

Kůrovci (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) na borovici blatce (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*) v NPR Kladské rašeliny

Tomáš Fiala

AOPK ČR, RP Správa CHKO Slavkovský les, Hlavní 504, CZ–353 01 Mariánské Lázně;
e-mail: tomas.fiala@nature.cz

FIALA T. 2017: Kůrovci (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) na borovici blatce (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*) v NPR Kladské rašeliny (Bark beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) on the bog pine (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*) in the Kladské rašeliny NNR). – Západočeské entomologické listy, 8: 64–70. Online: <http://www.zpcse.cz/entolisty/entolisty.html>, 19-11-2017.

Abstract. The Kladské rašeliny (peat bogs) National Nature Reserve (NNR) belongs among several localities in the world, where the bog pine, *Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*, occurs. The author conducted a study to detect the species diversity of bark beetles on the bog pine at this locality during the years 2016–2017. Ten species of bark beetles were found and compared with the list of bark beetles attacking the bog pine in the South Bohemia. The most important species recorded on the bog pine in the Kladské rašeliny NNR is *Ips amitinus*. Its population is in a progradation phase. Newly, the great spruce bark beetle, *Dendroctonus micans*, was recorded to feed on the bog pine. The bog pine stands in the studied area are obviously under lots of stress due to climatic conditions (e.g. drought) and game (tree injury from antler rubbing and winter feeding on bark and twigs). If the stress factors will persist, the bark beetle outbreaks and damages to the bog pine stands are to be expected in the near future.

Key words: Coleoptera, Scolytinae, *Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*, bark beetles, Kladské rašeliny NNR

ÚVOD

Změny klimatu mají přímý vliv na početnost škůdců na dřevinách (MATTSON & HAACK 1987, BRANG 1988, CSÓKA 1997, DOBBERTIN et al. 2001, BATTISTI et al. 2006, JACTEL et al. 2012, KLAPWIJK et al. 2012, MARINI et al. 2012). Aktuální poznání diverzity kůrovcovitých brouků na méně častých nebo ochranně významných dřevinách přináší velmi cenné informace, potenciálně užitečné při ochraně těchto dřevin. U zmíněných dřevin zanedbání ochrany proti škůdcům může přinést zásadní ohrožení jejich výskytu. Borovice blatka (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*) je v červeném seznamu vedena jako ohrožená (EN) (GRULICH 2017). Změny klimatu představují pro borovice zásadní ohrožení (BIGLER et al. 2006, AGUADÉ et al. 2015). Hlavně sucho může mít vliv na borovici blatku díky její vazbě na podmáčené rašelinné půdy. Velké výkyvy hladiny podzemní vody jsou významným stresorem ovlivňujícím fyziologii borovice blatky a její odolnost vůči biotickým vlivům (MACH 2007, KUČEROVÁ 2011).

Historie systematické klasifikace borovice blatky je velice komplikovaná. Podle posledních výzkumů je to poddruh borovice zobanité (*Pinus uncinata*), který je subendemickým taxonem rostoucím na ně-

kolika místech ČR s malým přesahem do Německa, Rakouska a Polska (BUSINSKÝ 2009). Podrobný rozbor genetických souvislostí s historickým vývojem taxonu popisují BUSINSKÝ (2009) a BUSINSKÝ & KIRSCHNER (2010).

Díky komplikovanosti systematického hodnocení borovice blatky a geografickému rozšíření, kdy se borovice blatka popisovala z celé Evropy pod různými jmény, jsou jednotlivé studie o kůrovcích na borovici blatce nepřehledné. Pouze ROUBAL (1934), PFEFFER (1950, 1989) a částečně SPITZER & ZUMR (1982) se věnovali výskytu kůrovců na borovici blatce v rámci jejího dnes uznávaného rozšíření. Přesto A. Pfeffer uvádí pro borovici blatku mnoho zmatečných synonym (PFEFFER 1989). Těmto nepřesnostem se nevyhnul ani v další publikaci (PFEFFER 1995), kde sice píše o kůrovcích na *Pinus rotundata* s podtitulem *Pinus uncinata*, ale z území, kde se borovice blatka nevyskytuje. ROUBAL (1934) popisuje kůrovce z borovice blatky (pod názvem *Pinus uncinata*) z lokalit Jakule, Těšínov a Nové Hrady v Třeboňské pánvi a PFEFFER (1950), taktéž pod názvem *Pinus uncinata*, z NPR Rejvíz v Jeseníkách.

