras fatrense* Mácha, 1981, subendemity sú spoločné s V. Fatrou. Z rastlín sú tu endemické *Alchemilla sojaki* Plocek, *A. virginea* Plocek, *Sorbus margittaiana* (Jávorka) Kárpáti. Vyskytuje sa tu taktiež *Allorhiscosoma sphinx* (Verhoeff) (vlastné nepubl. nálezy).

Krasový región: 2-4 Chočské vrchy- chočský

Región je nedostatočne preskúmaný. Je tu len jedna významnejšia jaskyňa v okrajovej polohe. Jej príležitostný výskum fauny neposkytol dôležitejšie údaje (Zajonc 1970). Druhy špecifické len pre toto územie nateraz nepoznáme ani z podzemia a ani z povrchu. Z povrchovej fauny je odtiaľ známy tatranský subendemit *Nebria tatrica tatrica* Miller, 1859 (Hůrka 1996). Územie je pravdepodobne prechodom k vysokotatrankému regiónu a bude ochudobnené o niektoré podzemné druhy napr. *Pseudosinella pachti* Rusek. Taktiež nie je známy odtiaľ *Duvalius microphthalmus* (Miller, 1859) (Hůrka et al. 1989).

Krasový región: 2-5 Vysoké Tatry - vysokotatranský

Patrí tu vápencovo-dolomitické slovensko-poľské tatranské pásmo počnúc masívom Sivého vrchu, cez Osobitú, Červené vrchy, Giewont, partiu Javorínskej Širokej a Javorovú dolinu po Belianské Tatry. Podľa doterajších výskumov najmä v poľských jaskyniach kavernikolná fauna je chudobná (Kowalski 1955). Podľa tejto fauny nateraz nie sú medzi týmito horskými časťami rozdiely. V podzemí je všeobecne zastúpený len chvostoskok *Protaphorura janosik* Weiner. Z povrchových endemitov indiferentných k podložíu je tu centrum areálu chrobákov *Nebria tatrica tatrica* Miller a *Carpatobyrrhulus taticus* Mroczkowski, 1957. Z jaskýň boli opísané dva druhy z máloštetinavcov (Oligochaeta, Enchytraeidae) *Cernovitioviella parviseta*, Gadzińska, 1974 a *Enchytraeus dominicae* Dumnicka, 1977 (predbežne ako pseudoendemity).

Výrazné rozdiely medzi jednotlivými časťami sú len vo výskyte rastlinných endemitov najmä v rode *Alchemilla* na rôznej endemickej úrovni. Okrem „celotatranských“ endemitov ako napr. *A. brachycodon* Plocek, *A. wallischii* Pawl., *A. stanislavae* Pawl., *A. sericoneuroides* Pawl., jestvujú aj západotatranské: *A. dostalii* Plocek a *A. pseudothmarii* Pawl. V prípade samotných Západných Tatier možno vyčleniť aj menšie celky: Sivý vrch s endemickými *A. rhodobasis* Plocek a *A. chillitricha* Plocek. Významným centrom rastlinných endemitov sú Červené vrchy, kde okrem *Euphrasia exaristata* Smejkal je ešte 7 druhov rodu *Alchemilla*.

Z tohto vysokotatranského komplexu sa zreteľne vyčleňujú Belianské Tatry a to prítomnosťou povrchových endemitov: z Diplopoda *Leptoiulus taticus* Gulička, 1956 a z Gastropoda *Spelaeodiscus taticus* Hazay, 1883. Na druhej strane nápadná je tu absencia ulitníka *Helicigona cingulella* (Rossmässler), žijúci bežne v ostatných vápencových častiach Tatier. Odtiaľ je zistený najvyšší počet endemických druhov z rodu *Alchemilla* - 17 (Kliment 1999).

