

SPOLOČENSTVÁ CHVOSTOSKOKOV (HEXAPODA, COLLEMBOLA) KRÍŽOVEJ JASKYNE, MEDVEDEJ JASKYNE A PRIEPASŤOVEJ JASKYNE V HUMENCI, ČIERNÁ HORA

LUBOMÍR KOVÁČ, PETRA KRCHOVÁ

E. Kováč, P. Krchová: Collembolan communities (Hexapoda, Collembola) of the Krížová Cave, Medvedia Cave and Priepasťová Cave in the Humenec Hill, Čierna hora Mts.

Abstract: The Čierna hora Mts. orographic region is located in the eastern Slovakia north – west of Košice. The region comprises dissected karst of massive ridges, horsts and combined fold-fault structures with partly developed karstic phenomena. Triassic dolomites prevail with some structures built in Jurassic and Middle and Upper Triassic limestones. In the region numerous caves are present, however, rarely exceeding total length of 100 m. There is still lack of information on the composition and distribution of terrestrial arthropod communities (Arthropoda) in spite of some data have been published on the topic. Three caves of the region were selected for investigations of Collembola diversity: Krížová Cave, (entrance 762 m a. s. l., total length 221 m), Medvedia Cave (535 m a. s. l. and 41 m) and Priepasťová Cave in the Humenec Hill (420 m a. s. l. and 31 m). In 1999 pitfall traps with baits were exposed in the caves at 11 studied sites in total. Moreover, cave Collembola were collected by visual searching and by extraction of the organic material (rotten wood, fallen leaves, humic sediment at the cave entrances) in the high-gradient apparatus. Forest soil adjacent to the Krížová Cave entrance was collected for comparison of subterranean and above-ground Collembola diversity at this locality.

Key words: cave fauna, Collembola, community, diversity, endemic species, Čierna hora Mts.

ÚVOD

Orografický celok Čierna hora je najvýchodnejšou časťou Slovenského rudohoria. Celé pohorie má základný smer SZ – JV, tiahne sa v dĺžke približne 30 km, so šírkou 5 – 12 km. (Buday, 1995, 1996). Územie je zalesnené, má bohato členitý hornatý krasový reliéf s množstvom skalných brál a strmých svahov. Nachádzajú sa v ňom aj jaskyne s dosiaľ málo preskúmanou faunou bezstavovcov.

Výskum fauny jaskýň Čiernej hory má pomerne bohatú históriu. Z Veľkej ružinskej jaskyne je známy najstarší údaj o výskyte fauny v jaskyniach na Slovensku z roku 1847, konkrétne išlo o druh netopiera *Plecotus auritus* (Gulička, 2006). Z bezstavovcov sa na túto lokalitu viaže napríklad aj opis poddruhu kaverníkolného behúnika *Duvalius bokori machulkai* Roubal, 1929. Viacero historických literárnych prameňov sa fauny jaskýň územia dotýka len okrajovo. Intenzívnejší prieskum jaskynnej fauny Čiernej hory nastal v poslednom desaťročí. A. Mock (2000) spracoval rozsiahlejší materiál mnohonôžok (Diplopoda) z jaskýň s výskytom 27 druhov, M. Krumpál (2000) zistil výskyt štúrikov (Pseudoscorpiones) na niektorých jaskynných lokalitách s celkovým počtom 6 druhov. Vo Veľkej ružinskej jaskyni a v Kysackej jaskyni sa z dvojkrídlovcov zistila *Bradysia forficulata* (Bezzi, 1914) (Košel, 2001). R. Mlejnek a V. Ducháč (2001, 2003) sa pri celkovej analýze rozšírenia rovnakonôžky

Mesoniscus graniger (Frivaldszky, 1865) v Západných Karpatoch zmienili aj o jej výskyte v Čiernej hore. P. Luptáčik (2003) zaregistroval v šiestich jaskyniach Čiernej hory 14 druhov panciernikov (Acari, Oribatida), medzi nimi aj dva druhy s výraznou afinitou k jaskyniam: *Belba clavigera* Willmann, 1954 a *Gemmazetes cavaticus* (Kunst, 1962). Prieskum článkonožcov vybraných jaskýň Bujanovských vrchov (podcelok Čiernej hory) zachytil zachované podzemné biotopy s pomerne bohatou faunou, kde dominovali roztoče, dvojkrídlovce, chrobáky a chvostoskoky. Ďalej sa v týchto jaskyniach vyskytli pavúky, šúriky, kosce, rovnakonôžky, mnohonôžky, stonôžky, motýle, blanokrídlovce a bľchy, ale už vo výrazne nižších počtoch. (Mock a kol., 2004). V Priepestovej jaskyni v Humenci bola zistená šťúrovka druhu *Eukoenia spelaea* (Peyerimhoff, 1902), zástupca vzácnej skupiny pavúkovcov v našich jaskyniach. (Kováč a kol., 2004). Napriek spomínaným publikovaným výsledkom nemožno ešte stále považovať jaskyne územia Čiernej hory za dostatočne zoologicky preskúmané, o chvostoskokoch nie je známy žiaden publikovaný údaj.

V roku 1999 sa na podrobnejšie štúdium spoločenstiev chvostoskokov vybrali tri jaskyne krasového celku Čiernej hory: Krížová, Medvedia a Priepestová jaskyňa v Humenci. Cieľom tejto práce je podať základnú charakteristiku spoločenstiev chvostoskokov vybraných jaskýň územia, vyhodnotiť ich ekologické parametre a ďalej analyzovať zastúpenie vzácných jaskynných foriem a ich geografické rozšírenie.

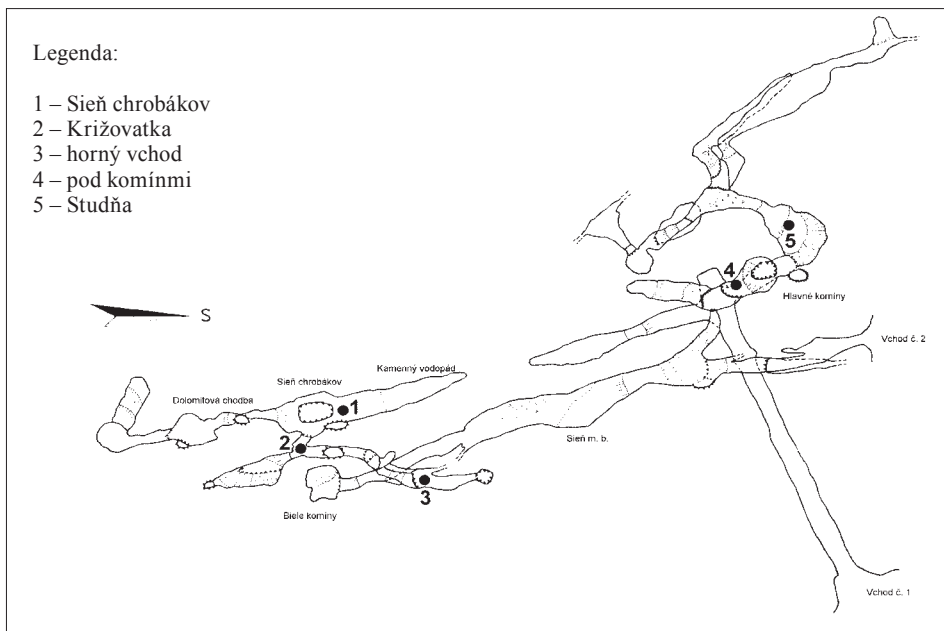
CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA ČIERNEJ HORY

Pohorie Čierna hora patrí do provincie Západné Karpaty, subprovincie Vnútorne Západné Karpaty, je najvýchodnejšou časťou Slovenského rudohoria. Pozostáva z piatich podcelkov: Roháčka, Bujanovské vrchy, Sopotnické vrchy, Pokryvy a Hornádske predhorie (Mazúr a Lukniš, 1978). Na juhozápade hraničí s Volovskými vrchmi, hranicu tu tvorí údolie Čermeľského potoka a potoka Belá, Folkmarské sedlo a údolie potoka pretekajúceho touto obcou. Na západe susedí s Braniskom, hranica prechádza severne od Kluknavy. Najvyššiu nadmorskú výšku dosahuje vrch Roháčka (1028,5 m n. m.) ako súčasť rovnomenného nekrasového podcelku. Pohorie má základný smer SZ – JV a pozdĺžne ho pretína údolie Hornádu. Ostatné doliny sú prevažne orientované kolmo na tento smer, čo podmieňuje vznik inverzných polôh na dne severne orientovaných údolí. Od Kluknavy po Košice sa pohorie tiahne v dĺžke približne 30 km, so šírkou 5 – 12 km (cca 225 km²). Do povodia Hornádu patrí prítomná sieť potokov a riečok, ktoré vytvárajú hlboké úzke doliny. Tieto sú lemované strmými svahmi s prevýšením 300 i viac metrov (Buday, 1995, 1996).

