



## Foretičtí roztoči lýkožrouta severského *Ips duplicatus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) z oblasti recentní gradace ve střední Evropě

Phoretic mites (Mesostigmata) on double-spined spruce bark beetle *Ips duplicatus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in recent outbreak area in the central Europe

Martin Čejka\*, Jaroslav Holuša

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, Kamýčká 129, CZ – 165 21 Praha 6 - Suchbátka, Česká republika

### Abstract

Phoretic mites can be predators of eggs and larvae of bark beetles. Phoretic mites associated with *Ips duplicatus* have not been systematically studied so far. Therefore, we studied the spectrum and abundance of phoretic mites associated with this species in the eastern part of the Czech Republic. Beetles were sampled with pheromone traps. In total, 500 beetle individuals were captured. From their bodies and the sediment of collecting bottles, 292 mite individuals were collected, and three species of phoretic mites (Mesostigmata) were identified. The most numerous species was *Dendroaelaps quadrisetus*. This mite species as well as the other identified species *Uroobovella ipidis* were not known as phoretic on *I. duplicatus* before. The second most numerous species was *Trichouropoda polytricha* known from galleries of *I. duplicatus*. Total abundance and the number of phoretic mites per beetle as well as the species spectrum significantly differed between localities. The values of abundance and species spectrum were similar to *I. typographus*.

**Key words:** *Ips duplicatus*; Mites; Mesostigmata; Central Europe; Phoresy

### Abstrakt

Foretičtí roztoči u lýkožroutů mohou predovat na jejich vajíčkách či larvách. U druhu *Ips duplicatus* nebyli foretičtí roztoči systematicky studováni. Proto jsme studovali spektrum a abundanci foretických roztočů u tohoto druhu ve východní části České republiky. Pomocí metody feromonových lapačů jsme odchytili celkově 500 jedinců *Ips duplicatus* a z jejich těl a sedimentu odběrových nádob získali 292 foretických roztočů (Mesostigmata). Byly nalezeny tři foretické druhy roztočů z řádu Mesostigmata. Nejpočetnějším byl *Dendroaelaps quadrisetus*. Tento druh roztoče ještě nebyl u *I. duplicatus* znám stejně jako další zjištěný druh *Uroobovella ipidis*. Druhým nejpočetnějším druhem byla *Trichouropoda polytricha*, známý z požerků *I. duplicatus*. Celková abundance a počet foretických roztočů na jednoho brouka se mezi lokalitami významně lišila, stejně tak jako druhové spektrum. Hodnoty však byly plně v intencích početností a druhového spektra jako u *I. typographus*.

**Klíčová slova:** *Ips duplicatus*; roztoči; Mesostigmata; střední Evropa; forézie

## 1. Úvod

Hostitelskými dřevinami *Ips duplicatus* (Sahlberg, 1836) jsou na území severské tajgy Evropy a Sibíře *Picea obovata* (Ledeb., 1833) a na území Sachalinu *Picea jezoensis* (Sieb., Zucc., 1842). Ojedinele se může vyskytovat také na borovicích *Pinus sylvestris* (Linnaeus, 1753) a *Pinus sibirica* (Du Tour, 1803), ale v podmínkách střední Evropy je znám zejména ze smrku *Picea abies* ([L.] Karst., 1881) (Holuša & Grodzki 2008). Brouci se vyskytují převážně ve střední a horní části kmenu stromů (Pfeffer & Knížek 1995).

Původně se *I. duplicatus* vyskytoval v Evropě nejjihněji v Bialowieza Primeval Forest v současném severním Polsku. V první polovině 20. století došlo ke změně původního životního prostředí *I. duplicatus*. V oblasti borovice *P. sylvestris*, která oddělovala severskou tajgu od střední Evropy, a v pásnu bučin na severních svazích Slezských Beskyd dorůstaly nově založené porosty nepůvodního smrku *P. abies*. Odtud začal lýkožrout *I. duplicatus* expandovat na jih do uměle založených smrčin v nížinách a pahorkatinách

(Mrkva 1994; Pfeffer & Knížek 1995). To vysvětluje umístění těžiště rozšíření v České republice právě na severovýchodě území (Holuša et al. 2010).