Také jiní autoři uvádějí kůrovce na dalších druzích borovic, které jsou nebo byly považovány za rodi-

čovské taxony borovice blatky, případně jejich synonyma, jedná se o *Pinus mugo* (PFEFFER 1932, 1946, 1949, 1950, 1976a, 1976b, 1984, BALACHOWSKY 1949, NUNBERG 1981, BASSET 1985, 1988, BATTISTI & GALLO 1987, STAUFFER & ZUBER 1998, KNÍŽEK 2005, MASUTTI et al. 2005, JURC & BOJOVIĆ 2006, ZAHRADNÍK 2007, DAVIS et al. 2008, HOLUŠA et al. 2012, LUBOJACKÝ 2012, NIKULINA 2014, NIKULINA et al. 2015), *Pinus uncinata* (PFEFFER 1940, CARLE 1975, SANCHEZ & ALONSO 1986, GRÉGOIRE 1988, DAJOZ 1990, RIBA 1996, FERNÁNDEZ 1999, DOMINIK 2003, DAVIS et al. 2008) a *Pinus rotundata* (PFEFFER 1946, 1976a, 1976b, SPITZER & ZUMR 1982, STAUFFER & ZUBER 1998).

Na území NPR Kladské rašeliny proběhl výzkum brouků v roce 2011 (BENEDIKT 2011) a v širším území EVL Kladské rašeliny v roce 2013 (BENEDIKTOVÁ 2014). Obě studie uvádějí seznam kůrovců, ale bez souvislosti s hostitelskou dřevinou. Širší průzkum z let 1980–1983 byl z hlediska brouků jen po-



Obr. 1. Borovice blatka (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*), Paterák. Foto: Tomáš Fiala.

Fig. 1. The bog pine (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*), Paterák. Photo: Tomáš Fiala.



Obr. 2. Borovice vystoupavá Skalického (*Pinus x ascendens* nothosubsp. *skalickyi*), Lysina. Foto: Tomáš Fiala.

Fig. 2. The peat pine (*Pinus x ascendens* nothosubsp. *skalickyi*), Lysina. Photo: Tomáš Fiala.

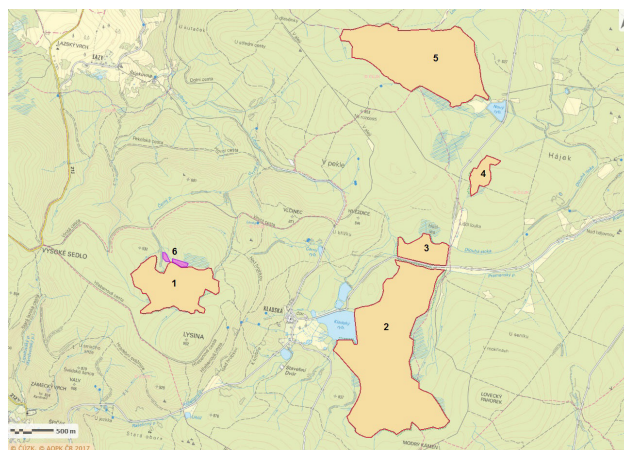
vrchní a žádné kůrovce nezaznamenal (BERÁNKOVÁ 1983).

CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

NPR Kladské rašeliny se nachází v CHKO Slavkovský les u obce Kladská. Rezervace byla vyhlášena 31.12.1933. Rozkládá se na ploše 306,09 ha a skládá se z 5 částí – Tajga, Paterák, Husí les, Malé rašeliniště a Lysina. Borovice blatka (Obr. 1) roste v částech Tajga, Paterák, Malé rašeliniště a Husí les, zatímco na Lysině roste její kříženec, borovice vystoupavá Skalického (*Pinus x ascendens* nothosubsp. *skalickyi*; BUSINSKÝ & KIRSCHNER 2010; Obr. 2). V roce 1990 proběhlo úspěšné vysazení borovice blatky na kalamitních plochách na obvodu Lysiny na ploše 1,42 ha (Obr. 3). Celkové plošné zastoupení borovice blatky a borovice vystoupavé v NPR Kladské rašeliny a okolí činí 90,59 ha (ANONYMUS 2014). Nadmořská výška lokalit je mezi 800 a 850 m, část Lysina leží výše, a to mezi 920–950 m. Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 4–5 °C a průměrné roční srážky jsou 800–1000 mm. Významným klimatickým faktorem je zde vysoká relativní vlhkost vzduchu s častým výskytem mlh. Podloží je z geologického hlediska monotónní, tvořené krystalickými horninami sasko-vogtlandského paleozoika. Vznik rašeliniště je ovlivněn slabě mineralizovaným podložím chudým na rozpustné látky, chybí vrstva slatiny a rašeliničko-suchopýrová rašelina nasedá přímo na minerální podklad. Mocnost rašeliny dosahuje max. 590 cm (POKORNÝ 2013).

METODIKA

Průzkum byl prováděn individuálními pochůzkami



Obr. 3. NPR Kladské rašeliny: 1 – Lysina, 2 – Tajga, 3 – Husí les, 4 – Malé rašeliniště, 5 – Paterák, 6 – plochy zalesněné blatkou v roce 1990 (zdroj: webgis.nature.cz).

Fig. 3. Kladské rašeliny NNR: 1 – Lysina, 2 – Tajga, 3 – Husí les, 4 – Malé rašeliniště, 5 – Paterák, 6 – areas afforested by the bog pine in 1990 (source: webgis.nature.cz).