Celú oblasť Slovenského rudohoria podľa E. Mazúra a M. Lukniša (1978) tvorí v rámci Západných Karpát vývojovo najstaršia a tektonicky najstabilnejšia jednotka, pozostávajúca prevažne z hlbinných, sopečných a metamorfovaných kryštálických hornín, s dvoma pruhmi druhohorných karbonátových hornín. Výrazne členený stredohorský reliéf Čiernej hory ukryva veľmi pestrú geologickú stavbu a históriu. Územie je formované najmä kryštálickými komplexmi, paleozoikom a mezozoikom. Krasové oblasti Čiernej hory prítomné hlavne v strednej a severozápadnej časti podcelku Pokryvy, v masíve Humenca, a vo východnej časti Bujanovských vrchov sú budované triasovými dolomitovými komplexmi a jurskými a stredno- až vrchnotriasovými vápencami, krasové fenomény sú čiastočne vyvinuté (Jakál, 1993). Ide o bohato členitý reliéf tvorený skalnými bralami a strmými svahmi dolín.

CHARAKTERISTIKA SKÚMANÝCH JASKÝŇ

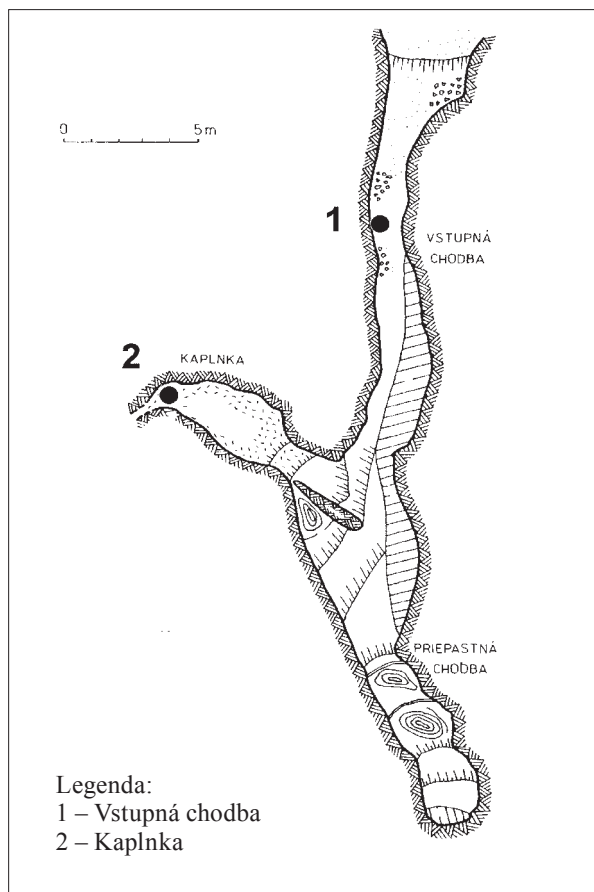
Križová jaskyňa leží na severnej strane bralnatého vrcholu Kozie rohy južne od Bielej skaly vo výške 762 m. Je tvorená z dvoch na seba takmer kolmo sa križujúcich chodieb. (Bárta, 1963; Droppa, 1974). Priestory jaskyne vznikli korozívnou činnosťou zrážkových



Obr. 1. Mapa Krížovej jaskyne (Kladiva, 1988) s vyznačenými stanovišťami
 Fig. 1. Map of the Krížová Cave (Kladiva, 1988) with sites under study

vôd presakujúcich do jaskyne pozdĺž medzivrstvových a tektonických puklín. Pri dotváraní systému v jeho spodnej časti sa uplatnila aj erozívna činnosť nahromadenej zrážkovej vody. Ide o dynamicko-statickú jaskyňu s meniacou sa mikroklímou. Priestory okolo hlavného vchodu sú charakterizované silným prúdením a nízkou vlhkosťou vzduchu. Vnútorne priestory majú relatívne statický režim vyznačujúci sa stabilnou teplotou a vlhkosťou, pričom je tu prúdenie vzduchu výrazne limitované. Hlavný vchod smeruje do masívu a vyúsťuje do 2. poschodia jaskyne. Druhý vchod so severnou expozíciou pokračuje krátkou horizontálnou chodbou v úrovni 4. poschodia, ktoré je tvorené úzkymi a členitými chodbami smerujúcimi do komínov, vyúsťujúcich tesne pod povrchom. Tretie poschodie sa začína krátkymi úzkymi komínmi napájajúcimi sa do severnej Siene so šírkou 2 m a výškou 7 m, ktorej dno pokrývajú kamene, inde čierna hlina, sutina, drevené úlomky a tlejúce listie. Za Bielymi komínmi je nasleduje Sieň chrobákov s dĺžkou 10 m, výškou 2,8 m a šírkou 2 m, ktorej dno tvoria ílovité sedimenty a štrk. Zo Siene chrobákov smeruje Dolomitová chodba v dĺžke 10 m. Druhé poschodie jaskyne predstavuje rovná chodba v dĺžke 18 m a so šírkou 1 – 1,5 m, ktorú v polovici pretína umelá štôlna smerujúca od hlavného vchodu. Dno chodby tvoria íly a členitý strop prechádza v severnej časti do početných komínov, pričom centrálny komín je spojený s tretím poschodím krátkou plazivkovou chodbou. Prvé poschodie tvoria dve paralelne prebiehajúce chodby. Hlinité sedimenty a štrk vytvárajú dno, ktoré je v okolí priepasti pokryté kamennou sutinou (Kladiva, 1988). Celková dĺžka jaskyne je 221 m (Bella a Holúbek, 1999). V jaskyni sa počas zimovania zistilo 5 druhov netopierov v nižších počtoch, najviac zastúpený bol *Myotis myotis* (Pačenovský, 2002).

