CHARAKTERISTIKA SPOLOČENSTIEV MEZOSTIGMÁTNYCH ROZTOČOV (MESOSTIGMATA) V HNIEZDACH *MUS SPICILEGUS* (RODENTIA, MURIDAE) NA SLOVENSKU

Denisa Várfalvyová[1], Dana Miklisová[2] & Michal Stanko[2,3]

[1] Parazitologický ústav SAV, Hlinkova 3, 040 01 Košice [varfalvyova@saske.sk]
[2] Ústav zoológie SAV, Löfflerova 10, 040 02 Košice
[3] Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica

Várfalvyová D, Miklisová D, Stanko M, 2010: Communities of mesostigmatid mites (Acari, Mesostigmata) in the nests of *Mus spicilegus* (Rodentia, Muridae) in Slovakia. *Folia faunistica Slovaca*, 15(2): 13–17.

Abstract: A total number 18,147 of mesostigmatid mites belonging to 30 species were collected from 15 nests of *Mus spicilegus* (Petenyi 1882) in several localities of Hronská and Ipeľská pahorkatina highlands, Východoslovenská rovina plain and Košická kotlina basin. In the nests from Východoslovenská rovina plain, the high predominat species was coprophilous mite *Alliphis halleri* (34.2 %), on the other localities it was edaphic mite *Proctolaelaps pygmaeus* (43 – 53.2 %). We compared the diversity of nest mites communities between localities by using Shannon index (H´) and Pielou index of evenness (J´). We recorded the highest diversity of species (H´=1.98) on Východoslovenská rovina plain, which was significantly different from other localities (t-test, P<0.001). According to Morisita index (M), Východoslovenská rovina plain was the least similar to the rest of study localities. The highest similarity was found between Ipeľská pahorkatina highlands and Košická kotlina basin (M= 0.99).

Key words: Acari, mites, Mesostigmata, *Mus spicilegus*, nest fauna, diversity, Slovakia.

ÚVOD

Myš kopčiarka *Mus spicilegus* Petényi 1882 predstavuje mediteránny druh hlodavca, ktorý je rozšírený od kaukazskej časti Ruska a Ukrajiny smerom na západ cez Rumunsko, Bulharsko, Srbsko a Chorvátsko, Maďarsko, Slovensko, až po východnú časť Rakúska. Izolované populácie *M. spicilegus* boli objavené aj na území Čiernej hory, v Albánsku a Grécku (Macholán 1999; Mitsainas et al. 2009). Na území Slovenska dosahuje tento druh severozápadnú hranicu svojho rozšírenia v rámci Európy (Unterholzner & Willenig 2000), jej výskyt bol zaznamenaný v nížinných oblastiach juhozápadného a východného Slovenska do nadmorskej výšky 200 m (Krištofík & Danko 2003). Uprednostňuje predovšetkým prirodzené stepi, agrocenózy, vždy mimo ľudských stavieb. Vyznačuje sa stavbou zimných hniezd, ktoré vznikajú navršovaním hliny na zásoby potravy, obsahujúce najmä semená tráv a obilnín (Pisareva 1948; Mikeš 1966; Muntyanu 1990; Stollmann 2000).

Špecifická hniezdna biológia a podzemná lokalizácia hniezd myši kopčiarky nielen že výrazne odlišuje tento druh od ostatných európskych zástupcov rodu *Mus*, ale zároveň sa tieto ekologické charakteristiky odzrkadľujú aj v kompozícii fauny článkonožcov v hniezdach *M. spicilegus*, reprezentovanej predovšetkým mezostigmátnymi roztočmi (Mesostigmata).

Výskumom fauny článkonožcov v hniezdach drobných cicavcov sa zaoberalo pomerne mnoho autorov. Menej pozornosti bolo ale venovanej štúdiu parazitofauny *M. spicilegus*, resp. niektoré údaje majú charakter predbežných výsledkov (Solomon 1968; Popescu et al. 1974; Stanko et al. 2004, 2005, 2007). Faunu hniezd *M. spicilegus* v oblasti Vojvodiny študoval Mikeš (1966), z územia Slovenska bola

© Faunima, Bratislava, 2010

publikovaná doposiaľ jediná štúdia hniezdnej fauny mezostigmátnych roztočov a bĺch z oblasti Východoslovenskej roviny a Košickej kotliny (Mašán & Stanko 2005). V tejto práci je po prvý krát hodnotená štruktúra fauny a druhová diverzita mezostigmátnych roztočov v hniezdach myši kopčiarky z viacerých lokalít juhozápadného a východného Slovenska. Cieľom bolo porovnať aj podobnosť lokalít z hľadiska druhovej diverzity spoločenstva roztočov v hniezdach.

