

**EKTOPARAZITY DROBNÝCH ZEMNÝCH CICAFCOV
CHRÁNENÝCH VTÁČÍCH ÚZEMÍ JUHOZÁPADNÉHO SLOVENSKA
ECTOPARASITES OF SMALL TERRESTRIAL MAMMALS IN PROTECTED
BIRD AREAS OF SOUTHWESTERN SLOVAKIA**

Klaudia HOLEČKOVÁ, Ivan BALÁŽ, Filip TULIS, Peter KLIMANT

Katedra ekológie a environmentalistiky, Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína
Filozofa v Nitre, Trieda A. Hlinku 1, 949 74 Nitra

e-mail: klaudia.holeckova@gmail.com; ibalaz@msnet.ukf.sk, ftulis@ukf.sk;
peter.klimant1@gmail.com

Abstract: *Small terrestrial mammals (Rodentia, Eulipotyphla) and their ectoparasites (Siphonaptera, Acari: Mesostigmata a Ixodidae) form a natural part of the fauna of the Danubian Lowland. Species richness, abundance and infestation of ectoparasites were studied. Capturing of small terrestrial mammals was realized in 5 localities (9 lines), in the years 2014 – 2015. Overall 931 specimens of 12 small terrestrial mammals were captured, from which 287 specimens (31%) were positive for ectoparasites. We obtained 1 599 specimens of 27 species of ectoparasites from the Siphonaptera (190 ex., 6 sp.), Acari: Mesostigmata (1 338 ex., 19 sp.) and Ixodida (71 ex., 2 sp.) groups from their fur. Common vole was the most commonly captured species and host of the largest number of species and specimens of all ectoparasites' groups.*

Key words: *fleas, Siphonaptera, mites, Acari, ticks, Ixodidae, small mammals*

Úvod

Drobné zemné cicavce sú vhodnými organizmami pre ekologický výskum, a to vďaka svojej schopnosti intenzívnej reprodukcie, s čím súvisí zmena populačnej hustoty, štruktúry, vzťahov medzi jednotlivými populáciami a fenotypová premenlivosť. V sledovanom území Podunajskej nížiny bol v minulosti realizovaný intenzívny výskum. Ferienc (1955, 1956) sumarizoval všetky vtedajšie poznatky o stavovcoch Žitného ostrova, Májsky (1985) porovnával synúzie drobných cicavcov lužných lesov a vetrolamov Žitného ostrova. Údaje o faune drobných cicavcov v okolí mesta Kolárovo publikovala Dorotovičová-Juhászová (1992). Faunu stavovcov okresu Komárno spracoval Binder (1995).

Existencia hostiteľov, ako prostredia druhého rádu, má pre životný cyklus ektoparazitov a ich jednotlivé vývinové štádiá zásadný význam. Dôležitosť výskumu ektoparazitov v srsti drobných zemných cicavcov spočíva v odhalení rizík prenosu infekcií a rôznych ochorení na človeka alebo na iné živočíchy (voľne žijúce a hospodárske).

Údaje o výskyte bích na Podunajskej nížine nachádzame v prácach Rosický (1958), Cyprich, Kiefer (1984), Cyprich et al. (1984, 1987), Ambros, Dudich (1996). Ektoparazitofaunu drobných zemných cicavcov Podunajskej nížiny skúmal Dudich (1986, 1994), rozšíreniu a introgresívnej hybridizácii *C. agyrtes* na Podunajskej nížine sa venoval Dudich (1987, 1993a). Ektoparazity (Acarina, Anoplura, Siphonaptera) okolia Čenkovskej lesostepi na Podunajskej nížine zhodnotil Dudich (1993b). Drobné cicavce a ich ektoparazity južnej časti Podunajskej nížiny hodnotili Dudich, Lysý, Štollmann (1985), Kováčik, Dudich (1990). Teriofaunu s príslušnou ektoparazitofaunou lužných lesov a mokraďových biotopov južného Slovenska skúmali Ambros, Dudich, Štollmann (1999), Krištofik, Lysý (1990), Lengyel, Stollmann, Binder, Szabóová (2002). Roztoče, kliešte a blych Prírodnej rezervácie Ostrov Kopáč spracovali Stanko, Ambros (1989).

Územie Podunajskej nížiny je dnes zaujímavé aj z pohľadu zmien v spoločenstve hostiteľov, nakoľko od roku 2010 v ňom prebieha expanzia ryšavky tmavopásej – *Apodemus agrarius* (Ambros et al., 2010; Tulis et al., 2019) a prezencia druhu bola potvrdená aj na dvoch nami sledovaných lokalitách Rusovce a Bodza.

