

Pavouci v jeskyních České republiky

Vlastimil Růžička, Entomologický ústav BC AV ČR, Branišovská 31, 370 01 Č. Budějovice, vruz@entu.cas.cz
ZO 5-07 Antroherpon

Úvod

Pavouci mohou osídlit široké spektrum podzemních prostor – od milimetrových prostor v hlubších vrstvách půdy a v puklinách skalního podloží, přes centimetrové prostory v kamenitých sutích až po metrové prostory v jeskyních, tedy v podzemních prostorách průlezných i pro velkého savce druhu *Homo sapiens* (viz RŮŽIČKA 1993, 1999b). Různé typy podzemních prostor na sebe mohou navazovat – vchodové části jeskyní mohou protínat sítě jemných puklin v podloží či navazovat na okolní kamenité sutě, komínové výplně mohou navazovat na svahové sedimenty. Tak je možné v jeskyních zastihnout i druhy, pro které nemusí být vlastní jeskyně hlavním životním prostředím. Tento článek je věnován pavoukům, jejichž výskyt byl v České republice zjištěn ve velkých podzemních prostorách – jeskyních, a které mají k prostředí jeskyní určitý jasně definovatelný vztah.

Historie výzkumů

Česká speleologie má dobrou mezinárodní úroveň (viz např. časopis *Speleofórum*). I česká arachnologie má dobrou mezinárodní úroveň – jako jedna z mála zemí světa máme národní klíč i katalog pavouků (MILLER 1971; BUCHAR & RŮŽIČKA 2002). Na území České republiky se však tyto dva obory prolnuly poměrně málo.

Historie výzkumu pavouků v našich jeskyních začíná skandálem. WANKEL (1856) uvádí nález zcela slepého druhu pavouka *Stalita taenaria* Schiödte, 1847 z jeskyně Býčí skála v Moravském krasu. ABSOLON (1899) uvádí další nález tohoto druhu ze Sloupských jeskyní a oba nálezy zmiňuje i ve svých dalších pracích (ABSOLON 1900a, b; ABSOLON 1912a, b); nález je zmíněn i v Seznamu pavouků Čech a Moravy (BAUM 1929). Až KRATOCHVÍL & MILLER (1940a) uvádějí věci na pravou míru. „V naší literatuře jsou sice zprávy o výskytu pavouků z rodu *Stalita* v jeskyních Moravského krasu, jsou však liché: druh *Stalita taenaria*, jenž je odtud jmenován Wankelem a Absolonem, je vyslovený endemit jeskyní obývaných Slovinci (Banovina Dravská v Jugoslávii a přilehlé území Terstské v Itálii). Lze se domnívat, že jde o úmyslné zavlečení některým ze starších zájemců o jeskynní zvířenu moravskou, kterou chtěli takto ‚obohatit‘ o některé druhy ze středozezemních jeskyň.“ Materiál se nezachoval a druh již později v jeskyních Moravského krasu zjištěn nebyl. KRATOCHVÍL (1948) uvádí tento i další podobné případy klamných zpráv ve svém článku „Unfair činy v naší speleologii“.

ABSOLON (1912a, b) uvádí z jeskyní Moravského krasu nález nového druhu *Lepthyphantes troglomoravicus*; řádný popis druhu však nebyl podán, a proto je dnes toto jméno neplatné. Jméno *Lepthyphantes spelaemoravicus* Kratochvíl & Miller, 1940 je dnes považováno za synonymum druhu *Lepthyphantes improbulus* Simon, 1929. Jméno *Porrhomma moravicum* Miller & Kratochvíl, 1940 je dnes považováno za synonymum druhu *Porrhomma egeria* Simon, 1884.

J. Kratochvíl se dále věnoval výzkumu bohaté jeskynní zvířeny tehdejší Jugoslávie, publikoval početný soubor obsáhlých a cenných článků a monografií (viz BUCHAR & RŮŽIČKA 2002), popsal přes čtyři desítky nových druhů jeskynních pavouků (RŮŽIČKA et al. 2004). Na poli

obecné biospeologie popsal KRATOCHVÍL (1933, 1978) adaptace pavouků k podzemnímu prostředí, RŮŽIČKA (1998c) popsal rovněž adaptace několika druhů k podzemnímu prostředí a přispěl ke klasifikaci podzemních prostor a k poznání významu nehlubokých podzemních prostor pro evoluci podzemních forem (RŮŽIČKA 1999b).