MATERIÁL A METÓDY

Spolu bolo vyhodnotených 15 hniezd *M. spicilegus*. Hniezda boli zbierané v mesiacoch november a december 2007 na viacerých lokalitách juhozápadného a východného Slovenska: Hronská pahorkatina – k. ú. Mužla (47° 58´ N, 18° 35´ E, 121 m n. m.) a Gbelce (47° 51´ N, 18° 30´ E, 135 m n. m.); Ipeľská pahorkatina – Demandice (48° 07´ N, 18° 47´ E, 134 m n. m.); Košická kotlina – Grajciar (48° 35´ N, 21° 15´ E, 200 m n. m.); Východoslovenská rovina – Svätuše (48° 26´ N, 21° 54´ E, 98 m n. m.) a Kráľovský Chlmec (48° 25´ N, 21° 58´ E, 100 m n. m.).

Jednotlivé skúmané lokality predstavovali podobné biotopy, teda agrocenózy, prevažne strniská po obilí a slnečnici s priľahlými líniami vetrolamov a krovín.

Hniezda sférického tvaru o priemere 15 – 20 cm boli získavané rozkopaním kopčekov spod povrchu pôdy z hĺbky približne 30 – 50 cm. Vykopané vzorky boli jednotlivo uschované do označených mikroténových vreciek a prevezené do laboratória. Článkonožce boli zo získaných vzoriek extrahované pomocou modifikovaných fototermoeklektorov typu Berlese –Tullgren po dobu 4 dní a spracované do trvalých preparátov.

Pre stanovenie druhových charakteristík bol použitý Shannonov index H´ (Shannon & Weaver 1949), ktorý vyjadruje bohatosť spoločenstva na základe počtu druhov a Pielou index druhovej vyrovnanosti J´ (Pielou 1975), vyjadrujúci mieru rovnomernosti zastúpenia jednotlivých druhov v spoločenstve. Podobnosť lokalít bola zisťovaná použitím Morisitovho indexu M (Morisita 1959). Významnosť indexov bola testovaná t-testom (Sokal & Rohlf 1981).

VÝSLEDKY

V priebehu mesiacov november až december 2007 bolo z 15 hniezd *M. spicilegus* získaných spolu 18 147 exemplárov mezostigmátnych roztočov rôznych ekologických skupín, patriacich k 30 druhom (Tab. 1). Roztoče boli prítomné vo všetkých hniezdach, ich početnosť kolísala v rozmedzí 57 až 5232 jedincov v jednom hniezde. Priemerný počet roztočov v jednom hniezde a počet zistených druhov sa v rámci jednotlivých lokalít líšili (Tab. 1). V hniezdach z oblasti Hronskej pahorkatiny (HP) dominovali druhy *Proctolaelaps pygmaeus* (43,2 %), špecifický parazit *M. spicilegus Laelaps algericus* (28,1 %) a *Myonyssus decumani* (8,2 %). Na území Ipeľskej pahorkatiny (IP) takisto patril k výrazne dominantným druhom *Proctolaelaps pygmaeus* (51,6 %), ďalšími dominantnými druhmi boli parazitické roztoče *Laelaps algericus* (12,3 %) a *Androlaelaps fahreholzi* (11,9 %). Štruktúra fauny z územia Východoslovenskej roviny (VR) sa v zastúpení dominantných druhov líšila od ostatných skúmaných lokalít. V hniezdach pochádzajúcich z tohto územia bol najpočetnejším koprofilný druh *Alliphis halleri* (34,2 %), dominantné zastúpenie vykazovali aj druhy *Vulgarogamasus remberti* (16,9 %) a *Androlaelaps fahreholzi* (12,8 %). Na území Košickej kotliny (KK) sme v materiáli hniezd zaznamenali najvyššie zastúpenie druhov *Proctolaelaps pygmaeus* (53,2 %), *Laelaps algericus* (15,2 %) a *Androlaelaps fahreholzi* (11,9 %).