(dvakrát měsíčně) v období červen až srpen v letech 2016–2017. Sběr materiálu byl prováděn na napadených stromech odchycem kůrovců pod kůrou v požercích. K odchytu nebylo využito feromonových pastí, protože na níže uvedené druhy neexistují feromony (s výjimkou u druhů *Trypodendron lineatum* (Olivier, 1795) a *Pityogenes chalcographus* (Linnaeus, 1760)) a zároveň to nejsou monofágové specializované pouze na borovici blatku. Využití požerků k určení druhů, bez odchytu imág, bylo použito pouze u *Dendroctonus micans* (Kugelann, 1794) a *Trypodendron lineatum*, jejichž jednoznačnou determinaci lze provést na základě praktické nezaměnitelnosti požerků (PFEFFER 1989). Dokladový materiál je uložen na Správě CHKO Slavkovský les, Mariánské Lázně. Determinaci provedl autor pomocí klíče (PFEFFER 1989). Systematika a nomenklatura je uvedena dle práce LÖBL & SMETANA (2011). Použité zkratky: CHKO – chráněná krajinná oblast, NPR – národní přírodní rezervace, PR – přírodní rezervace, EVL – evropsky významná lokalita.

PŘEHLED NÁLEZŮ

Tribus Corthylini

Pityophthorus glabratus (Eichhoff, 1878)

Místy hojný tyrfofilní oligofágní druh biomu opadavých listnatých lesů (PFEFFER 1976a, 1976b, 1995). Z příbuzných borovic byl zjištěn na *Pinus mugo* (BASSET 1985, BATTISTI & GALLO 1987, PFEFFER 1989, 1995), *P. uncinata* (PFEFFER 1940) a *P. rotundata* (PFEFFER 1976b). Z jihočeské borovice blatky ho udává ROUBAL (1934), PFEFFER (1976a, 1989) a SPITZER & ZUMR (1982) a z NPR Rejvíz PFEFFER (1950). V NPR Kladské rašeliny nalezen v částech Paterák, Tajga a Husí les na silnějším částech terminálního výhonu blatkového náletu společně s *Pityogenes quadridens* nebo s *P. bidentatus*. Vytváří hvězdicovité požerky. Z Pateráku ho uvádějí i BENEDIKT (2011) a BENEDIKTOVÁ (2014).

Pityophthorus pityographus pityographus (Ratzeburg, 1837)

Hojný polyfágní euroturanský druh (BATTISTI & GALLO 1987). Z příbuzných borovic byl zjištěn na *Pinus mugo* (PFEFFER 1932, 1976b, 1995, BATTISTI & GALLO 1987, NIKULINA et al. 2015) a na *P. uncinata* (DOMINIK 2003). Z jihočeské borovice blatky ho udává PFEFFER (1989). V NPR Kladské rašeliny nalezen pouze v části Lysina na zvěří poškozené borovici vystoupavé, na poléhavém kmínku o průměru 5 cm. Vytváří hvězdicovité požerky.

Tribus Hylastini

Hylurgops palliatus (Gyllenhal, 1813)

Běžný polyfágní eurosibiřský druh. Z příbuzných

borovic byl zjištěn na *Pinus mugo* (PFEFFER 1976a, 1995, BASSET 1985, 1988) a *P. uncinata* (SANCHEZ & ALONSO 1986). Z jihočeské borovice blatky ho udává ROUBAL (1934) a PFEFFER (1976a, 1989). V NPR nalezen v části Tajga na silnějším blatkách na kmelech o průměru 20 cm. Na základě nálezů požerků lze předpokládat jeho výskyt i v Pateráku. Vytváří požerky v dolní části botkovitě rozšířené.

Tribus Hylurgini

Dendroctonus micans (Kugelann, 1794)

Běžný eurosibiřský druh. Je to náš největší kůrovec o délce až 9 mm. Z příbuzných borovic byl zjištěn na *Pinus mugo* (DAVIS et al. 2008) a *P. uncinata* (CARLE 1975, GRÉGOIRE 1988, DAVIS et al. 2008). Borovice blatka dosud nebyla popsána jako hostitelská dřevina. V NPR nalezen v části Tajga. Napadá staré borovice blatky (věk 170+), obsazuje zde bazální části kmenů (Obr. 4). Vytváří plošné požerky s charakteristickými závrtky s pryskyřičnými výrony. V Turecku a Gruzii způsobuje kalamitní hospodářské škody na smrcích (LUKÁŠOVÁ & HOLUŠA 2011).