3 - Zoogeografický nadregión okrajovokarpatský

Leží smerom na západ i na východ od centrálnokarpatského nadregiónu - Eucarpatica. Západné krasové regióny sú tieto: Pavlovské vrchy, Malé Karpaty s Hunsheimskými kopcami, Biele Karpaty, Považský Inovec, Strážovské vrchy, Trábeč. Z južného okraja Z. Karpát možno tu priradiť aj v severnom Maďarsku pohorie Cserhát s malými krasovými ostrovmi Naszály. Z východnej strany Eucarpatica sú to Pieniny, travertínový kras Dreveníka, Branisko a najvýchodnejšie ležiaci Brekovský kras ako súčasť Vihorlatu.

Vymenované krasové regióny sú preskúmané nerovnomerne, najmä v prípade fauny jaskýň. Zatiaľ možno uvažovať prevažne len o negatívnych znakoch - neprítomnosti špecifických endemitov, alebo o čiastočnom prenikaní centrálnokarpatských druhov. V jaskyniach je zastúpená prevažne povrchová pôdna fauna a troglifilné formy, prípadne formy kavernikolné, ale s väčším areálom v Európe. Kavernikolné endemity sú známe len v ojedinelých prípadoch. Endemická povrchová fauna taktiež väčšinou absentuje prípadne nie je známa a to isté platí o flóre. Definitívne rozčlenenie tohto nadregiónu na regióny je v súčasnosti predčasné vzhľadom na slabú preskúmanosť fauny jaskýň.

Číselne označujem len 4 lepšie prebádané regióny a to len predbežne.

Krasový región: 3-1 - kras Malých Karpát - malokarpatský

Tvorí ho väčší počet izolovaných máloplošných krasových ostrovov. Z endemitov možno spomenúť poddruh *Hypogastrura crassaegranulata carpathica* Nosek, 1962 z Plaveckej jaskyne Plaveckého krasu, z niekoľkých lokalít je známy aj západokarpatský kaverníkol *Protaphorura janosik* Weiner. Z povrchovej fauny hodno spomenúť lokálny predsunutý výskyt alpského ulitníka *Abida secale* (Draparnaud, 1801) v Borinskom krase.

Krasový región: 3-2 Strážovské vrchy

Geograficky majú najtesnejší vzťah k Eucarpaticu najmä k Veľkej Fatre. Až do tohto priestoru sú rozšírené významné centrálnokarpatské subendemity - kaverníkolný druh *Pseudosinella pactli* Rusek a povrchové ulitníky *Helicigona cingulella* (Rossmässler), *Helicigona rosmaessleri* (L. Pfeiffer) a *Chondrina tatrica* Ložek. Z podzemnej vodnej fauny len odtiaľ sú na Slovensku známe nálezy stygobiontného ulitníka *Belgrandiella alticola* Ložek et Brtek 1964 a *Belgrandiella slovenica* Ložek et Brtek 1964.

Krasový región: 3-3 Naszály (Gerecse)

Pozoruhodnejšia fauna sa zdá byť v malých krasových ostrovoch Naszály v pohorí Gerecse v severnom Maďarsku. Loxsa (1959) odtiaľ opísal dva nové druhy z Collembola: *Mesogastrura antrohungarica* a *Onychiurus microchaetosus*.

Z Pavlovských vrchov, Bielych Karpát a Považského Inovca nepoznáme povrchové endemické formy a fauna jaskýň je takmer neznáma. Z Považského Inovca je známy priestorovo obmedzený výskyt alpského ulitníka *Trichia filicina* (Pfeiffer, 1841). Z Tribeča je známy výskyt *Duvalius micropthalmus taticus* Jeannel (Húrka et al. 1989).