Zistené druhy roztočov patrili k rôznym ekologickým skupinám, do ktorých boli zaradené na základe nárokov na typ prostredia v hniezdach a potravných vzťahov medzi roztočmi a ich hostiteľom (Tab. 1). Porovnaním skupinovej dominancie sme zistili trend nárastu zastúpenia parazitických druhov smerom z východnej časti územia Slovenska na západ (VR – 31,7 %, KK – 30,3 %, IP – 37,7 %, HP – 53,6 %). Naopak v skupine nidikolných druhov bol tento trend opačný; smerom z východu na západ bol zaznamenaný pokles dominancie týchto druhov (VR – 23,6 %, KK – 10 %, IP – 8,7 %, HP – 1,4 %). U ostatných ekologických skupín tento jav nebol pozorovaný.

Signifikantne najvyššia druhová diverzita (t-test, $P<0,001$) spoločenstva roztočov v hniezdach *M. spicilegus* bola zistená na území Východoslovenskej roviny (Tab. 1).

Použitím Morisitovho indexu podobnosti sme zistili z hľadiska druhovej diverzity najvyššiu podobnosť medzi lokalitami Ipeľská pahorkatina a Košická kotlina, vysoká druhová podobnosť bola zistená aj medzi lokalitami Hronská pahorkatina a Košická kotlina a rovnako aj medzi lokalitami Hronská a Ipeľská pahorkatina. Nízku hladinu podobnosti vo vzťahu k zvyšným skúmaným lokalitám vykazovalo spoločenstvo roztočov z Východoslovenskej roviny (Tab. 2).

DISKUSIA

Na území východného Slovenska sa zaoberali výskumom štruktúry fauny v hniezdach *M. spicilegus* Mašán & Stanko (2005), ktorí z materiálu 14 hniezd získali 27 097 ex. mezostigmátnych roztočov patriacich k 56 druhom. Porovnaním s výsledkami týchto autorov sme v našom materiáli 15 hniezd myši kopčiarky zaznamenali 18 147 roztočov pat-

Tab. 1. Prehľad zistených druhov mezostigmátnych roztočov v hniezdach *Mus spicilegus* na jednotlivých lokalitách. Vysvetlivky: ES – ekologické skupiny: P – parazitické druhy, N – nidikolné druhy, E – edafické druhy, C – koprofilné druhy; S – celkový počet jedincov; A – priemerný počet jedincov v jednom hniezde; D – dominancia; H´- Shannonov index diverzity; J´- Pielou index vyrovnanosti druhov.

