FREKVENČNÁ DISTRIBÚCIA FORETICKÝCH UROPODNÝCH ROZTOČOV NA ŠTYROCH DRUHOCH PODKÔRNIKOVITÝCH V HORSKOM SMREKOVOM LESE

Branislav K R Š I A K – Peter Z A C H – Ján K U L F A N

Kršiak, B., Zach, P., Kulfan, J.: Frequency distribution of uropodine mites on four bark beetle species in mountain spruce forest. Acta Facultatis Forestalis Zvolen, 52(2): 43–50, 2010.

The study is aimed to characterise frequency distribution of uropodid mites phoretic on the bark beetle *Hylurgops palliatus, Hylastes cunicularius, Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus* (Coleoptera: Scolytidae), and to clarify the role of these scolytids in the transfer of uropodids in a mountain spruce forest. A total of 1,095 individuals of bark beetles caught in flight interception traps with no bait in Tatra Mountains, West Carpathians, Central Europe, yielded a total of 2,077 individuals and four species of uropodids. They were the following: *Trichouropoda obscura*, *Trichouropoda pecinai*, *Trichouropoda polytricha, Uroobovella vinicolora*. Frequency distribution of these uropodids (all mite species considered together) on the studied scolytid species, typically, was L-shaped. Transfers of a single uropodid specimen on the bark beetle vector were most frequent, approximately one third of all uropodids being vectored this way. Maximum number of uropodids collected from a single bark beetle individual: *Hylastes cunicularius* – 13, *Hylurgops palliatus* – 14, *Ips typographus* – 15, *Pityogenes chalcographus* – 8 uropodids. Frequent cases of low abundance of uropodis (one, two or three mite individuals) on their phoronts contribute to the entire mite transfer much more than those few cases where high number of uropodids is found attached to the phoront.

Key words: Acarina, Uropodina, Scolytidae, phoresy, mountain spruce forest

ÚVOD

Foréziu uropodných roztočov (Acarina, Mesostigmata: Uropodina) pozorujeme pri nedostatku potravy, vysušení substrátu a nedostatku pachových stimulov z rozkladu organických látok (Karg 1989). Deutonymfy uropodných roztočov (foretici) fixované análnym pedicelom k povrchu tela prenášačov (vektorov, forontov) sú pasívne premiestňované do vhodnejších prostredí, kde sa oddeľujú od forontov.

Na prenose foretických uropodných roztočov v lesných ekosystémoch sa veľkou mierou podieľajú zástupcovia podkôrnikovitých (Coleoptera: Scolytidae) (Kinn 1970, Moser, Bogenschütz 1984, Kaczmarek, Michalski 1994, Kršiak, Zach 2007). Uropodné roztoče sú podkôrnikovitými prenášané v rôznej početnosti. Pozornosť sa často upriamuje na prípady prenosu vysokých počtov uropodných roztočov podkôrnikovitými bez ohľadu na častosť výskytu takýchto prenosov v lesnom prostredí.

Cieľom príspevku je charakterizovať distribúciu početnosti foretických uropodných roztočov na štyroch hojných druhoch podkôrnikovitých a bližšie spoznať funkciu týchto druhov ako vektorov foretických uropodných roztočov v horskom smrekovom lese.

MATERIÁL A METÓDY

Charakteristika územia

Materiál bol získavaný v horských smrekových lesoch Tatier v Tomanovej (1350–1450 m n. m), Velickej (1480–1550 m n. m), Bielovodskej doline (1450–1600 m n. m) v roku 2004 a v Tichej doline (1100 m n. m). Oblasť s prevládajúcim výskytom smrekových lesov čučoriedkových (*Eu-Vaccinio-Picenion* Oberd.), v menšej miere smrekových lesov limbových (*Vaccinio-Piceetum cembretosum* nom. prov.) a porastov kosodreviny nad hornou hranicou lesa charakterizuje chladná horská klíma, vysoké zrážky a krátke vegetačné obdobie (Michalko *et al.* 1986).