Medvedia jaskyňa je lokalizovaná v severozápadnom zalesnenom svahu nad skalnými stenami v doline Malý Ružínok. Nachádza sa na úpätí vysokého členeného vápencového brala vo výške 80 m od úrovne potoka v zahlínenom a prudko stúpajúcom svahu (Bárta, 1990) s vchodom v nadmorskej výške 535 m (Bella a Holúbek, 1999). Je súčasťou krasových útvarov, pričom vápeneц pochádza z tzv. ružínskej série, t. j. jurských svetlosivých, zelen-

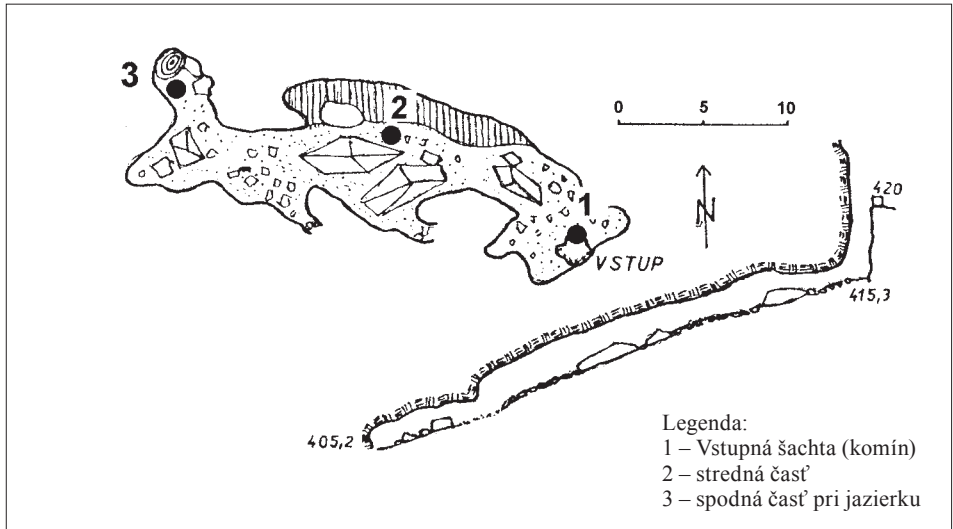


Obr. 2. Mapa Medvedej jaskyne (Bárta, 1990) s vyznačenými stanovišťami
 Fig. 2. Map of the Medvedea Cave (Bárta, 1990) with the sites under study

Priepast'ová jaskyňa v Humenci sa nachádza na ľavom brehu rieky Hornád na východ od obce Veľká Lodina. Jaskyňa má povrchový otvor ležiaci na južnom svahu Humenca vo výške 420 m n. m. Je vytvorená v sivých dolomitoch (stredný až vrchný trias) ružínskej série (Fusán, 1960). Prebieha v celkovej dĺžke 31 m a je tvorená jednou priestrannou chodbou. Do jaskyne sa vchádza otvorom v tvare priepasti so šírkou 1,3 m a hĺbkou 4,65 m. Za vchodom sa jaskyňa sieňovito rozširuje do šírky 5 – 8 m a výšky 1,5 – 2 m, pokračuje smerom na západ. Má prudko klesajúce dno pokryté dolomitovými balvanmi premiešanými s drobnejšou sutinou. Na konci sa strop jaskyne znižuje na 1 m a za umelo rozšíreným otvorom pod sintrovou platňou je sieň so sintrovým jazierkom. V jaskyni sa vlhkosť vzduchu pohybuje okolo 95 %. Vývoj jaskyne sa začal vo vrchnom pleistocéne, pričom zmena klimatických podmienok v tomto období spôsobovala rútenie jaskyne (Droppa, 1974). V jaskyni sa zistili dva druhy hibernujúcich netopierov (*Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros*) v nižších počtoch mimo zimného obdobia (Lešinský, 2002).

kastých až ružovkastých kryštálických vápencov (Fusán, 1960); séria smeruje od Košíc k zatopenej obci Ružín. Puklinovo-korozívna jaskyňa má celkovú dĺžku 41 m. Jaskynný vchod so šírkou 2,8 m a výškou 1,7 m je nenápadný, za ním sa Vstupná chodba rýchlo zužuje a dno je zanesené sutinou, po 12 m sa chodba opäť rozširuje. Severozápadným smerom sa tiahne klesajúca chodba s oválnou sieňou, tzv. Kaplnka. Juhozápadným smerom z nej vystupuje 6 m nízka tzv. Sifónová chodba, ktorej dno pokrýva vrstva mazľavého vrstevnatého krupicového sivožltého sintra – penovca. Iným smerom sa jaskyňa tiahne Priepastnou chodbou, jej premenlivé dno je ukončené kaskádovitými jazierkami v rôznych výškach.

O výskyte netopierov v tejto jaskyni nie sú známe žiadne údaje. Dňa 16. 3. 2007 pozoroval v jaskyni prvý autor 3 jedince druhu *Rhinolophus hipposideros*.



Obr. 3. Mapa Priepest'ovej jaskyne v Humenci (Droppa, 1974) s vyznačenými stanovišťami
 Fig. 3. Map of the Priepest'ová Cave in the Humenec Hill (Droppa, 1974) with sites under study

MATERIÁL A METÓDY

V nasledujúcom prehľade uvádzame bližšie údaje k nazbieranému materiálu s označením použitým v tabuľkách 1 – 3. Materiál chvostoskokov zbieral Ľ. Kováč, ak nie je uvedené inak.

Križová jaskyňa

- 0o okolie pred dolným vchodom, bučina s lipou, jaseňom, jedľou, opad, hrabanka a humus pri skalnej stene, extrakcia 1 dm³ substrátu, 27. 5. 1999
- 0m okolie pred dolným vchodom, bučina s výraznou prímiesou jaseňa, machy na dreve, extrakcia, 27. 5. 1999.
- 1p Sieň chrobákov, pasce (2 ×), 30. 3. – 27. 5. 1999
- 2p Križovatka, horné poschodie, pasce (2×), 30. 3. – 27. 5. 1999
- 3d horné poschodie, rozkladajúce sa drevo, extrakcia, 27. 5. 1999
- 3h pod vrchným vchodom, napadaný humus, extrakcia 1,5 dm³ substrátu, 27. 5. 1999
- 4j pod komínmi, dolné poschodie, hladina sintrového jazierka, priamy zber, 27. 5. 1999, Ľ. Kováč a A. Mock leg.
- 5n Studňa, návnada, 27. 5. 1999
- 5p Studňa, pasce (2×), 30. 3. – 27. 5. 1999

Medvedia jaskyňa

- 1p Vstupná chodba, 27. 6. – 7. 8. 1999, pasce (2×)
- 1d Vstupná chodba, rozložené drevo, extrakcia 1 dm³ substrátu, 7. 8. 1999
- 1h Vstupná chodba, humusová hlina, extrakcia 1 dm³ substrátu, 7. 8. 1999
- 2d Kaplnka, rozložené drevo, extrakcia, 7. 8. 1999

Priepest'ová jaskyňa v Humenci

- 1m vchodový komín, vlhké machy na skalách, extrakcia, 27. 5. 1999
- 1h vchodový komín, humus na dne, extrakcia 1 dm³ substrátu, 27. 5. 1999
- 2d stredná časť jaskyne, extrakcia rozkladajúceho sa dreva, 27. 5. 1999
- 2z stredná časť jaskyne, na dreve a pod kameňmi, priamy zber, 27. 5. 1999, A. Mock leg.
- 2p stredná časť jaskyne, pasce (2 ×), 17. 3. – 27. 5. 1999
- 3j spodná časť jaskyne, hladina sintrového jazierka, priamy zber, 27. 5. 1999, P. Luptáčík leg.

Materiál chvostoskokov zo skúmaných jaskýň sa získal kombináciou troch metód zberu:

1. Exponovanie zemných pascí – 150 ml PVC nádobiek so zúženým hrdlom, naplnených fixačným činidlom v objeme cca 100 ml (95 %-ný benzínalkohol), do ktorého bolo pridaných niekoľko kvapiek glycerínu, aby sa zabránilo nadmernému odparovaniu fixáže. Do hrdla pasce bol umiestnený PVC lievik, pričom nádobka s lievikom boli zakopané do jaskynného sedimentu zarovno s jeho povrchom.

2. Priamy zber fauny vizuálnym vyhľadávaním – pomocou pinzety alebo štetca zo stien jaskyne, povrchu sedimentu, zo sintrových jazierok a organického materiálu (drevo, lístie, guáno netopierov).

3. Extrakcia organického materiálu – drevené piliny (návnada), tlejúce drevo, jaskynný sediment, ale aj pôda spreď jaskyne a machy na dreve a skalách sa transportovali do laboratória v igelitových vrecúškach a umiestnili sa do vysokogradientného extraktora na 7 dní.

