

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ
KATEDRA OCHRANY LESA A ENTOMOLOGIE



Srovnání odchytů *Ips amitinus* na lapáky a do feromonových lapačů

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Vypracoval: Jiří Landa

2017

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jiří Landa

Hospodářská a správní služba v lesním hospodářství

Název práce

Srovnání odchytů *Ips amitinus* na lapáky a do feromonových lapačů

Název anglicky

Comparison of captured *Ips amitinus* beetles in pheromone traps and on trap trees

Cíle práce

Srovnat počty brouků *Ips amitinus* odchytených do feromonových lapačů a na lapáky

Metodika

Na třech místech v rámci studovaného území budou instalovány feromonové lapače navnaděné odparníkem pro odchyt lýkožrouta menšího a zároveň zde budou umístěny stromové lapáky. Vzájemná vzdálenost jednotlivých dvojic bude min. 10 m. V týdenních intervalech budou po celé období letové aktivity kůrovce odebírání odchytení jedinci. Na počátku června budou revidovány lapáky na několika 50cm dlouhých sekcích (po celém obvodu kmene) ve vzdálenostech 3 m. V rámci laboratorního zpracování budou determinováni a počítáni jedinci jednotlivých druhů kůrovců. Následovat bude statistické vyhodnocení odchytů.

Doporučený rozsah práce

30s. včetně příloh

Klíčová slova

Ips amitinus, feromonový lapač, stromový lapák

Doporučené zdroje informací

- Holuša J., Lukášová K., Grodzki W., Kula E., Matousek P. 2012: Is Ips amitinus (Coleoptera: Curculionidae) Abundant in Wide Range of Altitudes? Acta zoologica bulgarica 64 (3): 219-228.
- Hurling R., Stetter J. 2012: Untersuchungen zur Fangleistung von Schlitzfallen und Fangholzhaufen bei der
- Lubojacký J., Holuša J. 2014: Attraction of Ips typographus (Coleoptera: Curculionidae) beetles by lure-baited insecticide-treated tripod trap logs and trap trees, International Journal of Pest Management, 60: 153-159.
- Tomitzek C., 2009: Fang□pi und Pheromonfalle: erste Ergebnisse einer Vergleichsuntersuchung zu
- 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: 75-92.

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FLD

Vedoucí práce

prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ochrany lesa a entomologie

Elektronicky schváleno dne 2. 5. 2016

prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 27. 1. 2017

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 20. 04. 2017

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Srovnání odchytů *Ips amitinus* na lapáky a do feromonových lapačů vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Jaroslava Holuši Ph.D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V..... dne.....

.....

Podpis autora

Na tomto místě děkuji vedoucímu mé bakalářské práce prof. Ing. Jaroslavu Holušovi Ph.D. za odborné vedení a za poskytnutí cenných námětů, které mi byly přínosem. Dále děkuji panu Ing. Petru Geschwinderovi za to, že tento výzkum mohl proběhnout v jeho revíru. Také děkuji Mgr. Radce Žákové za asistování při terénních činnostech nezbytných ke zpracování této práce. V neposlední řadě můj dík za podporu během celého studia patří mé rodině a přátelům.

Abstrakt

Tato práce je zaměřena na porovnání odchyťů lýkožrouta menšího do feromonových lapačů a na lapáky v Moravskoslezských Beskydech. Text popisuje podrobné informace o způsobu života zkoumaného druhu. Pozornost je také věnována dalším druhům kůrovců, kteří se vyskytují v České republice. Cílem výzkumu bylo zjistit účinnost feromonových odparníků a také ověřit, zdali se na těchto lokalitách *Ips amitinus* doopravdy nachází. Na třech vybraných lokalitách byla instalována vždy jedna feromonová past, která byla v pravidelných týdenních intervalech vybírána. Ke každé z nich byl také pokácen jeden stromový lapák. Odchycené brouky jsme rozdělili dle druhů a zhotovili jsme jejich přehled do tabulkové podoby. Z přehledu je patrné, že cílový druh *I. amitinus* nebyl v ani jednom případě odchycen. Provedená revize lapáků napovídá tomu, že se na daných lokalitách s největší pravděpodobností nevyskytuje.

Klíčová slova: *Ips amitinus*, feromonový lapač, stromový lapák

Abstract

This work focuses on a comparison of *Ips amitinus* to the pheromone traps and tree traps in the Moravian-Silesian Beskids. The text describes the detailed information about the way of life of the examined species. Attention is also given to other kinds of bark beetles, which are found in the Czech Republic. The main aim of this research was to determine the efficacy of pheromone evaporators and also verify whether the *I. amitinus* on these localities really is. On the three localities was installed one pheromone trap that was in regular weekly intervals selected. To each of them was also chop down a tree trap. Trapped insects we have divided by species and we made their overview into tabular form. From this overview is apparent that the target species *I. amitinus* has not been captured. The revision of traps suggests that at the sites *I. amitinus* most likely to not occur.

Key words: *Ips amitinus*, pheromone evaporator, tree trap

1. Obsah

1.	Obsah.....	1
1.1.	Seznam obrázků a tabulek.....	2
2.	Úvod.....	3
3.	Teoretická část	4
3.1.	Základní informace o kůrovcích	4
3.1.1.	Lýkožrout smrkový (<i>Ips typographus</i>)	6
3.1.2.	Lýkožrout severský (<i>Ips duplicatus</i>)	6
3.1.3.	Lýkožrout lesklý (<i>Pityogenes chalcographus</i>)	7
3.2.	Lýkožrout menší (<i>Ips amitinus</i>)	8
3.2.1.	Způsob života	10
3.2.2.	Vývojová stadia	11
3.2.3.	Popis požitku	12
3.2.4.	Přirození nepřátelé	13
3.2.5.	Gradace.....	15
3.2.6.	Symptomy poškození	15
3.2.7.	Kontrola výskytu	16
3.3.	Obranné metody proti poškození	16
3.3.1.	Prevence.....	16
3.3.2.	Obrana	17
4.	Metodika	20
5.	Výsledky	21
6.	Diskuze.....	25
7.	Závěr	26
8.	Seznam literatury	27
9.	Přílohy	30

1.1. Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 1: Schematické znázornění požerků podkorních škůdců na smrku (Forst a kol., 1985)	5
Obrázek 2: L. smrkový (Makarov, 2007)	6
Obrázek 3: L. severský (Bugwood.org, n.d.).....	6
Obrázek 4: L. lesklý (Borowiec, ©2012-2016)	7
Obrázek 5: Mapa Evropy zachycující výskyt l. menšího (Økland, Skarpaas, 2008)	8
Obrázek 6: L. menší (Sund, 2015).....	9
Obrázek 7: <i>I. amitinus</i> – Detail lesklé prohloubené zádi (Cheraghian, 2013).....	9
Obrázek 8: <i>I. amitinus</i> – detail vajíčka (Adams, 2012)	11
Obrázek 9: Larva l. menšího (Adam, 2012)	11
Obrázek 10: <i>I. amitinus</i> – detail kukly (Jurc, 2012)	11
Obrázek 11: Požerek l. menšího (Beránek, et al., 2014c).....	12
Obrázek 12: Pestrokrovečník při lovu (Scientica, s.r.o., 2017).....	13
Obrázek 13: Připravený lapák s poškrábanými pruhy kůry (Juha et al., 2012).....	19
Obrázek 14: Letová aktivita <i>Pityogenes chalcographus</i> v okolí Podolánek v roce 2016 (Čeladná).....	22
Obrázek 15: Denzity snubních komůrek <i>Ips typographus</i> (dm ²) na jednotlivých studovaných sekcích.	23
Obrázek 16: Denzity snubních komůrek <i>Pityogenes chalcographus</i> (dm ²) na jednotlivých studovaných sekcích.	24
Obrázek 17: Lokalita č 401. (Foto: vlastní zdroj).....	30
Obrázek 18: Lokalita č. 402 (Foto: vlastní zdroj).....	31
Obrázek 19: Lokalita č. 403 (Foto: vlastní zdroj).....	32
Obrázek 20: Požerek l. smrkového (Foto: vlastní zdroj).....	34
Tabulka 1: Přehled stupňů napadání lapáků <i>Ips amitinus</i> a <i>Ips typographus</i>	18
Tabulka 2: Přehled druhového spektra	21
Tabulka 3: Zkrácený přehled revize lapáků.....	22
Tabulka 4: Podrobný přehled revize lapáků ze dne 23. srpna 2016	33

2. Úvod

Jedním z nejrozšířenějších škůdců v lesích České republiky jsou lýkožrouti. Lesníci se potýkají s jeho existencí během celého roku. Na jaře a v létě řeší akutní problémy, kdy se kůrovci začínají rojit, na podzim sčítají škody, a v zimě už se opět připravují na další rok. Z tohoto důvodu je žádoucí mapovat jejich výskyt. Naštěstí v posledních letech přibývá odborníků z různých oborů, kteří se touto problematikou zabývají. Domnívám se, že ať už účelně, či náhodou se i u nás s lýkožrouty doposud setkala značná část populace z řad entomologů, i laické veřejnosti. I přes dlouhodobou rozšířenost těchto brouků je v České republice toto téma teprve na samém počátku vědeckého zájmu.

Na začátku teoretické části své práce popíši obecné informace o třech druzích rozšířených u nás, kterými jsou *Ips typographus* (Linnaeus, 1758), *Ips duplicatus* (C.R. Sahlberg, 1836) a *Pityogenes chalcographus* (Linnaeus, 1761). V další kapitole se už budu samostatně věnovat druhu, na kterého je tato práce zaměřena, tedy *Ips amitinus*, který může být v lesním ekosystému také velmi důležitý. Postupně rozeberu způsob jeho života, vývojová stadia od vajíčka až po pohlavně dospělého jedince, jaký typ požerku tento druh vytváří a v neposlední řadě jaké má hlavní přirozené nepřátele. V závěrečné části svou pozornost obrátím k obranným metodám proti poškození, kde budu charakterizovat feromonové lapače, lapáky, otrávené lapáky a trojnožky.

Monitoring l. menšího není mezi odborníky stále vyřešen. Existuje feromonový odparník vyrobený přímo na tento druh, ovšem oproti l. smrkovému tomu svému stále odolává, a proto bývají jeho odchvy do feromonových lapačů v drtivé většině případů s negativním výsledkem. Z tohoto důvodu jsme se rozhodli zrealizovat další pokus, který by mohl tuto problematiku posunout o krok kupředu.