Získavanie a spracovanie materiálu

Podkôrnikovité a asociované uropodné roztoče boli získavané pomocou nevnadených nárazových lapačov fínskej preveniencie (Sippola *et al.* 2002). Nevnadené lapače boli umiestnené na kmene smrekov ($d_{1,3}$ = 30–45 cm) približne 1,4–1,8 m nad úrovňou terénu (vzdialenosť od spodného okraja nárazovej bariéry po povrch pôdy) každoročne od polovice mája do konca októbra. Priestorová lokalizácia lapačov odrážala variabilitu porastových štruktúr (dospelé smrekové porasty so zápojom 40–80 %, jednotlivo sa vyskytujúce smreky v pásme kosodreviny, porasty silno ovplyvnené vetrom a lavínami). V Tomanovej, Velickej a Bielovodskej doline bolo v roku 2004 použitých celkom 18 lapačov (v každej doline 6 lapačov), v Tichej doline v perióde 2005–2007 celkom 21 lapačov každoročne. Konzervačný roztok v zbernej nádobke lapača tvorila voda, NaCl a malé množstvo detergentu. Vzorky boli z lapačov vyberané raz mesačne, pri výmene konzervačného roztoku. Bezstavovce boli v laboratóriu separované od ostatného organického materiálu (kôra, ihlice, vetvičky, lišajníky, drobné cicavce) a konzervované v liehu. Podkôrnikovité boli determinované podľa prác Pfeffera (1989, 1995). Uropodné roztoče boli z povrchu tela chrobákov oddeľované manuálne pomocou pinzety v Petriho miske s etylalkoholom pod stereomikroskopom. Roztoče boli mikroskopicky determinované podľa práce Mašána (2001).

Vyhodnotenie kvantitatívnych údajov

Pre hodnotenie početnosti a distribúcie početnosti foretických uropodných roztočov na podkôrnikovitých v horskom smrekovom lese boli vybrané štyri časté a početné druhy podkôrnikovitých: *Hylastes cunicularius, Hylurgops palliatus, Ips typographus, Pityogenes chalcographus*. Z materiálu boli vyselektované všetky jedince

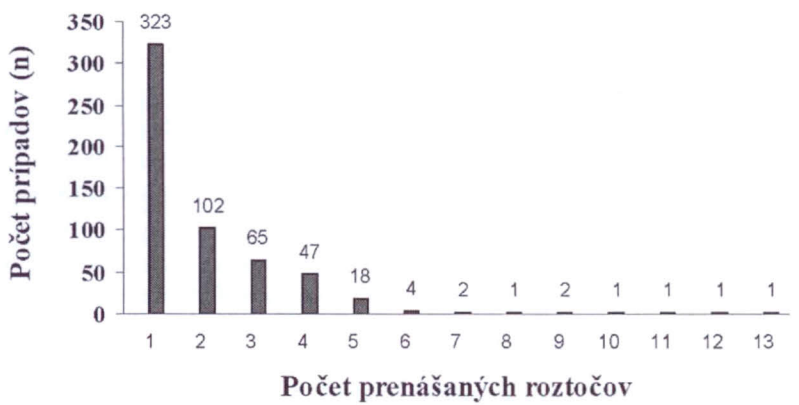
uvedených druhov, ktoré mali prichytené uropodné roztoče. Rozdelenie početnosti uropodných roztočov na uvedených druhoch podkôrnikovitých je interpretované pomocou frekvenčných histogramov (SOKAL, ROHLF 2000), kde na osi x je uvedený počet jedincov prenášaných roztočov, na osi y počet prípadov prenosu. Materiál *H. cunicularius* a asociovaných uropodných roztočov charakterizuje situáciu v širšej oblasti Tatier (Tomanova, Velická, Bielovodská dolina) v roku 2004, materiál ostatných druhov podkôrnikovitých a sprievodných roztočov charakterizuje situáciu v Tichej doline v rokoch 2005–2007. Spracovaný materiál predstavuje celkom 1095 jedincov podkôrnikovitých a 2077 jedincov prenášaných uropodných roztočov.

