

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ochrany lesa a entomologie

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Srovnání odchyťů *Ips typographus* ve feromonových lapačích a pod
TriNety.**

Bc. Tomáš Rubeš

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

Konzultant:
Ing. Roman Modlinger, Ph.D.

2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Tomáš Rubeš

Lesní inženýrství

Název práce

Srovnání odchytů *Ips typographus* ve feromonových lapačích a pod Trinet

Název anglicky

Comparison of catches of *Ips typographus* beetles in pheromone traps and Trinet trap

Cíle práce

Porovnání počtu jedinců lýkožrouta smrkového odchycených systémem Trinet a feromonových lapačů v závislosti na životním cyklu lýkožrouta smrkového.

Metodika

Ve smrkovém porostu poblíž obce Rosovice spadající pod majetek Colloredo Mannsfeld bude instalováno 5 systémů Trinet a 5 feromonových lapačů Theysohn v průměrné vzdálenosti od sebe 10 m. Systémy Trinety jsou tvořeny třemi teleskopickými tyčemi ve tvaru trojnožky s nataženou insekticidní sítí a ve vrchní části je připevněna feromonová návnada a pod tímto systémem bude umístěn dřevěný rám s pletivem na sběr brouků. Na těchto systémech bude každý týden prováděn pečlivá kontrola, sběr a zaznamenán počet odchycených brouků lýkožrouta smrkového. Tyto údaje budou následně srovnávány a vyhodnoceny.

Doporučený rozsah práce

40 stran

Klíčová slova

Lýkožrout smrkový, Trinetý, lapače, populační dynamika, smrkové porosty

Doporučené zdroje informací

- Bakke A. 1970: Evidence of a population aggregating pheromone in *Ips typographus*. Contributions from Boyce Thompson Institute, 24: 309-310.
- Jeniš J., Vrba M. 2007: Srovnání účinnosti lapáků, otrávených trojnožek a lapačů. Lesnická práce, 86 (9): 26/586.
- Knížek M. 2005: ČSN 48 1000. Ochrana lesa proti kůrovcům na smrku. Český normalizační institut, Praha, 8 s.
- Lubojacký J., Holuša J. 2011: Comparison of spruce bark beetle (*Ips typographus*) catches between treated trap logs and pheromone traps. Sumarski list, CXXXV (5-6): 233-242.
- Lubojacký J., Holuša J. 2013: Comparison of lure-baited insecticide-treated tripod trap logs and lure-baited traps for control of *Ips duplicatus* (Coleoptera: Curculionidae). Journal of Pest Science, 86: 483-489.
- Raty L., Drumont A., De Windt N., Grégoire J. C. 1995: Mass trapping of the spruce bark beetle *Ips typographus* L.: traps or trap trees? Forest Ecology and Management, 78: 191-205.
- Rudinský J. A., Novák V., Švihra P. 1970: Attractivity of the spruce bark beetle *Ips typographus* to terpenes and pheromones. Lesnictví, 16: 1051-1062.
- Skuhřavý V. 2002: Lýkožrout smrkový a jeho kalamity. Agrospoj, Praha, 196 s.

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 28. 3. 2014

prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 8. 8. 2014

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 14. 04. 2015

Čestné prohlášení

"Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma **Srovnání odchytů Ips typographus ve feromonových lapačích a pod TriNety** vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Jaroslava Holuši, Ph.D., a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom/a že zveřejněním diplomové 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 Praze dne.....

Podpis autora

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu diplomové práce prof. Ing. Jaroslavu Holušovi, Ph.D. za jeho ochotu a cenné rady, které mi věnoval jak v rámci studia tak i při tvorbě této diplomové práce. Dále bych rád poděkoval Ing. Romanu Modlingerovi, Ph.D. za odborné konzultace a za poskytnutí informací a dat které jsem využil při psaní této práce a doc. Ing. Petru Zahradníkovi, CSc. Za zapůjčení odchyťových zařízení. Také bych rád poděkoval své rodině za jejich trpělivost a podporu během studia.

Bc. Tomáš Rubeš

Abstrakt

Počet lýkožroutů smrkových (*Ips typographus*) odchytených ve feromonových lapačích Theysohn byl porovnán s počtem odchytených brouků pomocí systému TriNet. Pokus byl založen na začátku května 2014 na smrkových porostech poblíž obce Rosovice okres Příbram, spadající pod majetek Colloredo Mannsfeld. Na okrajích těchto porostů byly nejprve instalovány dva lapače typu Theysohn a dva systémy TriNet, následně v průběhu července byly instalovány i další tři páry. Celkem tedy bylo hodnoceno 10 obranných opatření. U obou typů těchto odchyťových zařízení bylo použito feromonových odparníků Pheroprax. Na všech odchyťových zařízeních probíhala každý týden kontrola počtu odchytených lýkožroutů smrkových.

Výsledky studie ukázaly, že významně vyšší počet odchytených lýkožroutů smrkových byl zjištěn u feromonových lapačů Theysohn a to v průměru pětkrát více než u systémů TriNet. Dále bylo zjištěno, že u obou obranných opatření byl větší počet odchytených brouků během jarního rojení než u letního.

Klíčová slova: Lýkožrout smrkový, trinety, lapače, populační dynamika, smrkové porosty

Abstract

Numbers of spruce bark beetles (*Ips typographus*) captured in Theysohn feromone traps were compared to catches from TriNet traps systems. The experiment was established in early May 2014 in stands of spruce in property of Colloredo Mannsfeld, situated near village Rosovice, Příbram district. On edges of these stands were installed first two Theysohm feromone traps and two TriNet systems, then in July were installed three other pairs. In total, were evaluated 10 traps.

For both of these types of traps were used pheromone evaporators Pheroprax, On all of traps took place every week checking the number of captured spruce bark beetles. The study results showed that a significantly higher number of captured spruce bark beetles were found in pheromone traps Theysohn on average five times more than systems Trinet. Furthermore, it was found that in both defensive measures was greater number of captured bark beetles during the spring than in the summer swarming.

Key words: spruce bark beetle, TriNet traps, traps, population dynamics, stands of spruce

Obsah

1	ÚVOD	9
2	CÍLE PRÁCE	10
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
3.1	SYSTEMATICKÉ ZAŘAZENÍ, GEOGRAFICKÉ ROZŠÍŘENÍ A VÝZNAM LÝKOŽROUTA SMRKOVÉHO.....	11
3.1.1	ZOOLOGICKÉ ZAŘAZENÍ.....	11
3.1.2	GEOGRAFICKÉ ROZŠÍŘENÍ LÝKOŽROUTA SMRKOVÉHO	11
3.1.3	VÝZNAM LÝKOŽROUTA SMRKOVÉHO.....	12
3.2	POPIS VÝVOJOVÝCH STÁDIÍ LÝKOŽROUTA SMRKOVÉHO.....	13
3.2.1	VAJÍČKO.....	13
3.2.2	LARVA.....	13
3.2.3	KUKLA.....	13
3.2.4	DOSPĚLEC	13
3.2.5	POŽEREK.....	14
3.2	BIONOMIE	15
3.2.1	ZPŮSOB ŽIVOTA.....	15
3.3	OCHRANNA A OBRANA PROTI LÝKOŽROUTU SMRKOVÉMU.....	16
3.3.1	LAPÁKOVÁ METODA.....	18
3.3.2	METODA FEROMONOVÝCH LAPAČŮ	20
3.3.3	METODA OTRÁVENÝCH LAPÁKŮ	22
3.3.4	ASANACE.....	24
3.4	CHEMICKÁ KOMUNIKACE.....	25
3.5	FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VZNIK PŘEMNOŽENÍ LÝKOŽROUTA SMRKOVÉHO	26
3.6	TEPLOTNÍ VLIV	26
4	MATERIÁL A METODIKA	28
4.1	OBLAST STUDIE.....	28
4.1	METODIKA.....	28
4.2	ANALÝZA DAT.....	30
5	VÝSLEDKY	31
6	DISKUZE	36
7	ZÁVĚR	38
8	LITERATURA	39
9	SEZNAM TABULEK	42
10	SEZNAM OBRÁZKŮ	43
11	PŘÍLOHY	44

1 ÚVOD

Lýkožrout smrkový (*I. typographus* L.) je nejdůležitějším škůdcem smrkových porostů v Evropě (SKUHRÁVÝ 2002). Stává se pro smrkové porosty o to nebezpečnější, že nalézá nejvhodnější podmínky ve stromech vyvrácených, rozlámaných větrem, sněhem nebo ledovkou, oslabených václavkou, požáry a imisemi, ve kmenech pokácených a neodkorněných (ZUMR 1995). Při přemnožení, kdy nenalézá dostatek vhodného materiálu pro založení dalšího pokolení, napadá i zdravé smrky. Z hlediska způsobu poškození je lýkožrout smrkový škůdcem fyziologickým (ZAHRADNÍK 2004).

Vzhledem k tomu, že obsazování kmene lýkožrouty a jejich distribuce na kmenech je řízena produkcí agregačních feromonů (ZAHRADNÍK 2004), je tedy možné využít právě tyto feromony jako obranu proti těmto kalamitním škůdcům. V roce 1977 byl izolován a začal být uměle vyráběn agregační feromon, kterým lýkožrout smrkový usměřňuje nálet a účinněji tak zdolává obranu hostitelské dřeviny (BAKKE et al., 1977) a proto feromonové lapače s návnadou, v podobě feromonového odparníku mohou být využívány k hromadnému odchytu brouků (RATY et al., 1995) a následnému sledování jejich bionomie a hustotě jejich populace a k posouzení rizika napadení. Vztah mezi průměrným počtem odchycených jedinců na lapač a poškozením pozorovaným v porostech umožňuje stanovit limitní množství odchycených brouků, při jejichž překročení je populační hustota škůdce natolik vysoká, že může způsobit vážné hospodářské škody (WESLIEN et al., 1992).

Tato diplomová práce je zaměřená na porovnání efektivity dvou typů odchytových zařízení. Jednalo se o feromonové lapače Theysohn a novinkou na trhu, speciální trojnožky s kontaktní insekticidní sítí TriNet s feromonovou návnadou Pheroprax. Oba tyto typy byly instalovány u porostních stěn v pěti párech, ve vzdálenosti 10- 15 m od sebe, a následně byl porovnáván počet odchycených brouků.

2 CÍLE PRÁCE

- Hlavním cílem této diplomové práce bylo porovnání počtu jedinců lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*), odchycených systémem TriNet a feromonovými lapači Theysohn v závislosti na životním cyklu lýkožrouta smrkového.
- Dalším cílem této diplomové práce bylo porovnání početnosti lýkožrouta smrkového během jarního a letního rojení.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 SYSTEMATICKÉ ZAŘAZENÍ, GEOGRAFICKÉ ROZŠÍŘENÍ A VÝZNAM LÝKOŽROUTA SMRKOVÉHO

3.1.1 ZOOLOGICKÉ ZAŘAZENÍ

- Kmen: členovci (*Arthropoda*)
- Třída: hmyz (*Insecta*)
- Řád: brouci (*Coleoptera*)
- Čeleď: nosatcovití (*Curculionidae*)
- Podčeleď: kůrovcovití (*Scolytinae*)
- Rod: lýkožrout (*Ips*)
- Druh: smrkový (*typographus*)

Lýkožrout smrkový (*Ips typographus*) z podčeledi kůrovcovití (*Scolytinae*) v řádu brouci (*Coleoptera*), je jeden z nejvýznamnějších škodlivých činitelů působící rozsáhlé škody na smrkových porostech (ZUMR 1995, SKUHRAVÝ 2002) a je ve smyslu vyhlášky MZe č. 101/1996 Sb. charakterizován jako kalamitní škůdce. Jeho rodové pojmenování prodělalo během století řadu změn. Původně byl popsán jako *Dermestes typographus* Linné v roce 1758. Podle principů priority bylo nutno respektovat označení rodové *Ips*, které zavedl v literatuře francouzský badatel De Geer v roce 1775. S názvem *Ips typographus* (Linnaeus, 1758) se setkáváme až v díle Reitterově v roce 1894 a platí až do dnes. V českém jazyce nalezneme pojmenování korovec, kůrovec, lýkožrout a lýkohub. Pojmenování lýkožrout smrkový použil v roce 1875 MUDr. Antonín Fleischer v tehdy vydaném českém pojednání o tomto škůdci. Po ustálení českého názvosloví zoologického zůstává platným pojmenováním lýkožrout smrkový (ZUMR 1995).