Praktická část této práce se tedy zaměří na zmapování lýkožrouta menšího v Moravskoslezských Beskydech v oblasti přírodní rezervace V Podolánkách na Čeladné. Předmětem výzkumu bylo zaprvé vyzkoušet funkčnost feromonových odparníků navržených pro l. menšího, a zadruhé prokázat, zdali se v této oblasti skutečně vyskytuje. Byly proto zvoleny tři lokality v různých nadmořských výškách vzdálené od sebe 1 – 3,3 kilometrů vzdušnou čarou. V týdenních intervalech byli po celé období letové aktivity kůrovců odebráni chycení jedinci. V rámci laboratorního zpracování jsme jednotlivé druhy kůrovců determinovali a počítali. Na závěr jsme provedli statistické vyhodnocení odchytů.

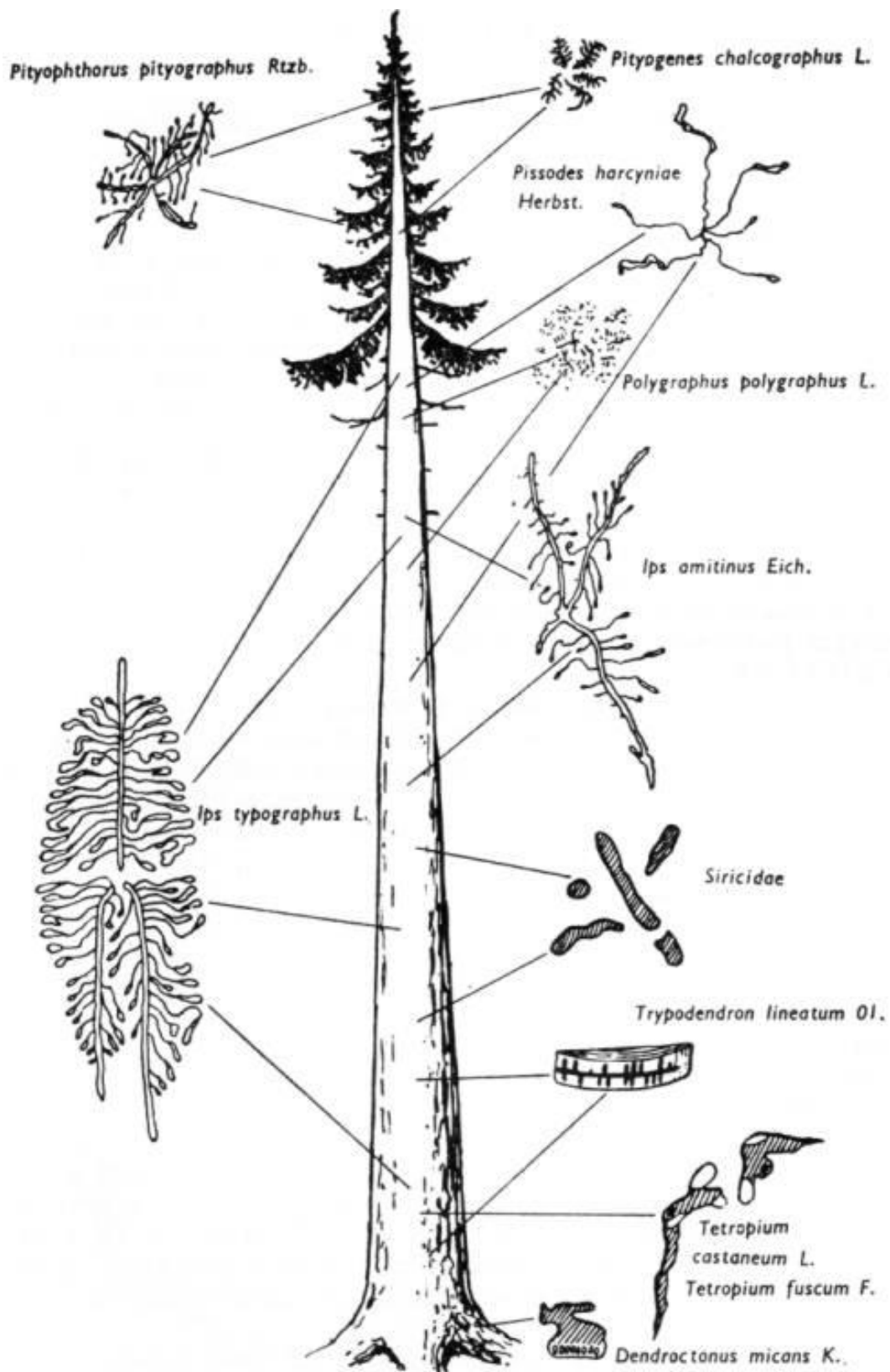
3. Teoretická část

3.1. Základní informace o kůrovcích

Kůrovci patří mezi nejvíce rozšířené lesní škůdce. Jejich podčeleď kůrovcovití (*Scolytinae*) pojímá více než 5000 druhů. Dodnes jich bylo na našem území objeveno 106. Vývoj u většiny z nich probíhá pod kůrou lesních dřevin, na kmenech i na větvích (Zahradník, Knížek, 2016). Nepříliš často napadají zdravé stromy, naopak většímu nebezpečí útoků musí čelit stromy pod stresovými situacemi vyvolanými vnějšími vlivy z okolí (Cranshaw, Leatherman, 2007).

V České republice je známo několik kůrovců napadajících smrk. Za nejvýznamnější je považován lýkožrout smrkový (*Ips typographus*, Linnaeus, 1758), dále pak lýkožrout severský (*Ips duplicatus*, C.R. Sahlberg, 1836) a lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalcographus*, Linnaeus, 1761). O těchto druzích se krátce zmíním v další části. Na obrázku 1 můžeme vidět schematické znázornění požerků podkorních škůdců právě na smrku, a to včetně toho, jaké části stromu určitý druh obsazuje. Například l. lesklý obsazuje zásadně jen vrcholky stromů. Naopak l. smrkový nalétává na celý kmen vyjma korunové části. Na uvedeném schématu chybí zakreslení l. severského. Pro úplnost zde tedy doplním, že tento druh nalétává na vršky, případně na silnější větve oslabených stromů. Požerek může být zpravidla dvou až třímenný a tvarově připomíná požerek l. smrkového, ovšem velikostně je menší (Knížek, Holuša, 2007).

Na určitých místech mohou škodit i jiné druhy lýkožroutů na jiných dřevinách, než je smrk, bez ohledu na jejich věk, což tedy znamená, že napadení mohou být jedinci jak ti nejmladší, tak i ti nejstarší. Hlavním spouštěčem jejich aktivity jsou extrémně vysoké teploty a sucho v teplých měsících, což má za následek urychlení vývoje tohoto podkorního hmyzu. S těmito faktory také vzrůstá pravděpodobnost, že v daném porostu bude více než jedna generace (Zahradník, Knížek, 2016).



Obrázek 1: Schematické znázornění požerků podkorních škůdců na smrku (Forst a kol., 1985)

3.1.1. *Lýkožrout smrkový (Ips typographus)*

Tento první zmiňovaný lýkožrout (obrázek 2) bývá velký 4,5-5,5 mm (Kindlmann et al., 2012). Je lesklý a má hnědou až černou barvu. Jeho hlavním poznávacím znakem jsou žlutavé chlupy, kterými je jeho tělo pokryto (Beránek, 2014a).

I. smrkový je v Evropě považován za nejškodlivějšího brouka v lesních porostech, což dokazují data sesbíraná za poslední tři dekády na územích Běloruska, pobaltských zemí a Skandinávie. Zde byl objem kůrovcového dříví vyčíslen na několik desítek milionů metrů krychlových. V České republice byla jeho aktivita za období 2003 až 2015 vyčíslena na 14 milionů metrů krychlových napadeného dřeva (Kůrovcové info, 2017).



Obrázek 2: *I. smrkový* (Makarov, 2007)

3.1.2. *Lýkožrout severský (Ips duplicatus)*

Popis *I. severského* velkou měrou odpovídá stejnému vzhledu, jako má *I. typographus*, jen jeho dospělec bývá velký 2,8-4,5 milimetru (obrázek 3). Také má zkosenou záď krovek, taktéž s prohlubeninou, která je ovšem lesklá. Ochlupený je skoro stejně jako *I. smrkový* (Beránek, et al., 2014b).

Napadá hlavně stojící stromy, a to jak oslabené, tak i ty zdravé (Zahradník, Knížek, 2016). Jeho prakticky jedinou hostitelskou dřevinou je smrk. Výjimkou se staly případy na Moravě, ve Slezsku a v jižním Polsku, kde byl objeven na borovici lesní a borovici vejmutovce. Nejednalo se však o masivní nálety, ale šlo jen o několik jedinců ve smrkových porostech (Holuša, et al., 2008).



Obrázek 3: *I. severský* (Bugwood.org, n.d.)

U tohoto kůrovce, který svými nálety škodí výhradně ve vrcholové části kmene, je velmi známý jeho zrychlený rozvoj při vysokých teplotách doprovázený dlouhotrvajícím suchem. Proto by měl být každý vlastník lesa na pozoru. V případě jakékoli domněnky o výskytu l. severského je vhodné se spojit s Lesní ochrannou službou (Zahradník, Knížek, 2016).

3.1.3. *Lýkožrout lesklý (Pityogenes chalcographus)*

Lýkožrout lesklý je ze zmiňovaných tří druhů nejmenší, jeho délka se pohybuje v rozmezí 1,6 až 2,8 milimetrů. Vidět ho můžeme na obrázku 4 a jak už jeho český název napovídá, jeho válcovité hnědočerné tělo je lesklé s nahnědlými krovkami. Na zadní části má 3 páry hrbolků, které mají tvar do špičky (Pešková et al., 2016).

V době rojení nalétává na vrcholy starých smrků. Zavrtává se pod kůru větví, kde probíhá vývoj dalších generací. Má hvězdicovitý požerek. Z nepříliš zřetelné snubní komůrky, která je vyhloubená do lýka, vede do všech stran 4 až 7 matečných chodeb. Ty mohou být dlouhé až 4 centimetry. Odtud navazují larvální chodby. Vývoj je dlouhý obvykle 6 až 10 týdnů (Zahradník, Knížek, 2016).