Krasový región: 3-4 Pieniny

Z východnej časti okrajovokarpatského nadregiónu pomerne jasne sú diferencované Pieniny, ale len podľa povrchovej fauny. Kliment (1999) ich podľa vegetácie zaraďuje do obvodu (nadregión) Eucarpaticum, ale podľa počtu endemitov a ani druhovým spektrom skutočnosť tomu nezodpovedá. DOSTÁL (1957) kladie obvod Pieninicum na rovnakú úroveň obvodu Tatricum. Z fauny je tu viac povrchových endemitov: z chvostoskokov *Endonura szeptyckii* (Weiner, 1973), *Jevania weineriae* Rusek, 1978, *Heteronychiurus januarii* (Weiner, 1977), z Ensiphera *Isophya pienensis* Maňan, 1954. Z prameňov a potokov bolo odtiaľ opísaných 6 nových druhov pre vedu z Hydracarina, odinakiaľ zatiaľ neznámych (Biesiadka 1979). Na tomto území a v Tatrách žije endemický krenobiontný ulitník *Bythinella metarubra* Falniowski, 1986, na druhej strane nie je tu prítomný ani jeden centrálnokarpatský ulitník (Šteffek 1991). Z rastlinných endemitov sú len z Pienin známe *Dendratherma zawadskii zawadskii* (Herbich) Zvelev a *Soldanella pseudomontana pieninica* Hrouda et Kochjarová. Na území Pienin sa nachádza len jedna väčšia jaskyňa, osobitosť tohto regiónu sa však na faune jaskyne nepotvrdila (Stach 1934, Kováč, Mock 1999).

Okrem iných viac rozšírených chvostoskokov poslední autori tu zistili *Protaphorura janosik* Weiner.

O faune ďalších dvoch regiónov Braniska a Brekovského krasu, nemáme žiadne údaje. Z rastlín z vápencových častí Braniska sa uvádza endemická *Alchemilla ludovitiana* Plocek. Skúmaná však bola povrchová a čiastočne aj podzemná mikrofauna Dreveníka v predhorí Braniska s travertínovým podloží. Fauna Collembola napriek tomu, že je druhovo rozmanitá, chýbajú tu zatiaľ špecifické druhy (Kováč 1992). Hodno spomenúť výskyt *Bonetogastrura cavicola* (Börner, 1901) - stredo európsky glaciálny relikť, kavernikolný druh, jediná známa lokalita zo Slovenska (Kováč in litt.).

Súhrn