Tribus Ipinini

Ips amitinus (Eichhoff, 1871)

Běžný polyfágní druh biomu opadavých listnatých lesů, vyskytující se po celé Evropě, je znám jako jeden z důležitých sekundárních škůdců na smrku (WITRYLAK 2008). Z příbuzných borovic byl zjištěn na *Pinus mugo* (PFEFFER 1976a, 1995, STAUFFER & ZUBER 1998, JURC & BOJOVIĆ 2006, HOLUŠA et al. 2012, LUBOJACKÝ 2012, NIKULINA et al. 2015). Z jihočeské borovice blatky ho udává ROUBAL (1934) a PFEFFER (1976a, 1989). V NPR Kladské rašeliny se vyskytuje velmi často na starých borovicích blatkách (věk 170+) ve všech částech mimo Lysinu. Napadení borovice blatky v NPR má progradační charakter. Rozšíření napadení je způsobeno stresovým chřad-



Obr. 4. Pryskyřičné výrony na blatce způsobené *Dendroctonus micans*, Tajga. Foto: Tomáš Fiala.

Fig. 4. Resin tubes on the bog pine caused by *Dendroctonus micans*, Tajga. Photo: Tomáš Fiala.

nutím blatky (velké kolísání hladiny podzemní vody díky suchu; KUČEROVÁ 2011). Obsazuje část kmene borovice blatky s tlustou borkou do max. výše 6 m a vytváří požerky s tříramennými matečnými chodbami (Obr. 5). Z Pateráku ho uvádí BENEDIKT (2011).

Pityogenes bidentatus (Herbst, 1784)

Běžný eurosibiřský tyrfofilní druh (PFEFFER 1976a, 1995). Z příbuzných borovic byl zjištěn na *Pinus mugo* (BALACHOWSKY 1949, BASSET 1985, BATTISTI & GALLO 1987, PFEFFER 1989, 1995, MASUTTI et al. 2005) a *P. uncinata* (SANCHEZ & ALONSO 1986, RIBA 1996, FERNÁNDEZ 1999, DOMINIK 2003). Z jihočeské borovice blatky ho udává ROUBAL (1934) a PFEFFER (1946, 1976a, 1989) a z NPR Rejvíz PFEFFER (1950). V NPR byl nalezen v částech Malé rašeliniště, Husí les a Tajga, kde obsadil koncové větévky nárůstu borovice blatky o průměru 7 mm, silnější části obsadil *Pityophthorus glabratus*. V Malém rašeliništi *P. bidentatus* napadl koncové větévky napůl vyvrácené borovice blatky (Obr. 6). Požerky jsou hvězdicovité.

Pityogenes chalcographus (Linnaeus, 1760)

Běžný eurosibiřský druh, v ČR je vedený jako kalamitní škůdce. Napadá hlavně smrkové mlaziny. Z příbuzných borovic byl zjištěn na *Pinus mugo* (PFEFFER 1950, 1976a, 1995, BASSET 1985, BATTISTI

& GALLO 1987, ZAHRADNÍK 2007, NIKULINA et al. 2015). Z borovice blatky ho udává ROUBAL (1934), PFEFFER (1989) a ZAHRADNÍK (2007). V NPR nalezen v částech Tajga a Husí les. Obsadil zde zvěří poškozené nárůsty borovice blatky. Vytváří hvězdicovitý požerek, jehož snubní komůrka je u smrku ukryta v lýku, u borovic je patrná i na běli. BENEDIKT (2011) a BENEDIKTOVÁ (2014) ho uvádějí z Tajgy.

Pityogenes quadridens (Hartig, 1834)

Běžný eurosibiřský druh nížin a pahorkatin napadající borovice (PFEFFER 1989). Z příbuzných borovic byl zjištěn na *Pinus mugo* (NIKULINA et al. 2015) a *P. uncinata* (SANCHEZ & ALONSO 1986). Z jihočeské borovice blatky ho udává ROUBAL (1934) a PFEFFER (1976a, 1989). V NPR nalezen v části Paterák, kde obsadil slabší část terminálního výhonu blatkového náletu společně s *Pityophthorus glabratus*. Vytváří hvězdicovitý požerek. BENEDIKT (2011) ho uvádí z Tajgy.

Tribus Polygraphini

Polygraphus grandiclava (C.G. Thomson, 1886)

Nepříliš hojný polyfágní druh biomu opadavých listnatých lesů. Napadá třešně (*Prunus* spp.) a jehličnany (PFEFFER 1989, AVTZIS et al. 2008). Z příbuzných borovic je uváděn z *Pinus mugo* (PFEFFER 1976a, 1989, 1995, NUNBERG 1981, BATTISTI & GALLO



Obr. 5. Blatka napadená *Ips amitinus* a *Phaenops cyanea*, Husí les. Foto: Tomáš Fiala.

Fig. 5. The bog pine attacked by *Ips amitinus* and *Phaenops cyanea*, Husí les. Photo: Tomáš Fiala.



Obr. 6. Výhony blatky napadené *Pityogenes bidentatus*, Paterák. Foto: Tomáš Fiala.

Fig. 6. Shoots of the bog pine attacked by *Pityogenes bidentatus*, Paterák. Photo: Tomáš Fiala.