Lokalita		Hronská pahorkatina			Ipeľská pahorkatina			Východoslovenská rovina			Košická kotlina		
Druh	**ES**	**S**	**A**	**D (%)**	**S**	**A**	**D (%)**	**S**	**A**	**D (%)**	**S**	**A**	**D (%)**
Alliphis halleri G. et R. Canestrini, 1881	C	56	14	0,64	2	1	0,08	1048	149,7	34,16	109	54,5	2,81
Amblyseius aurescens (Athias-Henriot, 1961)	E	-	-	-	12	6	0,49	4	0,6	0,13	3	1,5	0,08
Amblyseius sp.	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	12	0,62
Ameroseius corbiculus (Sowerby, 1806)	E	-	-	-	-	-	-	1	0,1	0,03	1	0,5	0,03
Ameroseius sculptitis Berlese, 1916	E	1	0,25	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Androlaelaps fahrenholzi (Berlese, 1911)	P	592	148	6,77	292	146	11,92	394	56,3	12,84	461	230,5	11,87
Arctoseius cetratus (Sellnick, 1940)	E	-	-	-	1	0,5	0,04	28	4,0	0,91	3	1,5	0,08
Arctoseius semiscissus (Berlese, 1892)	E	-	-	-	-	-	-	8	1,1	0,26	3	1,5	0,08
Asca bicornis (Canestrini et Fanzago, 1887)	E	2	0,5	0,02	-	-	-	-	-	-	68	34	1,75
Cyrtolaelaps chiropterae Karg, 1971	N	-	-	-	-	-	-	173	24,7	5,64	20	10	0,51
Cyrtolaelaps mucronatus (G. et R. Canestrini, 1881)	N	-	-	-	-	-	-	15	2,1	0,49	-	-	-
Eulaelaps stabularis Vitzthum, 1925	P	294	73,5	3,36	186	93	7,59	73	10,4	2,38	42	21	1,08
Haemogamasus hirsutus Berlese, 1889	P	-	-	-	-	-	-	11	1,6	0,36	-	-	-
Haemogamasus nidi Michael, 1892	P	597	149,25	6,83	150	75	6,12	263	37,6	8,57	73	36,5	1,88
Hirstionyssus isabellinus Oudemans, 1913	P	4	1	0,05	1	0,5	0,04	-	-	-	-	-	-
Hirstionyssus latiscutatus Meillon et Lavoipierre, 1944	P	23	5,75	0,26	2	1	0,08	5	0,7	0,16	7	3,5	0,18
Hypoaspis aculeifer (Canestrini, 1883)	N	6	1,5	0,07	8	4	0,33	-	-	-	-	-	-
Hypoaspis heselhausi Oudemans, 1912	N	18	4,5	0,21	15	7,5	0,61	-	-	-	-	-	-
Hypoaspis miles (Berlese, 1982)	E	103	25,75	1,18	26	13	1,06	-	-	-	7	3,5	0,18
Hypoaspis vacua (Michael, 1891)	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,5	0,03
Iphidozercon venustulus (Berlese, 1917)	E	-	-	-	-	-	-	8	1,1	0,26	-	-	-
Laelaps algericus Hirst, 1925	P	2459	614,75	28,12	301	150,5	12,29	227	32,4	7,40	592	296	15,24
Leioseius bicolor (Berlese, 1918)	E	6	1,5	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Macrocheles matrius (Hull, 1925)	N	28	7	0,32	-	-	-	16	2,3	0,52	148	74	3,81
Myonyssus decumani Tiraboschi, 1904	P	720	180	8,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parasitus fimetorum (Berlese, 1903)	C	-	-	-	-	-	-	2	0,3	0,07	34	17	0,88
Pergamasus brevicornis Berlese, 1903	E	1	0,25	0,01	-	-	-	2	0,3	0,07	-	-	-
Proctolaelaps pygmaeus (J. Müller, 1860)	E	3762	940,5	43,02	1264	632	51,59	270	38,6	8,80	2068	1034	53,23
Vulgarogamasus oudemansi (Berlese, 1903)	N	-	-	-	-	-	-	3	0,4	0,10	-	-	-
Vulgarogamasus remberti (Oudemans, 1912)	N	72	18	0,82	190	95	7,76	517	73,9	16,85	221	110,5	5,69
Spolu		**8744**	**2186**	**100**	**2450**	**1225**	**100**	**3068**	**438,3**	**100**	**3885**	**1942,5**	**100**
Počet hniezd			4			2			7			2	
Počet druhov			18			14			20			19	
H´			1,59			1,56			1,98			1,6	
J´			0,55			0,59			0,66			0,54	

riacich k 30 druhom. V našom materiáli absentovali predovšetkým edafické druhy (napr. druhy z rodov *Pachylaelaps*, *Parasitus*, *Veigaia* a i.), kompozícia fauny parazitických a nidikolných druhov však bola značne podobná. Takisto spoločenstvá parazitických roztočov v našom materiáli a v materiáli z Vojvodiny (Mikeš 1966) boli zhodné, predovšetkým z hľadiska zastúpenia dominantných druhov. Tento autor analyzoval 1638 ex. roztočov patriacich k 17 druhom pochádzajúcich zo 45 hniezd *M. spicilegus*. Najvyššiu početnosť zaznamenal u druhov *Eulaelaps stabularis*, *Laelaps algericus* a *Haemogamasus nidi*, avšak v porovnaní s našim výsledkami uvedené parazitické druhy vykazovali vyššie percentuálne zastúpenie v celkovom materiáli roztočov: 12,2 násobne u *E. stabularis*, 1,7 násobne u *L. algericus* a 1,38 násobne u *H. nidi*. Zhodne s výsledkami Mikeša (1966) sme zaznamenali aj parazitický druh *Myonyssus decumani* z oblasti Hronskej pahorkatiny, ktorý naopak v materiáli Mašána & Stanka (2005) i v našom materiáli z východného Slovenska absentoval.