Na území Západných Karpát (Slovensko, Maďarsko, Poľsko, Česká rep.) podľa charakteru fauny možno rozlíšiť 3 väčšie krasové celky - nadregióny: 1- gemersko-bukkovsko-spišský, 2 - centrálnokarpatský (Eucarpaticum) a 3- okrajovokarpatský. Gemersko-bukkovsko-spišský zahŕňa krasové územia: Slovensko-Aggtelekský kras, pohorie Bükk, krasové ostrovy v rámci Revúckej vrchoviny, Muránku planinu, Slovenský raj, Galmus v rámci Hnileckých vrchov a kras Čiernej hory. Najbohatšia endemická fauna je na území Slovensko-Aggtelekského krasu, ktorý možno považovať za relatívne nezávislé vývojové centrum v rámci Karpát. Najtesnejšie vzťahy sú s južnejším pohorím Bükk. Smerom na sever počet spoločných druhov, ale aj špecifických endemitov výrazne klesá. V severne ležiacich regiónoch je silnejšie zastúpenie centrálnokarpatských subendemitov, ktorých počet smerom na východ klesá. 2-centrálnokarpatský nadregión zahŕňa najvyššie západokarpatské pohoria: M. a V. Fatru, Nízke Tatry, Chočské vrchy a celý vysokotatranský komplex od Sivého vrchu po Belianské Tatry. Endemická jaskynná kavernikolná fauna je chudobná, všeobecne je zastúpený západokarpatský chvostoskok *Protaphorura janosik* Weiner. Vo vysokotatranskej oblasti je to jediný kavernikolný zástupca. Bohatšie je vyvinutá povrchová pôdna fauna reprezentovaná skupinami Diplopoda, Collembola, Coleoptera a Gastropoda. Je tu tiež najbohatšia endemická flóra v rôznom rozsahu endemizmu. 3- okrajovokarpatský nadregión zahŕňa krasové územia na západ a na východ od Eucarpatica. Je charakterizovaný ojedinelým výskytom kavernikolných a povrchových endemitov a podobne je to aj u rastlín. Z významnejších a lepšie preskúmaných regiónov možno menovať Malé Karpaty, Strážovské vrchy, malé krasové územie Naszály v rámci Gerece v Maďarsku a z východnej časti región Pieniny (Pienicum). Najlepšie preskúmané sú Pieniny, kde je najvyšší počet povrchových endemitov. Strážovské vrchy sú charakterizované prienikom niektorých centrálnokarpatských subendemitov (*Pseudosinella paclti*, *Helicigona cingulella* (Rossmässler), *Helicigona rosmaessleri* (L. Pfeiffer), *Chondrina tatrica* Ložek. Z podzemnej vodnej fauny len odtiaľ sú na Slovensku známe nálezy stygobiontného ulitníka *Belgrandiella sp. div.*