Na konci 20. století se *I. duplicatus* početně rozšířil na Slovensku (Turčáni et al. 2001), v Německu (Bussler & Bense 2003) a Rakousku (Holzschuh 1989). V současnosti se intenzivně rozšířil v Rumunsku (Duduman et al. 2011). Intenzitu šíření *I. duplicatus* umocňuje fakt, že tento druh pozitivně reagoval na mírnější klima ve střední Evropě. Zatímco *I. duplicatus* má v severním Polsku jen jednu generaci do roka, ve střeoevropských podmínkách má zpravidla dvě nebo tři generace (Grodzki 1997; Holuša et al. 2003).

Roztoči z řádu Mesostigmata jsou jednou z nejpočetnějších skupin v rámci roztočů. Jedná se o velkou skupinu, jejíž zástupci obývají mnoho různých habitatů a vyskytuje se u nich celá řada životních strategií. Většina druhů jsou volně žijící predátoři, dále parazité nebo symbionti savců, ptáků, plazů nebo členovců (Krantz & Walter 2009). Velmi hojně se u nich vyskytují vztahy s dalšími bezobratlými živočichy a nejčastěji se zástupci různého hmyzu (Hunter & Rosario

\*Corresponding author. Martin Čejka, e-mail: [cejka.mar@email.cz](mailto:cejka.mar@email.cz), phone: +420728751244

1988). Jednou z těchto skupin hmyzu jsou i kůrovcovití brouci (Kielczewski et al. 1983).

Kůrovcovití brouci vytvářejí pod kůrou stromů specifické požerky, které slouží jako životní prostor pro mnoho druhů roztočů, velmi často jsou tyto druhy foretické a využívají právě kůrovce k přenosu na nová stanoviště. Foretické druhy se totiž nejčastěji vyskytují na periodických stanovištích, jakým jsou právě i požerky kůrovcovitých brouků (Hunter & Rosario 1988). Nejčastěji jsou popisováni foretičtí roztoči u různých rodů kůrovců, jako jsou *Dendroctonus* Erichson, 1836 (Moser & Roton 1971), *Pityokteines* Fuchs, 1911 (Pernek et al. 2008), *Scolytus* Geoffroy, 1762 (Moser et al. 2005) a také u rodu *Ips* De Geer, 1775 (Moser & Bogenschütz 1984; Vrabec et al. 2012). Velmi dobře je tato problematika zpracována v Polsku (Gwiazdowicz 2008). Kielczewski et al. (1983) popsali 181 druhů roztočů z různých řádů u velkého množství kůrovcovitých z celého Polska.

U druhu *I. duplicatus* bylo zatím popsáno jen málo druhů asociovaných roztočů a jedná se pouze o druhy, které byly nalezeny v požercích tohoto brouka (Michalski & Ratajczak 1994). V oblasti nového výskytu *I. duplicatus* ve střední Evropě nebylo zatím spektrum foretických roztočů z řádu Mesostigmata u tohoto druhu lýkožrouta popsáno.

Cílem této práce je:

- zjistit početnost a druhové spektrum foretických roztočů z řádu Mesostigmata v oblasti recentní gradace *I. duplicatus* ve střední Evropě
- porovnat druhové spektrum a početnosti foretických roztočů s druhem *Ips typographus* (Linné, 1758), který se běžně vyskytuje na stejné hostitelské dřevině ve stejné oblasti.