Čo sa týka druhových charakteristík, najvyššiu diverzitu sme zaznamenali na území Východoslovenskej roviny, kde bolo zistených 20 druhov mezostigmátnych roztočov a zároveň bola zistená aj nízka miera podobnosti druhovej štruktúry roztočov z tejto oblasti voči ostatným skúmaným lokalitám. Zistená vyššia druhová diverzita môže byť ovplyvnená vyšším počtom skúmaných hniezd získaných z tejto lokality, čo potvrdzujú aj výsledky štúdie Mašána & Stanka (2005), kde bola pri vyššom počte vyšetrených hniezd z tohto územia (14 hniezd) zaznamenaná aj vyššia druhová pestrosť mezostigmátnch roztočov (56 druhov). Druhové zloženie spoločenstiev roztočov v hniezdach *M. spicilegus*, predovšetkým zastúpenie edafických a koprofilných druhov je významne ovplyvňované aj mnohými faktormi: sezónnosťou prostredia, typom habitatu, stupňom obhospodarovania agrocenóz, množstvom zásob potravy v hniezdach, štruktúrou fauny iných druhov drobných cicavcov žijúcich na tomto území a podobne. Preto komplexnejšie porovnania jednotlivých spoločenstiev roztočov si budú vyžadovať aj zohľadnenie týchto parametrov.

Pri porovnaní štruktúry fauny roztočov z hniezd iných druhov drobných cicavcov z podobných typov biotopov a s podobnou nidobiológiou akú má *M. spicilegus* sme zistili, že kompozícia spoločenstiev roztočov napríklad u krta podzemného *Talpa europea* L., 1758 z oblasti južného Slovenska (Mašán et al. 1994) sa líši počtom druhov (58 druhov) a zároveň aj abundanciou jedincov v rámci jednotlivých ekologických skupín. V materiáli hniezd krta tvorili najpočetnejšiu skupinu nidikolné druhy (36,52 %, v našom materiáli 8 %), kým v hniezdach *M. spicilegus* to bola skupina parazitických roztočov (42,8 %, v hniezdach krta 29,21 %). Kocianová & Kožuch (1988) analyzovali faunu 45 zimných hniezd *T. europaea* zo Záhorskej nížiny, pričom zaznamenali spolu 19 druhov roztočov z toho 10 parazitických. Najvyššiu dominanciu zaznamenali u euryfágnych druhov *H. nidi* (27,5 %), *H. hirsutus* (13,5 %), *E. stabularis* (11 %) a *A. fahrenholzi* (10,5 %), ktoré sú často prítomné v hniezdach rôznych druhov drobných cicavcov.

Morisita index (M)

	HP	IP	VR	KK
HP	-	0,92	0,33	0,93
IP	73,93	-	0,36	0,99
VR	34,14	44,71	-	0,37
KK	70,16	84,85	41,04	-

Podobnosť lokalít (%)

Tab. 2. Vzájomná podobnosť lokalít na základe Morisitovho indexu (M) a percentuálnej podobnosti lokalít. Vysvetlivky: HP – Hronská pahorkatina, IP – Ipeľská pahorkatina, VR – Východoslovenská rovina, KK – Košická kotlina.

Vzhľadom na malý počet štúdií zaoberajúcimi sa zložením hniezdnej fauny mezostigmátnych roztočov myši kopčiarky z rôznych častí areálu hostiteľa sú závery týkajúce sa danej problematiky spoločenstiev článkonožcov hniezd *M. spicilegus* iba orientačné. Na druhej strane môžeme konštatovať, že zistené zhodné štrukturálne charakteristiky v kompozícii hniezdnej fauny mezostigmátnych roztočov z Vojvodiny a rôznych oblastí Slovenska poukazujú na to, že niektoré skupiny roztočov tvoria pravidelnú zložku fauny hniezd *M. spicilegus*.

POĎAKOVANIE

Táto práca bola podporená grantom APVV-0108-06 a VEGA 2/0043/09. Autori zároveň vyjadrujú poďakovanie p. Monike Onderovej za pomoc pri spracovaní materiálu roztočov do trvalých preparátov, Dr. Ladislavovi Mošanskému a Dr. Alexandrovi Čanádymu za pomoc pri terénnych zberoch.

LITERATÚRA

Kocianová E & Kožuch O, 1988: A contribution to the parasite fauna in winter nests of the common mole (Talpa europaea L.) and incidence of its infection with tick – borne encephalitis virus (TBE) and Rickettsia coxiella burnetii. Folia Parasitologica, 35: 175–180.

Krištofík J & Danko Š, 2003: Distribution of Mus spicilegus (Mammalia: Rodentia) in Slovakia. Lynx, Praha, n. s., 34: 55–60.