Literatúra

- Andrássy, I., 1959a: Nematoden aus der Tropfsteinhöhle "Baradla" bei Aggtelek (Ungarn), nebst einer Übersicht der bisher aus Höhlen bekannten friclebenden Nematoden-Arten. Acta Zool. Hung., 4: 253-277.
- Andrássy, I., 1959b: Weiteren Nematoden aus der Tropfsteinhöhle "Baradla". Acta Zoologica Hung., 5: 1-6.
- Andrássy, I., 1984: Klasse Nematoda. Akademie-Verlag, Berlin, 509 pp.
- Bajomi, D., 1977: A review of the fauna of Hungarian caves. Karszt és Barlang. Spec. issue: 25-38.
- Bajomi, D., 1969: Examen faunistique de la grotte "Meteor" (Hongrie). (Biospel. Hung. 29). Opusc. Zool., 9: 235-247.
- Biesiadka, E., 1979: Wodopójki (Hydracarina) Piennin. Fragm. faun., 24: 97-173.
- Dostál, J., 1957: Fytogeografické členení ČSR. Sb. Čsl. společ.-zeměpisné, 62: 1-18.
- Dózsa-Farkas, K., Loksa, I., 1970: Die systematische Stellung der Palpigraden-Art *Eukoenia austriaca vagvoelgyii* (Szalay, 1956) und bisher bekanntgewordenen Fundorte aus Ungarn. Opusc. Zool., Budapest, 10: 253-261.
- Dudich, E., 1932: Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle "Baradla" in Ungarn. Verlag Speläologisches Institut, Wien, 246 pp.
- Ducháč, V., 1999: Merkmale zur Bestimmung der Art *Neobisium (Blothrus) slovacum* (Arachnida: Pseudoscorpiones). Entomol. Z., 109: 175-180.
- Frivaldszky, J., 1856: Adatok a magyarhoni barlangok faunájához. Math. Term.-tudom. Közlem., 3: 17-53.
- Gulička, J., 1975: Fauna slovenských jaskýň. Slov. kras, 13: 37-85.
- Gulička, J., 1977: *Neobisium (Blothrus) slovacum* sp.n. eine neue Art des blinden Höhlenafterskorpions aus der Slowakei (Pseudoscorpionida). Annot. zool. bot., 117, 9 pp.
- Gulička, J., 1985: Pôdna a jaskynná makrofauna krasových pohorí Západných Karpát. Slovenský kras, 23: 89-129.
- Holdhaus, K., Deubel, 1910: Untersuchungen über die Zoogeographie der Karpathen. Abhandl. Zool.-Bot. Ges. Wien, 6: 202 pp.
- Holdhaus, K., 1932: Die europäische Höhlenfauna in ihren Beziehungen zur Eiszeit. Zoogeographica, 1: 1-53.
- Holdhaus, K., 1954: Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. Abhandl. Zool.-bot. Ges. Wien, 18: Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 493 pp.
- Húrka, K., Janák, J., Moravec, P., 1989: Neue Erkenntnisse zur Taxonomie, Variabilität, Bionomie und Verbreitung der slowakischen und ungarischen *Duvalius*-Arten (Coleoptera, Carabidae, Trechini). Acta Univ. Carolinae - Biologica 33: 353-400.
- Húrka, K., Mlejnek, R., 1995a: *Duvalius (Duvalidius) microphthalmus voraginis* subsp. n. aus der Slowakei (Col., Carabidae, Trechini). Folia Heyrovskyana, 3, 5-6: 70-73.
- Húrka, K., 1996: Carabidae of the Czech and Slovak Republics. Kabourek, Zlín, 565 pp.
- Kalúz, S., 1993: *Veigaia inexpectata* sp. n. (Acarina, Veigaiaidae) a new gamasid mite from Slovak Republik. Biológia, Bratislava, 48: 507-510.
- Kalúz, S., 1994: *Rhodacarus fatrensis* sp. n. (Acarina, Rhodacaridae) a new gamasid mite from Slovakia. Biológia, Bratislava, 49,5: 675-681.
- Kliment, J., 1999: Komentovaný prehľad vyšších rastlín flóry Slovenska, uvádzaných v literatúre ako endemické taxóny. Slov. botanická spol. pri SAV, Botanická záhrada, Bratislava, 434 pp.
- Kolosváry, G. de, 1928: Recherches biologiques dans les grottes de pierre a chaux de la Hongrie. Folia Zool. Hydrobiol., 6: 1-12.