## 2. Metodika a materiál

Brouci byli odebráni ze dvou lokalit ve východní části České republiky u obce Pustá Polom (49°50'48.410"N, 18°1'41.311"E) (400 m n. m.) a obce Bystřice (49°36'54.507"N, 18°41'44.983"E) (420 m n. m.). Jednalo se o hospodářské lesy, kde dominoval smrk obecný (*Picea abies*) a byl zde v posledních letech zvýšený výskyt druhu *I. duplicatus* (Holuša et al. 2003; Holuša et al. 2010). Na obou lokalitách byli brouci odebráni z pěti feromonových pastí typu Theysohn®, které byly navazeny feromonovými odparníky ID Ecolure (<http://www.fytofarm.cz/>). Pasti byly na lokalitě instalovány od dubna do září a vzorky byly odbírány každý týden. Námi byl analyzován jeden odběr a to z 10.5.2012 na lokalitě Pustá Polom a 11.5.2012 na lokalitě Bystřice, tzn. generace přezimujících brouků. Z každé pasti

bylo odebráno 50 jedinců druhu *I. duplicatus*, kteří byli ihned po odebrání vloženi do 70% roztoku etanolu.

V laboratoři byli z těl brouků a odběrových nádob odebráni roztoči z řádu Mesostigmata. Byla zaznamenána část těla, na které se jedinci nacházeli (na krovkové prohlubni, pod krovkami) a jejich počet. Poté byli roztoči umístěni do 70% roztoku etanolu. Pro determinaci z nich byly vytvořeny dočasné preparáty, kde jako fixačního média bylo použito 80% kyseliny mléčné. Všechny exempláře roztočů z řádu Mesostigmata byly determinovány do druhu. K determinaci byly použity taxonomické klíče (Hirschmann & Wisniewski 1982; Mašán 2001).

Pomocí  $\chi^2$  testu bylo porovnáno, zda se liší mezi lokalitami procento brouků, kteří na svých tělech nesou foretické roztoče. Dále bylo srovnáno, zda se od sebe liší jednotlivé lokality v početnosti foretických roztočů na broucích pomocí Wilcoxonova testu. Statistické vyhodnocení bylo provedeno v programu R. Do analýz nebyli započítáni roztoči, kteří byli nalezeni v sedimentu odběrových nádob.

## 3. Výsledky

Celkově bylo na obou lokalitách odebráno z feromonových lapačů 500 exemplářů druhu *Ips duplicatus*. Z jejich těl a sedimentu odběrových nádob bylo celkem odebráno 292 exemplářů roztočů z řádu Mesostigmata (Tabulka 1).

Na lokalitě Pustá Polom bylo odebráno 250 exemplářů *I. duplicatus* a 190 exemplářů foretických roztočů z řádu Mesostigmata z jejich těl a odběrových nádob. Z celkového počtu odchycených brouků mělo 44,0 % na svém těle alespoň jednoho roztoče. Na lokalitě Bystřice bylo odebráno 250 exemplářů *I. duplicatus* a 102 exemplářů foretických roztočů z řádu Mesostigmata z jejich těl a odběrových nádob. Z celkového počtu odchycených brouků mělo 28,8 % na svém těle alespoň jednoho roztoče. Procento brouků, kteří na svém těle nesli foretické roztoče se mezi lokalitami signifikantně liší ( $\chi^2 = 5,83$ ,  $df = 1$ ,  $P < 0,05$ ). Stejně tak počet foretických roztočů na jednoho brouka se mezi lokalitami signifikantně liší (Wilcoxonův test,  $W = 24$ ,  $P < 0,05$ ) (Obr. 1).