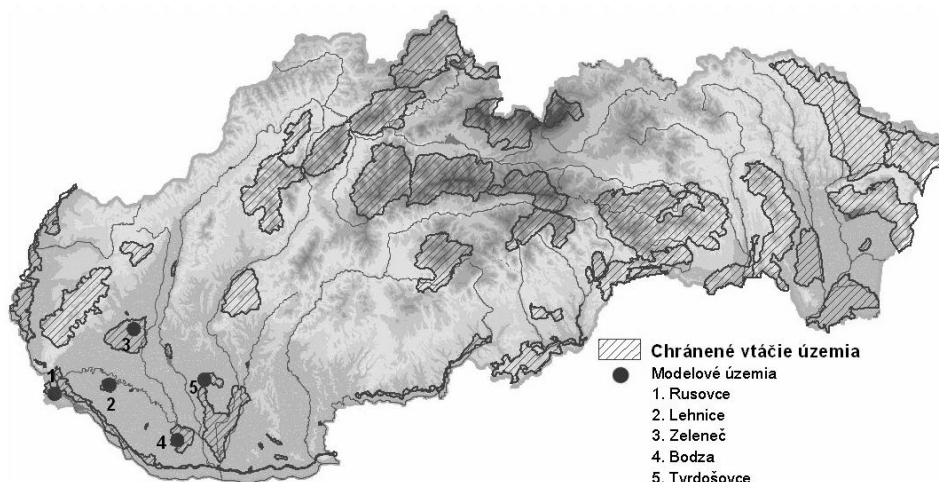
Cieľom príspevku bolo nadviazať na predchádzajúce výskumy spoločenstva ektoparazitov drobných cicavcov na Podunajskej nížine a (i) priniesť faunistické informácie o spoločenstve ektoparazitov (Siphonaptera, Acari, Ixodidae) drobných zemných cicavcov, (ii) vyhodnotiť ich prevalenciu a infestáciu vo vybraných lokalitách Podunajskej nížiny a (iii) priniesť prvé informácie o ektoparazitoch ryšavky tmavopásej z expandovaných území.

Materiál a metodika

Ektoparazity boli získané z drobných zemných cicavcov, ktoré boli odchyťované vo vybraných lokalitách Podunajskej nížiny (obr. 1):

1. Rusovce (k.ú. Rusovce, Čuňovo) – dve línie súčasťou Chráneného vtáčieho územia (CHVÚ) Sysľovské polia; okraje dvoch línií tvoria účelové komunikácie v agrocenóze so stromovou a ruderálnou vegetáciou,
2. Lehnice – v CHVÚ Lehnice v k.ú. Masníkovo a Sása; dve línie sú lokalizované v remízke, ktorá tvorí hranicu medzi okolitými poľami a trvalo trávnatým porastom,
3. Zeleneč – v CHVÚ Pusté Úľany – Zeleneč, jedna línia lokalizovaná v k.ú. Majcichov; jedná sa o okraj komunikácie tvorený krovinnou a ruderálnou vegetáciou,
4. Bodza – v k.ú. obcí Bodzianske lúky a Sokolce - Lák na území CHVÚ Ostrovné lúky; dve línie v remízke, ktorá sa nachádza medzi dvoma poľnohospodársky obrábanými plochami s krovinnou a ruderálnou vegetáciou,
5. Tvrdošovce – k.ú. Tvrdošovce v CHVÚ Dolné Považie; 2 línie: slanisko s typickým druhovým zložením zasolených biotopov je kombináciou slanomilných, vlhkomilných a vápnomilných druhov a na miestach ovplyvňovaných človekom aj ruderálov a opustený sad predstavuje poľný úhor.

Obr. 1: Prehľad skúmaných lokalít v chránených vtáčích územiach



Odchyt bol realizovaný líniovou metódou (50 chytacích bodov v 10 m rozstupoch) kladenia živolovných pascí v priebehu rokov 2014 (leto, jeseň, zima) a 2015 (jar). Pasce boli exponované počas 2 za sebou nasledujúcich nocí. Odchytené drobné zemné cicavce boli deparazitované. Ektoparazity boli rozdelené do troch skupín (Siphonaptera, Mesostigmata a Ixodidae) a následne determinované. Časť materiálu hostiteľov, jar 2014 bola publikovaná v príspevku Krištín et al. (2017).

Vyhodnocované boli parametre ako dominancia, prevalencia a infestácia. Dominancia je významným relatívnym kvantitatívnym znakom každej zoocenózy. Vyjadruje percentuálne zloženie zoocenóz, často bez ohľadu na veľkosť skúmanej plochy (Losos et al., 1984). Prevalencia vyjadruje podiel hostiteľov, ktorí boli napadnutí jedným alebo viacerými jedincami určitého druhu parazita a celkovým počtom odchytených druhov drobných cicavcov. Hodnota prevalencie sa uvádza v percentách (Bush et al., 1997). Priemerná intenzita infestácie udáva priemerný počet jedincov určitého druhu parazita pripadajúceho na konkrétny druh hostiteľa (Bush et al., 1997). Shannonov index diverzity (H'), ekvilibilita a klastrová analýza podobnosti na základe Bray-Curtis indexu, algoritmom single linkage boli spracované v programe Past v 3.18, (Hammer et al., 2001).

Výsledky

Z 931 vyšetrených drobných zemných cicavcov - *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771); *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834); *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus 1758); *Apodemus uralensis* (Pallas, 1811); *Mus spicilegus* Petényi, 1882; *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780); *Microtus arvalis* (Pallas, 1778); *Microtus subterraneus* (de Sélys-Longchamps, 1836); *Sorex araneus* Linnaeus, 1758; *Sorex minutus* Linnaeus, 1766; *Crociodura suaveolens* (Pallas, 1811) a *Crociodura leucodon* (Hermann, 1780), z deviatich

odchytočných línii Podunajskej nížiny sme získali 1 599 exemplárov, 27 druhov ektoparazitov zo skupín Siphonaptera, Ixodidae a Mesostigmata. Zo skupiny Siphonaptera bolo získaných 190 exemplárov (6 druhov), z Ixodidae (71 ex.) boli získané dva druhy *Ixodes ricinus* a *Haemophysalis concinna* a zo skupiny mesostigmátnych roztočov 1 338 exemplárov (19 druhov).