Atraktivnost středomořské jeskynní zvířeny vedla k malému zájmu o pavouky našich jeskyní. V databázi všech údajů o pavoucích České republiky jsme v polovině roku 2007 registrovali pouze asi 500 záznamů o nálezech pavouků v jeskyních. Z literatury za období až do konce 60. let jsme vytěžili pouze 30 záznamů. V 70. až 90. letech přinesli další poznatky o pavoucích našich jeskyní V. Růžička a Z. Majkus. Celou polovinu údajů získal až po roce 2000 R. Mlejnek (Správa jeskyní ČR a ZO ČSS 5-07 Antoherpon).

Jeskyně

Pseudokras. Díky dlouhodobým iniciativám J. Kopeckého a nejnovějším výzkumům R. Mlejnků máme dobré znalosti o pavoucích jeskyních (především puklinových a suťových jeskyních) CHKO Broumovsko (RŮŽIČKA 1992, 1998b; RŮŽIČKA & KOPECKÝ 1994, 1998). Soustavně byli zkoumáni pavouci Ledových slujů u Vranova nad Dyjí (RŮŽIČKA 1996a, b). Jednotlivé údaje máme například o pavoucích suťových jeskyních v jižních Čechách (RŮŽIČKA 1988a, 1994a), jeskyních v pískovcích Prachovských skal, několika jeskyních ve vulkanitech severních Čech, v sedimentech východních Čech, ve spraši na jižní Moravě (leg. R. Mlejnek).

Kras. Početnější údaje máme pouze o pavoucích v jeskyních Moravského krasu (KRATOCHVÍL 1933; MILLER & KRATOCHVÍL 1940; MAJKUS 1995; RŮŽIČKA 1999a). Jednotlivé údaje máme o pavoucích Jesenického krasu (MAJKUS 1993), Tvarožných děr v masivu Králického Sněžníku (RŮŽIČKA 1997), Hranické propasti (leg. R. Mlejnek) a necelé desítky dalších jeskyní.

Pavouci

Podzemní prostory v pleistocenní periglaciální zóně byly promrzlé. Ne zcela vyplněné ledem, ale povrch kamenů a skal byl obalen jinovatkou a ledovými povlaky (Demek in litt.). Pokud tedy byly naše jeskyně v teplém období třetihor osídleny jeskynními pavouky (a není důvodu o tom pochybovat), znamenalo zalednění Evropy vymření všech těchto specializovaných forem. V současném teplém geologickém období pozorujeme znovuosídlování podzemních prostor pavouky, evoluci prvních adaptací k podzemnímu způsobu života (RŮŽIČKA 1999b).

Příroda netřídí. Třídíme pouze my a někdy se marně snažíme definovat přesné hranice mezi různými kategoriemi přírodních objektů. Pro názornost máme pojmy jako „troglóbiont“ (druh žijící výhradně v jeskyních) či „troglófil“ (druh s určitou afinitou k jeskynnímu prostředí), ale zařazení konkrétních druhů do těchto kategorií není vždy jednoznačné.

Pavouci vyskytující se výhradně či převážně v podzemních prostorách vykazují často přizpůsobení k tomuto prostředí – k typickým adaptacím náleží pozbyvání pigmentu (depigmentace) a zmenšování až úplná ztráta očí (microphthalmie až anophthalmie). Morfologické adaptace jako striktní kritérium uplatňuje RŮŽIČKA (2001) v přehledu druhů vázaných na podzemní prostory v kamenitých sutích. Jeskyně, zvláště pseudokrasové, však mohou obývat další druhy pavouků, které sice nevykazují morfologické adaptace, přesto jsou však závislé na zcela specifických mikroklimatických podmínkách, které se v těchto jeskyních vytvářejí (RŮŽIČKA 1998). Výčet druhů vázaných nějakým způsobem na jeskyně v České republice je tedy obsáhlejší.

***Meta menardi* (Latreille, 1804), *Metellina merianae* (Scopoli, 1763) a *Nesticus cellulanus* (Clerck, 1757)** jsou pigmentované druhy s plně vyvinutými očima, které obývají různé stinné a

vlhké prostory. Jejich hlavním biotopem jsou kamenité sutě, ale vyskytují se charakteristicky i v dalších nehlubokých podzemních prostorách – v jeskynních vchodech, v propastech, v suťových jeskyních.