Celkově byly nalezeny tři druhy foretických roztočů z řádu Mesostigmata. Lokality se od sebe lišily v počtu nalezených druhů (dva druhy na lokalitě Pustá Polom a tři druhy na lokalitě Bystřice) (Tabulka 1). Nejpočetnějším druhem byl *Dendrolaelaps quadrisetus* (Berlese, 1920), který představoval 83,9 % ze všech nalezených exemplářů foretických roztočů. Druhým nejpočetnějším druhem byl *Trichouropoda polytricha* (Vitzthum, 1923) (14,7 % z celkového počtu foretických roztočů). Posledním nalezeným druhem byl *Urobo-*

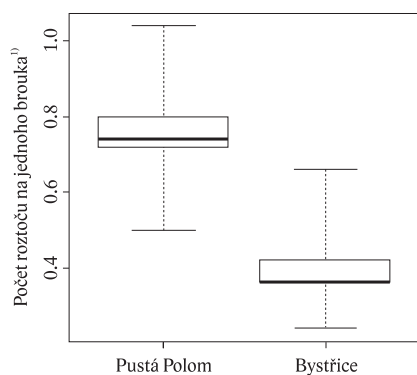
**Tabulka 1.** Roztoči nalezení na *Ips duplicatus* ve východní části České republiky

**Table 1.** Mites found on *Ips duplicatus* beetles in the eastern part of the Czech Republic.

Druh roztoče/Lokalita <sup>1)</sup>	Pustá Polom			Bystřice			Celkem <sup>3)</sup>	D [%]
	KP (ED)	PK (UE)	S	KP (ED)	PK (UE)	S		
<i>Dendrolaelaps quadrisetus</i>		152	2		90	1	245	83,9
<i>Trichouropoda polytricha</i>	35		1	6		1	43	14,7
<i>Uroobovella ipidis</i>				4			4	1,4
Celkem <sup>3)</sup>	35	152	3	10	90	2	292	100

(KP – krovková prohlubně – elytral declivity (ED), PK – pod krovkami – under elytra (UE), S – sediment – sediment, D – dominance – dominance)

<sup>1)</sup>Mite species/Locality, <sup>2)</sup>Position on body, <sup>3)</sup>Total



**Obr. 1.** Počet foretických roztočů na jednoho brouka *Ips duplicatus* ze dvou lokalit z východní části České republiky z roku 2012

**Fig. 1.** Number of phoretic mites per one beetle of *Ips duplicatus* from two localities in the eastern part of the Czech Republic in 2012

(úšečka – medián – line – median, krabice – 25% a 75% kvantil – box – 25% and 75% quantile, tečkovaně – minimum a maximum – dotted line – minimum and maximum)

<sup>1)</sup>Number of mites per beetle

*vella ipidis* (Vitzthum, 1923) zjištěný jen na lokalitě u Bystřice (1,4 % z celkového počtu foretických roztočů (Tabulka 1). U všech jedinců nalezených druhů se jednalo o nedospělá stádia – deutonymfy.

Co se týká polohy na tělech brouků, vyskytovali se roztoči nejčastěji pod krovkami. Pod krovkami bylo nalezeno 83,9 %, druhým nejčastějším místem byla krovková prohlubeň (15,4 %) a zbytek jedinců byl nalezen v sedimentu odběrových nádob (1,7 %). Pod krovkami se vyskytoval pouze druh *D. quadrisetus*, na krovkové prohlubni byl dominantní druh *T. polytricha* (Tabulka 1).

#### 4. Diskuze

Ve východní části České republiky byly na dvou lokalitách s dlouhodobě přemnoženými populacemi *I. duplicatus* nalezeny tři druhy foretických roztočů. Mezi lokalitami se významně lišilo procento brouků, které na svých tělech nesou alespoň jednoho foretického roztoče, stejně tak se liší v počtu foretických roztočů na jednoho brouka. Zjištěné hodnoty se ovšem nijak neliší od těch, které byly nalezeny na dalších lokalitách ve východní části České republiky u druhu *I. typographus* (Čejka & Holuša 2014).