1987, KNÍŽEK 2005, NIKULINA 2014, NIKULINA et al. 2015). Z jihočeské borovice blatky ho udává PFEFFER (1989) a z NPR Rejvíz PFEFFER (1950). V NPR nalezen v částech Tajga a Lysina. V Tajze obsadil odrostlé cca 4 m vysoké nálety borovice blatky, kde napadl spodní část kmínku. Na Lysině napadl zvěří poškozené poléhavé větve borovice vystoupavé (Obr. 7). Na základě nálezu požerku lze předpokládat jeho výskyt i v Pateráku. Vytváří široké hvězdicovité požerky.

Tribus Xyloterini

Trypodendron lineatum (Olivier, 1795)

Běžný polyfágní eurosibiřský druh. Znám jako technický škůdce dřeva, larvy se neživí dřevem, ale ambrosiovým podhoubím, jež do matečných chodeb zavlekla samička. Z příbuzných borovic je uváděn z *Pinus uncinata* (DAJOZ 1990). Z jihočeské borovice blatky ho udává PFEFFER (1976a, 1989). V NPR zjištěn na základě požerků ve všech částech vyjma Lysiny. Příbuzný *T. laeve* Eggers, 1939 preferuje smrky a borovici lesní (*Pinus sylvestris*; PFEFFER 1995), v ČR není tolik rozšířený (LUKÁŠOVÁ et al. 2012, LUKÁŠOVÁ & HOLUŠA 2014).

ZÁVĚR

V NPR Kladské rašeliny bylo během výzkumu zjištěno 10 druhů kůrovců vyskytujících se na borovici blatce. Z bioindikačních druhů přirozenosti blatkových rašelinišť (viz PFEFFER 1976a) byli nalezeni dva kůrovci, *Pityophthorus glabratus* a *Pityogenes bidentatus*.

V ČR neproběhl v posledních letech výzkum na výskyt kůrovců na borovici blatce. Poslední seznam kůrovců na jihočeské borovici blatce je z roku 1989 (PFEFFER 1989). Soupis kůrovců z *Pinus rotundata* z roku 1995 (PFEFFER 1995) nelze brát jako směrodatný, protože uvádí borovici blatku z území, kde se



Obr. 7. Požerka *Polygraphus grandiclava*, Lysina. Foto: Tomáš Fiala.

Fig. 7. Gallery of *Polygraphus grandiclava*, Lysina. Photo: Tomáš Fiala.

nevyskytuje. A. Pfeffer uvádí z jižních Čech z blatky 16 druhů kůrovců a ROUBAL (1934) také 16 druhů. Z NPR Kladské rašeliny je 9 druhů shodných. Pro druh *Dendroctonus micans* je zde borovice blatka uvedena jako nová hostitelská dřevina. Z lesnických významných kůrovců chybí v NPR *Tomicus piniperda* (Linnaeus, 1758) a *T. minor* (Hartig, 1834). Na rozdíl od jižních Čech, kde je borovice lesní přirozenou součástí místních rašelinišť, je to způsobeno absencí borovice lesní v porostech NPR. Nejbližší lokality s borovici lesní, kde se *Tomicus piniperda* a *T. minor* vyskytují, jsou od NPR vzdáleny 2,5 km (PR Vlček). Lokality jsou od sebe odděleny smrkovou monokulturou, tvořící možnou bariéru bránící rozšíření i do NPR. Objevení dalších kůrovců na borovici blatce, uvedených A. Pfefferem, není v NPR vyloučeno.

Pro blatkové porosty představuje největší nebezpečí *Ips amitinus*, který napadá staré borovice blatky stresované zejména nepříznivými klimatickými faktory (sucho). Množství uhynulých borovic blatek je na některých místech alarmující. V případě pokračujících suchých období lze předpokládat zásadní úbytek borovice blatky v NPR. Klasická lesnická obrana proti kalamitnímu šíření *Ips amitinus* v NPR není přípustná. Tajga je od roku 2005 v bezzásahovém režimu a ostatní části NPR jsou od roku 2014 ponechány samovolnému vývoji. Nabízí se i otázka, zda borovice blatka ve věku 170+ nepřechází do přirozené fáze rozpadu. Současné sucho a odvodnění provedené v NPR v 50. letech minulého století tento jev jen urychlily. Stejný problém s odumíráním borovice blatky v jižních Čechách popisuje KUČEROVÁ (2011). Menší kůrovci z tribů Corthylini, Ipiní a Polygraphini napadají dle získaných výsledků borovice blatky poškozené zvěří. V tomto případě je zvěř primární škodlivý činitel. Běžně jsou napadeny nálety a nárosty borovice blatky poškozené hlavně vytloukáním a zimním ohryzem. Škody zvěří jsou vidět v celé NPR.

Z ostatních zjištěných brouků se v NPR na borovici blatce vyskytuje *Rhagium inquisitor* (Linnaeus, 1758), *Pissodes pini* (Linnaeus, 1758), *P. castaneus* (DeGeer, 1775), *Phaenops cyanea* (Fabricius, 1775) a *Anthaxia quadripunctata* (Linnaeus, 1758).