VÝSLEDKY

Spolu 243 jedincov *Hylurgops palliatus* prenášalo 449 jedincov roztočov (obr. 1), 568 jedincov *Hylastes cunicularius* prenášalo 1110 jedincov roztočov (obr. 2), 111 jedincov *Ips typographus* prenášalo 222 jedincov roztočov (obr. 3) a 173 jedincov *Pityogenes chalcographus* prenášalo 296 jedincov roztočov (obr. 4). Distribúciu početnosti uropodných roztočov na všetkých študovaných druhoch podkôrnikovitých charakterizovala L-distribúcia (obr. 1–4). Jedince podkôrnikovitých všetkých študovaných druhov prenášali najčastejšie jedného roztoča. Jedince s jedným roztočom preniesli v prípade *H. palliatus* 33 % všetkých chrobákom prenášaných roztočov (N = 449), v prípade *Hylastes cunicularius* 29 % (N = 1110), v prípade *I. typographus* 31 % (N = 222), *v prípade P. chalcographus* 37 % všetkých jedincov (N = 296). Prenosy dvoch a troch jedincov boli pomerne časté prenosy väčšieho počtu roztočov zriedkavé až ojedinelé. Maximálny počet roztočov zaznamenaný na jedincovi *Hylurgops palliatus* – 14 (obr. 1), *Hylastes cunicularius* – 13 (obr. 2), *Ips typographus* – 15 (obr. 3) a *Pityogenes chalcographus* – 8 jedincov (obr. 4). Druhové spektrum roztočov na študovaných druhoch podkôrnikovitých tvorili *Trichouropoda obscura*, *Trichouropoda pecinai*, *Trichouropoda polytricha* a *Uroobovella vinicolora*.

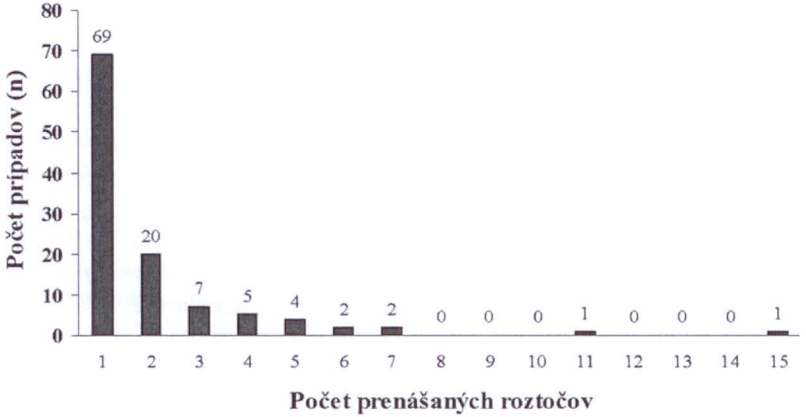
Obr. 1. Rozdelenie početnosti foretických uropodných roztočov (N = 449) na jedincoch *Hylurgops palliatus* (N = 243). Tatry – Tomanova, Velická a Bielovodská dolina, 2004.

Fig. 1. Distribution of the 449 phoretic uropodine mites on the 243 individuals of *Hylurgops palliatus*. Tatra Mountains – Tomanova, Velická a Bielovodská dolina, 2005–2007.



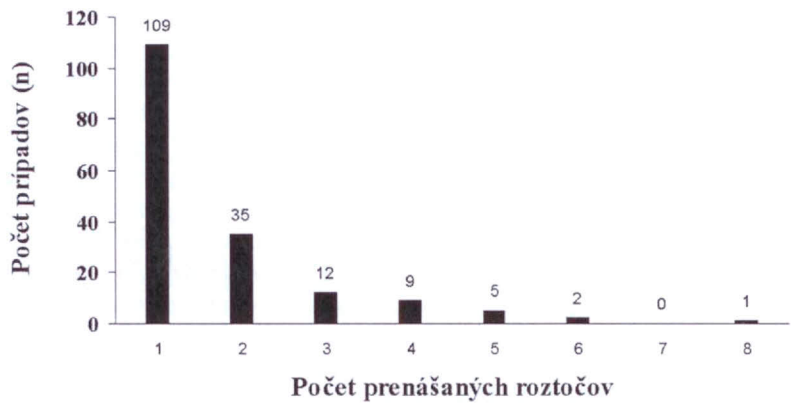
Obr. 2. Rozdelenie početnosti foretických uropodných roztočov (N = 1110) na jedincoch *Hylastes cunicularius* (N = 568). Tatry – Tichá dolina, 2005–2007.