3.1.2 GEOGRAFICKÉ ROZŠÍŘENÍ LÝKOŽROUTA SMRKOVÉHO

Jeho areál je obrovský a působí škody jak v Evropě, tak i v Asii (Obr. 1). Ačkoli je to horský (montánní) druh, přizpůsobil se i k životu v nižších nadmořských výškách, takže je běžný i v pahorkatinách a nížinách (SKUHRAVÝ 2002). V palearktické oblasti je lýkožrout rozšířen hlavně v podoblasti euro-sibiřské, kde se vyskytuje na dřevinách

rodu *Picea*, *Pinus* i *Abies* (ZUMR 1995). V České republice se tento druh vyskytuje hlavně na smrku ztepilém (*Picea abies*) ale jeho výskyt byl prokázán i na introdukovaných druzích smrku, na modřinu a méně často i na borovici (SKUHRAVÝ 2002).



Obrázek 1: Živné dřeviny lýkožrouta smrkového v Evropě a v Asii (SKUHRAVÝ 2002)

3.1.3 VÝZNAM LÝKOŽROUTA SMRKOVÉHO

Význam tohoto škůdce je spojen se zdravotním stavem porostů, s dostupnými materiálem pro jeho namnožení a s průběhem počasí (ZAHRADNÍK 2007). Při zakládání matečních chodeb a při žíru larev způsobuje poškození rostlinných pletiv, což vede k odumření stromu a následně může dojít i k odumření celých porostů. Tato poškození mohou dosáhnout i značného rozsahu a následně vznikají ekonomické škody v lesním hospodářství. Poškozené dřevo lze pak prodat pouze v nižších jakostních třídách (ZUMR 1995).

Již ze sedmnáctého století a pak osmnáctého a devatenáctého století jsou zprávy o kalamitních přemnoženích lýkožrouta smrkového v lesích střední Evropy (SKUHRAVÝ 2002). V mnoha studiích bylo prokázáno, že kalamitní přemnožení lýkožrouta je spojeno s vznikem větrných polomů, následkem větrné kalamity a že k těmto kalamitám dochází v určitých cyklech. Mezi nejvýznamnější kalamitní přemnožení současné doby v ČR patří ta v NP Šumava, následkem orkánu Kyrill (2007)

a Emma (2008). Objem evidovaného napadeného kůrovcového dříví (včetně lapáků) za období 2008 – 2011 činil přibližně 56 mil. m³ (KNÍŽEK et al. 2012).

3.2 POPIS VÝVOJOVÝCH STÁDIÍ LÝKOŽROUTA SMRKOVÉHO

3.2.1 VAJÍČKO

Vajíčko lýkožrouta smrkového je 0,6 – 1,0 mm eliptické, oválné, bílé barvy a je chráněno jemnou, měkkou průhlednou skořápkou (ZAHRADNÍK 2004, SKUHRAVÝ 2002). V prvních stádiích vývoje jsou vajíčka bílá, později se na povrchu začíná jevit stín zárodku (PFEFFER 1955).

3.2.2 LARVA

Larva je bělavá, beznohá a má zahnutý, rohlíčkovitý tvar, s hnědavou silně chitinizovanou hlavou. Čerstvě vylíhlá má jen necelé 2 mm, ale v posledním instaru měří 5 – 7 mm (PFEFFER 1955, ZAHRADNÍK 2010).

3.2.3 KUKLA

Bělavá kukla je velká 5- 6 mm a naznačuje tvar budoucího dospělého brouka – nohy, tykadla atd. (ZUMR 1995). Struktura jejího povrchu je poměrně složitá: jemné hrbolkovité háčky zdobí svrchní část jednotlivých zadečkových článků, z nichž poslední, devátý, nese pár silnějších háčků, miřících do stran, kterými se kukla opírá o stěny kolébky, v níž odpočívá (PFEFFER 1955).

3.2.4 DOSPĚLEC

Dospělý brouk lýkožrouta smrkového (Obr. 2) má černohnědé, válcovité tělo velikosti 4,0 – 5,5 mm. Prohlubenina v zadní zkosené části krovek je matně lesklá, jemně tečkovaná, po stranách se čtyřmi páry zoubků, horní dva jsou malé, třetí je největší, před špičkou rozšířený a čtvrtý opět malý. Mezirýží na krovkách jsou netečkované, ojedinělé tečky se objevují pouze na bočních mezirýžích (ZAHRADNÍK 2004). Čelo má zrnitě hrbolkované, s nápadným, velkým a zřetelným hrbolkem uprostřed předního

okraje, který je u samic menší než u samců. Tykadla dospělé jsou žlutavá s pětičlenným bičíkem. Tykadlová palička je velká, oválná, se zřetelnými zprohýbanými švy (PFEFFER 1955, ZUMR 1995). Čerstvě vylíhlí brouci jsou bílí, později žloutnou a postupně tmavnou. Nejprve tmavnou krovky, později celá horní část těla a nakonec ztmavne i dolní část těla (SKUHRAVÝ 2002). Brouk má po celém těle dlouhé odstáté řídké žluté ochlupení (ZAHRADNÍK 2004).



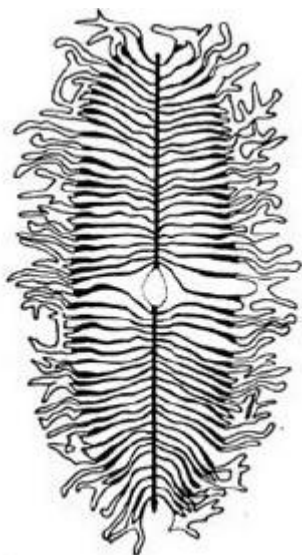
Obrázek 2: dospělý lýkožrouta smrkového (*Kasten Sund*)

3.2.5 POŽEREK

Obrazce tvořené matečnými a larválními chodbami, jsou charakteristické pro jednotlivé druhy kůrovců, a stačí k určení původce, ale i stupeň jeho vývoje (PFEFFER 1955). Požerek lýkožrouta smrkového (Obr. 3) je jedno ramenný až tří ramenný, třiramenné požerky převládají v základním stavu, v kalamitním stavu jsou častější jednoramenné a dvouramenné požerky (ZAHRADNÍK 2007). Sestává se ze snubní komůrky, jedné až pěti matečných chodeb a larvových chodeb, které jsou na konci ukončeny kolébkami, v nichž se nalézají kukly (ZUMR 1995).

Závrtový otvor ústí do snubní komůrky, která je přibližně 5x5 mm velká. Matečné chodby jsou rovnoběžné s osou kmene, jsou rovné, 6 – 12 cm dlouhé, přibližně 3 mm široké a jsou opatřeny několika nepravidelnými tzv. větracími otvory, ústící na povrch kůry. Larvové chodby jsou dlouhé až 6 cm a navazují na ně nepravidelné chodbičky znalostního žíru nově vylíhlých brouků (ZUMR 1995, ZAHRADNÍK 2007).

Požerek sesterského rojení je význačný tím, že má pouze jednu matečnou chodbu a není přítomna snubní komůrka (ZAHRADNÍK 2007).



Obrázek 3: Požerek lýkožrouta smrkového (ZUMR 1995)

3.2 BIONOMIE

3.2.1 ZPŮSOB ŽIVOTA

V našich podmínkách má lýkožrout smrkový nejčastěji dvě generace do roka. Při příznivých podmínkách může založit i generaci třetí (ZAHRADNÍK 2007). Celkový vývoj jedné generace od stádia vajíčka, přes stadium larvy a kukly až k dospělému brouku trvá šest až deset týdnů (SKUHRAVÝ 2002).

Lýkožrout smrkový přezimuje pod kůrou stojících stromů nebo padlých kmenů především ve stadiu brouka. Jen malá část přezimuje jako larvy či kukly. Část brouků přezimuje také v půdní hrabance (SKUHRAVÝ 2002). Podle ZAHRADNÍKA (2006) přezimuje v hrabance v hloubce do 6 – 10 cm až 10 % populace kůrovců.

Jarní rojení nastává zpravidla na přelomu dubna a května a v horských oblastech může začít i o měsíc později (ZAHRADNÍK 2007). Let prvních brouků lze očekávat v době, kdy teploty po teplých nocích dosáhnou 16 °C. Masivní rojení pak probíhá ve dnech, kdy denní teploty přesáhnou 20°C (SKUHRAVÝ 2002). Letní rojení probíhá zhruba od poloviny června do počátku srpna a září, ale vývoj založené generace zůstává v daném roce zpravidla nedokončen a intenzita náletu není tak silná jako při jarním rojení (ZAHRADNÍK 2007).

Lýkožrout smrkový je polygamní, což znamená, že jeden samec oplodní i několik samiček. Zpravidla připadnou na jednoho samečka 1 – 3 samičky (ZAHRADNÍK 2010).

Jako první nalétávají na stromy samečci. Po 1 – 2 dnech, kdy vyhledávají snubní komůrku, přilétají samičky, lákané agregačním feromonem vylučovaným samečkem, obsahující jako základní látky 2 – methyl – 3 – buten – 2 – ol, s – cis – verbenol a ipsenol (ZAHRADNÍK 2004). Ve snubní komůrce dojde k oplodnění a po oplodnění hloubí samička matečnou chodbu, do které postupně klade vajíčka (SKUHRAVÝ 2002). Hlodání matečné chodby, a kladení vajíček trvá obvykle 7 – 10 dní. Během svého života samička naklade 20 – 100 vajíček, v průměru je možné počítat 60 vajíček. Podle ZUMRA 1995 naklade za jeden den 1 – 2 vajíčka. Z vajíček se po 6 – 18 dnech líhnou larvičky, které vytvářejí horizontální chodbičky, které jsou od sebe vzdáleny 2-10 mm (PFEFFER 1955, ZAHRADNÍK 2007). Vylíhlé larvy se živí pletivem stromu a tak jak rostou, chodbičky se postupně rozšiřují a na jejich konci larva třetího (posledního) instaru vytváří kukelní komůrku. Po kuklení vylézá z komůrky dospělý brouk – lýkožrout smrkový (SKUHRAVÝ 2002). Podle WERMELINGERA (2004) je poměr pohlaví nové generace v rámci požerku zhruba 1:1.

Vylíhlí brouci musí nejprve pohlavně dozrát, než budou schopni rozmnožování. Toto dozrávání trvá v rozmezí 2 – 3 týdnů kdy i dochází k postupnému tmavnutí celého brouka. V tomto období se brouci živí na úživném žíru stromu v místě kde se vylíhli a požívají zbytky nalézajícího se lýka. V případě hustého náletu, kdy vylíhlí brouci nenalézají dostatek potravy, prokusují se kůrou k povrchu již během zrání a vyhledávají k ukončení tohoto úživného žíru místa jiná (ZUMR 1995). Podle SKUHRAVÉHO (2002) část potomstva jedné samičky zahyne ve vajíčku, další část ve stadiu larev a kukel, a některým broukům se sice podaří ukončit vývoj, ale nepodaří se jim opustit prostor kukelní komůrky.

3.3 OCHRANNA A OBRANA PROTI LÝKOŽROUTU SMRKOVÉMU

Potřeba ochrany smrkových porostů proti l. smrkovému je ukotvena v naší legislativě v rámci § 32 zákona č. 289/1995 Sb. Podrobněji je rozvedena ve vyhlášce Ministerstva

zemědělství č. 101/1996 Sb. a v její novelizaci (Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 236/2000 Sb.) a dále také v ON 48 1000.

Lidská činnost ovlivňuje šíření lýkožrouta přímo, dopravou neodkorněného dřeva nebo nepřímo, kdy opožděným zpracováním větrových polomů se umožňuje rychlé přemnožení škůdce. Při lesním hospodaření a v ochraně lesa platí určitá pravidla. Jedná se zejména o včasné zpracování veškerého dříví vhodného pro vývoj a množení lýkožrouta smrkového (sněhové a větrné polomy), před začátkem rojení, bezodkladně asanovat veškeré napadené dříví před vyrojením (přelom dubna – května podle průběhu počasí, nadmořské výšky, expozice), soustředění a hubení škůdce v ohniscích žíru pomocí odchyťových zařízení (lapáky, lapače nebo otrávené lapáky apod.), včasné odstranění veškerého vytěženého dříví a polomů, a to před začátkem rojení (ZUMR 1995, SKUHRAVÝ 2002). Nejdůležitější je ale neustálé důsledné vyhledávání a vyznačování napadených stromů.