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat Pavlu Jaškovi (Správa CHKO Slavkovský les, Mariánské Lázně) a Jiřímu Velebilovi (Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Průhonice) za konzultace k rukopisu. Stanislavu Benediktovi (Plzeň), Miloši Knížkovi (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště), Zdeňku Kletečkoví (Jihočeské muzeum v Českých Budějovicích), Miroslavě

Žákové (Zámek Chudenice) a Haně Zikmundové (Entomologický ústav, Biologické centrum AV ČR, České Budějovice) za poskytnutí separátů, které mi umožnily sepsání rešeršní části práce.

LITERATURA

- AGUADÉ D., POYATOS R., GÓMEZ M., OLIVA J. & MARTÍNEZ-VILALTA J. 2015: The role of defoliation and root rot pathogen infection in driving the mode of drought-related physiological decline in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). – *Tree Physiology*, 35: 229–242.
- ANONYMUS 2014: LHC Kladská, textová část lesního hospodářského plánu, platnost: 1.1.2014–31.12.2023. – Mscr., 674 pp. [Depon. in LČR, LZ Kladská, Lázně Kynžvart].
- AVTZIS D., KNÍŽEK M., HELLRIGL K. & STAUFFER C. 2008: *Polygraphus grandiclava* (Coleoptera: Curculionidae) collected from pine and cherry trees: a phylogenetic analysis. – *European Journal of Entomology*, 105: 789–792.
- BALACHOWSKY A. 1949: Faune de France 50. Coléoptères Scolytides. – Librairie de la Faculté des Sciences, Paris, 320 pp.
- BASSET Y. 1985: Les peuplements d'arthropodes sur *Pinus mugo* Turra dans les tourbières du Haut-Jura Neuchâtelois. – *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Science Naturelles*, 108: 63–76.
- BASSET Y. 1988: Notes sur quelques insectes phytophages associés au Pin à Crochet, *Pinus mugo* Turra. – *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Science Naturelles*, 111: 55–60.
- BATTISTI A. & GALLO S. 1987: Biogeographical aspects of the bark beetle fauna of *Pinus mugo* Turra in the Southeastern Alps. – *Biogeographia*, XIII: 745–753.
- BATTISTI A., STASTNY M., BUFFO E. & LARSSON S. 2006: A rapid altitudinal range expansion in the pine processionary moth produced by the 2003 climatic anomaly. – *Global Change Biology*, 12: 662–671.
- BENDEL M., KIENAST F., RIGLING D. & BUGMANN H. 2006: Impact of root-rot pathogens on forest succession in unmanaged *Pinus mugo* stands in the Central Alps. – *Canadian Journal of Forest Research*, 36: 2666–2674.
- BENEDIKT S. 2011: Entomologický průzkum (Coleoptera) NPR Kladské rašeliny. – Mscr., 18 pp. [Depon. in AOPK ČR, RP Správa CHKO Slavkovský les, Mariánské Lázně].
- BENEDIKTOVÁ L. 2014: Fauna brouků (Coleoptera) EVL Kladské rašeliny. Diplomová práce. – Mscr., 88 pp. [Depon. in Západočeská univerzita, Plzeň].
- BERÁNKOVÁ J. 1983: Faunistický přehled zjištěných druhů Pp. 160–171. In: ŽÁN M. (ed.): Inventarizační průzkum Státní přírodní rezervace Kladské rašeliny 1980–1983. – Mscr., 200 pp. [Depon. in AOPK ČR, RP Správa CHKO Slavkovský les, Mariánské Lázně].
- BIGLER C., BRÄKER O.U., BUGMANN H., DOBBERTIN M. & RIGLING A. 2006: Drought as an inciting mortality factor in scots pine stands of the Valais, Switzerland. – *Ecosystems*, 9: 330–343.