Fig. 2. Distribution of the 1,110 phoretic uropodine mites on the 568 individuals of *Hylurgops palliatus*. Tatra Mountains – Tomanova, Velická a Bielovodská dolina, 2005–2007.



Obr. 3. Rozdelenie početnosti foretických uropodných roztočov (N = 222) na jedincoch *Ips typographus* (N = 111). Tatry – Tichá dolina, 2005–2007.

Fig. 3. Distribution of the 222 phoretic uropodine mites on the 111 individuals of *Hylurgops palliatus*. Tatra Mountains – Tomanova, Velická a Bielovodská dolina, 2005–2007.



Obr. 4. Rozdelenie početnosti foretických uropodných roztočov (N = 296) na jedincoch *Pityogenes chalcographus* (N =173). Tatry – Tichá dolina, 2005–2007.

Fig. 4. Distribution of the 296 phoretic uropodine mites on the 173 individuals of *Hylurgops palliatus*. Tatra Mountains – Tomanova, Velická a Bielovodská dolina, 2005–2007.

DISKUSIA

Distribúciu početnosti uropodných roztočov na *Hylurgops palliatus, Hylastes cunicularius, Ips typographus* a *Pityogenes chalcographus* zhodne charakterizuje L-distribúcia (obr. 1–4) známa ako distribúcia vzácnych udalostí, resp. javov (Swoboda 1977). Tento zovšeobecňujúci poznatok ukazuje, že časté prípady nízkej početnosti uropodných roztočov na jedincoch podkôrnikovitých (jeden, dva alebo tri jedince roztoča) prispievajú k celkovému prenosu roztočov podstatne viac ako zriedkavé prípady vysokej početnosti roztočov na forontoch. Moser (1976) uvádza na podkôrnikovi *Dendroctonus frontalis* v USA ako najčastejší výskyt jedného roztoča, zhodne s našimi poznatkami. Podľa našich výsledkov u všetkých študovaných druhov podkôrnikovitých jedného roztoča prenášala približne jedna tretina všetkých forontov. Ako vzácne možno všeobecne označiť transfery vysokých počtov uropodných roztočov na jednom chrobákovi. V našej štúdii najviac jedincov roztočov, spolu 15, bolo zaznamenaných na *Ips typographus* v jednom prípade (obr. 3), najmenej na *P. chalcographus,* spolu 8 jedincov, tiež v jednom prípade (obr. 4). „Rekordy" v počte prenášaných roztočov podkôrnikovitými (hromadný výskyt desiatok jedincov) neboli zaznamenané. Môže to byť spôsobené tým, že do lapačov na kmeňoch padajú spravidla letiace a loziace jedince podkôrnikovitých, teda jedince pohyblivé. Málo pohyblivé jedince s početným až hromadným výskytom roztočov možno s vyššou pravdepodobnosťou očakávať priamo v miestach ich vývinu, pod kôrou a pod., najmä pri kombinácii vysokej početnosti roztočov a nízkej početnosti podkôrnikovitých. Moser (1976) však na lietajúcom jedincovi podkôrnika *D. frontalis* zaznamenal výskyt až 64 deutonýmf roztoča *Trichouropoda australis*. Deutonymfy mali hmotnosť 20 % hmotnosti foronta. Podľa Mosera (1976) roztoče môžu pokryť foronta tak, že tento nie je schopný letu. Ide o nevýhodnú situáciu pre foronta i foretikov. V priestore a čase dochádza k zmenám početnosti uropodných roztočov na forontoch. Naše výsledky zachytávajú fázu rozptylu podkôrnikovitých v smrekovom lese, kde prevažná väčšina jedincov podkôrnikovitých a uropodných roztočov bola získaná v mesiacoch máj, jún a júl. Počas rozptylu sú roztoče na podkôrnikovitých vystavené selekčnému tlaku prostredia, čo môže prispievať k ich mechanickému odstráneniu z povrchu tela forontov.