- Košel, V., 1976: Fauna Medvedej jaskyne v Slovenskom raji (Západné Karpaty). Slovenský kras 14: 105-113.
- Košel, V., 1980: *Rhyacodrilus carsticus* sp. n. (Oligochaeta, Tubificidae) from the Slovakian Karst. (Biospeleologica Slovaca No. 7). Biológia 35, 8: 609-612.
- Košel, V., 1984: Súčasný stav poznania fauny v jaskyniach Slovenského raja. Spravodaj. Slov. speleol. spol. 15, 1: 38-40.
- Košel, V., 1997: Characteristics of underground fauna in Slovakia. In: Jeannin, P.-Y., (ed.), Proceedings of the 12th Internat. Congress of Speleology, Switzerland, Vol. 3, p. 310.
- Košel, V., 1992: Charakteristika podzemnej fauny Slovenska s návrhom na faunistické krasové regióny. In: Bella, P. (ed.), Výskum, ochrana a využívanie jaskýň, Zborník referátov, Konferencia Mlyny, 1997, pp. 63-66.
- Košel, V., 1999: Zoogeografická charakteristika jaskynnej a krasovej fauny Západných Karpát. In: Vít, J., (ed.), 2. Národný speleologický kongres, Abstrakty. Jedovnice (Moravský Kras), pp. 21-23.
- Kováč, L., 1992: Pódne článkonožce (Arthropoda) Dreveníka. III. Chvostoskoky (Collembola). Zb. Východoslov. múz. Prír. vedy, 32-33: 131-139.
- Kováč, L., 1997: Aktuálny stav výskumu bezstavovcov jaskýň Slovenského krasu. In: Rozložník, M., Šmíd, J., (eds): Ochrana krasových javov a krasových území. SAŽP, Brzotin, pp. 56-59.
- Kováč, L., 1998: Chvostoskoky (Hexapoda, Collembola) Ardovskej jaskyne. Natura carpatica (Košice), 39: 95-102.
- Kováč, L., 1999a: Slovensko-Aggteleeský kras - centrum rozšírenia troglobiontných chvostoskokov (Hexapoda, Collembola) v Západných Karpatoch. In: Šmíd, J. (ed.), Výskum a ochrana prírody Slovenského krasu. Hrádok pri Jelšave, SAŽP, pp. 83-89.
- Kováč, L., 1999b: *Eukoenia spelaea* (Peyerimhoff, 1902) - a cave dwelling palpigrade (Arachnida, Palpigradida) from the Slovak Karst. In: Tajovský, K., Pižl, V. (eds), Soil Zoology in Central Europe. ISB AS CR, České Budějovice, pp. 157-160.
- Kováč, L., 1999c: *Stachorutes riseki* sp. n. (Collembola, Neanuridae) from Slovakia. Biologia, Bratislava, 54: 135-138.
- Kováč, L., (v tlači): Chvostoskoky (Collembola, Hexapoda) jaskyne Domica. Slovenský kras (L. Mikuláš).
- Kováč, L., Košel, V., 1998: Chvostoskoky (Hexapoda, Collembola) jaskýň Národného parku Slovenský raj. In: P. Bella (ed.), Výskum, ochrana a využívanie jaskýň. Zborník referátov, Konferencia Mlyny, 8.-10. októbra 1997, pp. 67-69.
- Kováč, L., Košel, V., Miklisová, D., 1999a: Collembola (Hexapoda) of the Slovak Paradise National Park. 5th Central European Workshop on Soil Zoology, Abstracts. České Budějovice, April 27-30, 1999, p. 27.
- Kováč, L., Košel, V., Miklisová, D., 1999b: Collembola (Hexapoda) of the Slovak Paradise National Park associated with forest sites and caves. In: Tajovský, K., Pižl, V. (eds), Soil Zoology in Central Europe. ISB AS CR, České Budějovice, pp. 161-167.
- Kováč, L., Mock, A., 1999: Mnohonôžky (Myriapoda, Diplopoda) a chvostoskoky (Hexapoda, Collembola) jaskyne Aksamička. Natura carpatica (Košice), 40: 83-88.
- Kowalski, K., 1955: Fauna jaskýň Tatr Polskich. Ochrana przyrody, 23: 283-333.
- Laštůvka, Z., Marek, J., 1994: Motýle (Lepidoptera). In: Rozložník, M., Karasová, E. (eds), Slovenský kras - chránená krajinná oblasť - biosférická rezervácia. Osveta, Martin, pp.167-171.
- Lisický, M., J., 1991: Mollusca Slovenska. Veda, Bratislava, 341 pp.
- Loksa, I., 1959: Oekologische und faunistische Untersuchungen in der Násznép-Höhle des Naszály Berges. (Biospel. Hung. VI). Opusc. Zool., 3: 63- 80.
- Loksa, I., 1959: Das Vorkommen einer neuen Höhlencollembola (*Folsomia atricola* n. sp.) und von *Folsomia multiseta* Stach in Ungarn. Opusc. Zool., Budapest, 3: 37-42.