Prehľad zistených druhov bích

Zo srsti drobných zemných cicavcov sme získali 190 exemplárov bích, ktoré patria k 6 druhom a 2 čeľadiam - Hystrichopsyllidae a Ceratophyllidae (tab. 1) - *Ctenophthalmus agyrtes* (Heller, 1896); *Ctenophthalmus assimilis* (Taschenberg, 1880); *Hystrichopsylla orientalis* Smit 1956; *Palaeopsylla soricis* (Dale, 1878); *Megabothris turbidus* (Rothschild, 1909); *Nosopsyllus fasciatus* Bosc, 1800. Z celkového počtu odchytených drobných zemných cicavcov (931 ex.) bolo napadnutých blichami len 86 jedincov. Celková prevalencia bích na drobných cicavcoch bola 9,24 %. Najväčšie zastúpenie mal druh *Ctenophthalmus agyrtes* (54,3 %).

Tab. 1: Kvantitatívne vyjadrenie parametrov výskytu bích na hostiteľoch

	♀	♂	Spolu	D (%)	P (%)	PII
<i>C. agyrtes</i>	66	38	104	54,7	6,1	1,2
<i>C. assimilis</i>	10	43	53	27,9	3,3	0,6
<i>H. orientalis</i>	1	-	1	0,54	0,1	0,01
<i>P. soricis</i>	6	6	12	6,32	0,64	0,12
<i>M. turbidus</i>	-	1	1	0,54	0,1	0,01
<i>N. fasciatus</i>	11	8	19	10,0	1,9	0,2
Spolu	94	96	190	100	-	0,6

Vysvetlivky: ♀ - samice; ♂ - samce; D - dominancia; P - prevalencia; PII - priemerná intenzita infestácie

Prehľad zistených druhov roztočov

Zo srsti drobných zemných cicavcov sme odobrali 1 338 exemplárov mesostigmátnych roztočov patriacich k 19 druhom a 7 čeľadiam (tab. 2) - Laelapidae, Haemogamasidae, Parasitidae, Ologamasidae, Macrochelidae, Myonyssidae a Rhodacaridae (tab. 2) - *Androlaelaps fahrenheitsi* (Berlese, 1911); *Hirstionyssus sunci* Wang 1962; *Hyperlaelaps microti* (Ewing, 1933); *Laelaps agilis* C. L. Koch, 1836; *Laelaps hilaris* C. L. Koch, 1836; *Eulaelaps stabularis* (C. L. Koch, 1836); *Haemogamasus nidi* Michael, 1892; *Eugamasus magnus* (Kramer, 1876); *Holoparasitus calcaratus* (C. L. Koch, 1839); *Pergamasus brevicornis* (Berlese, 1903); *Pergamasus crassipes* (Linnaeus, 1758); *Vulgarogamasus kraepelini* (Berlese, 1905); *Vulgarogamasus remberti* (Oudemans, 1912); *Euryparasitus emarginatus* (C. L. Koch, 1839); *Macrocheles montanus* (Willmann, 1951); *Macrocheles matrius* (Hull, 1925); *Myonyssus gigas* Bregetova, 1956; *Cyrtolaelaps mucronatus* G. et

R. Canestrini, 1881. Z celkového počtu odchytených drobných zemných cicavcov (931 ex.) bolo napadnutých roztočmi 234 jedincov (25 %). Najpočetnejšie zastúpenými druhmi boli *Laelaps hiliaris* (32 %) a *Laelaps agilis* (31 %).

Tab. 2: Kvantitatívne vyhodnotenie parametrov výskytu roztočov na hostiteľoch

	♀	♂	N	Spolu	D (%)	P (%)	PII
<i>A. fahrenheiti</i>	104	10	1	115	8,5	5,4	0,5
<i>H. microti</i>	73	2	-	75	5,5	2,6	0,3
<i>L. agilis</i>	376	41	3	420	31,4	10,3	1,8
<i>L. hiliaris</i>	402	26	1	429	32,1	8,1	1,8
<i>H. sunci</i>	-	1	-	1	0,1	0,1	-
<i>Hypoaspis</i> sp.	1	-	-	1	0,1	0,1	-
<i>E. stabularis</i>	25	1	1	27	2,0	2,0	0,1
<i>H. nidi</i>	84	17	1	102	8,0	4,1	0,4
<i>E. magnus</i>	2	-	-	2	0,2	0,1	-
<i>H. calcaratus</i>	-	1	-	1	0,1	0,1	-
<i>P. necrophori</i>	4	-	1	5	0,4	0,4	-
<i>P. brevicornis</i>	15	7	1	23	1,6	1,9	0,1
<i>P. crassipes</i>	11	1	-	12	1,0	1,1	0,05
<i>Pergamasus</i> sp.	1	4	-	5	0,4	0,4	-
<i>V. kraepelini</i>	-	-	29	29	2,2	2,3	0,1
<i>V. remberti</i>	-	1	15	16	1,2	1,4	0,06
<i>Parasitus</i> sp.	-	-	39	39	3,0	2,3	0,2
<i>E. emarginatus</i>	5	-	-	5	0,4	0,3	-
<i>M. montanus</i>	5	-	-	5	0,4	0,5	-
<i>M. matrius</i>	15	1	-	16	1,2	1,2	0,06
<i>M. gigas</i>	1	-	-	1	0,1	0,1	-
<i>C. mucronatus</i>	-	-	1	1	0,1	0,1	-
Spolu	1 133	111	94	1 338	100	-	0,5

Vysvetlivky: ♀ - samice; ♂ - samce; N - nymfy; D - dominancia; P - prevalencia; PII - priemerná intenzita infestácie

Prehľad zistených druhov kliešťov

Zo skupiny Ixodida sa nám podarilo zo srsti drobných zemných cicavcov odobrať larválne - L (81,7 %) a nymfálne - N (18,3 %) štádiá druhov *Ixodes ricinus* a *Haemaphysalis concinna*, a to prevažne v letnom období (tab. 3), parazitujúce na *Microtus arvalis* (66 %). Hodnota prevalencie kliešťov na drobných cicavcoch bola 4 %.