Macholán M, 1999: Mus spicilegus Petényi, 1882. In: Mitchell-Jones AJ, Amori G, Bogdanowicz W, Kryštufek B, Reijnders PJH, Spitzenberger F, Stubbe M, Thissen JBM, Vohralík V & Zima J, (eds.), The atlas of European mammals. T & AD Poyser Ltd London, Academic Press London and San Diego, p. 288–289.

Mašán P, Kalúz S & Babjaková A, 1994: Mites (Acarina) from the winter nests of the common mole (Talpa europaea L.) in South Slovakia. Biologia, Bratislava, 49(5): 667–673.

Mašán P & Stanko M, 2005: Mesostigmatic mites (Acari) and fleas (Siphonaptera) associated with nests of mound-building mouse Mus spicilegus Petényi, 1882 (Mammalia, Rodentia). Acta Parasitologica, 50: 228–

234.
Mikeš M, 1966: Ectoparasite fauna on Mus musculus hortulanus Nordmann. Archiv Bioloških Nauka, 18: 265–272.
Mitsainas GP, Tryfonopoulos GA, Thanou EG, Bisa R, Fraguedakis-Tsolis SE & Chondropoulos BP, 2009: New data on the distribution of Mus spicilegus Petenyi, 1882 (Rodentia, Muridae) and a distinct mtDNA lineage in the southern Balkans. Mammalian Biology, 74: 351–360.
Morisita M, 1959: Measuring of the dispersion of individuals and analysis of the distributional patterns. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. E, 2: 215–235.
Muntyanu AI, 1990: Ecological features of an overwintering population of the hillock mouse (M. hortulanus Nordm.) in the south-west of the U. S. S. R. Biological Journal of the Linnean Society, 41: 73–82.
Pielou EC, 1975: Ecological diversity. Wiley, New York, 165 pp.
Pisareva ME, 1948: K ekologii i systematike kurgančikovoj myši. Sbornik Rabot Biologičeskogo Fakulteta, 32: 68–71.
Popescu A, Suciu M & Chiriac E, 1974: Quelques considerations écologiques concernant les populations des rongeurs de Dobroudja. Studii şi Comuniscāri, Muzeul de Ştiinţele Naturi Bacău, p. 119–128.
Shannon C & Weaver W, 1949: The mathematical theory of comunication. University of Illinois Press. Urbana. Illinois, 117 pp.
Sokal RR & Rohlf RJ, 1981: Biometry, 2nd Edition, W. H. Freeman, San Francisco, 859 pp.
Solomon L, 1968: Contribution à la connaissance de l´acaroparasitofaune des petits mammifères de Dobroudja. Travaux du Muséum d´Histoire Naturelle Grigore Antipa, 8: 671–692.
Stanko M, Mošanský L, Čanády A & Mašán P, 2004: Myš kopčiarka (Mus spicilegus, Petényi 1882) na východnom Slovensku. In: Bryja J & Zukal J (eds.), Zoologické dny Brno 2004. Sborník abstraktů z konference. Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno, p. 206–207.
Stanko M, Mašán P, Mošanský L & Čanády A, 2005: Areal changes in rodents distribution - a new and current problem for epidemiologist. In: Buczek A & Baszaka Cz (eds.), The 7th International symposium parasitic and alergic arthropods- medical and sanitary significance. 17-20 May 2005, Kazimierz Dolny, Poland, p. 96.
Stanko M, Čanády A, Fričová J, Mošanský L, Čisláková L & Karbowiak G, 2007: Ecology and epidemiological importance of the marginal population of Mus spicilegus (Rodentia). In: Prigioni C & Sforzi A (eds.), European Congress of Mammalogy, Hystrix the Italian Journal of Mammalogy (n.s.), Vol. 1-2, Supp., p. 170.
Stollmann A, 2000: Ad vocem: Mus spicilegus Petényi, 1882. In: Adamec M & Urban P (eds.), Výskum a ochrana cicavcov na Slovensku IV. Zborník referátov z konferencie. Štátna ochrana prírody SR, Centrum ochrany prírody a krajiny, Banská Bystrica, p. 111–114.
Unterholzner K & Willenig R, 2000: Zu Ökologie, Verhalten und Morphologie der Ährenmaus Mus spicilegus Petényi, 1882. Biosystematics und Ecology Series, Verlag Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, 17: 1–88.

Doručené (Submitted): 20.1.2010
Prijaté (Accepted): 26.2.2010
Vyšlo (Published) online: 29.3.2010