V laboratóriu bol získaný materiál článkonožcov vytriedený pomocou binokulárneho stereomikroskopu, chvostoskoky sa montovali do trvalých preparátov podľa J. Ruseka (1975) a následne taxonomicky identifikovali vo fázovo-kontrastnom mikroskope.

Pri matematickom spracovaní výsledkov sa použili vybrané parametre spoločenstiev (dominancia, frekvencia, počet druhov). Dáta sa ďalej vyhodnocovali pomocou zhlukovej analýzy v programe PC-ORD (McCune, 1987) s vykreslením vzdialenosti porovnávaných vzoriek a ich zaradením do zhlukov vo forme dendrogramu. Pri vyhodnocovaní kvalitatívnej podobnosti taxocenóz Collembola bol použitý Sørensenov index podobnosti, na zhlukovanie vzoriek sa v analýze použila metóda skupinových priemerov („Group average“).

V jednotlivých jaskyniach sa ortuťovým teplomerom namerali takéto hodnoty teploty vzduchu:

1. Krížová jaskyňa (27. 5. 1999): Sieň chrobákov +6,4 °C, Krížovatka (stredná časť vrchného poschodia) +5,7 °C, Horný vchod (vnútri jaskyne) +7,0 °C, Studňa +5,6 °C, Dolný vchod (pred jaskyňou) +11,6 °C

2. Medvedia jaskyňa (7. 8. 1999): Kaplnka +7,4 °C, Vstupná chodba +7,4 °C, pred jaskyňou +18,5 °C

3. Priepasťová jaskyňa v Humenci (27. 5. 1999): Jazierko (spodná časť jaskyne) +8,9 °C, Vchodový komín +9,6 °C

VÝSLEDKY

V Krížovej jaskyni sa zaznamenalo spolu 34 druhov chvostoskokov (tabuľka 1), z toho 15 druhov bolo výlučne viazaných na pôdu a machové nárasty na zemi pred jaskyňou a 17 druhov bolo prítomných iba v jaskyni. V oboch habitatoch sa zistili iba 2 druhy – *Parisotoma notabilis* a *Lepidocyrtus* sp. Druhovú zastúpenie chvostoskokov vnútri jaskyne výrazne kolísalo. Vyšší počet druhov sa zaznamenal v hornom vchode (stanovište 3) na dreve a napadanom humuse. Troglofil *Protaphorura janosik* bol jediným druhom prítomným v Sieni chrobákov (st. 1). Najvyššiu dominanciu a frekvenciu mal troglofil *Ceratophysella granulata*, s vyššou dominanciou sa v jaskyni vyskytovali ešte 2 druhy, a to troglofil *Protaphorura armata* a *Protaphorura janosik*. Troglofilné druhy *Arrhopalites pygmaeus* a *Plutomurus carpaicus* mali síce pomerne nízku dominanciu, ale prejavovali sa vyššou frekvenciou, t. j. v jaskyni boli značne rozptýlené.

V Medvedej jaskyni, druho vo pomerne bohatej lokalite, sme zaznamenali celkový počet 18 druhov chvostoskokov (tabuľka 2). Najvyšší počet druhov (10) sa nachádzal vo Vstupnej chodbe na tlejúcom dreve. Druh *Folsomia lawrencei* mal v jaskyni najvyššiu dominanciu, vyššiu dominanciu malo tiež 5 troglofilných druhov: *Isotomiella minor*, *Kalaphorura carpenteri*, *Oncopodura crassicornis*, *Plutomurus carpaticus* a *Protaphorura armata*.

Tabuľka 1. Prehľad druhov Collembola a ich počet v Krížovej jaskyni v roku 1999; čísla stanovišť – pozri obr. 1; d – drevo, h – humusový sediment, j – hladina sintrového jazierka, m – machy na dreve, n – návnada, o – opad, hrabanka a humus, p – pasca, D – dominancia, F – frekvencia

Table 1. List of Collembola species and their numbers in the Krížová Cave in 1999; site numbers – see Fig. 1; d – rotten wood, h – humic sediment, j – surface of the water pool, m – moss on wood, n – bait, o – litter and soil, p – pitfall trap, D- dominance, F – frequency

Stanovište / Site	0o	0m	1p	2p	3d	3h	4j	5n	5p	Σ	D	F
<i>Arrhopalites pygmaeus</i> (Wankel, 1860)					1	2			1	4	0,49	26,67
<i>Ceratophysella granulata</i> Stach, 1949				41	457	9	21		15	543	66,46	66,67
<i>Ceratophysella luteospina</i> (Stach, 1920)						1				1	0,12	6,67
<i>Desoria</i> sp.	22									22	2,69	6,67
<i>Desoria tigrina</i> Nicolet, 1842	1									1	0,12	6,67
<i>Deutonura conjuncta</i> (Stach, 1926)	1									1	0,12	6,67
<i>Endonura</i> sp.					2					2	0,24	6,67
<i>Entomobryidae</i> juv.	4									4	0,49	6,67
<i>Folsomides parvulus</i> Stach, 1922					4					4	0,49	6,67
<i>Isotomiella minor</i> (Schäffer, 1896)	28									28	3,43	6,67
<i>Kalaphorura carpenteri</i> (Stach, 1919)					6	2				8	0,98	20
<i>Lepidocyrtus lignorum</i> (Fabricius, 1775)	3									3	0,37	6,67
<i>Lepidocyrtus</i> sp.	1				1					2	0,24	13,33
<i>Megalothorax incertus</i> Börner, 1903					1					1	0,12	6,67
<i>Megalothorax minimus</i> Willem, 1900	1									1	0,12	6,67
<i>Mesaphorura hylophila</i> Rusek, 1982					2					2	0,24	6,67
<i>Mesaphorura simoni</i> Jordana et Arbea, 1994						2				2	0,24	6,67
<i>Mesaphorura tenuisensillata</i> Rusek, 1974					2					2	0,24	6,67
<i>Micraptorura absoloni</i> (Börner, 1901)	3									3	0,37	6,67
<i>Oncopodura crassicornis</i> Shoebottom, 1911						10				10	1,22	20
<i>Onychiurus</i> sp.									3	3	0,37	6,67
<i>Parisotoma notabilis</i> (Schäffer, 1896)	41					1				42	5,14	13,33
<i>Plutomurus carpaticus</i> Rusek et Weiner, 1976				2	8				1	11	1,35	26,67
<i>Protaphorura armata</i> (Tullberg, 1869)					40	2				42	5,14	20
<i>Protaphorura campata</i> (Gisin, 1952)	7									7	0,86	6,67
<i>Protaphorura janosik</i> Weiner, 1990			2	1			15	1	4	23	2,82	46,67
<i>Protaphorura pannonica</i> (Haybach, 1960)	1									1	0,12	6,67
<i>Protaphorura</i> sp.	15									15	1,84	6,67
<i>Protaphorura uliginata</i> (Gisin, 1952)	1									1	0,12	6,67
<i>Pseudachorutes dubius</i> Krausbauer, 1898	1									1	0,12	6,67
<i>Pseudosinella horaki</i> Rusek, 1985	18	1								19	2,33	13,33
<i>Sminthurinus aureus</i> (Lubbock, 1862)					2					2	0,24	6,67
<i>Tetradontophora bielensis</i> (Waga, 1842)		2								2	0,24	6,67
<i>Xenylla boernerii</i> Axelson, 1905					4					4	0,49	6,67
Počet druhov	16	2	1	3	13	8	2	1	5			

Troglobiont *Arrhopalites aggtelekiensis* sa zistil len vo Vstupnej chodbe v pasciach, pričom tu dosahoval pomerne vysoký počet jedincov. S nízkou dominanciou a frekvenciou sa v jaskyni vyskytovalo 6 druhov: *Hypogastrura vernalis* a troglofil *Megalothorax minimus* sa nachádzali na dreve v Kaplnke, *Protaphorura aurantiaca*, *Protaphorura* sp. a trogloxény *Tomocerus* sp. a *Lepidocyrtus lignorum* boli zaznamenané vo Vstupnej chodbe. V jaskyni sa zistila prítomnosť druhu *Neelus* sp., ktorý sa vyznačuje morfológickými znakmi typickými pre obligátnu jaskynnú faunu. Vyskytol sa vo Vstupnej chodbe, kde sa zachytili do pascí.