Ixodes ricinus (Linnaeus, 1758) - významný vektor kliešťovej encefalitídy. Na drobných zemných cicavcoch parazitujú len jeho larvy a nymfy (Stanko, Ambros, 1989). Z lokalít Podunajskej nížiny sme získali 70 exemplárov *Ixodes ricinus*. Najvyššie hodnoty

parazitácie kliešťom sme zaznamenali v letnom období, najnižšie hodnoty na jeseň, v zime, z jarného obdobia absentuje výskyt kliešťa z daných lokalít.

Haemaphysalis concinna Koch, 1844 - trojhospiteľský kliešť, vektor viacerých patogénov. Predstavuje vysoké riziko pre zdravie ľudí a hospodárskych zvierat.

Tab. 3: Výskyt kliešťov v odchytočných lokalitách

	Bodza	Zeleneč	Lehnice	Tvrdošovice	Spolu
<i>A. flavicollis</i>	-	1	3	-	4
<i>A. uralensis</i>	1	-	-	-	1
<i>A. sylvaticus</i>	10	-	4	-	14
<i>C. glareolus</i>	-	-	-	1	1
<i>M. arvalis</i>	42	-	8	1	51
Spolu	53	1	15	2	71

Parazitácia hostiteľov

Na lokalitách Podunajskej nížiny sme odchytili 931 drobných zemných cicavcov patriacich k 12 druhom, z ktorých dominovali najmä *Microtus arvalis* (37 %) a *Apodemus sylvaticus* (15 %). Výskyt ektoparazitov sa z celkovej vzorky drobných zemných cicavcov potvrdil u 30,8 % (287 ex.). Najväčšiu diverzitu ektoparazitov (tab. 4) sme zistili u druhu *Clethrionomys glareolus* ($H' = 2,46$), ktorý bol hostiteľom pre 70 exemplárov ektoparazitov (blchy, kliešte, roztoče) patriacich k 14 druhom. Najväčšie množstvo druhov ektoparazitov sme zaznamenali u druhu *Microtus arvalis* ($H' = 1,98$) s 817 exemplármi, ktoré patria k 23 druhom parazitov. Najmenšiu diverzitu ektoparazitov mal druh *Mus spicilegus* ($H' = 0$), čo vyplýva z nízkeho počtu odchytených jedincov a na nich parazitujúcich ektoparazitov (2 ex., 1 sp.). Hodnoty ekvitability (vyrovnanosti) sú najvyššie u *Sorex minutus* ($e = 1$) a to z dôvodu nízkeho počtu odchytených jedincov tohto druhu a jeho ektoparazitov, rovnako aj u *Microtus subteraneus* ($e = 0,94$), *Crocidura suaveolens* ($e = 0,90$) a *Sorex araneus* ($e = 0,88$). Hostitelia veľkého počtu ektoparazitov majú hodnoty vyrovnanosti podobné alebo nižšie, *Clethrionomys glareolus* ($e = 0,93$) a *Apodemus sylvaticus* ($e = 0,58$).

Tab. 4. Kvantitatívne vyjadrenie výskytu jednotlivých druhov drobných cicavcov a ich ektoparazitov

Druhy	H' ektoparazitov (R,K,B)	Ekvivalencia ektoparazitov (R,K,B)	Zastúpenie hostiteľov (%)	PII B	PII K	PII R
<i>A. agrarius</i>	1,62	0,63	3,1	1,3	-	6,1
<i>A. flavicollis</i>	0,98	0,36	9,8	1,5	1,3	6,5
<i>A. microps</i>	1,91	0,74	5,9	1,5	1,0	3,1
<i>C. sylvaticus</i>	1,67	0,58	18,5	1,6	1,8	5,7
<i>C. glareolus</i>	2,46	0,93	5,8	1,8	1,0	4,6
<i>C. leucodon</i>	2,18	0,83	6,3	2,2	-	4,0
<i>C. suaveolens</i>	1,45	0,90	2,1	1,3	-	1,8
<i>M. arvalis</i>	1,98	0,63	42,5	2,8	2,2	6,8
<i>M. spicilegus</i>	0,00	0,00	0,3	-	-	2,0
<i>M. subterraneus</i>	1,51	0,94	0,7	-	-	5,0
<i>S. araneus</i>	2,03	0,88	4,2	3,2	-	3,2
<i>S. minutus</i>	0,69	1,00	0,7	1,0	-	-
Spolu	-	-	100%	1,8	1,5	4,4

Vysvetlivky: R - roztoče; K - kliešte; B - bľchy; PII - priemerná intenzita infestácie

Apodemus agrarius bol hostiteľom 59 exemplárov ektoparazitov patriacich k 13 druhom. Z mesostigmátnych roztočov bol najpočetnejším druhom *A. fahrenheiti* (58 %), ktorý predstavoval viac ako polovicu z celého získaného materiálu z daného hostiteľa. Zo skupiny Siphonaptera sme získali 4 druhy, z ktorých najvýznamnejším a typickým druhom je *Hystrichopsylla orientalis*. U tohto druhu sme nezistili prítomnosť kliešťov.