Nejpočetnějším roztočem byl *D. quadrisetus*. Tento druh roztoče ještě nebyl u *I. duplicatus* popsán jako jeho foretik a nebyl ani znám z chodeb tohoto druhu. Jedná se však o druh, který je velice často a ve velkých abundancích popisován u druhu *I. typographus* (Moser & Bogenschütz 1984; Gwiazdowicz et al. 2011) a byl nalezen i ve spojení s dalšími druhy kůrovců (Pernek et al. 2008). Jedná se o dravý druh roztoče, který může být považován za predátora vajíček a larev svého hostitele, protože v požercích *I. typographus* byly pozorovány samice *D. quadrisetus*, jak vysávají obsah vajíček tohoto druhu lýkožrouta (Kiełczewski & Bałazy 1966) a také jak tento druh napadá larvy *Ips confusus* (LeConte, 1876) (Kinn 1967).

Druhým nejpočetnějším druhem byl *T. polytricha*, který je však znám z požerků *I. duplicatus* (Michalski & Ratajczak 1994). Z těla tohoto lýkožrouta byl popsán až v této práci.

Běžně je ovšem popisován jako foretik *I. typographus* (Gwiazdowicz et al. 2011). Posledním nalezeným druhem byl *U. ipidis*. Tento druh roztoče nebyl doposud u *I. duplicatus* popsán jako jeho foretik, ale také bývá běžně nalézán u *I. typographus* (Moser & Bogenschütz 1984). Zjištěné druhové spektrum foretických roztočů u *I. duplicatus* se nijak neliší od druhového spektra, které je nalézáno u *I. typographus* a jedná se o tři nejčastěji nalézané druhy vůbec (Čejka & Holuša 2013).

Druh *D. quadrisetus* se vyskytoval nejčastěji pod krovkami brouků, jen několik jedinců bylo nalezeno v sedimentu odběrových nádob. Druhy *T. polytricha* a *U. ipidis* se vyskytovaly nejčastěji na tělech brouků a to na krovkové prohlubni. Pouze pár jedinců *T. polytricha* bylo nalezeno v sedimentu odběrových nádob. Na stejných polohách na těle můžeme tyto roztoče nalézt i u *I. typographus* (Moser & Bogenschütz 1984; Feketeová 2011b; Vrabc et al. 2012).

#### 5. Závěr

Celkově je počet foretických roztočů na jednoho brouka i procento brouků, kteří nesou alespoň jednoho foretického roztoče a druhové spektrum i pozice roztočů na těle velice podobná jako u druhu *I. typographus* (Moser & Bogenschütz 1984; Feketeová 2011a; Čejka & Holuša 2014). Je to způsobeno tím, že se na studovaných lokalitách *I. duplicatus* vyskytuje na stejné hostitelské dřevině, jako se běžně vyskytuje *I. typographus*, bionomie obou druhů je velice podobná a proto je sdílení stejného druhového spektra roztočů zřejmé.

#### Poděkování

Tato práce vznikla za podpory projektu č. B0118 Interní grantové agentury České zemědělské univerzity v Praze.

#### Reference

- Bussler, H., Bense, U., 2003: Rote Liste gefährdeter Borkenkafer (Coleoptera: Scolytidae), Breittrussler (Anthribidae) und Kernkafer (Platypodidae) Bayerns. Bayer Landsamt für Umweltschutz, 166:172–173.
- Čejka, M., Holuša, J., 2013: Roztoči řádu Mesostigmata u kůrovců (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) – review. Zprávy lesnického výzkumu, 58:353–359.
- Čejka, M., Holuša, J., 2014: Phoretic mites in uni- and bivoltine populations of *Ips typographus*: one-year case study. Turkish Journal of Zoology, 38:569–574.
- Duduman, M. L., Isaia, G., Olenici, N., 2011: *Ips duplicatus* (Sahlberg) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) distribution in Romania-preliminary results. Bulletin of the Transilvania University of Brasov, Series II – Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering 53: 19-26.
- Feketeová, Z., 2011a: Lykožrút smrekový (*Ips typographus*) a jeho úloha vo forézii uropodných roztočov (Acari:Uropodina). Entomofauna carpathica, 23:23–30.
- Feketeová, Z., 2011b: Význam uropodných roztočov (Acari: Uropodina) v ekológii lykožrúta smrekového (*Ips typographus*). Entomofauna carpathica, 23:11–19.
- Grodzki, W., 1997: Possibilities of the control of the double-spined bark beetle *Ips duplicatus* C.R.Sahlb in the Southern Poland. Sylwan, 11:25–36.