Obrázek 4: *L. lesklý* (Borowiec, ©2012-2016)

3.2. Lýkožrout menší (*Ips amitinus*)

Taxonomická klasifikace řadí lýkožrouta menšího (*Ips amitinus*) do třídy hmyz (*Insecta*), řádu brouci (*Coleoptera*), čeledi nosatcovití (*Curculionidae*), podčeledi kůrovci (*Scolytinae*) a tribu lýkožrouti (*Ipiny*) (Lubojacký, 2012).

Vývojové destinace l. menšího jsou situovány především v horských oblastech a v pahorkatinách, a to hlavně na smrku ztepilém (*Picea abies*) (Křístek, Urban, 2013). Dále tento kůrovec napadá borovici kleč (*Pinus mugo*) a borovici limbu (*Pinus cembra*) (Beránek, et al., 2014c), ovšem požerky už byly nalezeny i na dalších jehličnanech, a to na jedli bělokoré (*Abies alba*) a modřínu opadavém (*Larix decidua*). Objevuje se především v severní části Balkánského poloostrova a ve střední Evropě (Lubojacký, 2012). Z hlediska nadmořské výšky jej lze nalézt od nížinných poloh až po horské oblasti, což platí pro celý střed Evropy právě tam, kde je pěstován jeho hlavní hostitel, kterým je smrk (Holuša et al., 2012). Dalšími destinacemi, ve kterých byl výskyt l. menšího potvrzen, jsou například Ukrajina, Estonsko, Francie, Španělsko, Bulharsko a mnoho dalších evropských zemích (obrázek 5). Za zmínku rovněž stojí zajímavá informace o výskytu tohoto kůrovce v Tunisku. Tyto zprávy jsou na jednu stranu překvapující, na druhou stranu existují možná rizika, která danou skutečnost zpochybňují (Lubojacký, 2012).



Obrázek 5: Mapa Evropy zachycující výskyt l. menšího (Økland, Skarpaas, 2008)

L. menší je v porovnání s *I. smrkovým* druhem sekundárním, tedy vedlejším. Často se v téže oblasti objevují společně a pokud se oba tyto druhy začnou množit ve stejné době, znamená to pro hostitelské dřeviny enormní oslabení, které za příznivého počasí a za ideálních trofických podmínek mnohdy vede k jejich následnému odumření (Jurc, Bojović, 2004).



Obrázek 6: *L. menší* (Sund, 2015)

Při osidlování nejčastěji napadá střední části smrkové koruny, nebo kmeny s podstatně slabší kůrou (Křístek, Urban, 2013). V horských oblastech střední Evropy mívá *I. menší* jednu generaci za rok, nicméně v místech do 600 metrů nad mořem může mít během jednoho roku i dvě generace (Holuša, et al., 2012). Rojení první generace začíná většinou v první polovině měsíce května, druhé rojení se dá v nižších a středních polohách pozorovat v červenci (Beránek, et al., 2014c).

I. amitinus je brouk zabarvený do hněda až černa (obrázek 6), délka se obvykle pohybuje od 3,5 mm do 4,8 mm. Tělíčko je dlouze válcovité, zadní část se mírně zaobleně zužuje. Zadeček je zakrytý krovkami. Charakteristickým znakem tohoto druhu kůrovce jsou 4 zuby nacházející se na silně tečkované lesklé prohloubené zádi, přičemž 3. zub shora je největší (obrázek 7). Vzdálenost mezi zuby prvního páru je větší než mezi prvním a druhým párem (Lubojacký, 2012). Od *I. modřínového* (*Ips cembrae*), který je mu velmi podobný, se odlišuje takřka rovnými švy na tykadlové paličce. Na rozdíl od *I. smrkového* má jasně tečkované mezirýží krovek (Beránek, et al., 2014c).



Obrázek 7: *I. amitinus* – Detail lesklé prohloubené zádi (Cheraghian, 2013)

3.2.1. Způsob života

I. amitinus se zpravidla začíná rojit v květnu až červnu. Jakmile nastane jarní období a teplota vzduchu vystoupá na přibližných 15°C, začnou se probouzet ze zimního spánku a pomalu se navyšuje jejich aktivita. Poté čekají, až se oteplí na příslušných 25°C, opustí svou zimní skrýš a začnou se rojit.

Vývoj případné letní generace probíhá v závislosti na zeměpisné šířce a nadmořské výšce od června do srpna. V tomto případě se jedná o nižší polohy. Samci se zavrtávají v drobných, oslabených stromech nebo na těch, které jsou poškozeny větrem (Jurc, Bojović, 2004). Takové stromy většinou vypouštějí méně pryskyřice, která představuje hlavní doménu obrany proti lesním škůdcům. Pokud se totiž lýkožrout dostane pod kůru zdravého stromu, okamžitě se dostane do kontaktu s pryskyřicí, která má silně lepkavý charakter. Ta zamezí jeho dalšímu pohybu, zacpe mu dýchací cesty a udusí se (Kula, 2014).

Samec lýkožrouta začíná po náletu na strom hlodat závrťový otvor. Při tom vyhazuje ven takzvané drtinky, které se posléze soustředí kolem tohoto otvoru. To je prvotní znak toho, že strom byl napaden. Po vyhlodání vstupního otvoru následuje formování snubní komůrky, které samečkovi zabere 2 až 4 dny (Vojtěch, 2017).

Jsou polygamní, na každého samce připadají 2 až 3 samice, které jsou k němu vábeny pomocí produkovaných feromonů, aby tak mohlo dojít k následné kopulaci. Feromony jsou tvořené amitinolem, ipsdienolem a ipsenolem (Francke, et al., 1980). Prostřednictvím této agregační látky jsou rovněž na napadený strom svoláváni i další samci za účelem hromadného náletu a budování vyšší populační hustoty.

Samičky kladou 40–70 vajíček, v průměru okolo šedesáti (VULHM, 2016). Čas od času se může objevit i takzvaná sesterská generace (Jurc, Bojović, 2004), kterou prodělává až 10 % samic, jež po základním rojení v odstupu až tří týdnů pokračují v kladení vajíček bez jakéhokoli dalšího kontaktu se samečkem (Zahradník, Knížek, 2007). Takže celkový počet vajíček po jedné kopulaci samce se samicí je velice variabilní.

Zimu přečkávají v odumřelých kmenech pod kůrou, nebo v hrabance (Jurc, Bojović, 2004), což je směs organického materiálu skládající se z opadaného listí a jehličí a ze zbytků větví. Přezimuje jak dospělý brouk, tak i larva a kukla. Pokud někteří jedinci nestihnou

dospívající žír, na jaře dalšího roku vylétají o jeden až dva týdny dříve a dokončují svůj vývoj pod kůrou čerstvě pokácených kmenů.

3.2.2. Vývojová stadia

Po oplodnění započne samička od snubní komůrky vyhledávat matečnou chodbu. Do nich připraví žlábků, ve kterých naklade vždy jedno vajíčko a následně ho přikryje drtinkami. Detailně můžeme vidět na obrázku 8. Velikost jednoho vajíčka bývá do jednoho milimetru. Denně naklade přibližně dvě až tři vajíčka. V následující fázi vývoje se v odstupe 6 až 18 dní líhnou bíle zbarvené larvy bez nohou, s dobře vyvinutou ortognátní hlavou bez očí opatřenou krátkými silnými kusadly (obrázek 9). Líhnou se v přesném pořadí, ve kterém je samice nakladla, tedy směrem



Obrázek 8: *I. amitinus* – detail vajíčka (Adams, 2012)



Obrázek 9: Larva *I. menšího* (Adam, 2012)

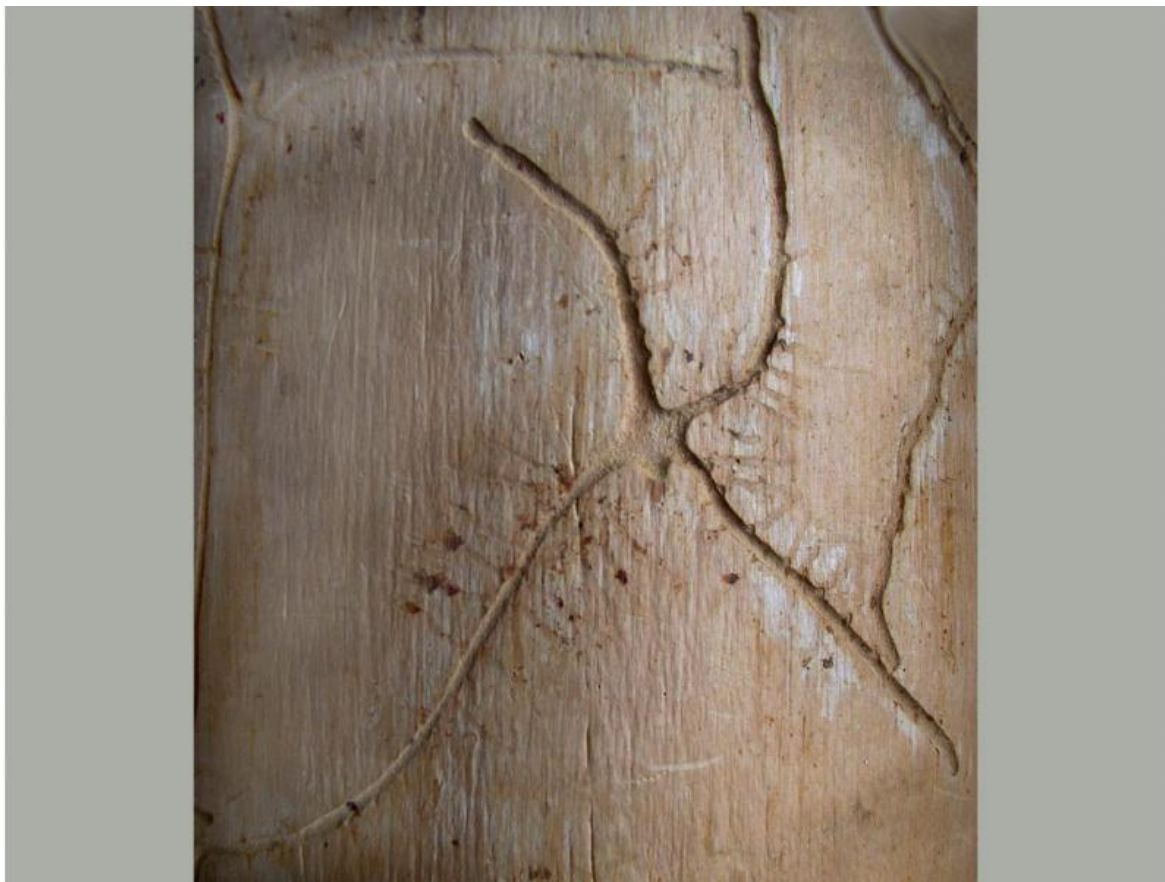
od snubní komůrky. Larvy dlouhé přibližně jeden milimetr začínají ihned po vylíhnutí hledat larvální chodby. Tento žír je dlouhý od 6 do 30 dnů, velkou měrou to ovlivňuje okolní teplota vzduchu. Čím je tepleji, tím se vývoj nové generace rapidně zkracuje. Ve třetím instaru už larva dosahuje délky 4 až 6 milimetrů. Jakmile vyhledá chodbičku dlouhou asi 6 centimetrů, připraví si takzvanou kukelní komůrku, ve které se na dalších 6-17 dní zakuklí. Kukla znázorněna na obrázku 10 je dlouhá 4-5 mm a má ze začátku bílou barvu stejně jako larva. Postupně během vývoje larva slabě hnědne a dají se na ní zpozorovat pomalu se vyvíjející končetiny budoucího dospělého jedince. V dalším stadiu už se líhne brouk, a to v poměru 1:1 z hlediska pohlaví. Ten v následujících třech týdnech dospívá a stává se pohlavně zralým. Během této doby pokračuje v žíru buď na stejném stromě, nebo přelétne na jiný (Lubojacký, 2012).