Apodemus flavicollis bol v poradí tretím hostiteľom najväčšieho počtu ektoparazitov. Zistili sme 153 ex. patriacich k 15 druhom ektoparazitov. Z akarofauny mal najväčšie zastúpenie *Laelaps agilis* (122 ex.), zo skupiny Siphonaptera (12 ex., 4 sp.) *Ctenophthalmus agyrtes* (67 %) a z kliešťov *Ixodes ricinus* (4 ex.).

Apodemus uralensis bol hostiteľom 54 exemplárov ektoparazitov (13 sp.). Z mesostigmátnych roztočov prevládal *Laelaps agilis* (26 ex.). Z bľch sme získali 3 exempláre druhu *Ctenophthalmus agyrtes* a z kliešťov *Ixodes ricinus* (1 ex.).

Apodemus sylvaticus bol druh bohatý najmä na akarofaunu mesostigmátnych roztočov, z ktorej jednoznačne dominoval *Laelaps agilis* (61,6 %). Zo Siphonaptera dominoval *Ctenophthalmus agyrtes* (54,5 %) a zo skupiny Ixodida sme získali 14 ex. druhu *Ixodes ricinus*. *Apodemus sylvaticus* je v poradí druhým hostiteľom najväčšieho množstva

parazitov. Z jeho srsti sa nám podarilo získať 291 ex. 18 druhov ektoparazitov. Priemerná intenzita infestácie roztočmi je 5,7. Vyskytoval sa predovšetkým v letnom období.

Clethrionomys glareolus bol hositeľ, z ktorého srsti sme získali 70 ex. (14 sp.) ektoparazitov. Z mesostigmátnych roztočov sme získali 60 ex. (8 sp.). Dominantným druhom blchy bol *Ctenophthalmus agyrtes* (78 %). Z kliešťov sme získali len jeden exemplár druhu *Ixodes ricinus*.

Crocidura leucodon bol hositeľ 81 ex. ektoparazitov 14 druhov, s vysokou hodnotou diverzity ($H' = 2,2$). Z akarofauny boli najpočetnejšími druhmi *Laelaps agilis* a *Laelaps hiliaris*. Z bích (13 ex., 4 sp.) dominoval *Ctenophthalmus agyrtes* (69 %). Výskyt kliešťov absentoval.

Zo srsti hositeľa *Crocidura suaveolens* sa nám podarilo odobrať 12 ex. 5 druhov ektoparazitov. Z mesostigmátnych roztočov dominoval *Laelaps hiliaris* (57 %), z bích *Ctenophthalmus agyrtes* (80 %).

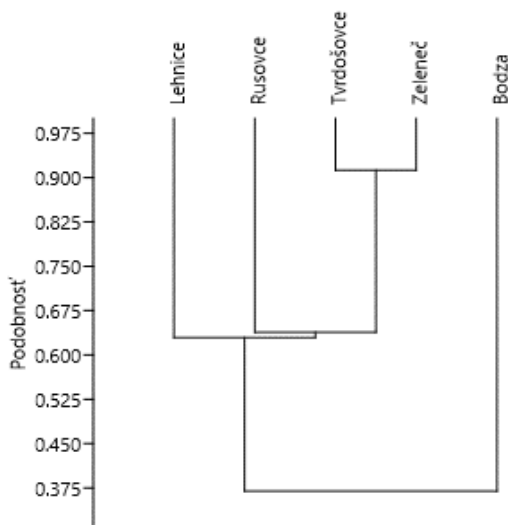
Microtus arvalis bol najpočetnejší hositeľ, najmä v letnom, jesennom a zimnom období, najväčšieho množstva ektoparazitov (817 ex., 23 sp.). Zo Siphonaptera sme získali 91 ex. (4 sp.), pričom dominoval *Ctenophthalmus agyrtes* (52 %). Získali sme tiež 51 ex. kliešťov, najpočetnejší bol *Ixodes ricinus* (98 %), avšak zistili sme tiež prítomnosť ďalšieho druhu kliešťa *Haemaphysalis concinna*. Z roztočov (675 ex.) jednoznačne dominoval *Laelaps hiliaris* (57,2 %). Zo všetkých odchytených druhov drobných zemných cicavcov mal práve tento druh najväčšiu hodnotu intenzity infestácie roztočmi (6,8).

Mus spicilegus a *Microtus subterraneus* boli hositeľmi malého množstva ektoparazitov. U oboch absentovala prítomnosť bích i kliešťov. Z akarofauny sme u *Mus spicilegus* získali 2 ex. *Laelaps hiliaris*, u *Microtus subterraneus* 10 ex. (5 sp.).

V srsti *Sorex minutus* sa nachádzalo len minimálne množstvo ektoparazitov (2). Avšak zo *Sorex araneus* sa nám podarilo získať 48 ex. (10 sp.) ektoparazitov. Z bích sme získali 29 ex. 4 druhov, pričom dominovali *Ctenophthalmus agyrtes* (41,4 %) a *Palaeopsylla soricis* (34,5 %).