Počet odchyťových zařízení pro jarní rojení se stanoví na základě kalamitního základu (objem včas zpracovaného kůrovcového dříví za období od 1.8. do 31.3.), a to pro každé ohnisko žíru zvlášť, v případě ojedinělého výskytu pouze jednotlivých kůrovcových stromů je možné jako ohnisko brát všechny kůrovcové stromy na ploše jednoho hektaru. Konečný počet obranných odchyťových opatření se rovná ekvivalentu 1/10 objemu kalamitního základu, ke kterému se přidá další odchyťové zařízení na každý započatý 1 m³ kůrovcového dříví, které je čerstvě zcela nebo částečně opuštěné. V rámci jednoho ohniska je možná kombinace jednotlivých zařízení, které jednak umožňuje umístění alespoň minimálního počtu odchyťových zařízení dle kalamitního základu, jednak eliminuje možné negativní účinky různých typů odchyťových zařízení. Nelze-li ani kombinací různých odchyťových zařízení dosáhnout stanoveného minimálního počtu, umístí se maximální reálně možný počet odchyťových zařízení. V tomto případě ale významně stoupá riziko napadení stojících stromů (ZAHRADNÍK 2006).

Podle vyhlášky Mze č. 101/1996 Sb., § 3 přílohy č. 2 jsou stanoveny tyto tři stavy:

- **Základní stav** - je charakterizován takovým početním stavem lýkožroutů, kdy objem kalamitního základu v průměru nedosáhl 1 m³ na 5 ha smrkových porostů, a nedošlo k vytváření ohnisek žíru.

- **Zvýšený stav** – je charakterizován takovým početním stavem lýkožroutů, kdy objem kalamitního základu v průměru překročil 1 m³ na 5 ha smrkových porostů, a došlo k vytvoření ohnisek: tento stav upozorňuje na možnost vzniku přemnožení.
- **Kalamitní stav** – je charakterizován takovým početním stavem škůdce, který již způsobuje rozsáhlá poškození porostů na stěnách, příp. i vznik uvnitř porostu.

3.3.1 LAPÁKOVÁ METODA

První zmínky o lapákové metodě pocházejí z počátku 19. Století, což znamená, že se využívá tato metoda více jak 200 let (PFEIL 1827). Lapákem rozumíme skácený, zdravý, odvětvený smrk nebo jeho část o výčetní tloušťce nejméně 20 cm (obvykle průměrný strom v porostu), atraktivní pro nálet lýkožrouta smrkového. Aby se zabránilo předčasnému vysychání, doporučuje se jeho zakrytí po celé části větvemi. Pro zvýšení účinnosti se doporučuje jejich podkládání, čímž se zpřístupní pro nálet i spodní strana lapáku (ZAHRADNÍK 2006). Leží li poražený kmen na zemi, pak místo dotyku kmene s půdou lýkožrout mívá, zde se pak usazují jiné, prakticky neškodné druhy kůrovců. Lapáky se umísťují v pahorkatinách a horách každoročně ve smrkových porostech od stáří 60 let výše, pokud je jejich rozloha větší než 5 ha se zastoupením nejméně 20% smrku. Dále v těch porostech, kde byl lýkožrout již zjištěn, nebo v blízkosti porostů napadených lýkožroutem (ZUMR 1995). Při zvýšeném a kalamitním stavu se pokládají další lapáky, a to v poměru 1:8, to je 1 lapák na 8 včas zpracovaných lapáků, a v poměru 1 až 2:1 k počtu nezpracovaných lapáků.



Obrázek 4: Lapák (ZAHRADNÍK 2010)

Stupeň napadení dle ZAHRADNÍKA (2006) se hodnotí v nejvíce napadené části kmene, a to podle následujících kritérií:

- Slabý stupeň – méně než 0,5 závrťů na 1 dm²
- Střední stupeň – 0,5 – 1 závrť na 1 dm²
- Silný stupeň – více než 1 závrť na 1 dm²

Lapáky se kladou v sériích, a to tak že lapáky I. série jsou přichystány na první generaci brouků (jarní rojení) a lapáky II. série slouží k odchytu dalších generací.

Protože jarní rojení (I. série) je vždy hromadnější, věnuje se hlavní péče přípravě lapáků pro toto období. Nejvhodnější období pro jejich přípravu je únor až březen, avšak v polohách s dlouho trvající vysokou sněhovou pokrývkou, je možné lapáky připravit již koncem podzimu a začátkem zimy (ZUMR 1995). Lapáky se umísťují na ohrožená místa (zpracovaná ohniska žíru, čerstvé porostní stěny apod.) na okraje porostů, přičemž zhruba 1/3 z nich umístíme do polostínu, zbytek pak na osluněná místa (ZAHRADNÍK 2006).

Lapáky II. série pro zachycení další generace se instalují přibližně jeden až dva týdny před předpokládaným začátkem letního rojení, což bývá zpravidla v červnu nebo počátkem července v závislosti na průběhu počasí a nadmořské výšce. Umísťují se především do polostínu, aby nedocházelo k rychlému vysoušení (ZAHRADNÍK 2010).

Lapáky se nekladou tehdy, kdy je v porostech dostatek čerstvě vyvrácených a polámaných stromů od větru, ledovky nebo sněhu.

Lapáky je nutno kontrolovat v nižších polohách od poloviny dubna, ve vyšších polohách od poloviny května v intervalech 7, nejdéle 10 dnů až do doby jejich asanace (ZUMR 1995). Při evidenci lapáků se kromě čísla a série zaznamenává datum jejich položení, místo, data kontrol se stupněm napadení a vývojem lýkožrouta a datum a způsob asanace. Včasná a účinná asanace je klíčovým prvkem úspěšného použití lapáků (ZAHRADNÍK 2006) a to buď odvozem, odkorněním, nebo chemickou asanací.

3.3.2 METODA FEROMONOVÝCH LAPAČŮ

Poté, co byly identifikovány a synteticky vyrobeny agregační feromony lýkožrouta smrkového se v 70. a 80 letech minulého století začaly objevovat feromonové lapače v ochraně lesa. Metoda feromonových lapačů spočívá ve využití sekundárních atraktantů (populačně pohlavních látek lýkožrouta). Směs těchto látek je nafixována do různých médií (většinou buničiny), z nichž se pozvolna odpařuje. Jde o feromonovou návnadu, která se umísťuje do vhodných feromonových lapačů (ZUMR 1995, SKUHRAVÝ 2002). Tato feromonová návnada musí být uvedena v SEZNAMU POVOLENÝCH PŘÍPRAVKŮ NA OCHRANU ROSTLIN, který každoročně vydává MZe ČR ve spolupráci se SRS Brno, nebo v SEZNAMU POVOLENÝCH PŘÍPRAVKŮ NA OCHRANU LESA, sestavovaného pracovníky VÚLHM Jíloviště – Strnady.

Feromonové lapače mohou být nárazové (bariérové, štěrbinové) nebo přistávací (trubicové). Z hlediska účinnosti jsou v našich podmínkách nárazové lapače mnohem účinnější (ZAHRADNÍK 2004). Mezi nejvyužívanější nárazové lapače patří hlavně lapače typu *Theysohn* (Obr. 5) a *Ecotrap* (Obr. 6), a mezi trubicové patří např.: lapač *Boregard*.

Principem feromonových lapačů je, že dospělá imaga lýkožrouta jsou lákána látkami z feromonové návnady k lapači. Do něho buď v letu narážejí a padají do sběrné nádoby, nebo přistávají na povrchu lapače a prolézají otvory dovnitř lapače, a pak padají do sběrné nádoby (ZUMR 1995).

Při instalaci feromonových lapačů je nutné dbát několika zásad:

- Instalace lapačů nejpozději do 14 dnů před rojením
- Bezpečnostní vzdálenost od smrků starších 40 let nesmí klesnout pod 10 m a neměl by překročit 25 m, rozestup 20 m
- Lapač nesmí být zakryt buřením
- Nárazová plocha lapače má být instalována v prsní výšce (1,3 m)

Feromonové lapače se pravidelně kontrolují v intervalech 7 – 14 dní, ale v období vrcholného rojení i v kratších časových intervalech. Současně s kontrolou dochází i ke kontrole případného napadení sousedních stromů. Lapače se evidují, zaznamenává se číslo lapače, lokalizaci, datum instalace a datum vyvěšení feromonové návnady, data kontrol s počtem zachycených jedinců a stupeň odchyty (ZÁHRADNÍK 2006).

Stupně odchyty:

- Slabý stupeň odchyty (do 1000 ks) – feromonové lapače se mohou zrušit nebo přemístit
- Střední stupeň odchyty (1000 – 4000 ks) – počet feromonových lapačů zůstává stejný
- Silný stupeň odchyty (4000 ks a více) – počet feromonových lapačů se zvýší

Při vysokých odchytech je možné použít k vyhodnocení počtu zachycených brouků kalibrační metodu – pro přepočítání platí vztah 1 ml – 35 brouků (ZÁHRADNÍK 2004).



Obrázek 5: Feromonový lapač Theysohn (ZÁHRADNÍK 2010)



Obrázek 6: Feromonový lapač EcoTrap (ZAHRADNÍK 2010)

Pro jarní rojení se doporučuje instalovat na každý částečně nebo čerstvě opuštěný kůrovcový strom alespoň 1 feromonový lapač a dále 1 – 2 feromonové lapače na každých 10 m³ včas zpracovaného kůrovcového dříví v rámci kalamitního základu, tj. za období od 1.8. do 31.3. následujícího roku. V případě nutnosti je možné počet feromonových lapačů i zvýšit.

3.3.3 METODA OTRÁVENÝCH LAPÁKŮ

Otrávený lapák je skácený a odvětvený smrk nebo jeho část, opatřená feromonovou návnadou a celoplošně ošetřena vhodným insekticidem těsně před začátkem rojení. Z ekologického hlediska je tato metoda nejméně vhodná, protože při ní dochází k významnému hubení predátorů lýkožrouta smrkového (např. *Thanasimus formicarius*). Na preventivní postřik lapáků se používá vodní insekticidní emulze (viz. Tab.: 1), která nepůsobí na lýkožrouta odpudivě. Tato emulze musí být povolená mezi přípravky uvedenými v „Seznamu povolených přípravků na ochranu rostlin nebo v „Seznamu povolených přípravků na ochranu lesa,“. Po zaschnutí emulze se na zastíněnou stranu lapáku ve středu oblíny upevní feromonová návnada tak, aby byla její aktivní část neporušená a volně visela dolů (ZUMR 1995).

Nejmenší vzdálenost otrávených lapáků od živých stromů je minimálně 10m. Rozmístění otrávených lapáků je nutné nejpozději týden před začátkem rojení. Je vhodné je sdružovat po 2 až 3 kusech při optimální vzdálenosti od sebe 20 m. V průběhu sezóny je nutné opakované chemické ošetření a výměna odparníků – po cca. 8 týdnech (dle doporučení výrobce) (ZAHRADNÍK 2004). Kontrola účinnosti otrávených lapáků je značně náročná tím, že uhynulí brouci padají do hrabanky, kde nejsou viditelní a na povrchu kůry nejsou vidět žádné známky náletu, pouze lze sledovat pokusy o zavrtání. Z tohoto důvodu je vhodné umísťovat pod lapáky voskový papír, který by sloužil jako trusník pro vizuální kontrolu jejich účinnosti (ZUMR 1995). Otrávené lapáky jsou buď v podobě klasických lapáků, ošetřených insekticidní emulsí, nebo v podobě trojnožek (Obr. 7), což jsou smrkové výřezy ošetřené insekticidní emulsí, složené do tvaru trojnožky. V obou případech je nezbytná feromonová návnada.