od snubní komůrky. Larvy dlouhé přibližně jeden milimetr začínají ihned po vylíhnutí hledat larvální chodby. Tento žír je dlouhý od 6 do 30 dnů, velkou měrou to ovlivňuje okolní teplota vzduchu. Čím je tepleji, tím se vývoj nové generace rapidně zkracuje. Ve třetím instaru už larva dosahuje délky 4 až 6 milimetrů. Jakmile vyhledá chodbičku dlouhou asi 6 centimetrů, připraví si takzvanou kukelní komůrku, ve které se na dalších 6-17 dní zakuklí. Kukla znázorněna na obrázku 10 je dlouhá 4-5 mm a má ze začátku bílou barvu stejně jako larva. Postupně během vývoje larva slabě hnědne a dají se na ní zpozorovat pomalu se vyvíjející končetiny budoucího



Obrázek 10: *I. amitinus* – detail kukly (Jurc, 2012)

3.2.3. Popis požerku



Obrázek 11: Požerek I. menšitso (Beránek, et al., 2014c)

Na obrázku 11, jenž zobrazuje příklad požerku ve dřevě, můžeme zcela zřetelně vidět snubní komůrku, která bývá patrná též na vnitřní straně lýka. Matečné chodby vycházející ze snubní komůrky mají tendenci se nepravidelně vlnit a prohýbat, což může na pohled připomínat podobu hvězdy. Dosahují délky 4 až 5 cm, a ve srovnání s matečnými chodbami I. smrkového jsou do dřeva více zahloubené. Jak můžeme dále na přiložené fotografii vidět, požerek ve dřevě postrádá larvové chodbičky. Ty jsou umístěné v lýku. Mladí jedinci okusují plošné rozšířeniny kuklové kolébky (Adolt, et al., 2013), ti staří dokonávají regenerační žír v matečných chodbách (Beránek, et al., 2014c). Při jednom požerku, tedy jedné matečné chodbě, je lýko poškozeno v rozsahu 0,3 dm² až 1,9 dm² (Lubojacký, 2012).

3.2.4. Přirození nepřátelé

Kůrovci, jakožto hlavní činitelé kalamit v našich lesích, mají naštěstí mnoho velice významných přirozených nepřátel. Jak uvádí Křístek a Urban (2013), na regulaci populace, ať už na l. menšího, nebo i na další druhy rodu *Ips*, mají vliv původci několika nemocí, parazitoidi a predátoři.

U predátorů to jsou druhy, které obývají chodby dřevokazných a podkorních kůrovců právě za účelem jejich lovení, tedy jejich obživy (Křístek, Urban, 2013). Tím lidově nejznámějším je pestrokrovečník mravenčí (*Thanasimus formicarius*), jehož tělo je oproti lýkožroutovi dvojnásobné a nemá tak problém ho ukořistit (obrázek 12). Je proslulý svým nevybíravým způsobem lovu, kdy své oběti oddělí hlavu od těla, které následně vysaje. Loví převážně samice a denně pozře několik kusů.



Obrázek 12: Pestrokrovečník při lovu (Scientica, s.r.o., 2017)

Dalšími predátory snižující populaci lýkožroutů jsou pestrokrovečník větší (*Clerus mutillarius*), dospělí jedinci roupcovitých (*Asilidae*), larvy lupic z rodu *Medetera*, larvy i imaga dlouhošíjek (*Raphidioptera*), larvy hnilenek rodu *Lonchaea* a v neposlední řadě dravé ploštice čeledě *Anthocoridae* nebo *Miridae*. Tím samozřejmě výčet predátorů lýkožroutů zdaleka nekončí. V případě, že opustíme třídu hmyz (*Insecta*) a přesuneme se do třídy ptáků (*Aves*), můžeme zmínit například brhlíky, datly nebo šoupálky, kteří značný počet kukel, larev a imag také zařazují do své potravy (Křístek, Urban, 2013).

Druhým odvětvím, které má přímý vliv na redukci populační hustoty lýkožroutů jsou patogeny, kterých u lýkožroutů rodu *Ips* bylo popsáno lehce přes dvacet (Lukášová, Holuša, 2012). Obzvláště stojí za zmínku mikrosporidie, též zvané hmyzomorky (*Microspora*), které bývají přenosné pozřením trusu nebo části těl již mrtvých brouků. Aby mohl být tento způsob parazitismu co neúčinnější, je zapotřebí co největší počet hromadně žijících populací lýkožroutů. Z toho tedy vyplývá, že hladina nakažlivosti je bezprostředně závislá na populačních hustotách rodu *Ips*, protože při nízkých hustotách se prakticky nestává, že by lýkožrout mohl narazit na jiného lýkožrouta mimo svůj požerek, aby tak mohl přenášet onemocnění dál (Lukášová, Holuša, 2012). Nejznámější mikrosporidií napadající všechny druhy rodu *Ips*, vyjma l. borového (*Ips sexdentatus*) je *Chytridiopsis typographi*. Spory ve svém hostiteli způsobují vředovité nádory uvnitř střev. Mnohdy to způsobuje jejich protržení, v jiných případech se spory přirozenou cestou vyloučí z těla ven a infikují tak další brouky. Jsou známy ještě další druhy mikrosporidií (např. *Unikaryon montanum*, *Nosema typographi*), ale ty se u nás objevují s nízkou mírou nakažlivosti jen na Opavsku, v Jesenících a na Šumavě (Lukášová, Holuša, 2014). Výčet druhů patogenních onemocnění je detailně charakterizován zatím pouze u jediného druhu a tím je l. smrkový. Zatímco u tohoto druhu jich v Evropě bylo popsáno okolo deseti, u jiných druhů například u l. menšího nebo u l. modřínového je dostupné jen minimum informací (Lukášová, Holuša, 2012).

Kůrovci infikovaní mikrosporidiemi se na první pohled poznat nedají. Vzhledem k tomu, že lýkožrout je tmavě zbarvený brouk a jeho tělo je silně sklerotizované, tedy že má vyšší tvrdost, projev jakékoli nákazy není znát. Je proto zapotřebí podrobit jeho vnitřní orgány pitvě (Lukášová, Holuša, 2014).

Využívání patogenních a virových onemocnění může být v některých případech účinnou zbraní proti lýkožroutům a s jejich pomocí tak lze regulovat rozsáhlé populace rodu *Ips* v našich pohořích. To ovšem neplatí v dobře obhospodařovaných lesích. Pokud lesníci odstraní kůrovcem poškozené stromy v co nejkratší době, není prakticky žádná šance na šíření chorob mezi dalšími jedinci, protože nevznikají početné populace, které jsou pro šíření infekce významné. Příkladem, kde se kvůli deficitu prostoru tvoří početná seskupení jedinců, je Šumava. Zde při zralostních žírech dochází mezi mladými brouky k prolínání požerků a larválních chodeb, čímž se probabilita nákazy zapříčiněná patogenními spory nevyhnutelně navyšuje (Lukášová, Holuša, 2012).

V globálním měřítku je bohužel tento způsob redukce kůrovců prakticky neproveditelný, protože zatím nebyl navržen ideální způsob, jak tyto patogeny uměle rozšiřovat. Jednak existuje riziko nulové účinnosti za předpokladu, že by hodnota populační hustoty byla nedostačující. V jiném případě máme problém s kryptickým způsobem života lýkožroutů, který je umožňován jejich nenápadné zbarvení a skrývání se (Lukášová, Holuša, 2014).

Dále jsou napadány bakteriemi, jako je například *Aerobacter scolyti*, houbovými patogeny, jejichž zástupci jsou *Beauveria bassiana* a *Paecilomyces farinosa* (Křístek, Urban, 2013).

3.2.5. *Gradace*

Pro tohoto škůdce je charakteristické jeho periodické přemnožování. Vzestup populačních hustot bývá povětšinou neočekávaný. Nejzásadnějším činitelem ovlivňujícím početnost jedinců v populaci je oslabení hostitelských dřevin způsobené silnými větry. Vlivem těchto větrů se hromadí dostatečné množství potravy pro lýkožrouty. Podle toho, jak razantní je vítr a jak silný je nálet kůrovců mohou vzniknout škody až na úrovni kalamitních stavů. Přispívajícími faktory jsou častá sucha a vysoké teploty. Nejefektivnější obranou proti takovému přemnožování a redukování populační hustoty je včasné kácení a odklizení poškozených stromů. Vzhledem k tomu, že lýkožrout dokáže úspěšně napadnout stromy jen v místě, kde se vyvinul, stačí ochranné pásmo o šířce asi 500 až 1000 metrů, které zabrání jeho šíření do sousedních porostů. Gradace prochází několika fázemi. První fází je latence, kdy početnost jedinců je co nejnižší, čemuž odpovídá i stav škod, které nejsou prakticky žádné. Při mírně zvýšeném stavu lýkožroutů nastává fáze acrescence, která při dalším nárůstu populační hustoty přechází v progradaci. Při maximálním možném počtu jedinců probíhá fáze kulminace. Od této etapy dochází k postupnému snižování stavu populace (retrogradace) až na latentní úroveň (decrecence). Tím se cyklus uzavírá a začíná znova od začátku (Skuhřavý, 2002).