Najväčšiu podobnosť druhového bohatstva ektoparazitov vykazujú lokality Tvrdosovce a Zeleneč (obr. 2). Lokalita Bodza sa najviac odlišovala od všetkých lokalít. Na tejto lokalite sme odchytili najväčší počet druhov drobných zemných cicavcov, ako aj druhov ektoparazitov.

Obr. 2: Podobnosť lokalít na základe druhového bohatstva ektoparazitov



Diskusia

Z celkového počtu odchytených drobných zemných cicavcov bolo len 9 % pozitívnych na prítomnosť bích v srsti týchto hostiteľov. Získali sme 7 druhov, pričom dominantným druhom bol *Ctenophthalmus agyrtes* (55 %) predovšetkým v srsti hostiteľa *Microtus arvalis* (45 %). Dominanciu tohto druhu potvrdzuje vo svojich výsledkoch z Východoslovenskej nížiny aj Ambros et al. (1985), avšak zo srsti druhu *Apodemus agrarius* (38 %). Z pohoria Tribeč získali Dudich, Ambros (1986) 11 druhov bích, pričom dominantným druhom bol rovnako *Ctenophthalmus agyrtes* (53,7 %). Druhým najpočetnejším druhom bol *Ctenophthalmus assimilis* (28 %), ktorý vystupoval ako dominantný druh na *Microtus arvalis* (40%) z lokalít Nitra a Žitavská pahorkatina (Krumpál, Cyprich, 1988).

Dudich (1986) v rokoch 1981 – 1984 na 22 lokalitách Podunajskej roviny a Hronskej pahorkatiny odchytil 15 druhov hlodavcov a hmyzožravcov, z ktorých získal 14 druhov bích. Doložil výskyt ďalších 5 druhov (v porovnaní s našimi výsledkami): *Palaeopsylla similis*, *Rhadinopsylla pentacantha*, *R. isacantha*, *Peromyscopsylla bidentata* a *Ctenophthalmus solutus*. Spoločnou črtou fauny Podunajskej nížiny je podľa Dudicha (1986) absencia montánnych a niektorých európskych prvkov komplexu arboreálnej fauny (*H. talpae*, *C. congener*), ktoré majú už v oblasti vplyvu kontinentálneho podnebia Podunajskej nížiny vyslovene montánny (pseudomontánny) charakter rozšírenia. Možno ich však nájsť spolu s pravými horskými druhmi (*A. nuperus*, *P. fallax*) v Malých Karpatoch a niektoré z nich aj na Borskej nížine. Prejavom zmien Podunajskej nížiny je aj prítomnosť kozmopolitných druhov (*N. fasciatus*, *L. segnis*) viazaných na synantrópný výskyt komenzálnych populácií hlodavcov a prechod týchto druhov na alternatívnych hostiteľov.

Z komplexu arboreálnej fauny dosiaľ neboli na Podunajskej nížine zistené druhy *C. bisoctodontatus* ako špecifický parazit krta a oligoxénny druh s úzkym hostiteľským spektrom *C. solutus*. Xerothermná lokalita Čenkovskej lesostepi na Podunajskej nížine je druhovým zložením hostiteľov a ektoparazitov synúzie veľmi podobná spoločenstvám lužných lesov a mokradí.

Približne 25 % z celkového množstva odchytených drobných zemných cicavcov bolo pozitívnych na mesostigmátne roztoče. Dominantnými druhmi tejto skupiny ektoparazitov boli *Laelaps agilis* (31,4 %) a *Laelaps hiliaris* (32 %). Rovnaké výsledky uvádza Mrciak (1958) z výskumov akarofauny v oblasti Topoľčianskej ohrady, pričom prevažnú časť hostiteľov týchto roztočov predstavovali *Apodemus flavicollis* a *Apodemus sylvaticus*, v našom prípade to bol najmä *Microtus arvalis*. Vo výskume z oblasti agrocenóz Východoslovenskej nížiny uvádzajú Ambros et al. (1985) 28 druhov mesostigmátnych roztočov, v ktorom dominantným druhom bol *Laelaps agilis* (25 %). Tento druh dominoval aj vo vzorke drobných zemných cicavcov z územia prírodnej rezervácie Ostrov Kopáč (83 %), ale aj z územia CHKO Východné Karpaty (56 %) (Stanko, Ambros, 1989). V porovnaní s vyššie uvedenými výskumami sa však v našom materiáli neobjavili viaceré druhy roztočov, ako napr. *P. necrophori*, *V. nemorensis*, *L. jettmari*, *H. hirsutosimilis*, *P. lunulatus* alebo *H. excipuliger*. Príčinou neprítomnosti týchto druhov môže byť aj fakt, že väčšina z nich patrí medzi neparazitické pôdne roztoče, alebo sa jedná o iný typ biotopu, prípadne nižší počet odchytených drobných zemných cicavcov.

Zo skúmaných lokalít sa nám podarilo získať dvoch predstaviteľov kliešťov - *Ixodes ricinus*, *Haemaphysalis concinna*. Jednoznačne dominuje druh *Ixodes ricinus*, determinovali sme len jeden exemplár *Haemaphysalis concinna*. Zo všetkých odobratých ektoparazitov, predstavuje skupina kliešťov len 4 %. Najčastejším hostiteľom *Ixodes ricinus* bol práve *Microtus arvalis* (70 %), na ktorom parazitoval najmä v letnom období. Podobné zastúpenie kliešťov z letného obdobia uvádza aj Stanko, Ambros (1989) z územia Ostrov Kopáč, s dominanciou *Ixodes ricinus* a subdominanciou *Haemaphysalis concinna* (0,7 %). Zo skupiny kliešťov sme získali len larválne (56,3 %) a nymfálne štádium (43,6 %).