Insekticid	Dávka jichy	Koncentrace	
		prevence	asanace
Cyper 10 EM	5 – 6 l/m ³	0,5 %	1,0 %
Cyples	5 – 6 l/m ³	0,5 %	1,0 %
Decis, EW 50	5 – 6 l/m ³	0,25 %	0,5 – 0,75 %
Decis FLOW 2,5	5 – 6 l/m ³	0,5 %	1 – 1,5 %
Fury 10 EW	5 – 6 l/m ³	0,2 %	0,3 – 0,5 %
Karate 2,5 WG	5 – 6 l/m ³	1,5 – 2,0 %	1,5 – 2,0 %
Nurelle D	5 – 6 l/m ³	0,5 %	1,0 %
Regent 800 WG	5 – 6 l/m ³	0,1 %	0,2 %
Vaztak 10 EC	5 – 6 l/m ³	0,3 %	0,5 %
Vaztak 10 SC	5 – 6 l/m ³	0,3 %	0,5 %

Tabulka 1: Insekticidy, používané v OL proti podkornímu hmyzu na smrku



Obrázek 7: otrávený lapák – trojnožka (ZAHRADNÍK 2010)

3.3.4 ASANACE

Asanace kůrovcového dříví se provádí v zásadě dvěma způsoby:

- Mechanicky
- Chemicky

Mechanická asanace může být buď strojní (na dřevoskladech nebo mobilními odkorovacími přímo v porostech), nebo ručně škrabáky. V poslední době se využívá hojně i odkorňování pomocí adaptérů na motorovou pilu (Obr. 8), což představuje jistou kombinaci mezi ručním a strojním odkorněním. Mechanická asanace se provádí až od stadia larvy, kdy je velmi účinná a efektivní. V pozdějších stádiích je možné ji použít pouze u takového strojního odkornění, kdy dochází současně k rozdrčení jednotlivých vývojových stadií. Rovněž odkorňování adaptéry na motorovou pilu je možné provádět až do doby výletu imág. Dříve doporučované pálení nebo chemická asanace sloupnuté kůry při ručním odkorňování ve stadiu žlutého brouka je možné a účinné pouze za nízkých teplot, jinak nepoškození brouci kůru ihned po odkornění opouštějí (ZAHRADNÍK 2010).

Chemickou asanací je možné provádět v libovolném stadiu vývoje lýkožrouta. Při správném provedení je vysoce účinná. Přežívají pouze brouci, kteří k opouštění požerků používají výletový otvor jiného brouka a není tak kontaminován insekticidem. Současně používané insekticidy nejsou penetrační a projevuje se jejich požerový účinek. Ke kontaminaci a následnému uhynutí dochází právě po pozření kůry ošetřené insekticidem při prokousávání kůrou. Kontaktní účinek se uplatňuje pouze při postřiku, kdy jsou kontaminováni brouci, sedící na kmeni. S chemickou asanací se může začít ihned po náletu brouků, aby se zabránilo přerojování samic při zakládání sesterského pokolení. S asanací by se mělo skončit ve stadiu kukel, ale je možné ji výjimečně použít i později. To se nedoporučuje pouze z důvodu nebezpečí prodlení a následnému výletu brouků. Jsou-li insekticidy použity správně, jsou účinné po dobu min. 8 týdnů. Postřik se musí provádět na suchou kůru a po postřiku nesmí pršet cca 1 – 2 hodiny, aby došlo k zaschnutí postřikové jíchy (ZAHRADNÍK 2010).



Obrázek 8: odkorňování pomocí adaptéru na motorovou pilu (www.interforst.cz)

3.4 CHEMICKÁ KOMUNIKACE

Lýkožrout smrkový využívá k vnitrodruhové komunikaci agregačních a antiagregačních feromonů, což jsou uvolňované látky, které lákají samce i samice při obsazování napadeného stromu a následně i regulují rozmístění lýkožroutů na kmeni (SCHYLTER et al., 1985).

Až do objevení feromonů nebylo možné řešit mnoho problémů s oblasti bionomie, ekologie a etologie kůrovců. Teprve objev feromonů po roce 1960 dal podnět k řešení otázek vztahu a poměru samců a samic, jejich disperze v lese, ke studiu náletu brouků obou pohlaví na stromy, pomohl řešit otázky vzájemného vztahu různých druhů kůrovců, dal možnost sledovat vzdálenosti, které mohou jedinci lýkožrouta smrkového přeletět. Samci ve snubní komůrce vylučují celkem šest látek, a to 2 – methyl – 3 – buten – 2 – ol, cis – verbenol, trans – verbenol, myrtenol, trans – myrtenol a 2 – phenylethanol, přičemž 2 – methyl – 3 – buten – 2 – ol a cis – verbenol mají na lýkožrouta smrkového lákavé účinky a jsou základními složkami jeho agregačního feromonu. Později produkují i ipsdienol, ipsenol a verbenon, přičemž poslední dvě jmenované látky mají antiagregační účinky a ipsenol se uvádí jako třetí účinná látka

feromonu lýkožrouta smrkového (SCHLYTER, 1985, BAKKE 1977 ex SKUHRAVÝ 2002). Tyto látky regulují napadání jednotlivých stromů a přesun na další stromy po jejich plném obsazení i distribuci jednotlivých požerků na kmeni. Agregační feromony jsou přežívajícími lýkožrouty produkovány v rozmezí několika hodin až dvou dnů po náletu na strom (BIRGERSSON et al., 1984). Vznikají pravděpodobně v zaživacím traktu samců v důsledku přeměny chemických látek, zejména terpenů obsažených v kůře smrku za pomoci symbiotických mikroorganismů (ZAHRADNÍK, LIŠKA, ŽDÁREK 1993).

3.5 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VZNIK PŘEMNOŽENÍ LÝKOŽROUTA SMRKOVÉHO

Průběh přemnožení lýkožrouta smrkového ovlivňuje řada faktorů. Z abiotických je to zejména teplota, srážky, vítr (a následky – pololmy větrem, sněhem a námrazou), stanovištní poměry (např. půdní). Z biotických faktorů jsou to hlavně vlastnosti živné rostliny, vlastnosti lesních porostů (monokultura, hustota porostu a jeho stáří) a zdravotní stav lesa, dále přítomnost dalších škůdců a chorob (václavka a další houby, jmelí, bakterie a jiné patogeny), mezidruhové a vnitrodruhové vztahy mezi kůrovci, fáze vývoje, v níž se populace lýkožrouta nachází a vnitřní faktory. Pak jsou to globální vlivy, např. dlouhodobě stoupající teploty, kyselá deště a další (SKUHRAVÝ 2002).

3.6 TEPLOTNÍ VLIV

Většina autorů se shoduje v tom, že jedním z nejvýznamnějších faktorů, které působí na rozvoj kalamit lýkožrouta smrkového, je teplota. Časný nástup teplot na jaře prodlužují období vhodné pro let lýkožrouta a tím pro napadání stromů a kladení vajíček a vysoké teploty v průběhu vegetačního období urychlují vývoj vajíček.

Rojení začíná za dnů, kdy průměrná teplota přesahuje 16°C, a vlastní let probíhá při teplotách nad 20°C (SKUHRAVÝ 2002, ZAHRADNÍK 2004).

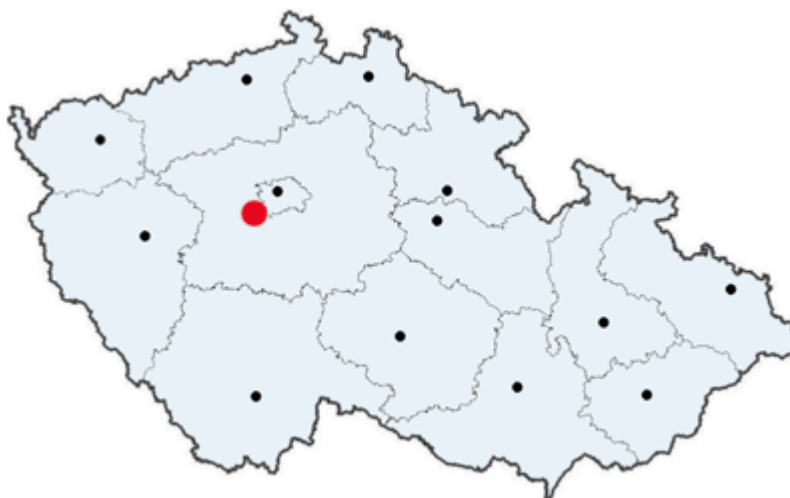
Závislost délky trvání vývoje lýkožrouta zkoumali četní autoři. Shodně udávají, že nejkratší doba vývoje pokolení trvá 6 týdnů, nejdelší pak ve vegetačním období 10 týdnů. Nejkratší doba vývoje se objevuje u optimální teploty 29°C, nejdelší při spodní hranici teploty aktivního pohybu jedinců, při 14 °C (ZUMR 1995).

V laboratorních pokusech s lýkožrouty se ukázalo, že brouci chovaní v podmínkách umělé hibernace při teplotě - 5°C do konce dubna a pak vystavení působení teploty +10°C, potřebovali dva týdny k tomu, aby se stali létavými. Když byli brouci chováni při teplotě 25°C, začali létat během několika dnů (SKUHRAVÝ 2002).

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 OBLAST STUDIE

Pokus byl založen na začátku května 2014 poblíž obce Rosovice (Obr.: 9) ve střeďočekském kraji na území spadající pod majetek a správu Colloredo Mannsfeld - 49°45'56" severní šířky, 14°5'42" východní délky v nadmořské výšce cca. 445 m n. m. Jedná se o hospodářský les, smíšený, generativního původu, s hlavními dřevinami *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Quercus petraea* a *Fagus sylvatica*.



Obrázek 9: Poloha studované lokality

4.1 METODIKA

Na okrajích porostů byly nejprve instalovány dva lapače typu Theysohn a dva systémy TriNet, následně v průběhu července byly instalovány i další tři páry. Celkem tedy bylo hodnoceno 10 obranných opatření.

Feromonové lapače byly tvořeny typem Theysohn u kterých byla použita návnada Pheroprax. Odparník byl vyměňován podle pokynů uvedených výrobcem na etiketě. Tyto lapače byly umístěny na dva dřevěné hranoly ve výšce cca 130 cm, aby nedošlo k zabuření, a tím i snížení efektivity odchytu.

TriNety (Obr.11) byly tvořeny třemi teleskopickými hliníkovými tyčemi, instalovanými ve tvaru trojnožky, které byly vysunuty zhruba do výšky 180 cm a pevně zafixovány k zemi pomocí bodců. Na tuto trojnožku byla natažena síť z polyetylentereftalátových vláken (PET, polyester), která byla napuštěna dlouhodobě působícím insekticidem alfa-cypermethrin (ISO) 1,57 g/kg (0,157% hmot.) s evidenčním číslem: 5013-0, která dle

výrobce má účinnost 6 měsíců a která má plochu až 2,2 m². Na vrcholu této trojnožky byla připravena feromonová ampule typu Pheroprax. Pod každým systémem byl instalován záchytný rám ve tvaru čtverce o stranách 1 m, kde ze spodní strany bylo přichyceno textilní pletivo s jemnými oky (1 mm), na kterém byl zachycován otrávený hmyz. Z horní strany bylo přichyceno pletivo s větším průměrem ok, které bránilo přístupu ptáků a hmyzožravců.

TriNety byly rozmístěny podle v praxi užívaných zásad instalace obranných opatření a to vždy po dvojicích Theysohn a TriNet v rozestupu 10 – 15 m, tak aby mohla být vyhodnocena efektivita odchycení oběma opatřeními. Odstup od nejbližších živých smrků nebyl nikdy nižší než 10 m.

Kontroly a odběry byly vykonávány zhruba v 7 denních intervalech od 4. 5. 2014 do 7. 9. 2014. Množství jednotlivých jedinců lýkožrouta smrkového bylo vždy přesně spočítáno a zaznamenáno. Při hodnocení odchytů byl sledován i vliv počasí, zejména denní teplota vzduchu.