***Oreonetides vaginatus* (Thorell, 1872)** je depigmentovaný druh s plně vyvinutými očima. Ve střední Evropě je glaciálním reliktem. Jeho výskyt je znám z horských poloh Čech, Slovenska a Rakouska z nadmořských výšek nad 1 300 m. V Čechách byl jeho výskyt kromě vrcholových poloh Krkonoš a Šumavy (BUCHAR & RŮŽIČKA 2002) zjištěn v nadmořské výšce okolo 600 m v systému Poseidon (pseudokrasový systém s převahou puklinového a suťového typu jeskyní) (MLEJNEK & OUHRABKA v tisku) v Teplických skalách. Prvně zde byl nalezen ve Sněžné jeskyni, posléze v roklí Sibiř. Přetrvávání životaschopné populace zde umožňuje mimořádně chladné mikroklima těchto prostor.

***Sisicus apertus* (Holm, 1939)** je depigmentovaný druh s plně vyvinutými očima. Žije v mechu ve vyšších zeměpisných šířkách, ve střední Evropě je glaciálním reliktem. U nás byl nalezen výhradně v systému Poseidon v Teplických skalách; prvně v jeskyni Kořenka, posléze i v roklí Sibiř. Přetrvávání životaschopné populace zde umožňuje mimořádně chladné mikroklima těchto prostor.

***Bathyphantes simillimus simillimus* (L. Koch, 1879)** je nominálním pigmentovaným poddruhem druhu, který je ve střední Evropě glaciálním reliktem. Jeho výskyt je znám výhradně z roklí, puklinových propastí a suťových jeskyní pískovcových skalních měst Čech a Polska, kde obývá vlhký povrch skal (RŮŽIČKA 1988b).

***Bathyphantes simillimus buchari* Růžička, 1988** je depigmentovaným dlouhonohým poddruhem, který se ve střední Evropě přizpůsobil životu v hloubce kamenitých sutí (RŮŽIČKA 1988b, 1994b). Je nalézán v suťových jeskyních, například pod velkými žulovými bloky v rezervacích Čertova stěna-Luč a Povydří, byl nalezen i v ledové jeskyni Naděje v Lužických horách a v paledové jeskyni na Bezdězu, které navazují na okolní svahové sutě.

***Lepthyphantes pallidus* (O. P.-Cambridge, 1871)** a ***Lepthyphantes alutacius* Simon, 1884** jsou blízce příbuzné, depigmentované druhy, jejichž taxonomický status vyžaduje revizi. Žijí v listí a detritu, poslední dobou však byly nalezeny hojně i v síti puklin opukového podloží a v hlubokých vrstvách půdy, další nálezy pocházejí z krasových i pseudokrasových jeskyní (např. Koněpruské jeskyně, Ledové sluje u Vranova nad Dyjí).

***Porrhomma pallidum* Jackson, 1913** je depigmentovaný druh s plně vyvinutými očima nalézáný občas v podzemních prostorách v kamenitých sutích (např. suťové jeskyně v Povydří) a v pískovcových skalních městech (např. systém Poseidon).

***Porrhomma convexum* (Westring, 1851)** je depigmentovaný druh s mírně redukovánými očima nalézáný občas v krasových jeskyních (např. propast Macocha, jeskyně Býčí skála).

***Centromerus cavernarum* (L. Koch, 1872)** je drobný depigmentovaný druh s normálně vyvinutými očima, který se vzácně vyskytuje v mechu, detritu a pod kameny v bukových a smrkových lesích. U nás byl nalezen i v kamenitých sutích, v síti puklin v opukovém podloží plošiny Džbán i v hlubokých vrstvách půdy. Jeden nález pochází ze suti v jeskyni Horní v Chobotu v Moravském krasu (RŮŽIČKA 1999a). Ve slovenských jeskyních jsou nálezy tohoto druhu početnější.