- Gwiazdowicz, D. J., 2008: Mesostigmatid mites associated with Scolytidae in Poland. In: Gwiazdowicz, D. J. (ed): Selected problems of acarological research in forests. Poznań, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, p. 59–95.
- Gwiazdowicz, D. J., Kamczyc, J., Błoszyk, J., 2011: The diversity of phoretic Mesostigmata on *Ips typographus* (Coleoptera: Scolytinae) caught in the Karkonosze forest. *European Journal of Entomology*, 108:489–491.
- Hirschmann, W., Wisniewski, J., 1982: Weltweite Revision der Gattungen *Dendrolaelaps* Halbert 1915 und *Longoseius* Chant 1961 (Parasitiformes). Nürnberg: *Acarologie*, 190 p.
- Holuša, J., Grodzki, W., 2008: Occurrence of *Ips duplicatus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) on pines (*Pinus* sp.) in the Czech Republic and southern Poland – Short communication. *Journal of Forest Science*, 54:234–236.
- Holuša, J., Zahradník, P., Knížek, M., Drápela, K., 2003: Seasonal flight activity of the double-spined spruce bark-beetle *Ips duplicatus* (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) in Silesia (Czech Republic). *Biológia*, 58:935–941.
- Holuša, J., Lubojacký, J., Knížek, M., 2010: Distribution of the double-spined spruce bark beetle *Ips duplicatus* in the Czech Republic: spreading in 1997–2009. *Phytoparasitica*, 38:435–443.
- Holzschuh, C., 1989: Wurde *Ips duplicatus* Sahlberg durch Importholz nach Österreich verschleppt? *Forstschutz- Aktuell*, 2:4.
- Hunter, P. E., Rosario, R. M. T., 1988: Associations of Mesostigmata with other arthropods. *Annual Review of Entomology*, 33: 393–417.
- Kielczewski, B., Bałazy, S., 1966: Zagadnienie drapieżnictwa roztoczy (Acarina) na jajach korników (Scolytidae, Coleoptera). *Ekologia Polska*, 12:161–163.
- Kielczewski, B., Moser, J. C., Wiśniewski, J., 1983: Surveying the acarofauna associated with Polish Scolytidae. *Bulletin de la Société des Amis des Science et des Lettres de Poznan*, 22:1–10.
- Kinn, D. N., 1967: Notes on the life cycle and habits of *Digamasselus quadrisetus* (Mesostigmata: Digamasellidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 60:862–865.
- Krantz, G. W., Walter, D. E., 2009: A manual of acarology. Lubbock, (TX), Texas Tech. University Press, 807 p.
- Mašán, P., 2001: Roztoče kohorty Uropodina (Acarina, Mesostigmata) Slovenska. *Annotationes Zoologicae et Botanicae*, 223, 320 p.
- Michalski, J., Ratajczak, E., 1994: Korniki (Coleoptera: Scolytidae) wraz z fauną towarzyszącą w Roztoczańskim Parku Narodowym. *Fragmenta Faunistica*, 37:291–313.
- Moser, J. C., Bogenschütz, H., 1984: A key to the mites associated with flying *Ips typographus* in South Germany. *Zeitschrift für angewandte Entomologie*, 97:437–450.
- Moser, J. C., Roton, L. M., 1971: Mites associated with southern pine bark beetles in Allen Parish, Louisiana. *Canadian Entomologist*, 103:1775–1798.
- Moser, J. C., Konrad, H., Kiristis, T., Carta, L. K., 2005: Phoretic mites and nematodes associates of *Scolytus multistriatus* and *Scolytus pygmaeus* (Coleoptera: Scolytidae) in Austria. *Agricultural and Forest Entomology*, 7:169–177.
- Mrkva R., 1994: Příčiny vzniku kůrovcových kalamit ve světle nových poznatků o chřadnutí dřevin a jejich rezistenci. In: Sborník referátů z celostátní konference „Kůrovcová kalamita: příčiny, rozsah, ochrana“, Brno, 17. února 1994. Brno. Vysoká škola zemědělská, 188, 4–16.
- Pernek, M., Hrasovec, B., Matosevic, D., Pilas, I., Kirisits, T., Moser, J. C., 2008: Phoretic mites of three bark beetles (*Pityokteines* spp.) on Silver fir. *Journal of Pest Science*, 81:35–42.
- Pfeffer A., Knížek M., 1995: Expanze lýkožrouta *Ips duplicatus* (Sahlb.) ze severské tajgy. *Zpravodaj Ochrany Lesa*, 2:8–11.
- Turčáni, M., Csoka, G., Grodzki, W., Zahradník, P., 2001: Recent invasions of exotic forest insects in Eastern Central Europe. *IUFRO World Series*, Vienna (AT), 11:99–106.
- Vrabec, M., Kalúz, S., Ferencík, J., 2012: Foretické roztoče na lýkožrútovi smrekovom (*Ips typographus*) na vybraných lokalitách vo Vysokých Tatrách. *Entomofauna Carpathica*, 24:1–14.