Obrázek 10: Detail na insekticidní síť



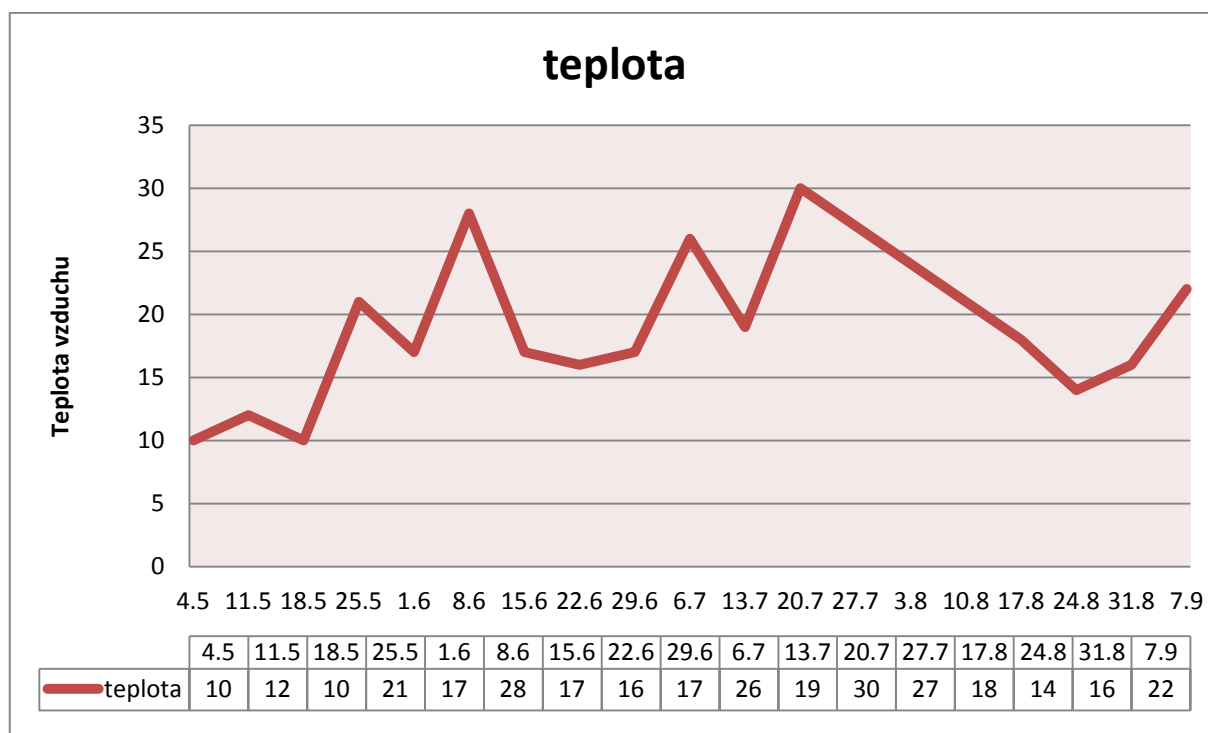
Obrázek 11: Instalace TriNetu

Na lokalitách 1 a 2 byly lapače v provozu po celou vegetační sezónu (kontrolní odběry od 4. 5. 2014 do 7. 9. 2014, celkem 19 kontrol). Na lokalitách 3, 4 a 5 byly lapače instalovány pouze na druhou polovinu vegetační sezóny (kontrolní odběry od 20. 7. do 31. 8., celkem 5 kontrol).

4.2 ANALÝZA DAT

Z důvodu různě dlouhé expozice lapačů v terénu byly provedeny dvě analýzy. V první analýze (I.) byly porovnány údaje zjištěné na lokalitě 1 a 2 za celé sledované období. V druhé analýze (II.) byly hodnoceny kontrolní odběry od 20. 7. do 31. 8. na všech pěti lokalitách.

V první fázi analýz byla zjišťována shoda získaných údajů s normálním rozdělením. K tomuto účelu byl využit Shapiro-Wilkův test (Shapiro-W). V případě potvrzení normality byly příslušné faktory porovnány pomocí jednofaktorové analýzy rozptylu (ANOVA). Při zamítnutí shody s normálním rozdělením byl k posouzení rozdílů mezi faktory aplikován Kruskal-Wallisův test (K-W). K stanovení významnosti testů byla použita hladina významnosti $\alpha = 0.05$. Postupy statistických analýz byly použity z MELOUNA & MILITKÉHO (2004) a HINTZEHO (2012). Všechny výpočty byly provedeny v programu NCSS 8.0 (NCCS, LLC, Kaysville, Utah, USA). Data o průběhu výše teplot jsou uvedeny v tabulce č. 2.



Tabulka 2: Průměrné denní teploty naměřené cca 5 km od dané lokality (Dobříš), (FREEMETEO.CZ)

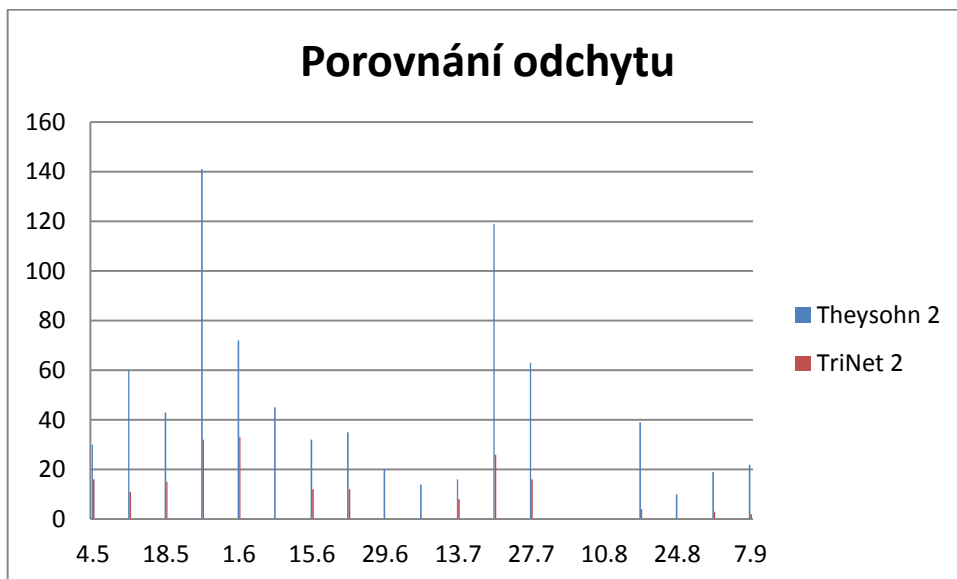
5 VÝSLEDKY

Oběma metodami bylo odchyceno celkem 3326 brouků *I. typographus*, a to 564 brouků TriNety a 2762 lapači Theysohn. Při srovnání středních hodnot bylo zjištěno, že počty zachycené TriNety byly signifikantně nižší než počty zachycené lapači Theysohn. Počty byly téměř pět krát vyšší.

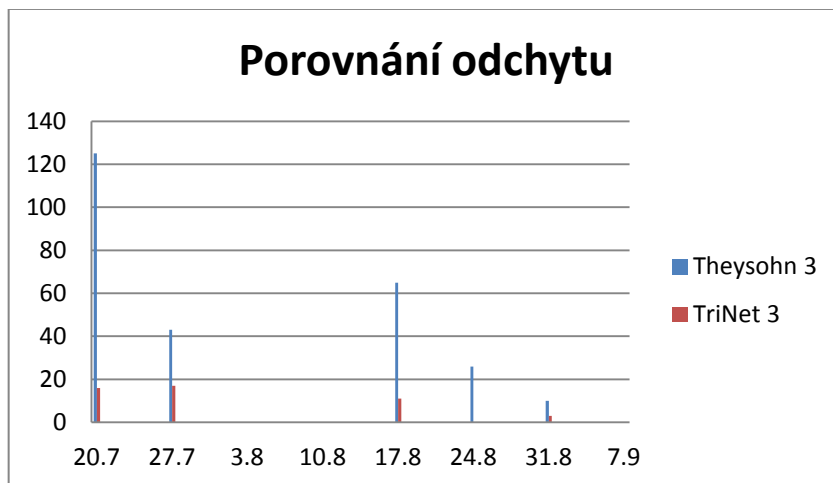
Bylo nutné připustit, že odchvy pod Trinety byly lehce podhodnocené, vzhledem k tomu, že rámy pod jednotlivými TriNety nepokrývaly úplně přesně jejich svislý průmět na zem, takže někteří otrávení brouci mohli spadnout mimo rám a nebyli spočítáni.



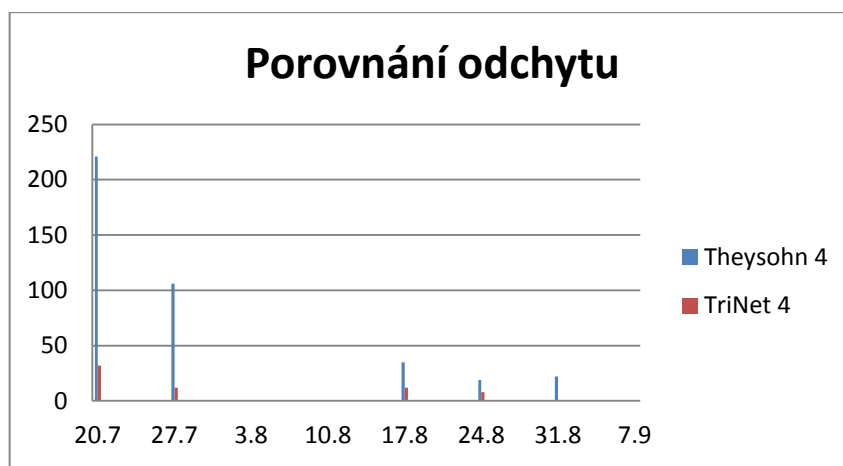
Tabulka 3: Porovnání odchyty páru číslo 1



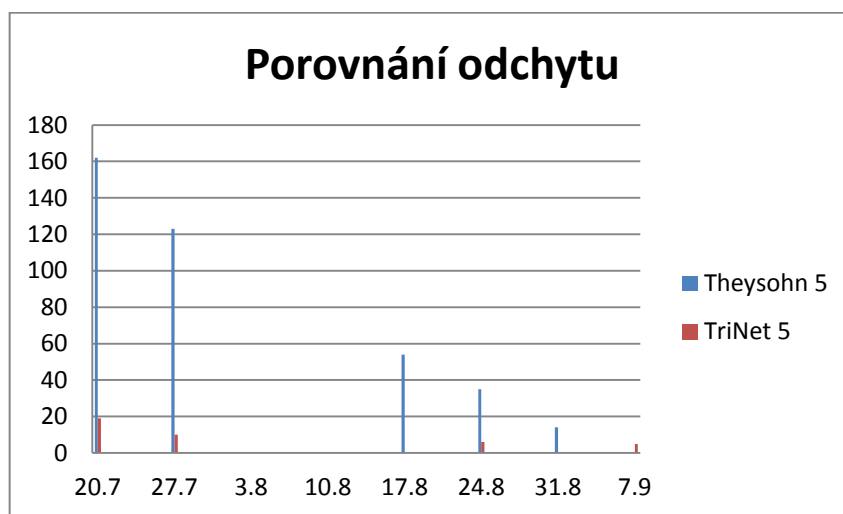
Tabulka 4: Porovnání odchyty páru číslo 2.



Tabulka 5: Porovnání odchyty páru číslo 3.



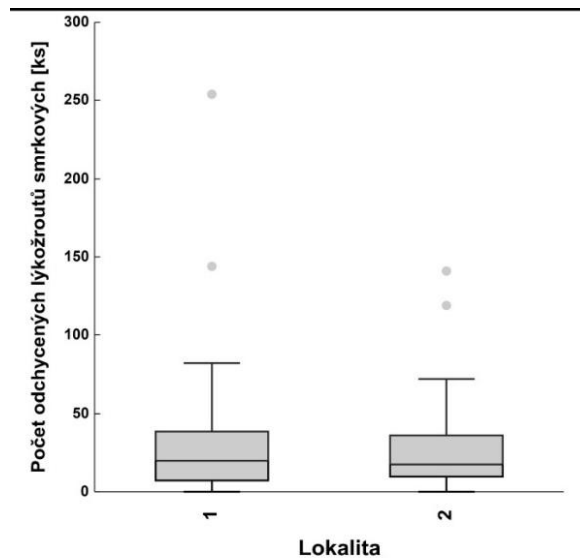
Tabulka 6: Porovnání odchyty páru číslo 4.



Tabulka 7: Porovnání odchyty páru číslo 5.

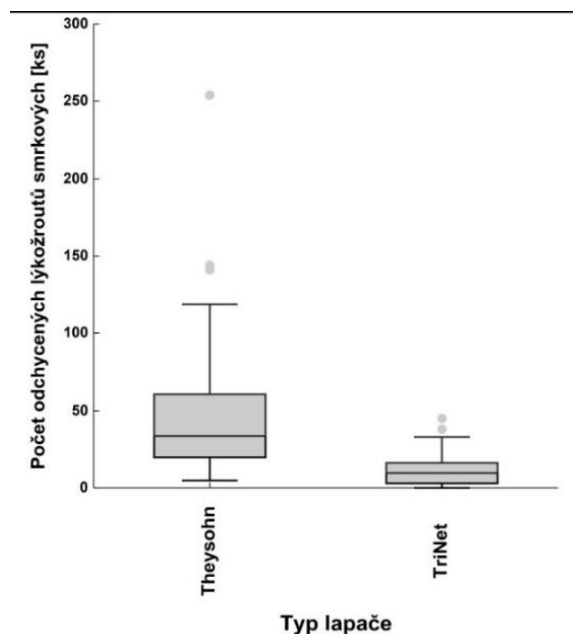
Analýza I.