***Lepthyphantes improbulus* Simon, 1929** se ve střední Evropě vyskytuje v dlouhonohé formě v kamenitých sutích a nehlubokých jeskyních (RŮŽIČKA 1998c). Je nalézán v místech s jemným naspaným detritem. Prvně byl nalezen v Moravském krasu (KRATOCHVÍL & MILLER 1940a). V podzemním labyrintu Ledových slují v Podyjí byl zjištěn v hloubce okolo pěti metrů, zatímco *Porrhomma egeria* tam obývá vlhčí prostory v hloubce kolem 10 metrů (RŮŽIČKA 1996b).

***Pseudomaro aenigmaticus* Denis, 1966** je velmi vzácný depigmentovaný druh s redukovánými očima. Jeho samec není dosud popsán. Je nalézán v jeskyních, lomech, v otevřené krajině (BLICK & KREUELS 2002). Předpokládáme, že obývá hlubší vrstvy půdy či sítě puklin v podloží. U nás byl jeho výskyt zjištěn v roce 2002 v Českém krasu v Srbské jeskyni a v jeskyni Arnoldka, v obou případech v kamenité suti (leg. O. Jäger a M. Řezáč).

***Porrhomma cambridgei* Merrett, 1994** je drobný depigmentovaný druh s redukovánými očima. U nás byl nalezen pod kůrou stromů v Českém krasu (leg. L. Kubcová) a v Podolské a Páterově jeskyni v Železných horách (leg. R. Mlejnek). Domníváme se, že obývá podzemní síť puklin, možná se jedná pouze o formu druhu *Porrhomma oblitum* (O. P.-Cambridge, 1871) přizpůsobenou k podzemnímu způsobu života.

***Porrhomma egeria* Simon, 1884** je druhem morfologicky velmi variabilním, s širokou ekologickou valencí. Pigmentované jedince s vyvinutými očima nalézáme v horských oblastech, depigmentované, drobnooké jedince nacházíme v kamenitých sutích a v jeskyních. Druh žije pod kameny na vlhké, slehlé půdě (RŮŽIČKA 2000). Téměř slepé jedince známe z nitra Amatérské jeskyně, kde žije na povrchu členitého terénu trusinkových lavic.

***Porrhomma microps* (Roewer, 1931)** je depigmentovaný dlouhonohý druh s očima v různém stádiu redukce. Druh byl opakovaně popsán z jeskyní v Itálii a z hlubších vrstev opadu lužních lesů střední Evropy (pod jménem *P. lativelum*). V současnosti se naše znalosti o spektru podzemních prostor obývaných tímto druhem rozšířily o půdní horizonty v hloubce půl až jeden metr (leg. V. Laška & I. Tuf) a o Zbrašovské aragonitové jeskyně a Netopýří jeskyni u Dolních Věstonic (leg. R. Mlejnek).

***Porrhomma myops* Simon, 1884** je depigmentovaný dlouhonohý druh s pouze bodovitými očima, který se vyskytuje převážně v hloubi kamenitých sutí. A to jak v povrchových sutích (Šumava, Moravský kras, Králický Sněžník, Jeseníky), tak např. i v suťovém závalu hlavního dómu Kateřinské jeskyně (RŮŽIČKA 2000) či v opukové Průvanové jeskyni nedaleko Ústí nad Orlicí (leg. R. Mlejnek).

***Porrhomma profundum* Dahl, 1939** je depigmentovaný dlouhonohý druh s pouze bodovitými očima. Jeho výskyt je znám z jeskyní Slovenska a Maďarska (RŮŽIČKA in press). U nás byl výskyt tohoto výhradně jeskynního druhu zjištěn v roce 2006 v propasti Slámovaluj u Štramberka (leg. R. Mlejnek). Jedná se o nový druh pro arachnofaunu České republiky.

Závěr

Na území České republiky je evidováno přes 2 300 krasových jeskyní a přes 1 000 pseudokrasových jeskyní (BÍLKOVÁ & MLEJNEK 2005); arachnologický průzkum jeskyní je teprve na počátku. Vzhledem k tomu, že významné nálezy druhů *Oreonetides vaginatus* a *Porrhomma cambridgei* v jeskyních, i nálezy dvou druhů nových pro arachnofaunu České republiky (*Pseudomaro aenigmaticus* a *Porrhomma profundum*) byly učiněny zcela nedávno ve druhém tisíciletí, lze při intenzivnějším průzkumu jeskyní očekávat i další překvapivé nálezy. Předmětem

dalšího výzkumu by však mělo být také bližší poznání ekologických nároků druhů vyskytujících se v jeskyních. Poznání, proč se ten který druh vyskytuje v jedné a nikoliv v druhé jeskyni.