Priepasťová jaskyňa v Humenci bola druhovo bohatá, našlo sa tu celkovo 28 druhov chvostoskokov (tabuľka 3). Druhovo najbohatšia bola Vstupná šachta machy na skalách s 13 druhmi a humus na dne šachty s 15 druhov chvostoskokov. Druhové zastúpenie chvostoskokov sa znižovalo smerom dovnútra jaskyne. *Parisotoma notabilis* bola zaznamenaná s najvyššou

Tabuľka 2. Prehľad druhov chvostoskokov (Collembola) a ich počet v Medvedej jaskyni v roku 1999; čísla stanovišť – vid' Obr. 2; d – rozložené drevo, h – humusový sediment, p – pasca, D – dominancia, F – frekvencia

Table 2. List of Collembola species and their numbers in the Medvedia Cave in 1999; site numbers – see Fig. 2; d- rotten wood, h – humic sediment, p – pitfall trap, D – dominance, F – frequency

Stanovište / Site	1p	1d	1h	2d	Σ	D	F
<i>Arrhopalites aggtelekiensis</i> Stach, 1945	91				91	23,64	28,57
<i>Arrhopalites pygmaeus</i> (Wankel, 1860)	19	1			20	5,19	42,86
<i>Endonura</i> sp.		1		6	7	1,82	28,57
<i>Folsomia lawrencei</i> Rusek, 1984		1	1	159	161	41,82	42,86
<i>Hypogastrura vernalis</i> (Carl, 1901)				1	1	0,26	14,29
<i>Isotomiella minor</i> (Schäffer, 1896)		22	5		27	7,01	57,14
<i>Kalaphorura carpenteri</i> (Stach, 1919)	1	2	1		4	1,04	57,14
<i>Lepidocyrtus lignorum</i> (Fabricius, 1775)	1				1	0,26	14,29
<i>Megalothorax minimus</i> Willem, 1900				1	1	0,26	14,29
<i>Megalothorax</i> sp.		2			2	0,52	28,57
<i>Neelus</i> sp.	7				7	1,82	28,57
<i>Oncopodura crassicornis</i> Shoebotom, 1911	1	10	1		12	3,12	57,14
<i>Plutomurus carpaticus</i> Rusek et Weiner, 1976	7	2			9	2,34	57,14
<i>Protaphorura armata</i> (Tullberg, 1869)		8	4	2	14	3,64	57,14
<i>Protaphorura aurantiaca</i> (Ridley, 1880)			1		1	0,26	14,29
<i>Protaphorura janosik</i> Weiner, 1990	23	2			25	6,49	28,57
<i>Protaphorura</i> sp.			1		1	0,26	14,29
<i>Tomocerus</i> sp.			1		1	0,26	14,29
Počet druhov	8	10	8	5			

dominanciou, vysokú hodnotu tohto parametra mali aj troglobily *Desoria violacea* a *Arrhopalites pygmaeus*. S najvyššou frekvenciou bol prítomný *Arrhopalites pygmaeus*, ktorý sa nachádzal takmer vo všetkých vzorkách, pomerne frekventované boli aj troglobiont *Neelus* sp. a troglonexy *Parisotoma notabilis* a *Tomocerus* sp.

Na obr. 4 je znázornený dendrogram kvalitatívnej zhlukovej analýzy údajov (podľa prítomnosti, resp. neprítomnosti jednotlivých druhov v danom spoločenstve) pochádzajúcich z troch vybraných jaskýň, a to podľa stanovišť a metód zberu, resp. mikrohabitatu. Do prvého zhluku boli separované spoločenstvá H1h, H1m, K0o, K0m, ide teda o podobnosť spoločenstiev okolia Križovej jaskyne a Vstupnej časti Priepastovej jaskyne v Humenci. V druhom zhluku sú vyčlenené tri dvojice spoločenstiev, a to H2pal – H2z, M1d – M1h a K1pal – K5n, a ďalej trojica K2pal – K4j – K5pal. Indikuje to vplyv danej lokality, resp. stanovišťa na druhové zloženie spoločenstiev. Postupným priradovaním ďalších spoločenstiev podľa podobnosti sa nakoniec vytvorili v rámci druhého zhluku dva čiastkové zhluky. H2d až M2d a H3z až K5pal.

DISKUSIA

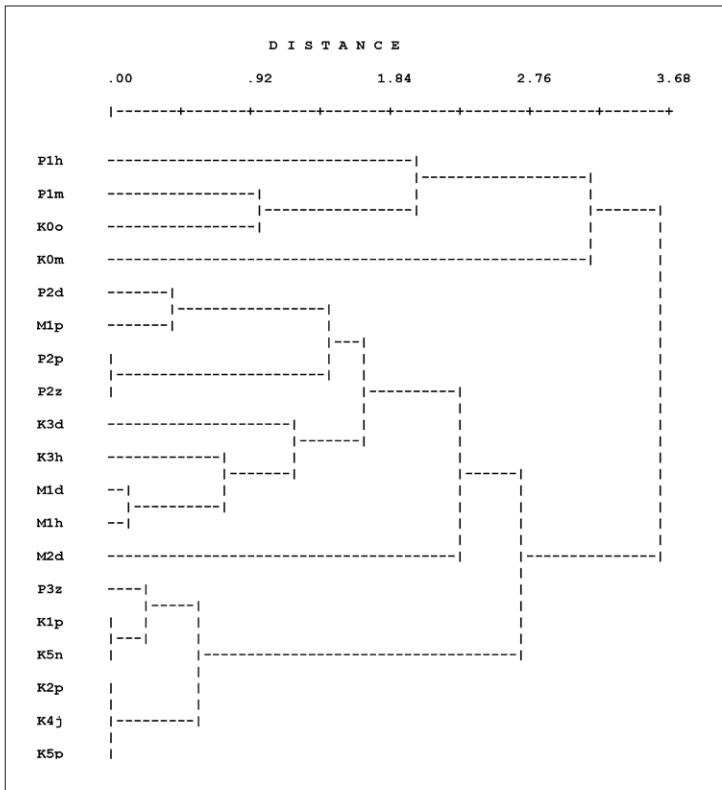
V Križovej jaskyni sme zaznamenali najvyšší počet druhov chvostoskokov (34), tento počet však zahŕňa aj spoločenstvá okolia jaskyne (pôda a machy pred jaskynným vchodom).

Tabuľka 3. Prehľad druhov Collembola a ich počet v Priepastovej jaskyni v Humenci v roku 1999; čísla stanovišť vid' Obr. 3; d - drevo, h – humusový sediment, j – hladina sintrového jazierka, m - machy na skalách, p - pasca, z - priamy zber, D – dominancia, F - frekvencia

Table 3. List of Collembola species and their numbers in the Priepastová Cave in Humenec Hill in 1999; for site numbers see Fig. 3; d – rotten wood, h – humic sediment, j – surface of the water pool, m – moss on rocks, p – pitfall trap, z – visual searching, D – dominance, F - frequency