3.2.6. *Symptomy poškození*

Znaky poškození smrků zapříčiněné l. menším jsou v podstatě identické jako u kalamitního škůdce l. smrkového. Na ležících stromech jsou hromádky drtinek, které samec lýkožrouta vyhazuje ven při budování snubní komůrky. Pro potvrzení jeho výskytu,

identifikování přesného druhu a určení stadia vývoje se odstraní kůra. Pokud zde skutečně došlo k vývoji lýkožroutů, uvidíme na vnitřní straně lýka požerky. Pokud má hvězdovitý tvar, potom příslušný kmen napadl právě *I. amitinus*. Symptodem na stojících stromech je vytékající pryskyřice z vyhlodaných vstupních otvorů. Na kůře jsou okolo těchto vstupů patrné drtinky rezavě-hnědé barvy, které mohou být s pryskyřicí smíchány. Postupem času se u těchto stromů změní barva asimilačních orgánů. Zprvu zesvětlají, poté se stávají rezavými a nakonec opadnou. Jak jsem již uváděl v kapitole o přirozených nepřátelích, bývají lýkožrouti kořistí mnohých ptáků. Vzhledem k jejich predaci ze stromů opadává kůra, což je dalším příznakem přítomnosti kůrovce v porostu (Lubojacký, 2012).

3.2.7. *Kontrola výskytu*

Kontrola I. menšího je v praxi spojována s kontrolou I. smrkového. Jak je známo, feromonové odparníky nejsou pro tento druh kůrovce účinné, čímž se od I. smrkového liší. Z tohoto důvodu není možné využití lapačů. Kontrola je tedy prováděna obchůzkami porostů a pokácených lapáků. Podle početnosti a rozsahu poškození rozeznáváme tři průběžné stavy. Základní stav neboli latence je takový stav, kdy objem kůrovcového dříví z minulého roku nedosáhl v průměru 1 m³ na 5 ha smrkových porostů a nebylo vytvořené ohnisko výskytu. Při zvýšeném stavu objemu kůrovcového dříví překročil v průměru 1 m³ na 5 ha smrkových porostů a došlo již k vytvoření ohniska výskytu. Při tomto stavu je možné, že došlo k přemnožení lýkožrouta. Rozsáhlá poškození uvnitř lesních porostů, případně na stěnách odpovídá kalamitnímu stavu (Lubojacký, 2012).

3.3. Obranné metody proti poškození

3.3.1. *Prevence*

Preventivní opatření musí splňovat takovou funkci, která by předcházela výskytu a množení lýkožroutů. V případě suchého období a deficitu srážek se dá jeho gradace v porostu předpokládat. Je proto velice důležité vyvážet stromy z polomů a vývrátů prakticky okamžitě a minimalizovat tak šance na množení. Při objevení napadených stromů je nevyhnutelné je pokácet a okamžitě vyvést dřívě, než dojde k masivním náletům i na okolní stromy, jelikož samci velice rychle reagují na feromony vylučované jinými samci při vábení samic (Zahradník, Knížek, 2016).

3.3.2. Obrana

Pokud majitel lesa nedokázal zabránit výskytu kůrovce ve svém porostu, musí ho zabezpečit jinými obrannými metodami vhodnými k regulaci populační hustoty. Na výběr je k dispozici několik technik.

3.3.2.1. Feromonové lapače

Použití lapačů s feromonovými odparníky je metoda pro tento druh spíše neúčinná. Jedná se o umělohmotnou past, která do svého okolí vypouští agregační látky. Ty mají připodobňovat feromony vypouštěné od samců. Pokud brouka přivábí tato látka k lapači, vletne dovnitř, narazí do zábrany a spadne na dno. Fyzicky už pro kůrovce není možné, aby se odtud dostal ven. Oficiální účinnost je udávána na 10 týdnů. Lapače se musí v pravidelných intervalech vybírat a dle zákona je povinností evidovat počet odchycených jedinců. Ten se zjistí několika způsoby. Při velkém počtu může posloužit speciální odměrka, při malém odchytu brouky jednoduše přepočítáme. Pro 1. smrkového se počty těchto odchytových zařízení na jaře určují podle kalamitního základu, což je objem včasné asanovaného kůrovcového dříví v době od 1. srpna do 31. března. V létě se bere v úvahu evidence odchycených brouků za jarní generaci. S ohledem na to, že funkčnost a efektivita odparníků na *I. amitinus* zatím nebyla odborníky dostatečně prokázána, ztrácí smysl propočítávat počty instalovaných lapačů (Zahradník, Knížek, 2016). To se ale netýká druhu *I. typographus*, na kterého je tato metoda odchytu hojně využívána a je též velice účinná. Pro 1. menšího se tento způsob redukce dá použít prozatím pouze formou výzkumu.

Instalace feromonových lapačů se řídí několika striktními pravidly. Zařízení musí být umístěno minimálně 10 metrů od nejbližšího zdravého smrku. V případě, že by vzdálenost od porostní stěny byla například okolo pěti metrů, vzrůstá riziko zavlečení cílového brouka do oslabeného porostu. Naopak horní hranice se doporučuje na vzdálenost nanejvýš 25 metrů. Při delší vzdálenosti by účinnost feromonové návnady mohla klesnout. Lapač musí být umístěn ve výšce prsou a za žádných okolností by neměl být zakryt bušením (Zahradník, Zahradníková, 2016).

3.3.2.2. Lapáky

Lapák je pokácený odvětvený strom, který musí být evidovaný a zdravý. V evidenci se zaznamenává označení porostu, číslo lapáku, datum jeho pokácení a termín asanace. Slouží pro kontrolu, zda daný druh lýkožrouta je přítomen v daném porostu. Proto musí být pro kůrovce atraktivní. Musí být zakrytý větvemi a doporučuje se umístit ho tak, aby se nedotýkal země. Zvětší se tím náletový prostor i ve spodní části. Kmen by měl mít výčetní tloušťku minimálně 20 cm, ideální je okolo 35 cm. Kácí se v horách v porostech starších šedesáti let, přičemž zastoupení smrku musí být alespoň 20 %. Příprava jarní série probíhá v březnu. Situovány jsou na krajích porostů, z čehož jedna třetina z celkového počtu musí být pokládána v polostínu a dvě třetiny potom na slunci. Množství instalovaných lapáků se odvozuje podle počtu opuštěných kůrovcových stromů, a to platí i na částečně opuštěné. Na každý takový strom připadá jeden lapák. Navíc se ještě připraví jeden až dva kusy dalších lapáků na 10 m³ zpracované dřevní hmoty. Rozlišujeme tři různé stupně napadení lapáku, viz následující přehled v tabulce 1, který je pro oba druhy (*Ips amitinus* a *Ips typographus*) totožný.

Tabulka 1: Přehled stupňů napadení lapáků *Ips amitinus* a *Ips typographus*

Stupeň napadení	Rozsah napadení	Kontrola a obrana
Slabý	Méně než 0,5 závrtu na 1 dm ²	Pouze kontrola
Střední	0,5 až 1 závrt na 1 dm ²	Zahájení obranných metod
silný	Více než 1 závrt na 1 dm ²	Intenzivnější obrana

Pro boj s l. smrkovým se dá využít i jedné nové netradiční lapákové metody, takzvané poškrábávání. Vidět ji můžeme na obrázku 13 a jak samotný název napovídá, jde o metodu poškrábání kůry, které zamezí vývoji další generace. Metoda je to účinná a velmi jednoduchá. Pokud chceme připravit malé množství lapáků, použijeme ruční škrabák, kterým kůru seškrábneme až do dřeva. Kdyby bylo vynaloženo málo síly, a nebyla by protržena vrstva lýka, je více než pravděpodobné, že se larva dostane přes tuto překážku a bude tak nadále pokračovat ve svém vývoji. Při větším množství je výhodnější pořídit si nástavec na motorovou pilu společnosti Günter. Pomocí něj vytvoříme hned 4 rýhy najednou

o tloušťce 3 mm, což je dostačující mezera pro přerušení vývoje I. smrkového. Poprvé byl nástavec v naší zemi použit roku 2004 v Národním Parku Šumava (Juha et al., 2012).



Obrázek 13: Připravený lapák s poškrábanými pruhy kůry (Juha et al., 2012)

3.3.2.3. Otrávené lapáky

Otrávené lapáky jsou odvětvené kusy smrků v podobě trojnožek, které jsou v celé jejich délce ošetřeny vhodným insekticidem. Sestaveny jsou ze tří na vrcholu připevněných výřezů dlouhých 1-2 metry. Pod vrcholem konstrukce je umístěna feromonová návnada, kterou jsou brouci lákáni. Podmínkou použití trojnožky na monitorovaný druh je tedy atraktivita feromonového odparníku. Příprava celé konstrukce včetně její instalace probíhá ještě před začátkem rojení lýkožrouta, aby se jeho aktivita podchytila již od samého začátku. Pravidelné kontroly u této obranné metody nejsou přímo vyžadovány, proto bývají většinou situovány na těžko přístupných lokalitách. Avšak aby byly postřiky insekticidem co nejefektivnější, doporučuje se je opakovat ve dvou až čtyřtýdenních cyklech. Stejně tak se musí dodržovat výměny feromonových odparníků. Dobu použitelnosti udává výrobce (Juha et al., 2012).