## Summary

The natural distribution of the double-spined spruce bark beetle *Ips duplicatus* includes the Palearctic region in Scandinavia through some parts of the north-eastern and Central Europe to the north-eastern Asia. It is listed as a quarantine pest by the European Union and the European and Mediterranean Plant Protection Organisation. In general, bark beetles live in connections with different groups of organisms. Some of them such as mites use beetles for their reproduction. The species spectrum and abundance of phoretic mites from the order Mesostigmata associated with *I. duplicatus* is poorly known. Therefore, we studied the spectrum and abundance of phoretic mites associated with this species in the eastern part of the Czech Republic.

The beetles were collected from two localities. At each locality, the beetles were collected from five pheromone Theysohn traps. We analysed one sample collected at the peak of bark beetle flight activity in both localities. Mite specimens of the order Mesostigmata were collected from these beetles and collection bottles in the laboratory. The collected mites were placed in 70% ethanol and then temporarily mounted in 80% lactic acid. All mite specimens of the order Mesostigmata were subsequently identified to species. A chi-square test was used to determine whether the percentage of beetles with phoretic mites differed between the localities. The Wilcoxon signed-rank test was performed using the R programming language to compare whether the number of phoretic mites per beetle differed between the localities.

A total of 500 *I. duplicatus* beetles were collected, and a total of 292 mite specimens of the order Mesostigmata were collected from their bodies and from the sediment in the collection bottles. The overall percentage of beetles carrying phoretic mites (44 % and 28.8 %) significantly differed between the two localities. The number of phoretic mites per beetle also significantly differed between the two localities. In total, three species of phoretic mites were identified from the two localities. There was a difference in their species composition because *Uroobovella ipidis* species was missing at one locality. The mite *Dendrolaelaps quadrisetus* was the most abundant. The second most numerous species was *Trichouropoda polytricha* and the third was *Uroobovella ipidis*. With respect to their position on the beetle, mites were most abundant under the elytra.

Overall, the phoretic mites and their position on the body of *I. duplicatus* matched the mite species associated with *I. typographus*. This can be explained by the fact that *I. duplicatus* occurred on such host trees on localities studied, as *I. typographus* commonly occurs. Bionomics of both species are very similar and therefore sharing the same spectrum of mite species is expected.