Stanovište / Site	1m	1h	2d	2z	2p	3j	Σ	D	F
<i>Arrhopalites pygmaeus</i> (Wankel, 1860)		20	2	12	7		41	12,39	71,43
<i>Ceratophysella denticulata</i> (Bagnall, 1941)	1	1					2	0,60	28,57
<i>Ceratophysella engadinensis</i> (Gisin, 1949)		8					8	2,42	14,29
<i>Ceratophysella</i> sp.	1						1	0,30	14,29
<i>Desoria divergens</i> (Axelson, 1900)		14					14	4,23	28,57
<i>Desoria tigrina</i> Nicolet, 1842	12						12	1,10	14,29
<i>Desoria violacea</i> (Tullberg, 1876)	60						60	18,13	14,29
<i>Dicyrtoma</i> sp.		1					1	0,30	14,29
Entomobryidae juv.	11						11	3,32	14,29
<i>Folsomia penicula</i> Bagnall, 1939		4					4	1,21	14,29
<i>Folsomides parvulus</i> Stach, 1922	1		2				3	0,91	28,57
<i>Heteraphorura variotuberculata</i> (Stach, 1934)						1	1	0,30	14,29
<i>Isotomiella minor</i> (Schäffer, 1896)	22						22	6,65	14,29
<i>Lepidocyrtus violaceus</i> (Fourcroy, 1785)	3						3	0,91	14,29
<i>Megalothorax</i> sp.			1				1	0,30	14,29
<i>Mesogastrura ojcoviensis</i> (Stach, 1919)		10					10	3,02	28,57
<i>Neelus</i> sp.		2	1		4		7	2,11	42,86
<i>Oncopodura crassicornis</i> Shoebottom, 1911		1					1	0,30	14,29
<i>Parisotoma notabilis</i> (Schäffer, 1896)	76	6					82	24,77	42,86
<i>Protaphorura armata</i> (Tullberg, 1869)				1	1		2	0,60	28,57
<i>Protaphorura janosik</i> Weiner, 1990			1			12	13	3,93	28,57
<i>Protaphorura</i> sp.		1	4				5	1,51	28,57
<i>Protaphorura subuliginata</i> (Gisin, 1956)		1					1	0,30	14,29
<i>Pseudosinella horaki</i> Rusek, 1985	2						2	0,60	14,29
<i>Pseudosinella superoculata</i> Gisin et Gama, 1969	2	7					9	2,72	28,57
<i>Thaumanura carolii</i> (Stach, 1920)						1	1	0,30	14,29
<i>Tomocerus</i> sp.	3	7					10	3,02	42,86
<i>Willemia virae</i> Kaprus, 1997		3					3	0,91	14,29
<i>Xenylla subacauda</i> Stebaeva et Potapov, 1994	1						1	0,30	14,29
Počet druhov	13	15	6	2	3	3			

V samotnej jaskyni bolo zistených 17 druhov, čo je vzhľadom na veľkosť jaskyne, počet stanovišť a sledovaných mikrohabitatov pomerne nízka hodnota. Jaskyňa komunikuje s povrchom viacerými, aj keď malými vchodmi, je priestorovo značne veľká a má v odľahlejších priestoroch pomerne stabilné klimatické pomery. Z tohto dôvodu sme očakávali v jaskyni prítomnosť viacerých obligátne jaskynných druhov chvostoskokov



Obr. 4. Dendrogram kvalitatívnej zhlukovej analýzy (Sørensenov index, metóda „Group Average“) spoločností chvostoskokov na stanovištiach v Krížovej jaskyni (K), Medvedej jaskyni (M) a Priepastovej jaskyni v Humenci(H); čísla stanovišť pozri obr. 1 – 3, skratky mikrohabitátov / metód zberu pozri tabuľky 1 – 3
 Fig. 4. Qualitative cluster analysis (Sørensen index, Group Average method) of collembolan communities at sites in the Krížová Cave (K), Medvedia Cave (M) and Priepastová Cave in the Humenec Hill (P); for site numbers see Figs. 1 – 3, for abbrev. of microhabitats / collecting methods see Tables 1 – 3

(troglóbiontov) so zreteľnými morfológickými adaptáciami na jaskynné prostredie. Našli sme tu druh *Protaphorura janosik*, ktorý možno podľa súčasných poznatkov o jeho ekológii a afinitie k podzemným habitatom zaradiť medzi entroglofily. Pre tento druh je okrem iných znakov typické aj výrazne väčšie telo, čím sa na prvý pohľad líši od ostatných druhov tohto rodu. Dominantné zastúpenie v spoločstvách chvostoskokov Krížovej jaskyne mali troglófilné druhy *Ceratophysella granulata* a *Protaphorura armata*, t. j. druhy často prítomné v našich jaskyniach. Spoločnosti okolia jaskyne sa výrazne líšili od samej jaskyne, zistili sme iba dva spoločné druhy pre oba habitáty.

Značným počtom druhov (18) sa vyznačovala Medvedia jaskyňa, ktorá patrí medzi menšie jaskyne a má malý jaskynný vchod. Statické klimatické pomery v jaskyni, značné množstvo organického materiálu vo Vstupnej chodbe (lístie, drevo, humusový sediment, roztrúsené guáno netopierov) sú však zrejme podstatnými faktormi určujúcimi prítomnosť až dvoch troglóbiontov – *Arrhopalites aggtelekiensis* a *Neelus* sp. V tejto jaskyni bola dominantným druhom *Folsomia lawrencei*, typický obyvateľ rozkladajúceho sa dreva. Druhým v poradí bol *Arrhopalites aggtelekiensis*, ktorý sa naopak vyskytol len v pasciach, vďaka jeho značnej mobilite v jaskynnom prostredí. Pomerne vysokú dominanciu mala aj *Isotomiella minor*, zistená vo Vstupnej chodbe v humusovej hline a na dreve.

V Priepasťovej jaskyni v Humenci sme zistili vysoký počet druhov chvostoskokov (28), značný podiel (19 druhov) však bol výhradne viazaný na dno vstupného komína s dysfotickými pomermi. Je tu značné množstvo napadaného lístia, humusového sedimentu a machových nárastov na skalách. V samotnej jaskyni sa vyskytlo iba 9 druhov, z ktorých jeden bol troglobiont: (*Neelus* sp.). Dominantné zastúpenie mala *Parisotoma notabilis* prítomná vo Vstupnej šachte v machoch na skalách a v humusovej hline. Na tomto stanovišti v rovnakých mikrohabitatoch sa zistili 3 druhy rodu *Desoria*, z ktorých dominovala *Desoria violacea*, limitovaná svojím výskytom na porasty machov na skalách. Ďalej tu bol zaregistrovaný zaujímavý druh *Pseudosinella superoculata*, pričom ide o jeho prvý nález na území Slovenska. *Arrhopalites pygmaeus* patril v tejto jaskyni medzi dominantné a frekventované druhy.

Značné druhové bohatstvo sme zistili vo Vstupnej šachte Priepasťovej jaskyne v Humenci, v hornom vchode Krížovej jaskyne a vo Vstupnej chodbe Medvedej jaskyne. Na týchto stanovištiach sa vyskytovalo značné množstvo organického materiálu v podobe lístia, dreva alebo humusového sedimentu. Zreteľne sa tu prejavil ekotonálny efekt, t. j. vyskytli sa tu druhy z okolia jaskyne, ale aj typicky jaskynné druhy. Pomocou kvalitatívnej zhlukovej analýzy sa vzorky z jednotlivých stanovišť a mikrohabitatov sledovaných jaskýň rozčlenili do 2 hlavných zhlukov. Z prvého zhľuku je zrejماً podobnosť spoločenstiev chvostoskokov okolia Krížovej jaskyne a Vstupnej šachty Priepasťovej jaskyne v Humenci, kde sa analyzovali podobné mikrohabitaty okolia vchodu až dysfotickej zóny jaskýň (opad s humusovou pôdou, machy na skalách, a pod.). Tieto vzorky sa vyznačovali najvyššou druhovou rôznorodosťou, vďaka pestrejším mikrohabitatom a bohatším potravným zdrojom oproti jaskynnému prostrediu. Do druhého zhľuku sa vyčlenili spoločenstvá samotných jaskýň, pričom sa tu do značnej miery prejavil efekt danej jaskyne, spôsobený charakteristickým druhovým zložením spoločenstiev jednotlivých jaskýň.