4. Metodika

Odchyty I. menšího byly realizovány v pohoří Moravskoslezské Beskydy v okolí přírodní rezervace V Podolánkách, jež se nachází v katastrálním území obce Čeladná, v okrese Frýdek-Místek. Lesy, ve kterých byl výzkum uskutečňován, patří do Biskupství ostravsko-opavského. Pro studii byly v revíru vybrány tři lokality. Na nich byly postaveny lapače, v letní sérii doplněné o lapáky. Jejich přesné polohy určují GPS souřadnice uvedené v následujícím přehledu doplněné o nadmořské výšky.

Lapač č. 401 → 49°28'49.452"N, 18°19'51.805"E; 824 m. n. m.

Lapač č. 402 → 49°28'31.926"N, 18°20'38.940"E; 620 m. n. m.

Lapač č. 403 → 49°26'41.751"N, 18°21'37.779"E; 793 m. n. m.

Použity byly deskové lapače štěrbinové bariérové, které jsou odvozeny od originálního typu Theysohn. Jedná se o 50 x 60 x 10 cm velké umělohmotné korpusy vybavené odnímatelným dnem, které shromažďuje chycené kůrovce. Ti se skrz štěrbinu dostanou dovnitř boxu. Po nárazu automaticky spadnou do výsuvného šuplíku, jenž je vybaven trychtýřem, který zabrání jejich dalšímu útěku z této feromonové pasti. Vyznačuje se především nízkou hmotností a odtokovými sítí, takže se ve výsuvné misce nehromadí voda. Je odolný prakticky proti všem klimatickým žvlům. Lze používat opakovaně i v příštích sezónách, čímž odpadájí náklady na opětovné instalace. Kontroly byly prováděny v pravidelných týdenních intervalech. Výběry lapačů jsou zaevidovány v tabulkách vložených v příloze. V lapačích byly aplikovány odparníky značky AMITINUSWIT. Doba jejich použitelnosti je nanejvýš deset týdnů. Po této lhůtě byly vyměněny za nové.

Stromové lapáky letní série byly připraveny 11. července 2016. Dne 23. srpna 2016 byla provedena jejich revize. Každý lapák byl vždy rozdělen na čtyři sekce. První sekce se nacházela u paty stromu, druhá byla uprostřed kmene, třetí na rozhraní koruny a kmene a čtvrtá uprostřed koruny. Na každé sekci bylo vždy odloupeno lýko, pokud možno s co nejvíce závrtý, v délce padesáti centimetrů. Následně byli do lahviček odebráni přítomní brouci, poté byl zaevidován počet rodin a počet matečných chodeb daného druhu. Změřena byla vždy tloušťka odloupeného lýka v milimetrech, dále jsme změřili délku celého lapáku v metrech a průměry jednotlivých sekcí v centimetrech. Densitu snubních komůrek byly přepočítány na m² borky. Kůry na jednotlivých sekcích jsme srovnali pomocí testu ANOVA v programu Statistica 12.0.

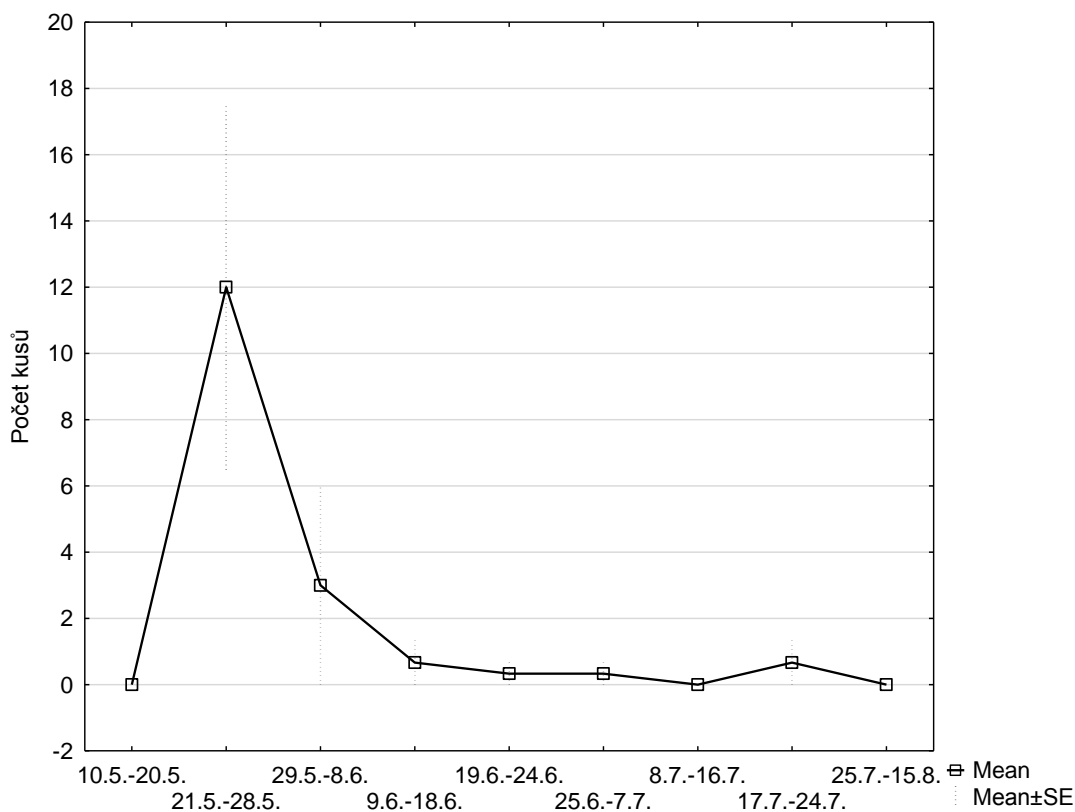
5. Výsledky

Ve studované oblasti v okolí Podolánek na Čeladné bylo celkem odchyceno pomocí feromonových lapačů 11 druhů brouků. Ti byli v rámci laboratorního zpracování determinováni a spočítáni (viz tabulka 2).

Tabulka 2: Přehled druhového spektra

Druhové spektrum	Počet jedinců
<i>Hylastes cunicularius</i> (Erichson, 1836)	2
<i>Ips amitinus</i> (Eichhoff, 1871)	0
<i>Ips duplicatus</i> (C.R. Sahlberg, 1836)	4
<i>Ips typographus</i> (Linnaeus, 1758)	8
<i>Orthotomicus laricis</i> (Fabricius, 1792)	11
Ostatní druhy podčeledi Scolytinae (Latreille, 1804)	31
<i>Pityogenes chalcographus</i> (Linnaeus, 1761)	51
Rhizophagidae (Laporte, 1840)	3
<i>Thanasimus formicarius</i> (Linnaeus, 1758)	1
<i>Trypodendron laeve</i> (Eggers, 1939)	1
<i>Trypodendron lineatum</i> (Olivier, 1795)	4
<i>Xyleborus dispar</i> (Fabricius, 1792)	5

V této analýze bylo zjištěno, že cílový druh lýkožrout menší (*Ips amitinus*) nebyl v ani jednom případě odchycen. Nejčetnějším druhem chyceným do našich lapačů byl lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalcographus*) s celkovým počtem 51. Letová aktivita tohoto druhu byla nejvyšší v období od 21. května do 28. května. V následujícím týdnu už jeho aktivita slábla a od poloviny června se hodnota jeho odchytů pohybovala v rozmezí několika kusů. Obrázek 14 graficky znázorňuje letovou aktivitu l. lesklého za celé zkoumané období.

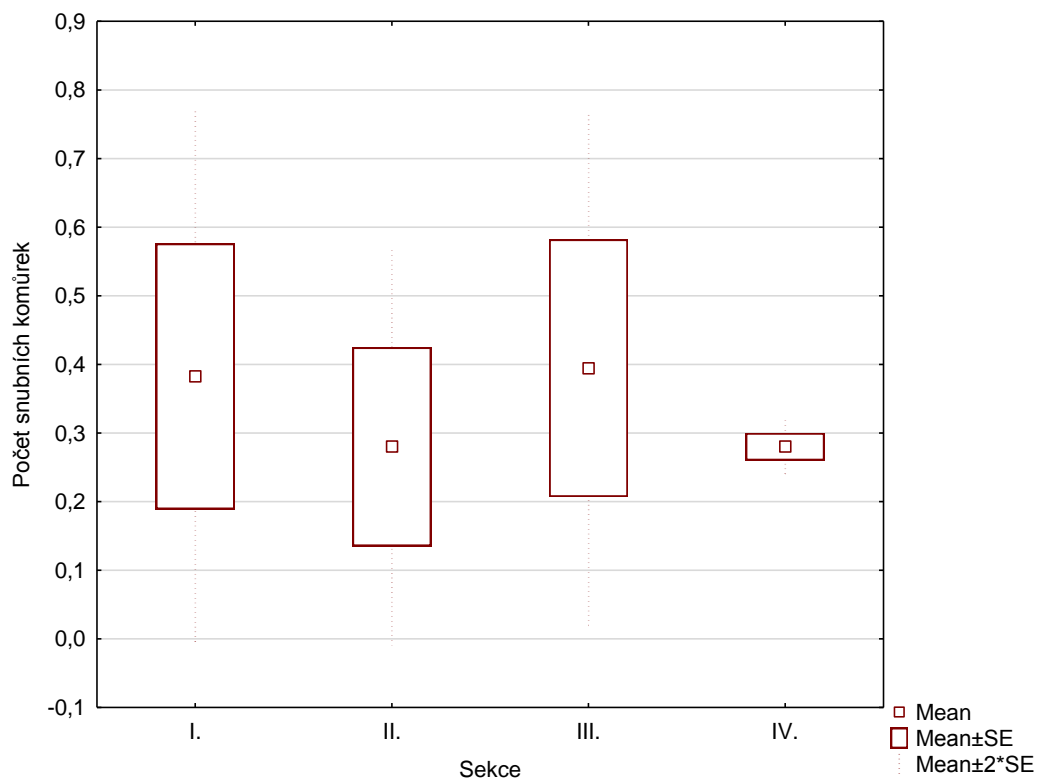


Obrázek 14: Letová aktivita *Pityogenes chalcographus* v okolí Podoláněk v roce 2016 (Čeladná)

Výskyt I. menšího nebyl potvrzen ani na třech lapácích letní série. Při revizi stromových lapáků byl na lokalitách nacházející se v nadmořských výškách 824 m. n. m. a 620 m. n. m. rozpoznán pouze lýkožrout smrkový, na lokalitě s nadmořskou výšce 793 m. n. m. byl navíc k I. smrkovému objeven i lýkožrout lesklý. V následující tabulce jsou zapsány výsledky zrevidovaných lapáků. Podrobný přehled včetně všech parametrů je uveden v příloze (tabulka 4).