Microtus arvalis bol najčastejšie odchyteným druhom a hostiteľom najväčšieho počtu druhov a exemplárov všetkých skupín ektoparazitov, čo súvisí s vrcholom jeho gradačnej fázy v roku 2014.

V záujmovom území je potenciálna šanca potvrdiť výskyt druhu *Peromyscopsylla bidentata*. Tento druh na juhozápadnom Slovensku (Podunajská rovina, Hronská pahorkatina) determinoval Dudich (1996). Tento druh má takmer kontinuálne rozšírenie v lesných geobiocenózach kolínneho až supramontánneho vegetačného stupňa a v lužných lesoch nížinných riek. Jeho absencia na Podunajskej nížine je sekundárny jav súvisiaci s antropickou činnosťou, s takmer úplným odlesnením územia.

Záver

Z vyšetrených 931 exemplárov 12 druhov drobných zemných cicavcov z 5 lokalít Podunajskej nížiny bolo získaných 1 599 exemplárov ektoparazitov 27 druhov Siphonaptera, Mesostigmata a Ixodidae. Dominantným druhom blchy bol *Ctenophthalmus agyrtes* (55%), predovšetkým v srsti *Microtus arvalis*. Z mesostigmátnych roztočov boli najpočetnejšími *Laelaps agilis* (31,4 %) a *Laelaps hiliaris* (32 %). Zistené boli dva druhy kliešťov, *Ixodes ricinus* a *Haemaphysalis concinna*. V porovnaní s predchádzajúcimi štúdiami z Podunajskej nížiny sme žiadny nový druh nezaznamenali. Materiál hostiteľov bol výrazne ovplyvnení gradačnou fázou populačného cyklu hraboša poľného v roku 2014. Prezencia expandujúcej ryšavky tmavopásej a na druh viazaná blcha *Hystrichopsylla orientalis*, na základe našich údajov, nespôsobila evidentnú zmenu spoločenstva ektoparazitov drobných zemných cicavcov.

PodĎakovanie

Za pomoc pri odchyte drobných zemných cicavcov ďakujeme Gabriele Bacsovej a Kristiánovi Bacsovi.

Tento príspevok vznikol vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a inovácie pre projekt: Zmierňovanie rizík vývoja vidieckej krajiny a zvyšovanie jej odolnosti voči zmene klímy posilňovaním ekosystémových funkcií a služieb.

Literatúra

- AMBROS, M., DUDICH, A., 1996: Ektoparazitofauna drobných cicavcov na Žitnom ostrove. 3. Roztoče (Mesostigmata). Spravodaj Žitnoostrovského múzea, 1996, 19, s. 66 – 78.
- AMBROS, M., DUDICH, A., KOVÁČIK, J., ŠTOLLMANN, A., 1985: Ektoparazity (Acarina, Anoplura, Siphonaptera) mikromamálií (Insectivora, Rodentia) Východoslovenskej nížiny. Zborník východoslovenského múzea, 26, s. 127 – 177.
- AMBROS, M., DUDICH, A., MIKLÓS, P., STOLLMANN, A., ŽIAK, D., 2010: Ryšavka tmavopása (*Apodemus agrarius*) – nový druh cicavca Podunajskej roviny (Rodentia: Muridae). *Lynx*, n. s. (Praha), 41, s. 5 – 13.
- AMBROS, M., DUDICH, A., ŠTOLLMANN, A., 1999: Fauna drobných hmyzožravcov a hlodavcov (Insectivora, Rodentia) vybraných mokradných biotopov južného Slovenska. *Rosalia* (Nitra), 14, s. 195 – 202.
- BINDER, P., 1995: Fauna stavovcov okresu Komárno. Spravodaj Podunajského múzea v Komárne, 11, s. 104 – 147.
- BUSH, A. O., LAFFERTY, K. D., LOTZ, J. M., SHOSTAK, A. W., 1997: Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *J. Parasitol.*, 83, p. 575 – 583.