V skúmaných jaskyniach sme zaznamenali eutroglofilné druhy chvostoskokov *Ceratophysella granulata*, *Protaphorura armata*, *Protaphorura janosik* a *Arrhopalites pygmaeus*, ktoré sa bežne vyskytujú v našich jaskyniach, avšak povrchové mikrohabitaty obývajú len vzácné. *A. pygmaeus* bol prítomný vo všetkých troch skúmaných jaskyniach. Z troglobiontov sme v týchto jaskyniach zistili druhy *Arrhopalites aggtelekiensis* a *Neelus* sp. V Medvedej jaskyni patril *A. aggtelekiensis* k dominantným druhom, *Neelus* sp. sme zistili v Medvedej a Priepasťovej jaskyni v Humenci, kde bol však tento druh pomerne vzácný. Vo všetkých troch jaskyniach bola prítomná *Protaphorura janosik*, typická najmä v jaskyniach s chladnejšou mikroklimou, napr. v Dobšinskej ľadovej jaskyni (Kováč a kol., 2006). Významným nálezom je spomínaný troglobiont *Neelus* sp., pre vedu dosiaľ neznámy druh s typickými troglobiomorfizmami, najmä čo sa týka zreteľne predĺžených pazúrikov na prvom páre nôh. Treťou lokalitou výskytu tohto druhu je Jasovská jaskyňa v Slovenskom krase (Kováč, nepubl.). V prípade Medvedej jaskyne je významná prítomnosť dvoch troglobiontných druhov, *Arrhopalites aggtelekiensis* a *Neelus* sp. Ide teda o biospeleologicky významnú lokalitu.

Získané údaje o výskyte druhov Collembola v jaskyniach Čiernej hory prispievajú k analýze geografického rozšírenia jaskynnej fauny na území Západných Karpát. *Protaphorura janosik* je endemitom tohto rozsiahleho územia. Doterajšie poznatky o výskyte troglobionta *Arrhopalites aggtelekiensis* (obr. 5) boli viazané na jaskyne a priepasti planinového typu krasu, t. j. územia Slovenského krasu, Muránskej planiny a Slovenského raja (Kováč, 2000; Kováč a kol., 2002). Jeho prítomnosť v jaskyniach Čiernej hory naznačuje spoločný historický vývoj jaskynnej fauny v rámci týchto krasových území, ktorý sa začal zrejme už v priebehu treťohôr. Príbuznosť fauny jaskýň skúmaného orografického celku s faunou jaskýň Slovenského krasu naznačuje výskyt obligátne jaskynného druhu *Neelus* sp.



Obr. 5. Jaskynný chvostoskok *Arrhopalites aggtelekiensis* – troglobiont. Foto: L. Kováč
Fig. 5. Cave collembolan *Arrhopalites aggtelekiensis* – troglotic species. Photo: L. Kováč

Krasové územie Čiernej hory ako podcelku Slovenského rudohoria môže pritom zohrávať aj úlohu samostatného evolučného centra subteránnej fauny v rámci Západných Karpát, ako to naznačuje objav troglafilnej mnohonôžky *Mecopogonopodium carpathicum* z čeľade Attemsidae (Mock a Tajovský, v tlači) vyskytujúcej sa v niektorých jaskyniach tohto územia, ale aj v skalných sutinách v blízkosti jaskýň.

ZÁVER

Podľa vnútornej mikroklímy patria jaskyne Čiernej hory medzi mierne teplé jaskyne (Košel, 1996) s výnimkou niektorých odľahlejších priestorov Križovej jaskyne (Križovatka a Studňa), kde bola nameraná teplota vzduchu nižšia ako 6,0 °C. Skúmané jaskyne možno podľa výskytu potravných zdrojov zaradiť medzi oligotrofné jaskyne, t. j. jaskyne s pomerne nízkym výskytom organického materiálu. Guáno netopierov sa v týchto jaskyniach vyskytuje iba v nepatrnom množstve, zväčša roztrúsené na dne. Bohatšie organické zvyšky možno nájsť vo vstupných častiach týchto jaskýň, kde sa vyskytuje napadané lístie, drevo a sediment s vyšším obsahom humusu. Keďže ide o jaskyne s malými vchodmi, už pomerne v krátkej vzdialenosti za vchodom sú mikroklimatické pomery takmer identické s vnútornými priestormi, je tu relatívne vyrovnaná teplota a vyššia vlhkosť vzduchu. Kombinácia takýchto podmienok prostredia sa pozitívne prejavila na výskyte troglafilných a troglobiontných chvostoskokov v takejto ekotonálnej (prechodovej) zóne medzi povrchom a jaskyňou (vstupná chodba Medvedej jaskyne, vchodový komín Priepasťovej jaskyne v Humenci).

Zaznamenali sme spolu 28 druhov chvostoskokov z vnútorných častí troch sledovaných jaskýň, 10 druhov z nich tu však malo iba náhodný výskyt, resp. išlo o druhy netypické pre jaskyne (troglóxény). Prítomnosť dvoch obligátne jaskynných foriem nasvedčuje súvisu s paleogeologickým a paleoekologickým vývojom územia tohto krasového regiónu v minulosti. Troglobiontný druh *Arrhopalites aggtelekiensis* pravdepodobne indikuje

spoločný vývoj modelového územia s regiónmi tzv. planinového krasu. Zároveň naznačuje príslušnosť fauny jaskýň skúmaného územia k zoogeografickému nadregiónu gemersko-bukovsko-spišského, ktorý bol navrhnutý v súvislosti s regionalizáciou jaskynnej a krasovej fauny Západných Karpát V. Košelom (2000).

Podakovanie: Prieskum spoločenstiev chvostoskokov vo vybraných jaskyniach Čiernej hory bol realizoval s podporou Slovenskej vedeckej grantovej agentúry VEGA v rámci projektu č. 1/2362/05: „Spoločenstvá pôdnych a subteránnych článkonožcov (Arthropoda) orografického celku Čierna hora“. Ďakujeme RNDr. Dane Miklisovej, PhD. (Ústav zoológie SAV, Košice) za uskutočnenie zhlukovej analýzy údajov k spoločenstvám chvostoskokov, RNDr. A. Mockovi, PhD. a RNDr. P. Luptáčikovi, PhD. (Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Košice) za pomoc pri zbere materiálu.