Mezi lokalitami nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly v početnosti *I. typographus* (K-W: $N = 68$; $df = 1$; $p > 0.05$, Obr. 12). Populační hustota lýkožrouta smrkového mezi lokalitou 1 a 2 nebyla odlišná.



Obrázek 12: Počet odchycených lýkožroutů *I. typographus* na lokalitách 1 a 2.

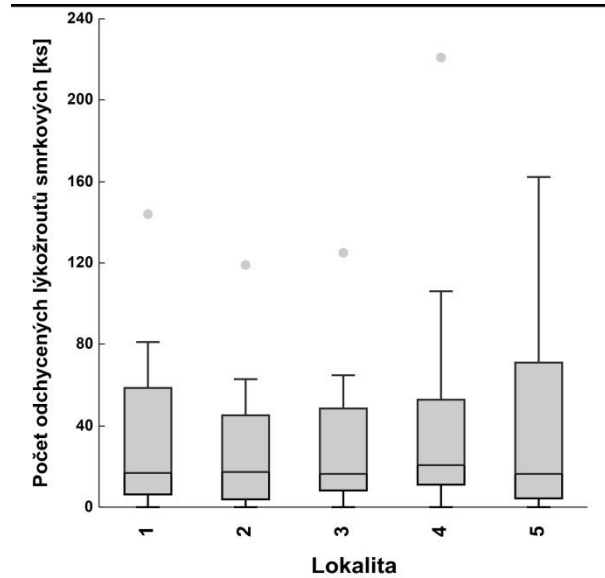
Množství odchycených jedinců *I. typographus* mezi lapačep typu Theysohn a TriNet byl statisticky významně odlišný (K-W: $N = 68$; $df = 1$; $p < 0.001$, Obr. 13). Medián počtu odchycených brouků byl u lapače Theysohn mnohonásobně vyšší.



Obrázek 13: Počet odchycených lýkožroutů *I. typographus* na lokalitách 1 a 2, podle typu odchytného zařízení.

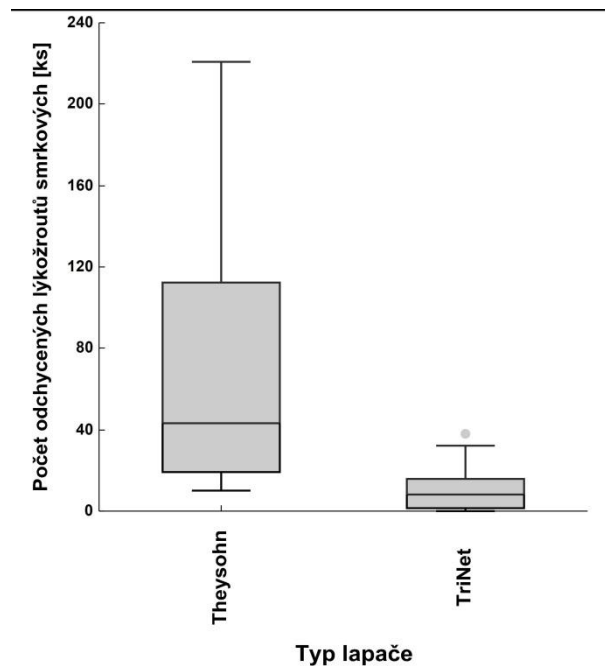
Analýza II.

Mezi lokalitami nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly (K-W: $N = 50$; $df = 4$; $p > 0.05$, Obr. 14). Početnost lýkožrouta smrkového se mezi lokalitami neliší.

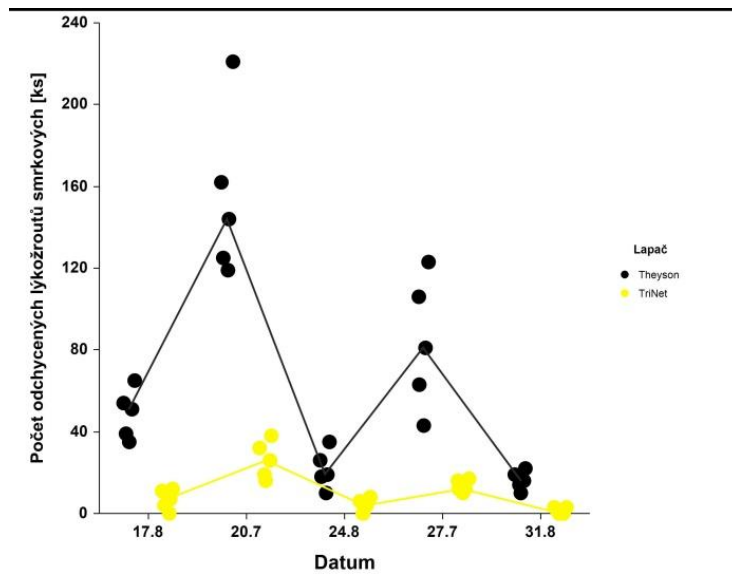


Obrázek 14: Počet odchycených lýkožroutů *I. typographus* na lokalitách 1 – 5.

Mezi porovnávanými typy lapačů byly zjištěny statisticky významné rozdíly (K-W: $N = 50$; $df = 1$; $p < 0.001$, Obr. 15). Lapač typu Theysohn odchytí průkazně odlišný (vyšší) počet jedinců lýkožrouta smrkového než lapač TriNet.



Obrázek 15: Počet odchycených lýkožroutů *I. typographus* na lokalitách 1 – 5, podle typu odchytového zařízení.



Obrázek 16: : Počet odchycených lýkožroutů *I. typographus* na lokalitách 1 – 5, podle typu odchytového zařízení v termínech kontrol.

6 DISKUZE

V roce 2014, byly v oblasti studie zaznamenány dva vrcholy aktivity lýkožrouta smrkového, reprezentovány dvěma generacemi. Dvě generace lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*) jsou v podmínkách střední Evropy běžné, s výjimkou ve vyšších nadmořských výškách (WERMELINGER, SEIFERT 1999, SKUHRAVÝ 2002, ZAHRADNÍK 2010).

Významně vyšší počet odchycených lýkožroutů smrkových (*Ips typographus*) byl zjištěn u feromonových lapačů typu Theysohn (2762 dospělců) v porovnání se systémem TriNet (564 dospělců). Zjištěné výsledky se shodují s výsledky LUBOJACKÉHO et al. (2013) ve studii kde porovnává počet odchycených brouků pomocí otrávených trojnožek (s kontaktním insekticidem alfa – cypermethrin) a feromonových lapačů Theysohn což se shoduje i s výsledky které uvedl VRBA (2009) a TOMICZEK (2009). Někteří autoři, jako je HURLING & STETTER (2012) uvádí, že větší počet odchycených brouků byl zjištěn na otrávených trojnožkách, které jsou velmi blízké systému TriNet.

Rozdíly ve výsledcích odchyty mohou být vysvětleny mnoha faktory. Různá měření probíhala v různých letech, na rozdílných lokalitách a při různých stupních přemnožení. Příčinou nižšího odchyty na TriNetech nebo na otrávených trojnožkách mohla být skutečnost, že brouci na nich nesetrali tak dlouho až uhynuli a spadli, ale odletěli. Firma garantuje 100% úmrtnost, takže k mortalitě mohlo dojít jinde, což se dá pozorovat pouze detailním pozorováním *in situ* (LUBOJACKÝ, HOLUŠA 2011).

Mezi další možné důvody nízkého počtu odchycených brouků mohl být fakt, že insekticidní sítě a feromonové odparníky na TriNetech nejsou nijak chráněny před povětrnostními a srážkovými vlivy, což může značně snižovat účinnost působení feromonového odparníku Pheroprax a kontaktní insekticidní látky alfa – cypermethrin. Toto tvrzení se shoduje i s tvrzením mnoha autorů (JENIŠ, VRBA 2007, TOMICZEK 2009, VRBA 2009, LUBOJACKÝ, HOLUŠA 2011), kteří porovnávali efektivitu otrávených lapáků (trojnožek). Mezi další příčiny slabého odchyty TriNety mohl být i fakt, že se lýkožrouti kteří z insekticidní sítě spadli otrávením, mohly stát potravou pro řadu druhů ptáků, drobných hlodavců a hmyzožravců (JENIŠ, VRBA 2007, VRBA 2009). V případě otrávených trojnožek, blízkých systému TriNet, řada autorů doporučuje použití pouze výjimečně, vzhledem k tomu že dochází i k usmrcení

vysokého počtu necílových druhů (WERNER et al. 1983, OKLAND et al. 1996, ZAHRADNÍK 2005, ZAHRADNÍK & KNÍŽEK 2007).

Přirození nepřátelé lýkožrouta smrkového, jako je například pestrokrovečník mravenčí (*Thanasimus formicarius*) jsou také lákáni a usmrcováni oběma typy odchytných zařízení ale více usmrcených pestrokrovečníků mravenčích bylo nalezeno pod systémy TriNet. Mezi dalšími necílovými druhy, které byly odchyceny, patří hlavně: *Apis mellifera*, *Dolycoris baccarum*, *Rhyssa persuasoria*, a *Corymbia rubra*. Tyto údaje ukazují na to, že z ekologického hlediska je tedy použití systémů TriNet méně vhodné.

Další zjištění ukázalo, že signifikantně vyšší počet brouků byl odchyten při jarním rojení, což se s řadou autorů shoduje (LUBOJACKÝ et al. 2013) a podle HOLUŠA et al. (2012) je to způsobeno tím, že v letních měsících lýkožrouti více nalétávají na stojící stromy, což se projevuje vznikem kůrovcových ohnisek.

Cena jednoho systému TriNet činí cca 2 500 Kč a cena feromonového lapače typu Theysohn se pohybuje kolem 1 300 Kč. S ohledem na cenu, efektivitu a ekologické hledisko jsou feromonové lapače Theysohn mnohem vhodnějším opatřením na odchyt lýkožrouta smrkového, než systémy TriNet.

7 ZÁVĚR

- Výsledky studie prokázaly, že počet odchycených brouků lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*) pomocí feromonových lapačů Theysohn je v průměru 5 x vyšší než pomocí nového systému TriNet.
- Z ekologického hlediska je metoda odchytu lýkožrouta smrkového pomocí systému TriNet méně vhodná, než pomocí systému Theysohn.
- V roce 2014 byly na studované lokalitě zjištěny dvě generace lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*).

8 LITERATURA

- BAKKE, A., P. FRØYEN, L. SKATTEBØL, 1977: Field response to a new pheromonal compound isolated from *Ips typographus*. *Naturwissenschaften*, 64:98.
- BIRGESSION G., SCHLYTER F., LOFQVIST J. & BERGSTROM G., 1984: Quantitative variation of feromone components in the spruce bark beetle *Ips typographus* from different attack phases. *J. Chem. Ecol.* 10: 1029 – 1055
- HINTZE J. L. 2007. NCSS Help Systém. Kaysville, NCSS: 2823 s.
- HOLUŠA J., VÍCHA Z., LUBOJACKÝ J., 2012: *Srovnání počtu zahubených brouků Ips typographus pomocí otrávených navnazených lapáků ve tvaru trojnožek a systému Trinet na LS Potštát. Výzkumná zpráva VULHM, v.v.i.*
- HURLING R., STETTER J. (2012) Untersuchungen zur fangleistung von schlitzfallen und fangholzhaufen bei der lokalen dichteabsenkung von buchdrucken (*Ips typographus*) – populationen. *Gesunde Pflanzen* 64:89 – 99. Doi: 10.1007/s 10343 – 012 – 0277- y
- JENIŠ, J., M. VRBA, 2007: *Srovnání účinnosti lapáků, otrávených trojnožek a lapačů*. *Lesnická práce*, 86 (9): 26/586
- KNÍŽEK M., MODLINGER R. (eds.) 2012: Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2011 a jejich očekávaný stav v roce 2012. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2012. 77 s. *Zpravodaj ochrany lesa*. Supplementum 2012.
- LUBOJACKÝ J. & HOLUŠA J., 2011: Comparison of spruce bark beetle (*Ips typographus*) catches between treated trap logs and feromone traps. *Šumavski list br.* 5-6, 233-242
- LUBOJACKÝ J. & HOLUŠA J., 2012: Comparison of lure – baited insekticide – treated tripod trap logs and lure – baited traps for kontrol of *Ips duplicatus* (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Pest Science*.
- MELOUN M., MILITKÝ J. 2004: *Statistická analýza experimentálních dat*. Praha, Academia: 953 s.