- CYPRICH, D., KIEFER, M., 1984: K napadnutiu cicavcov (Mammalia) a hniezd vtákov (Aves) blchami (Siphonaptera) v podmienkach pravobrežnej časti Bratislavy. Acta F.R.N. Univ. Comen. Formatio et protectio naturae, 9, s. 115 – 123.
- CYPRICH, D., KIEFER, M., DÚHA, J., 1984: Blchy (Siphonaptera) cicavcov a vtákov dunajského lužného lesa v Štátnej prírodnej rezervácii Čičovské mŕtve rameno. Spravodaj obl. Podunajského múzea v Komárne, 4, s. 46 – 51.
- CYPRICH, D., KRUMPÁL, M., DÚHA, J., 1987: Blchy (Siphonaptera) cicavcov (Mammalia) Štátnej prírodnej rezervácii Šúr. Ochrana prírody, 8, s. 241 – 289.
- DOROTOVIČOVÁ-JUHÁSOVÁ, C., 1992: Ekologická charakteristika drobných zemných cicavcov vo vybraných typoch prostredia v okolí Kolárova. Spravodaj Podunajského múzea v Komárne, Prírodné vedy (luxta Danubium), 10, s. 192 – 215.
- DUDICH, A., 1986: Ektoparazitofauna cicavcov a vtákov južnej časti Podunajskej nížiny so zreteľom na Žitný ostrov. 1. Siphonaptera. Žitnoostrovské múzeum Dunajská Streda - Spravodaj múzea, 9, s. 61 – 96.
- DUDICH, A., 1987: Príspevok k rozšíreniu a taxonómii *Ctenophthalmus agyrtes* (Heller) (Siphonaptera: Hystriechopsyllidae) na Podunajskej nížine. Zborn. Slov. nár. múz. Prír. vedy, 33, s. 129 – 146.
- DUDICH, A., 1993a: Introgresívna hybridizácia subspecií *Ctenophthalmus agyrtes* (Heller, 1896) (Siphonaptera, Ctenophthalmidae) na Podunajskej nížine. luxta Danubium (Komárno), 10, s. 172 – 185.
- DUDICH, A., 1999b: Príspevok k poznaniu drobných zemných cicavcov (Insectivora, Rodentia) a ich ektoparazitov (Acarina, Anoplura, Siphonaptera) okolia ŠPR Čenkovská lesostep (Podunajská nížina). luxta Danubium (Komárno), 10, s. 186 – 191.
- DUDICH, A., 1994: Kvantitatívna štruktúra a dynamika synúzií hematofágov drobných zemných cicavcov dunajského lužného lesa. Acta Fac. Ecol. (Zvolen), 1, s. 76 – 98.
- DUDICH, A., 1996: Sympatria a parapatria druhov rodu *Peromyscopsylla* Fox, 1939 (Siphonaptera: Leptopsyllidae) v Západných Karpatoch 1. Rozšírenie *Peromyscopsylla bidentata* (Kolenati) na území Slovenskej republiky Acta Fac. Ecol. (Zvolen), 3, s. 77 – 91.
- DUDICH, A., LYSÝ, J., ŠTOLLMANN, A., 1985: Súčasné poznatky o rozšírení drobných zemných cicavcov (Insectivora, Rodentia) južnej časti Podunajskej nížiny. Spravodaj oblastného Podunajského múzea v Komárne, Prírodné vedy, 5, s. 157 – 186.
- FERIANC, O., 1955: Príspevok k stavovcom Žitného ostrova I. Biológia (Bratislava), 10, s. 308 – 324.
- FERIANC, O., 1956: Príspevok k stavovcom Žitného ostrova II. Biológia (Bratislava), 11, s. 282 – 298.
- HAMMER, O., HARPER, D. A. T. & RYAN, P. D., 2001: PAST: Paleontological Statistics softwarepackage for education and data analysis. Paleontologia Electronica, 4, 1, 9 p.

- KOVÁČIK, J., DUDICH, A., 1990: Ektoparazitofauna drobných zemných cicavcov (Insectivora, Rodentia) južnej časti Podunajskej nížiny so zreteľom na Žitný ostrov. 2. Ixodidae, Anoplura, Trombiculidae. Správy Žitnoostrovského múzea v Dunajskej Strede, 13, s. 51 – 74.
- KRIŠTÍN, A., TULIS, F., KLIMANT, P., BACSA, K., & AMBROS, M., 2017: Food supply (Orthoptera, Mantodea, Rodentia and Eulipotyphla) and food preferences of the red-footed falcon (*Falco vespertinus*) in Slovakia. Slovak Raptor Journal, 11,1, p. 1 – 14.
- KRIŠTOFÍK, J., LYSÝ, J., 1990: Vši (Anoplura) drobných zemných cicavcov vybraných lokalít juhozápadného Slovenska. Biológia, 45, s. 457 – 464.
- LENGYEL, J., STOLLMANN, A., BINDER, P., SZABÓOVÁ, A., 2002: Ďalšia lokalita výskytu hraboša severského (*Microtus oeconomus*) v Podunajskej nížine. Chránené územia Slovenska, 51, s. 20 – 21.
- LOSOS, B., GULIČKA, J., LELLÁK, J., PELIKÁN, J., 1985: Ekologie živočíchů. Státní pedagogické nakladatelství, 1. vydání, Praha, 305 s.
- MÁJSKY, J., 1985: Drobné zemné cicavce lužných lesov a vetrolamov hornej časti Žitného ostrova. Biologické práce, XXXI, 85, 75 s.
- MRCIAK, M., 1958: K faune roztočov (Parasitiformes) žijúcich na drobných zemných cicavcoch v Topoľčianskej ohrade. Bratislava: Biologický ústav Československej akadémie vied v Prahe, 8, 7, s. 530 – 533.
- ROSICKÝ, B., 1957: Blechy - Aphaniptera. Fauna ČSR 10, NČSAV, Praha, 439 s.
- STANKO, M., AMBROS, M., 1989: Príspevok k poznaniu ektoparazitov (Acarina, Siphonaptera) drobných zemných cicavcov (Insectivora, Rodentia) Štátnej prírodnej rezervácie Ostrov Kopáč. Zborník Slovenského Národného múzea, Prír. vedy, Bratislava, 35. s. 91 – 100.
- TULIS, F., AMBROS, M., BALÁŽ, I., ŽIAK, D., HULEJOVÁ SLÁDKOVIČOVÁ, V., MIKLÓS, P., DUDICH, A., STOLLMANN, A., KLIMANT, P., SOMOGYI, B., HORVÁTH, G., 2016: Expansion of the Striped field mouse (*Apodemus agrarius*) in the south-western Slovakia during 2010–2015. Folia Oecologica, 43, p. 64 – 73.