Tabulka 3: Zkrácený přehled revize lapáků

Číslo lapáku	N rodin IT	N mat. chodeb IT	N rodin PCH	N mat. chodeb PCH
1	11	16	0	0
2	25	47	0	0
3	29	19	4	7

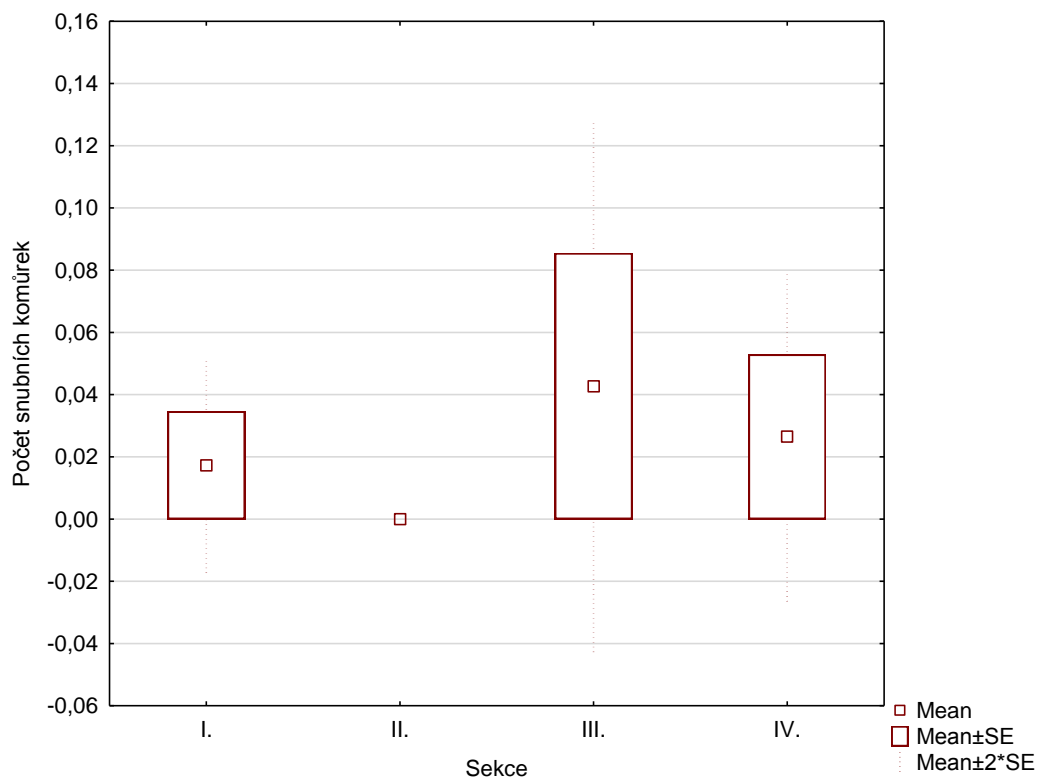


Obrázek 15: Density srubných komůrek *Ips typographus* (dm^2) na jednotlivých studovaných sekcích.

Legenda k obrázku 15:

- I. sekce – u paty kmene
- II. sekce – uprostřed kmene
- III. sekce – hranice kmene a koruny
- IV. sekce – uprostřed koruny

V počtu srubných komůrek *I. typographus* na dm^2 ($F(3, 8)=0,16$; $p \geq 0,1$) na jednotlivých sekcích lapáků nebyl zjištěn statisticky signifikantní rozdíl (obrázek 15).



Obrázek 16: Density snubních komůrek *Pityogenes chalcographus* (dm^2) na jednotlivých studovaných sekcích.

Legenda k obrázku 15:

- I. sekce – u paty kmene
- II. sekce – uprostřed kmene
- III. sekce – hranice kmene a koruny
- IV. sekce – uprostřed koruny

V počtu snubních komůrek *Pityogenes chalcographus* na dm^2 ($F(3, 8)=0,45$; $p>0,1$) na jednotlivých sekcích lapáků nebyl zjištěn statisticky signifikantní rozdíl (obrázek 16).

6. Diskuze

Výsledky nám jasně ukázaly, že všechny tři lokality pravděpodobně nejsou osidlovány I. menším. To ovšem neznamená, že se v této oblasti nevyskytuje, právě naopak. Tento druh kůrovce zde může být běžný (Lukášová, Holuša, 2011).

Nejpočetnějším druhem nalezeným při pravidelných kontrolách v lapačích byl I. lesklý. Ten se nejčastěji vyskytuje spíše v mladších porostech, ovšem za posledních dvacet let je stále častěji registrován i v porostech starších. Z letové aktivity *P. chalcographus*, která trvala až do července, vyplývá, že zde byly založeny dvě generace, což u tohoto druhu bývá ve vyšších polohách nejčastějším jevem. Jinak tomu bývá v nižších polohách, kdy mohou být založeny až generace tři. V případě deštivého a chladného jara se dá předpokládat, že bude o jednu generaci méně (Zahradník, 2007).

Stejně jako ostatní výzkumy i tento má své limity. Jedním z nich může být i fakt, že kupříkladu I. smrkový byl při výběrech odebrán v několika málo kusech. Tato informace však nemá žádnou vypovídající hodnotu vzhledem k tomu, že na daných lokalitách byly rovněž instalovány feromonové odparníky na *I. typographus* revírníkem spravující okolní oblast. Jejich odchyt v našich pastech byl tedy čistě náhodný. Bohatší byla jeho přítomnost na všech třech lapačích. Tabulka 3 říká, že jsme napočítali celkem 65 rodní a 82 matečných chodeb. Densita snubních komůrek (obrázek 15) se v průměru pohybuje od 0,3 do 0,4 na dm^2 . Tyto hodnoty se blíží k horní hranici slabého stupně napadení (Zahradník, Knížek, 2007).

Výskyt I. lesklého nám v dané oblasti potvrdil také jeden ze tří stromových lapačů, a to na lokalitě číslo 403 s nadmořskou výškou 793 m. n. m. Tu zde ovšem uvádím pouze pro úplnost, protože tento druh lýkožrouta si vybírá smrkové a jedlové porosty bez ohledu na to, v jaké nadmořské výšce jsou situovány. Dle obrázku 16 se densita snubních komůrek na dm^2 pohybuje v řádech setin, což odpovídá slabému stupni napadení (Zahradník, 2007).

Obranná metoda, která v tomto výzkumu nebyla využita, je otrávený lapač v podobě trojnožky. Tento způsob obrany by mohl být efektivně použit v případě, že bychom měli k dispozici atraktivní feromonovou návnadu pro I. menšího. Použit by se dala pouze formou dalšího experimentu na odchyt tohoto druhu.

7. Závěr

Cílem této práce bylo prověřit účinnost feromonových odparníků určených na lýkožrouta menšího. Pro tento pokus jsme zvolili oblast v okolí Podolánek na Čeladné v Moravskoslezských Beskydech. Na třech lokalitách různých nadmořských výšek byly instalovány feromonové lapače. Abychom zjistili, zda se v dané oblasti tento druh lýkožrouta vůbec nachází, byl ke každému vyvěšenému feromonovému odparníku pokácen vždy jeden stromový lapák.

Po pravidelných kontrolách feromonových pastí byl odchyt *Ips amitinus* nulový. Revize lapáků nám ukázala, že lýkožrout menší se na daných lokalitách s největší pravděpodobností nevyskytuje. Naopak byla při revizích těchto lapáků zjištěna letová aktivita lýkožrouta smrkového a lýkožrouta lesklého. Na základě této práce se tedy účinnost feromonového odparníku značky AMITINUSWIT nedá ani potvrdit ani vyvrátit.

8. Seznam literatury

1. **ADAM, Daniel**, 2012. Bugwood.org [online]. In: Forrest Pets. [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://www.forestpests.org/vd/888.html>
2. **ADOLT, Radim**, et al., 2013. Pracovní postupy pozemního šetření NIL2: UHUL/6679/2013/KM. Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů. ISBN 978-80-905423-2-7.
3. **BERÁNEK, Jakub, ČERMÁK, Petr, PALOVČÍKOVÁ, Dagmar**, 2014a. Atlas poškození dřevin: Lýkožrout smrkový [online]. [cit. 2017-03-23]. Dostupné z: http://atlasposkozeni.mendelu.cz/atlas/443-lykozrout_smrkovy.html
4. **BERÁNEK, Jakub, ČERMÁK, Petr, PALOVČÍKOVÁ, Dagmar**, 2014b. Atlas poškození dřevin: Lýkožrout severský [online]. [cit. 2017-03-23]. Dostupné z: http://atlasposkozeni.mendelu.cz/atlas/444-lykozrout_seversky.html
5. **BERÁNEK, Jakub, ČERMÁK, Petr, PALOVČÍKOVÁ, Dagmar**, 2014c. Atlas poškození dřevin: Lýkožrout menší [online]. [cit. 2017-03-23]. Dostupné z: http://atlasposkozeni.mendelu.cz/atlas/465-lykozrout_mensi.html
6. **BOROWIEC Lech**, ©2012-2016. Pityogenes chalcographus. In: BioRaS [online]. [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://bioras.petnica.rs/slika.php?id=6830>
7. *Bugwood.org*, n.d. In: Forestry images [online]. [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5463168>
8. **CRANSHAW, W.; LEATHERMAN, D. A.** Ips beetles. Colorado State University Extension publikace č. 5.558. 2007.
9. **FORST a kol.**, 1985. Ochrana lesů a přírodního prostředí. Praha: Státní zemědělské nakladatelství.
10. **FRANCKE, W., SAUERWEIN, P., VITÉ, J. P., & KLIMETZEK, D.** The pheromone bouquet of *Ips amitinus*. *Naturwissenschaften*, 1980, 67.3: 147-148.
11. **HOLUŠA, J., GRODZKI W.**, Occurrence of *Ips duplicatus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) on pines (*Pinus* sp.) in the Czech Republic and southern Poland—Short communication. *Journal of Forest Science*, 2008, 54.5: 234-236.
12. **HOLUŠA, J., LUKÁŠOVÁ, K., GRODZKI, W., KALA, E., MATOUŠEK, P.**, Is *Ips amitinus* (Coleoptera: Curculionidae) Abundant in Wide Range of Altitudes. *Acta Zoologica Bulgarica*, 2012, 64.3: 219-228.