LITERATÚRA

- BÁRTA, J., 1963. Desiat rokov speleoarcheologickej činnosti Archeologického ústavu SAV, In *Slovenský kras*, Martin, roč. 4, s. 13-35.
- BÁRTA, J. 1990. Mezolitickí lovci v Medvedej jaskyni pri Ružíne, In *Slovenská archeológia*, Nitra, roč. 38, č. 1, s. 5-25.
- BELLA, P., HOLÚBEK, P. 1999. Zoznam jaskýň na Slovensku. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Ekopress, Bratislava, 268 s.
- BUDAY, R. 1995. Volovské vrchy – Košice. Edícia letných turistických máp 1 : 50 000. 1. vydanie. VKÚ, Harmanec, nestr.
- BUDAY, R. 1996. Šarišská vrchovina – Branisko. Edícia letných turistických máp 1 : 50 000. 1. vydanie. VKÚ, Harmanec, nestr.
- DROPPA, A. 1974. Ružínsky kras v Slovenskom rudohorí. In *Československý kras*, Praha, roč. 25, s. 61-72.
- FUSÁN, O. 1960. Príspevok k stratigrafii mezozoika Braniska a Čiernej hory. In *Geologické práce*, Bratislava, roč. 18, s. 31-38.
- GULIČKA, J. 2006. Najstaršie údaje o netopieroch (Chiroptera) z jaskýň na Slovensku (s hodnotením zabudnutého príspevku J. Š. Petiana). In *Slovenský kras (Acta Carsologica Slovaca)*, Liptovský Mikuláš, roč. 44, s. 175-181.
- JAKÁL, J. 1993. Geomorfológia krasu Slovenska, mapa 1 : 500 000. In *Slovenský kras (Acta Carsologica Slovaca)*, Liptovský Mikuláš, roč. 31, s. 13-28.
- KLADIVA, E. 1988. Križová a Previsová jaskyňa. In *Spravodaj Slovenskej speleologickej spoločnosti*, roč. 19, č. 1-2, s. 15-20.
- KOŠEL, V. 1996. Podzemné biotopy. In Ružičková, H., Halada, E., Jedlička, L., Kalivodová, E. (eds.). *Biotopy Slovenska – príručka k mapovaniu a katalóg biotopov*. Ústav krajinskej ekológie SAV, Bratislava, s. 133-135
- KOŠEL, V. 2000. Regionalizácia jaskynnej a krasovej fauny Západných Karpát. In Mock, A., Kováč, E., Fulín M. (eds.). *Fauna jaskýň – Cave Fauna*. Východoslovenské múzeum, Košice, s. 67-84.
- KOŠEL, V. 2001. The Sciaridae (Diptera) from caves in Slovakia. In *Acta Universitatis Carolinae Biologica*, vol. 45, p. 73-78.
- KOVÁČ, E. 2000. A review of the distribution of cave Collembola (Hexapoda) in the Western Carpathians. In *Mémoires de Biospéologie*, vol. 27, p. 71-76.
- KOVÁČ, E., MOCK, A., LUPTÁČIK, P., PALACIOS-VARGAS, J. G. 2002. Distribution of *Eukoenia spelaea* (Peyerimhoff, 1902) (Arachnida, Palpigradida) in the Western Carpathians with remarks on its biology and behaviour. In Tajovský, K., Balík, V., Pižl, V. (eds.). *Studies on Soil Fauna in Central Europe*. Institute of Soil Biology AS CR, České Budějovice, p. 93-99.
- KOVÁČ, E., MOCK, A., LUPTÁČIK, P., VIŠŇOVSKÁ, Z., FENĎA, P. 2006. Bezstavovce (Evertebrata) Dobšinskej ľadovej jaskyne (Slovenský raj). In Bella, P. (ed.). *Výskum, využívanie a ochrana jaskýň 5*. Správa slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš, s. 179-186.
- KOVÁČ, E., LUPTÁČIK, P., MOCK, A. 2002. Článkonožce (Arthropoda) jaskyne Bobačka (Muránska planina). In Uhrin M. (ed.). *Výskum a ochrana prírody Muránskej planiny – 3*. Revúca, s. 141-145.
- KRUMPÁL, M. 2000. Štúriky (Pseudoscorpiones) jaskýň Čiernej hory (Slovensko). In Mock, A., Kováč, E., Fulín, M. (eds.). *Fauna jaskýň – Cave Fauna*. Východoslovenské múzeum, Košice, s. 95-98.
- LEŠINSKÝ, G. 2002. Zimný výskyt netopierov v Priepastovej jaskyni v Humenci. In *Vespertilio*, roč. 6, s. 26.

- LUPTÁČIK, P., MIKO L. 2003. Oribatid mites (Acarina, Oribatida) of Slovak caves. In *Subterranean Biology*, vol. 1, p. 25-29.
- MAZÚR, E., LUKNIŠ, M. 1978. Regionálne geomorfologické členenie SSR. In *Geografický časopis*, roč. 30, s. 101-125.
- MCCUNE, B. 1987. Multivariate analysis on the PC-ORD System. A software documentation report. *HRI Report No. 75*, Indianapolis, Indiana.
- MIKLÓS, L., 2002. Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica, 344 s.
- MLEJNEK, R., DUCHÁČ, V. 2001. Rozšírení *Mesoniscus graniger* (Crustacea: Isopoda: Oniscoidea) v Západných Karpatech. In *Natura Carpatica*, Košice, roč. 42, s. 75-88.
- MLEJNEK, R. DUCHÁČ, V. 2003. Troglobiontní a endogenní výskyt druhu *Mesoniscus graniger* (Crustacea: Isopoda: Oniscoidea) na území Západních Karpat. In *Acta Musei Reginaehradecensis*, serie A, roč. 29, s. 71-79.
- MOCK, A. 2000. Mnohonôžky (Diplopoda) jaskýň Čiernej hory (Slovensko, Západné Karpaty). In Mock, A., Kováč, L., Fulín, M. (eds.). *Fauna jaskýň – Cave Fauna*. Východoslovenské múzeum, Košice, s. 115- 128.
- MOCK, A., LUPTÁČIK, P., FENĎA, P., PAPÁČ, V. 2004. Biologická charakteristika jaskýň Bujanovských vrchov (Čierna hora). In *Aragonit*, Liptovský Mikuláš, roč. 9, s. 35-39.
- MOCK, A., TAJOVSKÝ, K. (v tlači). *Mecopogonopodium carpathicum* n. sp. (Diplopoda: Chordeumatida: Attemsidae), a new troglophilous millipede from Slovakia. In *Zootaxa*
- PAČENOVSKÝ, S. 2002. Zimoviská netopierov v oblasti Bielej skaly v Čiernej hore. In *Vespertilio*, roč. 6, s. 29-31.
- RUSEK, J. 1975. Eine Präparationstechnik für Sprungschwänze und ähnliche Gliederfüßer. In *Mikrokosmos*, vol. 12, p. 376-381.

Adresy autorov:

Doc. RNDr. Ľubomír Kováč, CSc., Katedra zoológie. Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta, Univerzita P. J. Šafárika, Moyzesova 11, 040 01 Košice, e-mail: lubomir.kovac@upjs.sk
 Mgr. Petra Krchová, č. d. 49, 038 35 Valča, okres Martin

COLLEMBOLAN COMMUNITIES (HEXAPODA, COLLEMBOLA)
 OF THE KRÍŽOVÁ CAVE, MEDVEDIA CAVE AND PRIEPASŤOVÁ CAVE
 IN THE HUMENEC HILL, ČIERNA HORA MTS.

S u m m a r y

Within the Krížová Cave 34 Collembola species were registered, however, 15 species being exclusively associated with forest soil and moss on wood trunk in the close surroundings of the cave entrance. In the cave 17 species occurred where *Ceratophysella granulata*, *Protaphorura janosik* and *Plutomusurs carpathicus* were dominant and frequent, whereas *Arrhopalites pygmaeus* was frequent but less numerous. The Medvedia Cave hosted 18 species concentrated in the entrance passage with dense organic remnants (litter, pieces of wood, humic sediment) and spread bat guano. *Folsomia lawrencei*, *Arrhopalites aggtelekiensis*, *A. pygmaeus*, *Isotomiella minor* and *Protaphorura janosik* were dominant species in the cave. In total 29 species inhabited the Priepasťová Cave in the Humenec Hill, 20 of them exclusively occurred in the wet bottom part of the entrance chimney (dysphotic zone) in the humic soil or moss on rocks. Only 9 species inhabited deeper cave parts due to low amount of organic material spread over stony debris and sinter floor, *Arrhopalites pygmaeus* and *Protaphorura janosik* were the most numerous here.

During the investigations 2 troglobitic Collembola were detected: *Neelus* sp. in the Medvedia Cave and Priepasťová Cave and *Arrhopalites aggtelekiensis* in the Medvedia Cave. The first one represents new species for the science. Moreover, *Neelus* sp. is the first known troglobitic representative of the genus. Thus the Medvedia Cave with 2 troglobitic Collembola belongs to biospelologically important localities within the Western Carpathians.

Distributional range of the endemic troglobite *Arrhopalites aggtelekiensis* outlines closer relations of cave fauna of the Čierna hora Mts. to the plateau karst regions (Slovak – Aggtelek Karts, Muránska Plateau, Slovak Paradise) within the Western Carpathians. Troglobitic *Neelus* sp. has been registered also in the Jasovská Cave in the eastern part of the Slovak – Aggtelek Karst that is the third known locality of this new species.