- BRANG P. 1988: Decline of mountain pine (*Pinus mugo* ssp. *uncinata*) stands in the Swiss national park - a dendrochronological approach. – *Dendrochronologia*, 6: 151–162.
- BUSINSKÝ R. 2009: Borovice blatka v novém pojetí. – *Zprávy České Botanické Společnosti*, 44: 35–43.
- BUSINSKÝ R. & KIRSCHNER J. 2010: *Pinus mugo* and *P. uncinata* as parents of hybrids. A taxonomic and nomenclatural survey. – *Phyton*, 50(1): 27–57.
- CARLE P. 1975: *Dendroctonus micans* Kug. (Col. Scolytidae), l'hylésine géant ou dendroctone de l'épicéa (note bibliographique). – *Revue Forestière Française*, 27(2): 115–128.
- CSÓKA G. 1997: Increased insect damage in Hungarian forests under drought impact. – *Biologia*, 52/2: 159–162.
- DAJOZ R. 1990: Coléoptères et Diptères du Pin à crochets dans les Pyrénées-Orientales. – *L'Entomologiste*, 46(6): 253–270.
- DAVIS E. E., ALBRECHT E. M. & VENETTE R. C. 2008: *Dendroctonus micans*. Pp. 11–21. In: VENETTE R. C. (ed.): Exotic pine pests: survey reference. – USDA Forest Service, St. Paul, 185 pp.
- DOBBERTIN M., BALTENSWEILER A. & RIGLING D. 2001: Tree mortality in an unmanaged mountain pine (*Pinus mugo* var. *uncinata*) stand in the Swiss National Park impacted by root rot fungi. – *Forest Ecology and Management*, 145: 79–89.
- DOMINIK J. 2003: Research on damage of exotic coniferous species caused by indigenous insects – supplementary results. – *Sylwan*, 10: 25–28.
- FERNÁNDEZ M. F. 1999: Los representantes de la subfamilia Scolytinae (Coleoptera: Scolytidae) en la provincia de León (España). – *Anales de Biología*, 22: 21–34.
- GRÉGOIRE J. C. 1988: The greater european spruce beetle. Pp. 455–478. In: BERRYMAN A. A. (ed.): Dynamics of forest insect populations. – Patterns, Causes, Implications. Springer Science+Business Media, LLC, New York, 603 pp.
- GRULICH V. 2017: Červený seznam cévnatých rostlin ČR. Pp. 75–132. In: GRULICH V. & CHOBOT K. (eds): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Cévnaté rostliny. – *Příroda*, Praha, 35: 178 pp.
- HOLUŠA J., LUKÁŠOVÁ K., GRODZKI W., KULA E. & MATOUŠEK P. 2012: Is *Ips amitinus* (Coleoptera: Curculionidae) abundant in wide range of altitudes? – *Acta Zoologica Bulgarica*, 64(3): 219–228.
- JACTEL H., PETIT J., DESPREZ-LOUSTAU M.-L., DELZON S., PIOUS D., BATTISTI A. & KORICHEVA J. 2012: Drought effects on damage by forest insects and pathogens: a meta-analysis. – *Global Change Biology*, 18(1): 267–276.
- JURC M. & BOJOVIĆ S. 2006: Bark beetle outbreaks during the last decade with special regard to the eight-toothed bark beetle (*Ips amitinus* Eichh.) outbreak in the Alpine region of Slovenia. Pp. 85–95. In: CSÓKA G., HIRKA A. & KOTLAY A. (eds): Biotic damage in forests. – Proceedings of the IUFRO (WP 7.03.10) Symposium held in Mátrafüred, Hungary, 12–16 September 2004.
- KLAPWIJK M. J., AYRES M. P., BATTISTI A. & LARSSON S. 2012: Assessing the impact of climate change on outbreak potential. Pp. 429–450. In: BARBOSA P., LETOUR-