Literatura

- ABSOLON K. 1899: Über die Fauna der Höhlen des mährischen Devonkalkes. *Zool. Anz.* **22**: 315–317, 321–325.
- ABSOLON K. 1900a: Einige Bemerkungen über mährische Höhlenfauna. *Zool. Anz.* **23**: 1–6, 57–60, 181–195.
- ABSOLON K. 1900b: Systematický přehled fauny jeskyň moravských. Descriptio systematica faunae subterraneae moravicae adhuc cognitae. *Věstník Klubu přírodovědeckého v Prostějově* **2** [1899]: 60–68.
- ABSOLON K. 1912a: *Führer durch den Mährischen Karst*. Carl Winiker, Brno, 271 pp.
- ABSOLON K. 1912b: *Průvodce Moravským krasem*. Barvič & Novotný, Brno, 210 pp.
- BAUM J. 1929: Seznam pavouků Čech a Moravy. *Čas. Nár. Muz.* **103**: 76–97.
- BÍLKOVÁ D. & MLEJNEK R. 2005: Statistické zhodnocení jeskyní v České republice k 31.1.2005. *Speleofórum* **24**: 76–77.
- BLICK T. & KREUELS M. 2002: All known records of *Pseudomaro aenigmaticus* Denis, 1966. Available at <http://www.theoblick.homepage.t-online.de/Pseudomaro/Pseudomaro-Info.html>
- BUCHAR J. & RŮŽIČKA V. 2002: *Catalogue of spiders of the Czech Republic*. Peres, Praha, 351 pp.
- KRATOCHVÍL J. 1933: Evropské druhy čeledi Nesticidae Dahl. *Práce Moravské přírodovědecké společnosti* **8** (10): 1–69.
- KRATOCHVÍL J. 1948: Unfair činy v naší speleologii. *Československý kras* **1**: 123–128.
- KRATOCHVÍL J. 1978: Araignées cavernicoles des îles dalmates. *Acta Sc. Nat. Brno* **12** (4): 1–59.
- KRATOCHVÍL J. & MILLER F. 1940: *Lepthyphantes spelaeomoravicus* n. sp. (Aran.) z jeskyně „Býčí skála“ na Moravě. *Sborník Klubu přírodovědeckého v Brně* **22** [1939]: 60–66.
- MAJKUS Z. 1993: Příspěvek k poznání pavoučí fauny (Araneae) Jesenického krasu. *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Ostraviensis, Biologica – Ecologica* **1**: 113–133.
- MAJKUS Z. 1995: Příspěvek k poznání arachnofauny Moravského krasu. *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Ostraviensis, Biologica – Ecologica* **3**: 119–136.
- MILLER F. 1971: Řád Pavouci – Araneida. In DANIEL M. & ČERNÝ V. (eds), *Klíč zvířeny ČSSR IV*. ČSAV, Praha, pp. 51–306.
- MILLER F. & KRATOCHVÍL J. 1940: Ein Beitrag zur Revision der mitteleuropäischen Spinnenarten aus der Gattung *Porrhomma* E. Sim. *Zool. Anz.* **130**: 161–190.
- MLEJNEK R. & OUHRABKA V. in press: Poseidon – unikátní pseudokrasový systém v kvádrových pískovcích Teplických skal. *Speleofórum* (Praha) **27**.
- RŮŽIČKA V. 1988a: Pavouci šumavských sutí a balvanových moří. *Sbor. Jihočes. Muz. v Čes. Budějovicích, Přír. Vědy* **28**: 73–82.
- RŮŽIČKA V. 1988b: Problems of *Bathyphantes eumenis* and its occurrence in Czechoslovakia (Araneae, Linyphiidae). *Věst. čs. Společ. zool.* **52**: 149–155.
- RŮŽIČKA V. 1992: Current results of an arachnological survey of some sandstone rock sites in Bohemia (so-called “rock cities”). *Arachnol. Mitt.* **3**: 1–13.
- RŮŽIČKA V. 1993: Stony debris ecosystems – sources of landscape diversity. *Ecology (Bratislava)* **12**: 291–298.
- RŮŽIČKA V. 1994a: Spiders in South Bohemian stony debris. *Acta Universitatis Purkynianae* **3** [1993], *Studia Biologica* **1**: 9–18.
- RŮŽIČKA V. 1994b: Spiders of the Průčelská Rokle defile, Klíč Mt. and Zlatník Mt. in North Bohemia. *Fauna Bohem. Septentr.* **19**: 129–138.
- RŮŽIČKA V. 1996a: Pavouci kamenitých sutí a pseudokrasových jeskyní Národního parku Podýjí.