13. **CHERAGHIAN, Ahmad**, 2013. Small spruce bark beetle: *Ips amitinus*. In: *Islamic Republic of Iran: Ministry of Jihad-e-Agriculture Plant Protection Organization* [online]. Bureau of Plant Pest Surveillance and Pest Risk Analysis [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://ppo.ir/LinkClick.aspx?fileticket=hCNDLXZ8L7E%3D&tabid=884>
14. **JUHA, Miloš, Karolina LUKÁŠOVÁ, Jaroslav HOLUŠA a Marek TURČÁNI**, 2012. Netradiční způsoby boje s lýkožroutem smrkovým – *Ips typographus* (Coleoptera: Curculionidae): certifikovaná metodika. 3. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti. Lesnický průvodce. ISBN 978-80-7417-058-4.
15. **JURC, Maja**, 2012. Bugwood.org. In: Forest pets [online]. [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://www.forestpests.org/vd/888.html>
16. **JURC, Maja; BOJOVIĆ, Srdjan**. 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. In: Biotic damage in forests. Proceedings of the IUFRO (WP7. 03.10) Symposium held in Mátrafüred, Hungary. 2004. p. 12-16.
17. **KINDLMANN, Pavel, Karel MATĚJKA a Petr DOLEŽAL**, 2012. Lesy Šumavy, lýkožrout a ochrana přírody. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2155-5.
18. **KNÍŽEK Miloš a Jaroslav HOLUŠA**, 2007. Lýkožrout severský *Ips duplicatus* (Sahlberg). Lesnická práce. 2007(4).
19. **KŘÍSTEK, Jaroslav a Jaroslav URBAN**, 2013. Lesnická entomologie. Vyd. 2., upr. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-2237-0.
20. **KULA, Emanuel**, 2014. Ochrana lesa ve středoevropských podmínkách. Brno.
21. *Kůrovcové info*, 2017. Lýkožrout smrkový (*Ips typographus*): Lesnický význam a rozšíření [online]. [cit. 2017-03-23]. Dostupné z: <http://www.kurovcoveinfo.cz/>
22. **LUBOJACKÝ, Jan**, 2012. Lýkožrout menší: *Ips amitinus*. Lesnická práce. 2012(10).
23. **LUKÁŠOVÁ, Karolina; HOLUŠA, Jaroslav**. Patogeny lýkožroutů rodu *Ips* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae): review. Zprávy lesnického výzkumu, 2012, 57: 230-240.
24. **LUKÁŠOVÁ, Karolina a Jaroslav HOLUŠA**, 2014. Problematika patogenů u lýkožroutů. *Živa*. 5(2014), 203-205.
25. **MAKAROV K. V.**, 2007. *Ips typographus japonicus* Niisima. In: Beetles [online]. [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <https://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/eng/ipstypkm.htm>

26. **ØKLAND, Bjørn; SKARPAAS, Olav.** Draft pest risk assessment report on the small spruce bark beetle, *Ips amitinus*. Commissioned report from Norwegian Forest and Landscape Institute, 2008, 10: 2008.
27. **PEŠKOVÁ, Vítězslava, František SOUKUP a Miloš KNÍŽEK,** 2016. Biotičtí škodliví činitelé na borovici a sucho. *Lesnická práce.* 2016(4).
28. *Scientica, s.r.o.,* 2017. Projekt ITMS 26220220087. In: *Scientica* [online]. [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <https://www.scientica.sk/projekty/itms-26220220087/fotogaleria/>
29. **SKUHRAVÝ Václav,** 2002: *Lýkožrout smrkový (Ips typographus) a jeho kalamity.* Praha: Agrospoj.
30. **SUND Karsten,** 2015. Barkbillearten *Ips amitinus* [online]. In: [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://www.skogoglandskap.no/nyheter/2008/1200396982.47/bilde/ingress>
31. **VOJTĚCH, O.,** 2017. Vývojový cyklus lýkožrouta. NP Šumava [online]. [cit. 2017-04-12]. Dostupné z: <http://www.npsumava.cz/cz/1537/1918/clanek/>
32. *VULHM,* 2016. *Bionomie kůrovcovitých se zaměřením na druhy žijící na smrku a borovici.* Brno.
33. **ZAHRADNÍK Petr,** 2007. Lýkožrout lesklý *Pityogenes chalcographus* (L.). *Lesnická práce.* 2007 (4)
34. **ZAHRADNÍK, Petr a Miloš KNÍŽEK,** 2007. Lýkožrout smrkový: *Ips Typographus.* *Lesnická práce.* 4(2007), I – VIII.
35. **ZAHRADNÍK, Petr a Miloš KNÍŽEK,** 2016. Lýkožrouti na smrku a sucho. *Lesnická práce: Lesní ochranná služba.* 2016(4).
36. **ZAHRADNÍK, Petr a Marie ZAHRADNÍKOVÁ,** 2016. Použití feromonových lapačů v ochraně lesa proti lýkožroutu smrkovému: certifikovaná metodika. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti. *Lesnický průvodce.* ISBN 978-80-7417-103-1.

9. Přílohy

Lapač č. 401

	21.5. - 29.5.	29.5.- 8.6.	8.6.- 18.6.	18.6.- 24.6.	24.6.- 7.7.	7.7.- 16.7.	16.7.- 24.7.
<i>Ips duplicatus</i> (C.R. Sahlberg, 1836)							
<i>Ips typographus</i> (Linnaeus, 1758)	1			1			
<i>Pityogenes chalcographus</i> (Linnaeus, 1761)	23	9	2	1			
<i>Orthotomicus laricis</i> (Fabricius, 1792)	1		1	1			
<i>Hylastes cunicularius</i> (Erichson, 1836)			1				
<i>Trypodendron lineatum</i> (Olivier, 1795)							
<i>Trypodendron laeve</i> (Eggers, 1939)							
<i>Thanasimus formicarius</i> (Linnaeus, 1758)							
<i>Xyleborus dispar</i> (Fabricius, 1792)	1	1					
Scolytinae (Latreille, 1804)	5						
Rhisophagidae (Laporte, 1840)							



Obrázek 17: Lokalita č 401. (Foto: vlastní zdroj).

Lapač č. 402

	21.5.- 29.5.	29.5.- 8.6.	8.6.- 18.6.	18.6.- 24.6.	24.6.- 7.7.	7.7.- 16.7.	16.7.- 24.7.
<i>Ips duplicatus</i> (C.R. Sahlberg, 1836)	3		1				
<i>Ips typographus</i> (Linnaeus, 1758)							
<i>Pityogenes chalcographus</i> (Linnaeus, 1761)	7						2
<i>Orthotomicus laricis</i> (Fabricius, 1792)							
<i>Hylastes cunicularius</i> (Erichson, 1836)							
<i>Trypodendron lineatum</i> (Olivier, 1795)							
<i>Trypodendron laeve</i> (Eggers, 1939)				1			
<i>Thanasimus formicarius</i> (Linnaeus, 1758)		1					
<i>Xyleborus dispar</i> (Fabricius, 1792)							
Scolytinae (Latreille, 1804)			1				
Rhisophagidae (Laporte, 1840)					1		1



Obrázek 18: Lokalita č. 402 (Foto: vlastní zdroj)

Lapač č. 403

	21.5.- 29.5.	29.5.- 8.6.	8.6.- 18.6.	18.6.- 24.6.	24.6.- 7.7.	7.7.- 16.7.	16.7.- 24.7.
<i>Ips duplicatus</i> (C.R. Sahlberg, 1836)							
<i>Ips typographus</i> (Linnaeus, 1758)	6						
<i>Pityogenes chalcographus</i> (Linnaeus, 1761)	6				1		
<i>Orthotomicus laricis</i> (Fabricius, 1792)	3	1	1		3		
<i>Hylastes cunicularius</i> (Erichson, 1836)	1						
<i>Trypodendron lineatum</i> (Olivier, 1795)	3	1					
<i>Trypodendron laeve</i> (Eggers, 1939)							
<i>Thanasimus formicarius</i> (Linnaeus, 1758)							
<i>Xyleborus dispar</i> (Fabricius, 1792)	3						
Scolytinae (Latreille, 1804)	17		7			1	
Rhisophagidae (Laporte, 1840)					1		



Obrázek 19: Lokalita č. 403 (Foto: vlastní zdroj)

Tabulka 4: Podrobný přehled revize lapáků ze dne 23. srpna 2016

Lokalita: V Podolánkách		Datum: 23. 8. 2016															
Číslo lapáku	Délka lapáku (m)	Sekce	Průměr (cm)	Šíd sekce	vzdálenost od paty (m)	tloušťka lýka (mm)	N rodin IT	N mat. chodeb IT	Stadium IT	N rodin IA	N mat. chodeb IA	Stadium IA	N rodin PCH	N mat. chodeb PCH	Stadium PCH	Jiní kůrovci (Druh/Počet rodin/stadium)	Poznámky
1	28	I.	34	44x50	1,6	3	0	0		0	0		0	0			
		II.	30	40x54	11	3,5	5	9	V, sk	0	0		0	0			
		III.	28	30x52	13,6	3,5	3	2	V, sk	0	0		0	0			
		IV.	20	24x50	21	4	3	5	V, sk	0	0		0	0			
2	20	I.	29	33x52	1	5	9	15	V, L	0	0		0	0			
		II.	28	37x49	3,5	4	10	24	V, L	0	0		0	0			
		III.	26	27x50	7	3,5	3	4	V, L	0	0		0	0			
		IV.	23	22x50	18	3	3	4	V, L	0	0		0	0			
3	14	I.	45	35x55	1	4	12	5	V, sk	0	0		1	0			
		II.	36	35x50	5	4,5	1	0		0	0		0	0			
		III.	33	30x52	7,5	3	12	11	V, L	0	0		2	5			
		IV.	28	28x45	10,5	4,5	4	3	V, L	0	0		1	2			



Obrázek 20: Požerek l. smrkového (Foto: vlastní zdroj)