- Loksa, I., 1962: Ueber die Landarthropoden der István-, Forrás- und Szeleta-Höhle bei Lillafüred. *Karszt- és Barlangkutató*, 3: 59-81.
- Loksa, I., 1962: Einige neue und wenig bekannte Diplopoden aus Ungarn. *Ann. Univ. Sci. Budapest., Zoologia*, 5: 157-170.
- Loksa, I., 1967: Vier neue Höhlencollembolen aus Ungarn. (*Biospeologica Hungarica*, 23). *Opusc. Zool., Budapest*, 6: 289-296.
- Loksa, I., 1969: Zwei neue *Arrhopalites*-Unterarten (Collembola) aus Höhlen in Ungarn. *Opusc. Zool., Budapest*, 9: 357-361.
- Loksa, I., 1970: Die Spinnen der "Kölyük"-Höhle in Bükkgebirge. *Ann. Univ. Sci. Budapest*, 12: 269-276.
- Ložek, V., 1949: Mäkkýše Muránskeho krasu. *Prírodov. sborník*, 4: 119-158.
- Ložek, 1960: Měkkýši Poračského járu a doliny Vernárského potoka. *Čas. Nár. musea, odd. přírodov.*, 129: 102-103.
- Ložek, V., 1964: Quartärmollusken der Tschechoslowakei. *Rozpr. Ústř. ústavu geolog.*, 31, 374 pp.
- Ložek, V., 1969: Měkkýši Radzimu a Ondrejiska. *Zborník Výchosl. múzea v Košiciach, Séria A*, 8: 63-67.
- Ložek, V., 1994: Mäkkýše (Mollusca). In: Rozložník, M., Karasová, E. (eds), *Slovenský kras - chránená krajinná oblasť - biosférická rezervácia*. Osveta, Martin, pp. 138-143.
- Maheľ, M., 1986: Geologická stavba Československých Karpát. Veda, Bratislava, 508 pp.
- Marhold, K., Hindák, F., 1998: Zoznam vyšších a nižších rastlín Slovenska. VEDA, Bratislava, 687 pp.
- Miller, F., Kratochvíl, J., 1940: Ein Beitrag zur Revision der mitteleuropäischen Spinnenarten aus der Gattung *Porrhomma* E. Simm. *Zool. Anz.*, 130: 161-190.
- Nosek, J., 1962: The Collembola from the Cave Plavecké Podhradie in Small Carpathians. *Acta Soc. entomol. Českoslovenie*, 59: 12-18.
- Nosek, J., 1963: Zwei neue Collembolenarten aus der Karpathen. *Zool. Anz.*, 170: 76-80.
- Nosek, J., 1975: *Arrhopalites slovacicus* a new species of Collembola from the Domica Cave. *Revue suisse Zool.*, 82: 599-602.
- Nosek, J., 1984: *Arrhopalites delamarei* sp.n., a new species of cave Collembola. *Fragm. Entomol., Roma*, 17: 211-214.
- Paclt, J., 1957a: Collembola z kvapľovej jaskyne "Dupná diera" v Strážovských vrchoch. *Acta rer. nat. mus. slov.*, 3, 2: 1-6.
- Paclt, J., 1957b: Ueber die Collembolen-Fauna der slowakischen Höhlen. *Beitr. Entomol.*, 7: 269-275.
- Paclt, J., 1972: Verzeichnis der Höhlen-Springschwänzen Mährens und der Slowakei. *Senckenbergiana biol.*, 53: 411-425.
- Petkovski, T. K., 1972: Zur Copepodenfauna der Höhlen von Banat. *Acta Mus. macedonici sci. nat.*, 13: 21-38.
- Ponyi, E., 1958: Neue Bathynelliden aus Ungarn (Crust., Anaspid.). *Acta Zool. Hung.*, 3: 171-177.
- Pulpán, J., 1968: Stanovení areálu a subareálu Československa vzhledem k faunistice brouku čeledi Carabidae (Coleoptera). *Acta musei reginahradecensis, Sci. nat.*, 9: 95-146.
- Skalski, A., 1994: Poland. In: Juberthie, C., Decu, V., (eds), *Encyclopaedia biospeologica I. Societé de Biospéologie, Moulis, France*, pp. 767-770.
- Soós, L., 1928: Adatok a magyarországi barlangok Mollusca-faunájának ismeretéhez. *Állat. közl.*, 24: 163-180, 207-211.
- Stach, J., 1929: Verzeichnis der Apteryogonea Ungarns. *Ann. Mus. Nat. Hung.*, 26: 269-312.
- Stach, J., 1934: Die in den Höhlen Europas vorkommenden Arten der Gattung *Onychiurus* Gervais. *Ann. Mus. Zool. Polonici*, 10: 111-222, +19 tab.
- Šteffek, J., 1991: Mäkkýše (Mollusca) Pienin. I. časť. Rozbor publikovaných údajov a súčasné poznatky o druhovom zložení. *Zborník prác TANAP*, 31: 203-215.