Niektoré druhy foretických uropodných roztočov zistené v horskom smrekovom lese sa živia drobnými nematódami, napr. *Trichouropoda obscur*a (Kršiak 2009), podobne ako druhy žijúce v pôde agroekosystémov (Koehler 1997). Z fytopalogického hľadiska je významný prenos spór húb roztočmi na podkôrnikovitých (Moser *at al.* 1989). *H. palliatus* a *H. cunicularius* uprednostňujú zatienené, konštatne vlhké prostredie interiéru hustého smrekového lesa (Peltonen, Heliövaara 1999, Wermelinger et al. 2002). Na strane druhej, *Ips typographus* a *Pityogenes chalcographus* sú druhy charakteristické pre rozvoľnené, čiastočne presvetlené porastové štruktúry (Hedgren 2004, Zumr 1985). Študované druhy podkôrnikovitých preferujúce rozdielne porastové štruktúry lesa charakterizuje zhodná frekvenčná distribúcia asociovaných foretických uropodných roztočov. L- distribúcia uropodných roztočov je na základe prezentovaných poznatkov očakávaná aj u ďalších druhov podkôrnikovitých a to bez ohľadu na ich habitatové nároky.

ZÁVER

Práca poskytuje informáciu o rozdelení početnosti (frekvenčnej distribúcii) uropodných roztočov na *Hylurgops palliatus, Hylastes cunicularius, Ips typographus, Pityogenes chalcographus* (Coleoptera: Scolytidae) v horskom smrekovom lese v Tatrách v období 2004–2007. Celkom 1095 jedincov študovaných druhov podkôrnikovitých získaných pomocou nevnadených lapačov na kmeňoch smrekov poskytlo celkom 2077 jedincov uropodných roztočov, menovite: *Trichouropoda obscura, Trichouropoda pecinai, Trichouropoda polytricha, Uroobovella vinicolora.* Frekvenčnú distribúciu jedincov roztočov (všetky druhy roztočov hodnotené spolu) na študovaných druhoch podkôrnikovitých charakterizovala L-distribúcia. Jedince podkôrnikovitých všetkých druhov prenášali najčastejšie jedného roztoča, čo prispievalo k prenosu približne jednej tretiny všetkých jedincov roztočov. Časté prenosy nízkeho počtu roztočov (jeden, dva, tri roztoče) na vektoroch sa na celkovom prenose roztočov v lesnom ekosystéme podieľali podstatne viac ako ojedinelé prenosy vysokého počtu roztočov.

Poďakovanie

Táto štúdia vznikla vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt: Centrum excelentnosti: Adaptívne lesné ekosystémy, ITMS: 26220120006, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Literatúra

HEDGREN, P. O., 2004: The bark beetle *Pityogenes chalcographus* (L.) (Scolytidae) in living trees: reproductive success, tree mortality and interaction with *Ips typographus*. J. Appl. Ent., 128, s. 161–166.

KACZMAREK, S., MICHALSKI, J., 1994: Roztocze (Acari, Mesostigmata) w zerowiskach kornika drukarza (*Ips typographus L.*) w Polsce. Poznan. Tow. Przyj. Nauk Roln. i Lesn. Pr. Kom. Nauk Roln. Kom. Nauk. Lesn., 78, s. 75–82.

KARG, W., 1989: Acari (Acarina), Milben. Unterordnung Parasitiformes (Anactinochaeta), Uropodina KRAMER, Schildkrötenmilben. Die Tierwelt Deutschlands, 67. Teil, VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 203 s.

KINN D.N., 1970: Acarine parasites and predators of the western pine beetle. In: Stark R.W., Dahlsten D.L. (eds), Studies on the population dynamics of the western pine beetle *Dendroctonus brevicomis* LECONTE (Coleoptera: Scolytidae). Univ. Calif. Div. Agric. Sci., s. 128–131.

KOEHLER, H., H., 1997: Mesostigmata (Gamasina, Uropodina), efficient predators in agroecosystems. Agriculture, Ecosystems and Enviroment, 62, s. 105–117.