- OKLAND, B., A. BAKKE, S. HAGVAR, T. KVAMME, 1996: What factors Influence the Diversity of Saproxylic Beetles? A Multiscaled Study From a Spruce Forest in Southern Norway. *Biodiversity and Conservation*, 5 (1): 75 – 100
- PFEFFER A. 1955: *Fauna ČSR, svazek 6, Kůrovci-Scolytoidea*. Nakladatelství ČSAV, Praha, 324 s.
- PFEIL W., 1827: Über Insektenschaden in den Waldern, die Mittel ihm vorzubeugen und seine Nachteile zu vermindern. *Verlag Boicke*, 72, Berlin.
- RATY, L., a. DRUMONT, N. DE WINDT, J.-C. GRÉGOIRE, 1995. Mass tramping of the spruce bark beetle *Ips typographus* L.: traps or trap trees? *For. Ecol. Manag.*, 78: 191 – 20
- SCHLYTER F., LöFQVIST J. & BYER J.A., 1985: *Regulation of density during host – colonization by pheromones in the bark beetle Ips typographus*. Pp. 111 – 133. In SCHLYTER F.: Aggregation feromone systém in the spruce bark beetle *Ips typographus*. Dissertation. Lund, 157 pp.
- SKUHRAVÝ V. 2002: *Lýkožrout smrkový (Ips typographus L.) a jeho kalamity (Der Buchdrucker und ihre seine Kalamitäten)*. Praha, Agrospoj: 196 s.
- TOMICZEK C. 2009: Fangtipi und pheromonfalle: erste ergebnisse einer vergleichsuntersuchung zu fangleistung und naturschutzaspekten. *Forstschutz Aktuell* 48:6 - 7
- VRBA, M., 2009: Ohrožení smrkových porostů kambiofágy u VLS Lipník nad Bečvou a ekonomické aspekty užití lapáků v ochraně lesa. *Masters thesis*, MZLU v Brně, Brno.
- Vyhláška č. 101 ze dne 28. března 1996, kterou se stanoví podrobnosti o opatřeních k ochraně lesa a vzor služebního odznaku a vzor průkazu lesní stráže. In *Sbírka zákonů České republiky*. 1996, částka 33, s. 1124–1127.
- Vyhláška č. 236 ze dne 18. července 2000, kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 101/1996 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o opatřeních k ochraně lesa a vzor služebního odznaku a vzor průkazu

- lesní strážce. In *Sbírka zákonů České republiky*. 2000, částka 72, s. 3424–3430.
- WERMELINGER B. & SEIFERT M. 1999: Temperature – dependent reproduction of the spruce bark beetle *Ips typographus*, and analysis of the potential population growth. *Ecol. Entomol.*, 24:103 - 110
- WERMELINGER B. 2004: Ecology and management of the spruce bark beetle *Ips typographus* – a review of recent research. *Forest Ecology Management*, 202: 67-82.
- WERNER, R. A., F. L. HASTINGS, R. AVERILL, 1983: Laboratory and field evaluation of insecticides against the spruce bark beetle (Coleoptera, Scolytidae) and parasites and predators in Alaska. *J. Econ. Entomol.*, 76: 1144 - 1147
- WESLIEN J. & REGNANDER J., 1992: The influence of natural enemies on brood production in *Ips typographus* (Col.: Scolytidae) with special reference to egg – laying and predation by *Thanasimus formicarius* (Col.: Cleridae). *Entomophaga* 37: 333 – 342
- Zákon č. 289 ze dne 3. listopadu 1995 o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon). 1995, částka 76, s. 3946–3967.
- ZAHRADNÍK P., LIŠKA J. & ŽDÁREK J., 1993: *Feromony hmyzu v ochraně lesa*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 56 pp.
- ZAHRADNÍK P. 2004: *Ochrana smrčín proti kůrovcům*. Kostelec n. Č. 1., Lesnická práce: 39s.
- ZAHRADNÍK P., 2005: *Základy ochrany lesa v praxi*. VÚLHM, Jíloviště – Strnady, 128, Praha.
- ZAHRADNÍK P., 2006: *Základy ochrany lesa v praxi*. Druhé vydání. Kostelec n. Č. 1., Lesnická práce: 128 s.
- ZAHRADNÍK P., KNÍŽEK M., 2007: *Lýkožrout smrkový (Ips typographus)*. Kostelec n. Č. 1., *Lesnická práce* (příloha) 86: I-VIII.
- ZAHRADNÍK P., GERÁKOVÁ M. 2010: *Lýkožrout smrkový (Ips typographus)*. Kostelec n. Č. 1., *Lesnická práce* (příloha) 89: I-VIII
- ZUMR V. 1995: *Lýkožrout smrkový – biologie prevence a metody boje*. Písek, Matice lesnická: 131 s.

9 SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1: Insekticidy, používané v OL proti podkornímu hmyzu na smrku</i>	23
<i>Tabulka 2: Průměrné denní teploty naměřené cca 5 km od dané lokality (Dobříš), (FREEMETEO.CZ).....</i>	30
<i>Tabulka 3: Porovnání odchyty páru číslo 1</i>	31
<i>Tabulka 4: Porovnání odchyty páru číslo 2.</i>	31
<i>Tabulka 5: Porovnání odchyty páru číslo 3.</i>	32
<i>Tabulka 6: Porovnání odchyty páru číslo 4.</i>	32
<i>Tabulka 7: Porovnání odchyty páru číslo 5.</i>	32

10 SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1: Živné dřeviny lýkožrouta smrkového v Evropě a v Asii (SKUHRAVÝ 2002)</i>	12	
<i>Obrázek 2: dospělec lýkožrouta smrkového (Kasten Sund)</i>	14	
<i>Obrázek 3: Požerek lýkožrouta smrkového (ZUMR 1995)</i>	15	
<i>Obrázek 4: Lapák (ZAHRADNÍK 2010)</i>	19	
<i>Obrázek 5: Feromonový lapač Theysohn (ZAHRADNÍK 2010)</i>	21	
<i>Obrázek 6: Feromonový lapač EcoTrap (ZAHRADNÍK 2010)</i>	22	
<i>Obrázek 7: otrávený lapák – trojnožka (ZAHRADNÍK 2010)</i>	23	
<i>Obrázek 8: odkorňování pomocí adaptéru na motorovou pilu (www.interforst.cz)</i>	25	
<i>Obrázek 9: Poloha studované lokality</i>	28	
<i>Obrázek 10: Detail na insekticidní síť</i>	<i>Obrázek 11: Instalace TriNetu</i>	29
<i>Obrázek 12: Počet odchycených lýkožroutů I. typographus na lokalitách 1 a 2</i>	33	
<i>Obrázek 13: Počet odchycených lýkožroutů I. typographus na lokalitách 1 a 2, podle typu odchytového zařízení</i>	33	
<i>Obrázek 14: Počet odchycených lýkožroutů I. typographus na lokalitách 1 – 5</i>	34	
<i>Obrázek 15: Počet odchycených lýkožroutů I. typographus na lokalitách 1 – 5, podle typu odchytového zařízení</i>	34	
<i>Obrázek 16: : Počet odchycených lýkožroutů I. typographus na lokalitách 1 – 5, podle typu odchytového zařízení v termínech kontrol</i>	35	

11 PŘÍLOHY

1) Příbalový leták firmy BASF k systému TriNet

Přípravek na ochranu rostlin

Trinet® P

Impregnovaná plastová síť napuštěná dlouhodobě působícím insekticidem (LN) používaná jako trojboká jehlanová konstrukce obsahující feromonovou ampuli Pheroprax® A, k dlouhodobé ochraně smrku proti lýkožroutu smrkovému (*Ips typographus*).

Pouze pro profesionální uživatele.

Účinná látka:

alfa-cypermethrin (ISO) 1,57 g/kg (0,157% hmot.)

Evidenční číslo přípravku: 5013-0



VAROVÁNÍ

H410 VYSOCE TOXICKÝ PRO VODNÍ ORGANISMY, S DLOUHODOBÝMI ÚČINKY.

P391 UNIKLÝ PRODUKT SEBERTE.

P273 ZABRAŇTE UVOLNĚNÍ DO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.

P280 POUŽÍVEJTE OCHRANNÉ RUKAVICE / OCHRANNÝ ODĚV / OCHRANNÉ BRÝLE / OBLIČEJOVÝ ŠTÍT.

P501 ODSTRÁŇTE OBSAH A OBAL JAKO NEBEZPEČNÝ ODPAD.

EUH401 DODRŽUJTE POKYNY PRO POUŽÍVÁNÍ, ABYSTE SE VYVAROVALI RIZIK PRO LIDSKÉ ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.

PŘED POUŽITÍM SI PŘEČTĚTE PŘILOŽENÝ NÁVOD K POUŽITÍ.

SP 1 NEZNEČIŠŤUJTE VODY PŘÍPRAVKEM NEBO JEHO OBALEM. (NEČISTĚTE APLIKAČNÍ ZAŘÍZENÍ V BLÍZKOSTI POVRCHOVÝCH VOD/ZABRAŇTE KONTAMINACI VOD SPLACHEM Z FAREM A Z CEST).

PŘÍPRAVEK NEVYŽADUJE SPECIFICKÁ OPATŘENÍ Z HLEDISKA OCHRANY PTÁKŮ, OSTATNÍCH SUCHOZEMSKÝCH OBRATLOVCŮ, VČEL, OSTATNÍCH NECÍLOVÝCH ČLENOVCŮ, PŮDNÍCH MAKROORGANISMŮ, PŮDNÍCH MIKROORGANISMŮ A NECÍLOVÝCH ROSTLIN.

PŘÍPRAVEK NENÍ VYLOUČEN Z POUŽITÍ V OCHRANNÉM PÁSMU II. STUPNĚ ZDROJŮ PODZEMNÍCH A POVRCHOVÝCH VOD.

ZA ÚČELEM OCHRANY VODNÍCH ORGANISMŮ DODRŽTE OCHRANNOU VZDÁLENOST 10 M OD OKRAJE INSEKTICIDNÍ SÍTĚ VZHLEDEM K POVRCHOVÉ VODĚ.

Držitel rozhodnutí o povolení:	BASF SE, Carl-Bosch-Strasse 38, 67056 Ludwigshafen, Německo
Právní zástupce v ČR:	BASF spol. s r.o., Sokolovská 668/136d, 186 00 Praha 8 tel.: +420 235 000 111
Velikost a materiál balení:	PE pytel obsahující 5 ks Trinet P o rozměru sítě 2,2 m ²
Číslo šarže:	uvedeno na obalu
Datum výroby:	uvedeno na obalu
Doba použitelnosti:	3 roky pro síť (Trinet P); 2 roky pro Pheroprax A

Přípravek, u něhož prošla doba použitelnosti, lze uvádět na trh po dobu 1 roku, jestliže se prokáže na základě analýzy odpovídajícího vzorku, že se jeho chemické a fyzikální vlastnosti shodují s vlastnostmi, na jejichž základě bylo uděleno povolení. Laboratorní rozbory přípravku pro tento účel zajistí vlastník přípravku u akreditované laboratoře pro přípravky na ochranu rostlin a prodlouženou dobu použitelnosti je povinen vyznačit na obalu přípravku.

Působení:

TRINET[®] je síť z polyetylentereftalátových vláken (PET, polyester) povrstvená formulací alfa-cypermethrinu s polymerním pojivem. Nanesení vrstvy se všemi obsahovanými látkami se děje během výrobního procesu prostřednictvím vodní formulace. Tato vrstva zaručuje dlouhodobý insekticidní účinek. Systém pojiv zamezuje vymývání účinné látky deštěm. TRINET[®] vykazuje okamžitý kontaktní účinek na hmyz, jelikož je účinná látka lokalizována na povrchu sítě.

TRINET[®] P je systém kombinující síť TRINET[®], používanou jako trojbokou jehlanovou konstrukci, a feromonovou ampuli PHEROPRAX[®] A, vábící brouky. Ti jsou hubeni, jakmile se dostanou se sítí do přímého kontaktu.

Během lákání v rámci hlavní letové sezony působí proti lýkožroutu smrkovému TRINET[®] P systémem „Attract & Kill“, tím, že zamezuje nebo redukuje napadení sousedních porostů.