- NEAU D. K. & AGRAWAL A. A. (eds): Insect Outbreaks Revisited. – Wiley-Blackwell, Chichester, 480 pp.
- KNÍŽEK M. 2005: *Polygraphus poligraphus* (L.) lýkohub matný. – Lesnická práce, 12(Příloha): 1–4.
- KUČEROVÁ A. 2011: Water régime of *Pinus rotundata* dominated peatbogs in the Třeboň Basin and water relations of their dominant species. Disertační práce. – Mscr., 105 pp. [Depon. in Univerzita Karlova, Praha].
- LÖBL I. & SMETANA A. 2011: Catalogue of Palearctic Coleoptera, Volume 7, Curculionidea I. – Apollo Books, Stenstrup, 373 pp.
- LUBOJACKÝ J. 2012: Lýkožrout menší *Ips amitinus* (Eichhoff, 1871). – Lesnická práce, 10(Příloha): 1–4.
- LUKÁŠOVÁ K. & HOLUŠA J. 2011: Přirození nepřítelé a biologický boj s *Dendroctonus micans*: Review. – Zprávy lesnického výzkumu, 56(1): 15–23.
- LUKÁŠOVÁ K. & HOLUŠA J. 2014: Comparison of *Trypodendron lineatum*, *T. domesticum* and *T. laeve* (Coleoptera: Curculionidae) flight activity in Central Europe. – Journal of Forest Science, 60(9): 382–387.
- LUKÁŠOVÁ K., KNÍŽEK M., HOLUŠA J., ČEJKA M. & KAPRZYK M. 2012: Is the bark beetle *Trypodendron laeve* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) an alien pest in the Czech Republic and Poland? – Polish Journal of Ecology, 60(4): 789–795.
- MACH J. 2007: Přirozená obnova blatkových borů – porovnání ekologie *Pinus sylvestris* a *Pinus rotundata*. Magisterská diplomová práce. – Mscr., 42 pp. [Depon. in Jihočeská univerzita, České Budějovice].
- MARINI L., AYRES M. P., BATTISTI A. & FACCOLI M. 2012: Climate affects severity and altitudinal distribution of outbreaks in an eruptive bark beetle. – Climatic Change, 115(2): 327–341.
- MASUTTI L., BATTISTI A. & FACCOLI M. 2005: Insect fauna of the *Pinus nigra* group in Italy. Pp. 79–87. In: LIEUTIER F & GHAIOULE D. (eds): Entomological research in mediterranean forest ecosystems. – INRA, Paris, 279 pp.
- MATTSON W. J. & HAACK R. A. 1987: Role of drought in outbreaks of plant-eating insects. – Bioscience, 37(2): 110–118.
- NIKULINA T. V. 2014: The keys for identification of bark-beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) of Ukraine. – Caucasian Entomological Bulletin, 10(1): 89–106.
- NIKULINA T., MANDELSHTAM M., PETROV A., NAZARENKO V. & YUNAKOV N. 2015: A survey of the weevils of Ukraine. Bark and ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae: Platypodinae and Scolytinae). – Zootaxa, 3912(1): 1–61.
- NUNBERG M. 1981: Klucze do oznaczania owadów Polski, Część XIX, Chrząszcze – Coleoptera, Zeszyt 99–100, Korniki – Scolytidae, Wyrzyniki – Platypodidae. – Polskie Towarzystwo Entomologiczne, Warszawa, Nr.120, 115 pp.
- PFEFFER A. 1932: Kůrovci ve Vysokých Tatrách. – Lesnická práce, XI(5): 246–268.
- PFEFFER A. 1940: Příspěvek k poznání rodu *Pityophthorus* Eichh. – Sborník Entomologického oddělení Národního Muzea v Praze, 18: 107–127.
- PFEFFER A. 1946: Příspěvek k poznání rodu *Pityogenes* Bedel, (Col. Ipidae). – Folia entomologica, 9: 112–119.
- PFEFFER A. 1949: Odumírání smrku v horských ochranných lesích. – Lesnická práce, 28(4–5): 145–159.
- PFEFFER A. 1950: Kůrovci Jeseníků (Les bostryches dans les Jeseniky). Folia entomologica, 13: 72–78.
- PFEFFER A. 1976a: Insekten als Indikatoren von Veränderungen in der Bestandzusammensetzung der südböhmischen Moore. – Quaestiones geobiologicae, 16: 75–98.
- PFEFFER A. 1976b: Revision der paläarktischen Arten der Gattung *Pityophthorus* Eichhoff (Coleoptera, Scolytidae). – Acta Entomologica Bohemoslovaca, 73: 324–342.
- PFEFFER A. 1984: Taxonomischer Status von *Pityogenes bistridentatus* (Eichhoff) und die an Schwarzkiefer (*Pinus nigra*) lebenden Borkenkäfer (Coleoptera, Scolytidae). – Acta Entomologica Bohemoslovaca, 81: 271–279.
- PFEFFER A. 1989: Kůrovcovití Scolytidae a jádrohlodovití Platypodidae. – Academia, Praha, 137 pp.
- PFEFFER A. 1995: Zentral- und westpaläarktische Borken- und Kernkäfer (Coleoptera: Scolytidae, Platypodidae). – Pro Entomologia, c/o Naturhistorisches Museum, Basel, 310 pp.
- POKORNÝ R. 2013: NPR Kladské rašeliny, inventarizační průzkum, zaměření: geologie. – Mscr., 24 pp. [Depon. in AOPK ČR, RP Správa CHKO Slavkovský les, Mariánské Lázně].
- RIBA J. M. 1996: Inventario de los Scolytidae (Coleoptera) del NE España. – Boletín de la Asociación española Entomología, 20(1–2): 63–74.
- ROUBAL J. 1934: Die Coleopterenwelt (Tyrphobionte, Tyrphophile, Tyrphoxene etc.) der Treboner (Wittingauer) Moore. – Folia Zoologica et Hydrobiologica, 7(1): 56–97.
- SANCHEZ L. A. G. & ALONSO J. A. P. 1986: Los escolitidos de las coníferas en la Peninsula Iberica. – Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Madrid, 194 pp.
- SPITZER K. & ZUMR V. 1982: K evoluci rašeliništní entomofauny s úzkou vazbou na borovici blatku (*Pinus rotundata* Link.) v jižních Čechách. – Sborník Jihočeského Muzea v Českých Budějovicích, 22: 93–96.
- STAUFFER C. & ZUBER M. 1998: *Ips amitinus* var. *montana* (Coleoptera, Scolytidae) is synonyms to *Ips amitinus*: a morphological, behavioural and genetic re-examination. – Biochemical Systematics and Ecology, 26: 171–183.
- WITRYLAK M. 2008: Studies of the biology, ecology, phenology, and economic importance of *Ips amitinus* (Eichh.) (Col., Scolytidae) in experimental forests of Krynica (Beskid Sadecki, southern Poland). – Acta Scientiarum Polonorum Silvarum Colendarum Ratio et Industria Lignaria, 7(1): 75–92.
- ZAHRADNÍK P. 2007: Lýkožrout lesklý *Pityogenes chalcographus* (L.). – Lesnická práce, 4(Příloha): 1–4.

Obdrženo do redakce: 18.9.2017

Přijato po recenzích: 11.10.2017