KRŠIAK, B., 2009: Podkôrnikovité (Coleoptera: Scolytidae) a foretické uropodné roztoče (Acarina, Mesostigmata: Uropodina) v horskom smrekovom lese. Dizertačná práca, ÚEL SAV, Zvolen, 82 s.

KRŠIAK, B., ZACH, P., 2007: K výskytu a ekológii niektorých druhov rodu Trichouropoda (Acarina, Mesostigmata: Uropodina) na Slovensku. *Entomofauna Carpathica*, 19, s. 32–34.

MAŠÁN, P., 2001: Roztoče kohorty Uropodina (Acarina, Mesostigmata) Slovenska. Annotationes Zoologicae et Botanicae. Slov. Nár. múzeum – Prírodovedecké múzeum, 223, 320 s.

MICHALKO, J. et al. 1986: Geobotanická mapa ČSSR, Veda SAV, Bratislava, 168 s.

MOSER, J.C., 1976: Phoretic carrying capacity of flying southern pine beetles (Coleoptera: Scolytidae). Can. Ent., 108, s. 807–808.

MOSER J.C., BOGENSCHÜTZ H., 1984. A key to the mites associated with flying *Ips typographus* in South Germany. Zeitschrift für Angewandte Entomologie, 121, s. 437–450.

MOSER, J.C., PERRY, T.J., SOLHEIM, H., 1989: Ascospores hyperphoretic on mites associated with *Ips typographus*. Mycol. Res., 93, s. 513–517.

PELTONEN, M., HELIÖVAARA, K., 1999: Attack density and breeding success of bark beetles (Coleoptera, Scolytidae) at different distances from forest-clearcut adge. Agricultural and Forest Entomology, 1, s. 237–242.
PFEFFER, A., 1989: Kůrovcovití (Scolytidae) a jádrohlodovití (Platypodidae). Zoologické klíče, ACADEMIA, Praha, 137 s.
PFEFFER, A., 1995: Zentral-und westpaläarktische Borken-und Kernkäfer (Coleoptera: Scolytidae, Platypodidae). Pro Entomologia, Basel, 310 s.
SIPPOLA, A. L., SIITONEN, J., PUNTILLA, P., 2002: Beetle diversity in timberline forest: a comparison between old-growth and regeneration areas in Finnish Lapland. Ann. Zool. Fennici, 39, s. 69–86.
SOKAL, R.R., ROHLF, F. J., 2000: Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. Sixth printing. W. H. Freeman and company, New York, 887 s.
SWOBODA, H., 1977: Moderní statistika. Svoboda, Praha, 351 s.
WERMELINGER B., DUELLI P., OBRIST M.K., 2002. Dynamics of saproxylic beetles (Coleoptera) in windthrow areas in alpine spruce forests. Forest Snow and Landscape Research, *77,* s. 133–148.
ZUMR, V., 1985: Biologie a ekologie lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*) a ochrana proti němu. ACADEMIA, Nakl. ČSAV, Praha, 95 s.

Adresa autorov
Ing. Branislav Kršiak, PhD.
Ing. Peter Zach, CSc.
RNDr. Ján Kulfan, CSc.
Ústav ekológie lesa SAV
Ľ. Štúra 2
960 53 Zvolen

Frekvenčná distribúcia foretických uropodných roztočov na štyroch druhoch podkôrnikovitých v horskom smrekovom lese

Abstrakt

Distribúcia početnosti foretických uropodných roztočov (Acarina, Mesostigmata: Uropodina) na *Hylurgops palliatus*, *Hylastes cunicularius*, *Ips typographus* a *Pityogenes chalcographus* (Coleoptera: Scolytidae) bola študovaná v horskom smrekovom lese v Tatrách v rokoch 2004–2007. Materiál z nevnadených nárazových lapačov na kmeňoch smrekov dokumentuje početné prípady prenosu nízkeho počtu jedincov a zriedkavé prípady prenosu vysokého počtu uropodných roztočov podkôrnikovitými počas fázy rozptylu v lesnom ekosystéme. Frekvenčnú distribúciu uropodných roztočov na študovaných druhoch podkôrnikovitých charakterizuje L-distribúcia.

Kľúčové slová: Acarina, Uropodina, Scolytidae, forézia, horský smrekový les