TRINET[®] P (TRINET[®] + PHEROPRAX[®] A) účinkuje i za nižších teplot. Proto je vhodný obzvláště v případě zjištěného ohrožení v oblastech, kde je napadení očekáváno již brzy na jaře, nebo před očekávaným nálezem prvých brouků.

Nová formulace použitá na vláknech zamezuje expozici uživatele s neředěným přípravkem resp. postřikovou jichou. Kontakt s účinnou látkou je tedy zřetelně omezen a dochází k němu pouze při kontaktu se sítí. Další nežádoucí vedlejší účinky při použití jako je kontaminace okolí úletem nebo odplavením není možná. Mimoto může být síť odstraněna z prostoru, který chrání, kdykoliv a beze zbytků.

Délka účinku systému TRINET[®] P je i při teplotě nad 20 °C a dlouhých dešťových obdobích min. 6 měsíců.

Rozsah povoleného použití:

1) Plodina, oblast použití	2) Škodlivý organismus, jiný účel použití	Dávkování, misitelnost	OL	Poznámka 1) k plodině 2) k ŠO 3) k OL	4) Pozn. k dávkování 5) Umístění 6) Určení sklizně
smrk	lýkožrout smrkový	dle návodu	-		4) max. 8 ks sítě TRINET [®] P na ha

Plodina, oblast použití	Dávka vody	Způsob aplikace	Max. počet aplikací v plodině
jehličnany, listnáče	-	návnady	max. 1x

Způsob použití:

Jednotlivé sítě se natahují přes trojúhelníkovou konstrukci (plast, kov, hliník, dřevo nebo karton) a zafixují se k podložce (do půdy nebo k pařezu). Do středu pyramidového rámu se upevní PHEROPRAX® A.

Vzdálenost od okraje porostní hrany lesa případně skládky dřeva: 8 – 12 metrů.

Vzdálenost mezi jednotlivými sítěmi: 20 – 25 metrů.

Sít je možné využít dále jako ochranu vybraných stromů „na stojato“ pro prevenci proti hromadnému náletu kůrovce. Optimální účinnost se projeví při rozestavení alespoň tří kusů systému TRINET® P.

Při použití sítoviny TRINET® P v oblastech využívaných širokou veřejností nebo zranitelnými skupinami obyvatel je nutné uvést následující preventivní a režimová opatření:

- vlastník pozemku nebo osoba/firma musí zajistit vhodné označení například nápisem: „chemicky ošetřeno, nedotýkejte se sítě“

Doporučení BASF:

Pokud je sít po skončení letové sezony kůrovce v dobrém stavu, je možné ji odstranit a znovu použít (doba použitelnosti min. 6 měsíců).

Feromon PHEROPRAX® A použitý v systému spolu se sítěmi TRINET® je pro lýkožrouta smrkového vysoce atraktivní. Brouci přelétají tam a zpět mezi porostní hranou lesa nebo skládkami dřeva a pastí, čímž je brouk vystaven ještě větší expozici insekticidem a systém je tak efektivnější.

Jelikož při použití systému TRINET® P nedochází k úletu a vymývání účinné látky do půdy, je možné přípravek aplikovat zvláště tam, kde nesmí být použity kapalné přípravky na ochranu rostlin anebo jen při dodržení omezení.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci:

Osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP) při přípravě a aplikaci:

Ochrana dýchacích orgánů	není nutná
Ochrana rukou	gumové nebo plastové rukavice označené piktogramem pro chemická nebezpečí podle ČSN EN 420+A1 s uvedeným kódem podle přílohy A k ČSN EN 374-1
Ochrana očí a obličeje	není nutná
Ochrana těla	celkový ochranný oděv např. podle ČSN EN 14605+A1 nebo podle ČSN EN 13034+A1, nebo jiný ochranný oděv označený grafickou značkou „ochrana proti chemikáliím“ podle ČSN EN ISO 13688
Dodatečná ochrana hlavy	není nutná
Dodatečná ochrana nohou	pracovní nebo ochranná obuv podle ČSN EN ISO 20346 nebo ČSN EN ISO 20347 (s ohledem na práci v lesním terénu)
Společný údaj k OOPP	poškozené OOPP (např. protřzené rukavice) je třeba vyměnit.

Další označení z hlediska ochrany zdraví člověka:

Při práci i po ní, až do odložení osobních ochranných pracovních prostředků a do důkladného umytí nejezte, nepijte a nekuřte. Po práci s přípravkem ochranný oděv a OOPP vyperte, resp. očistěte.

Je vhodné označit ošetřené plochy například nápisem: „chemicky ošetřeno, nedotýkejte se instalovaných lapačů (trojbokých jehlanů)“ s doplněním časového termínu.



První pomoc:

Všeobecné pokyny: Projeví-li se zdravotní potíže (např. mravenčení, brnění v obličeji nebo na rukou, slzení, zarudnutí, pálení očí; pocit cizího tělesa v oku, podráždění kůže) nebo v případě pochybností uvědomte lékaře a poskytněte mu informace ze štítku, příbalového letáku nebo bezpečnostního listu.

Přípravek TRINET P obsahuje pyrethroid.

První pomoc při nadýchání aerosolu: nepravděpodobné, přejděte mimo ošetřovanou oblast.

První pomoc při zasažení kůže: došlo-li k prasknutí odpamíku a potřísnění, pokožku dobře opláchněte.

První pomoc při zasažení očí: došlo-li k prasknutí odpamíku a vniknutí do očí, odstraňte ihned kontaktní čočky, pokud je používáte a vypláchněte prostor pod víčky velkým množstvím vlahe čisté vody.

První pomoc při náhodném požití: nepředpokládá se, vypláchnout ústa vodou.

Při vyhledání lékařského ošetření informujte lékaře o přípravku, se kterým se pracovalo s informací, že přípravek je na bázi pyrethroidu a o poskytnuté první pomoci. Postup první pomoci lze konzultovat s Toxikologickým informačním střediskem Tel: nepřetržitě: 224 919 293 nebo 224 915 402.

Likvidace obalů a zbytků:

Likvidaci obalů je třeba provést v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech a ve znění pozdějších a souvisejících předpisů.

Při likvidaci zbytků a použitých obalů nesmějí být zasaženy zdroje spodních vod a recipienty povrchových vod. Zbytky prostředku nedávejte do komunálního odpadu, ale odevzdejte v originálních obalech určené/povinné právnické osobě, tzn. do sběru k recyklaci nebo k likvidaci ke spálení ve schválené spalovně, vybavené dvoustupňovým spalováním s teplotou 1200 – 1400 °C ve druhém stupni a s čištěním plyných zplodin.

Další informace obdržíte u městské nebo okresní hygienické správy.

Skladování:

Přípravek se skladuje pouze v uzavřených originálních a neporušených obalech v suchých uzamykatelných a větratelných skladech při teplotách +5 až +30°C v případě TRINET P a -20°C až +5 °C pro PHEROPRAX A, odděleně od potravin, nápojů a krmiv, hnojiv, desinfekčních prostředků a obalů od těchto látek. Přípravek chraňte před vlhkem, mrazem, přímým slunečním zářením a sáláním tepelných zdrojů.

Pokud je přípravek skladován přes zimní období, měly by být sítě skladovány ve tmě a v nevytápěných místnostech. Ampule s pomocným prostředkem PHEROPRAX A musí být skladovány do +5°C.

Pokud je přípravek skladován v obalech určených k distribuci (kartonová krabice) delší dobu, vyjměte ampule pomocného prostředku PHEROPRAX A a uložte do chladničky (tepl. -20 až +5°C) zvlášť.

Při správném skladování v původních neotevřených obalech přípravek zachová plnou biologickou účinnost po dobu nejméně 3 let (TRINET P) a 2 let (Pheroprax A). Pečlivými zkouškami bylo prokázáno, že při dodržení návodu k použití je přípravek vhodný k doporučenému účelu. Výrobce však nemůže ručit za škody, způsobené neodborným a předpisům neodpovídajícím použitím a skladováním.

® registrovaná známka BASF SE

2) Srovnání celkových odchytů mezi metodami

datum	Theyon1	TriNet1	Theyson2	TriNet2	Theyson3	TriNet3	Theyson4	Trinet4	Theyson5	TriNet5
4.5	26	6	30	16						
11.5	28	17	60	11						
18.5	37	11	43	15						
25.5	254	45	141	32						
1.6	82	25	72	33						
8.6	49	13	45	0						
15.6	40	7	32	12						
22.6	22	22	35	12						
29.6	25	8	20	0						
6.7	26	3	14	0						
13.7	18	5	16	8						
20.7	144	38	119	26	125	16	221	32	162	19
27.7	81	12	63	16	43	17	106	12	123	10
17.8	51	7	39	4	65	11	35	12	54	0
24.8	18	4	10	0	26	0	19	8	35	6
31.8	16	0	19	3	10	3	22	0	14	0
7.9	5	0	22	2	0	0	0	0	0	5

3) Agregací feromony účinné na lýkožrouty (SEZNAM POVOLENÝCH PŘÍPRAVKŮ A DALŠÍCH PROSTŘEDKŮ NA OCHRANU LESA, 2013)

dřevokaz čárkový	XL-Ecolure	1 odpárník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pastí	AT	monitoring, signalizace náletu, snížení populační hustoty
lýkožrout lesklý	Fesex-Chalco	1 odpárník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pastí	AT	monitoring, signalizace náletu
lýkožrout lesklý	Chalcoprax A	1 odpárník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pastí	AT	monitoring
lýkožrout lesklý	PC-Ecolure	1 odpárník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pastí	AT	monitoring, signalizace náletu, snížení populační hustoty
lýkožrout lesklý	PC-Ecolure Tubus	1 odpárník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pastí	AT	monitoring, signalizace náletu, snížení populační hustoty
lýkožrout lesklý	Pheagr-PCH	1 odpárník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pastí	AT	monitoring, signalizace náletu
lýkožrout severský	ID - Ecolure	1 odpárník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pastí	AT	monitoring, signalizace náletu, snížení populační hustoty
lýkožrout severský	Pheagr-IDU	1 odpárník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pastí	AT	monitoring, signalizace náletu
lýkožrout smrkový	Fesex-Typo	1 odpárník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pastí	AT	monitoring, signalizace náletu, snížení populační hustoty
lýkožrout smrkový	Ipsgone	1 odpárník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pastí	AT	monitoring, signalizace náletu

Typ přípravku [druh opatření]	Přípravek	Dávka přípravku v l (kg) na ha (m ³) [koncentrace]	Dávka postřikové jichy v l na ha (m ²)	Způsob ošetření	Termín ošetření	Ochranná lhůta	Poznámka	Další metodické pokyny
lýkožrout smrkový	Ipsowit	1 odparník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pasti		AT		monitoring, signalizace náletu, usměrnění ochrany
lýkožrout smrkový	IT - Ecolure	1 odparník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pasti		AT		monitoring, signalizace náletu
lýkožrout smrkový	IT - Ecolure Extra	1 odparník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pasti		AT		monitoring, signalizace náletu
lýkožrout smrkový	IT - Ecolure Mega	1 odparník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pasti		AT		monitoring, signalizace náletu, snížení populační hustoty
lýkožrout smrkový	IT - Ecolure Tubus	1 odparník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pasti		AT		monitoring, signalizace náletu
lýkožrout smrkový	Pheagr-IT	1 odparník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pasti		AT		monitoring, signalizace náletu, snížení populační hustoty
lýkožrout smrkový	Pheagr-IT Extra	1 odparník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pasti		AT		monitoring, signalizace náletu
lýkožrout smrkový	Pheagr-IT Forte	1 odparník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pasti		AT		monitoring, signalizace náletu
lýkožrout smrkový	Pheroprax A	1 odparník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pasti		-		
lýkožrout smrkový a lýkožrout lesklý	PCIT-Ecolure	1 odparník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pasti		AT		monitoring, signalizace náletu, snížení populační hustoty
lýkožrout smrkový a lýkožrout lesklý	PCIT-Ecolure Tubus	1 odparník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pasti		AT		monitoring, signalizace náletu, snížení populační hustoty
lýkožrout smrkový a lýkožrout lesklý	PCHIT-Etokap	1 odparník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pasti		-		
lýkožrout vrcholkový	Pheagr-IAC	1 odparník/1 odchytné zařízení	-	vyvěšení do pasti		AT		signalizace náletu, monitoring

4) Feromonová návnada Pheroprax A (www.uittokalusto.fi)