- In GRUNA B. & REITER A. (eds), *Výzkum lokality Ledové sluje u Vranova nad Dyjí (NP Podjí)*. Příroda, Sborník prací z ochrany přírody, Praha **3**. AOPK ČR, Praha, pp. 123–132.
- RŮŽIČKA V. 1996b: Species composition and site distribution of spiders (Araneae) in a gneiss massif in the Dyje river valley. *Revue suisse de Zoologie* **vol. hors série**: 561–569.
- RŮŽIČKA V. 1997: Spiders (Araneae) from boulder debris of Králický Sněžník and Hrubý Jeseník Mountains (Czech Republic). *Čas. Slez. Muz. Opava (A)* **45** [1996]: 239–243.
- RŮŽIČKA V. 1998a: Bezobratlí živočichové pseudokrasových terénů. In CÍLEK V. & KOPECKÝ J. (eds), *Pískovcový fenomén: klima, život a reliéf*. Knihovna České speleologické společnosti **32**. Zlatý kůň, Praha, pp. 33–36.
- RŮŽIČKA V. 1998b: Dosavadní výsledky arachnologického průzkumu pískovcových skalních měst. In CÍLEK V. & KOPECKÝ J. (eds), *Pískovcový fenomén: klima, život a reliéf*. Knihovna České speleologické společnosti **32**. Zlatý kůň, Praha, pp. 113–125.
- RŮŽIČKA V. 1998c: The subterranean forms of *Lepthyphantes improbulus*, *Theonoe minutissima* and *Theridion bellicosum* (Araneae: Linyphiidae, Theridiidae). In SELDEN P. A. (ed.), *Proceedings of the 17th European Colloquium of Arachnology*. British Arachnological Society, Burnham Beeches, Bucks, pp. 101–105.
- RŮŽIČKA V. 1999a: Spiders (Araneae) of scree slopes in the Moravian Karst. *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae* **84**: 205–210.
- RŮŽIČKA V. 1999b: The first steps in subterranean evolution of spiders (Araneae) in Central Europe. *Journal of Natural History* **33**: 255–265.
- RŮŽIČKA V. 2000: *Porrhomma myops* and *Porrhomma egeria* in the Czech Republic. *Acta Univ. Purkyniana, Biologica* **4**: 149–150.
- RŮŽIČKA V. 2001: Araneae. In BOSÁK P. & VAŠÁTKO J. (eds), Czech Republic. In JUBERTHIE C. & DECU V. (eds), *Encyclopaedia Biospeleologica, Tome III*. Société de Biospéologie, Moulis and Bucarest, p. 1414.
- RŮŽIČKA V. in press: The European species of the *microphthalmum*-group in the genus *Porrhomma* (Araneae: Linyphiidae). *Contributions to natural History. Scientific Papers from the Natural History Museum Bern*.
- RŮŽIČKA V. & KOPECKÝ J. 1994: Spiders of pseudokarst caves in northeastern Bohemia. *Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat.* **26** (345) [1993]: 299–309.
- RŮŽIČKA V. & KOPECKÝ J. 1998: Pavouci pseudokrasových jeskyní v severovýchodních Čechách. In CÍLEK V. & KOPECKÝ J. (eds), *Pískovcový fenomén: klima, život a reliéf*. Knihovna České speleologické společnosti **32**. Czech Speleological Society, Praha, pp. 102–112.
- RŮŽIČKA V., KŮRKA A., BUCHAR J. & ŘEZÁČ M. 2004: Czech Republic – the type material of spiders (Araneae). *Čas. Nár. Muz., Řada přírodověd.* **174**: 13–64.
- WANKEL H. 1856: Ueber die Fauna der mährischen Höhlen. *Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereins in Wien* **6**: 467–470.