- Tajovský, K., 1997: Distribution of millipedes along an altitudinal gradient in three mountain regions in the Czech and Slovak Republics. Ent. scand. Suppl., 51: 225-233.
- Thaler, K., Plachter, H., 1983: Spinnn aus Höhlen der Fränkischen Alb, Deutschland. Senckenbergiana biol., 63 (1982): 249-263.
- Weiner, W., M., 1990: Onychiuridae of Poland. New species of *Protaphorura* Absolon, 1901 from the Tatra Mts. Acta Zool. Cracov., 33: 453-457.
- Zacharda, M., 1988: *Foveacheles (Spelaeocheles) troglodyta* sp.n., subgen.n. (Acari: Prostigmata: Rhagidiidae) from Stratenská Cave, the Western Carpathians, Slovakia. Věst. Čs. společ. zool., 52: 75-78.
- Zajonc, I., 1970: Výsledky zoológického prieskumu v Liskovskej jaskyni. Slovenský kras, 8: 102-105.
- Zicsi, A., Hevesi, A., Decu, V., 1994: Hongrie. In: Juberthie, C., Decu, V., (eds). Encyclopaedia biospeologica I. Societé de Biospéologie, Moulis, France, pp. 719-724.

Pod'akovanie

Na tomto mieste sa chceme poďakovať všetkým priateľom a kolegom, ktorí mi pomohli pri tejto práci cennými radami, pripomienkami a literatúrou: RNDr. L. Kováčovi, CSc. (Košice) pri skupine Collembola, Mgr. A. Mockovi (Košice) a RNDr. K. Tajovskému, CSc. (České Budějovice) pri skupine Diplopoda, RNDr. L. Vidličkovi, CSc. (Bratislava) pri skupinách Blattoptera, Caeliphera a Ensifera, za poskytnutie botanickej literatúry ďakujem RNDr. Janke Zlinskej, CSc.

Práca bola vypracovaná v rámci projektu VEGA číslo 1/5043/98 "Fauna jaskýň Národného parku Slovenský raj".

REGIONALISATION OF THE CAVE AND KARST FAUNA OF THE WESTERN CARPATHIANS

Summary

Within the Western Carpathians (Slovakia, Hungary, Poland, Czech rep.) three main zoogeographic karst supraregions can be recognized. Gemersko-bukkovsko-spišský supraregion in the south-eastern part of the Western Carpathians belongs mainly to the plateau type karst. It has the most characteristic cavernicolous and surface fauna with many relict and endemic taxa (Pseudoscorpionida, Ostracoda, Collembola, Ensifera, Blattoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Gastropoda). It is divided into eight further parts - regions. The most important is the Slovak-Agtelek Karst Mts. which can be considered to be the evolutionary centrum for the cavernicolous fauna in the frame of the Western Carpathians. Central-Carpathian karst supraregion (Eucarpaticum) lies in the middle and north part of Slovakia and in the south part of Poland (the Tatra Mts.). Endemic cavernicolous fauna is poorer (2-3 species of Collembola only) but the surface karst fauna is more varied formed mainly by Diplopoda, Collembola, Coleoptera (Carabidae) and Gastropoda. The caves in the high mountain region - the Vysoké Tatry Mts. (2-5) are extremely poor and only *Protaphorura janosik* Weiner (Collembola) being lived permanently underground. Karst islands in the marginal parts of the W. Carpathians belong to the so called "Marginal-Carpathian supraregion" being divided into the western and eastern parts. They possess poor endemic cavernicolous fauna but surface soil fauna or cavernicolous species with European distribution prevail in caves. Surface karst endemics absent.

Obr. 1 Biospeleologické a krasové regióny Západných Karpát
 Fig. 1 Biospeleological and karst regions in the Western Carpathians

