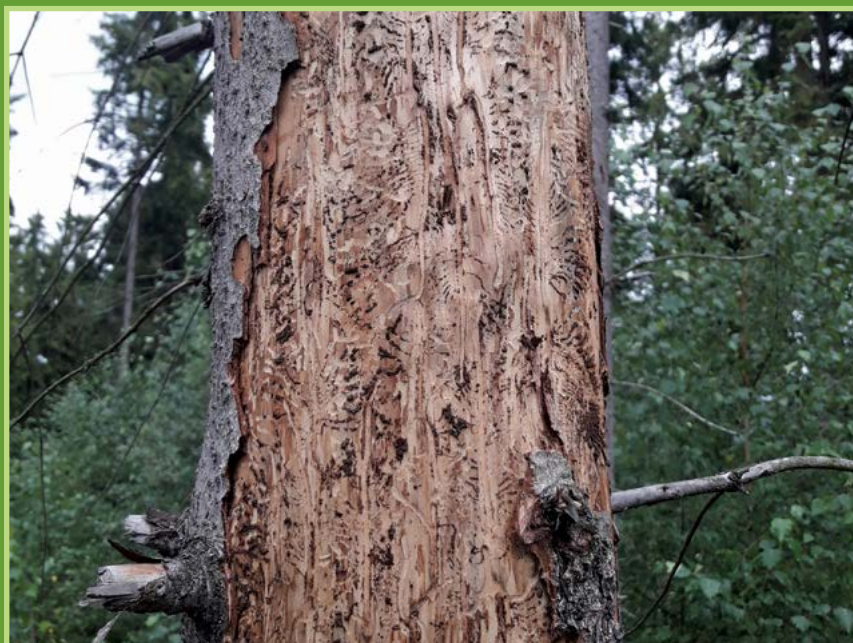


OCHRANA SMRKOVÝCH POROSTŮ PŘED KŮROVCI (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) PRO DROBNÉ VLASTNÍKY LESA



Ing. Bc. JAN LUBOJACKÝ, Ph.D.

Ing. JAN LIŠKA

Ochrana smrkových porostů před kůrovci (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) pro drobné vlastníky lesa

Certifikovaná metodika

Ing. Bc. Jan Lubojacký, Ph.D.

Ing. Jan Liška

Lesnický průvodce 14/2023

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

Strnady 136, 252 02 Jíloviště

www.vulhm.cz

Publikace vydané v řadě Lesnický průvodce jsou dostupné v elektronické verzi na:

http://www.vulhm.cz/lesnicky_pruvodce

Vedoucí redaktor: Ing. Jan Řezáč; e-mail: rezac@vulhm.cz

Výkonná redaktorka: Miroslava Valentová; e-mail: valentova@vulhmop.cz

Grafická úprava a zlom: Klára Šimerová; e-mail: simerova@vulhm.cz

ISBN 978-80-7417-270-0

ISSN 0862-7657

PROTECTION OF SPRUCE STANDS AGAINST BARK BEETLES (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) FOR SMALL FOREST OWNERS

Abstract

Among so-called small forest owners, i.e. mainly owners of up to 50 ha of forest, there is generally little interest in managing the forests they own. This situation can lead to an increase in the number of insect pests and endanger the forests in the wider area. The main goal of the presented methodology is to provide clear and sufficiently detailed information on the issue of forest protection against bark beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) on spruce, addressed primarily to the group of small forest owners and their expert forest managers. For these forest owners, who usually do not have professional forestry education or their own professional staff, it provides a clear summary of the legislative obligations of forest owner in relation to the protection of spruce stands against bark beetles. The methodology describes in detail the most important procedures and methods of prevention, control and protection against bark beetles, such as the possibilities of identification, harvesting and sanitation of bark beetle infested trees, the principles of using trap trees and pheromone traps etc. At the end, a point-by-point summary of activities in relation to the forest protection against bark beetles is formulated according to the seasons. For better visualization, the methodology is supplemented with tabular overviews (e.g. determining characters, insecticides, pheromone lures) and an attached picture appendix.

Key words: forest protection; spruce; bark beetle; *Ips typographus*; salvage felling; sanitation; trap tree; pheromone trap; small owner

Oponenti: Ing. Jiří Bílý, Ph.D., Ministerstvo zemědělství ČR
Oddělení ochrany lesa, Těšnov 65/17, Nové Město, 110 00 Praha 1
e-mail: jiri.bily@mze.cz

Ing. Robin Ambrož, Ph.D., Colloredo-Mannsfeld spol. s r.o.
Švabínská 279, 338 08 Zbiroh
e-mail: ambroz.r@lesyzbiroh.cz

Adresy a podíly autorů:

Ing. Bc. Jan Lubojacký, Ph.D. (90 %)

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

Strnady 136, 252 02 Jíloviště

pracoviště Frýdek-Místek: Na Půstkách 39, 738 01 Frýdek-Místek

e-mail: lubojacky@vulhm.cz

Ing. Jan Liška (10 %)

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

Strnady 136, 252 02 Jíloviště

e-mail: liska@vulhm.cz

Obsah:

1	ÚVOD	7
2	CÍL METODIKY	10
3	VLASTNÍ POPIS METODIKY	11
3.1	Terminologický slovník k problematice ochrany lesa před kůrovci	11
3.2	Legislativní povinnosti vlastníka lesa ve vztahu ke kůrovcům	15
3.3	Nejvýznamnější druhy kůrovců	18
3.3.1	Popis vývojových stadií a požerků	20
3.3.2	Bionomie jednotlivých druhů	20
3.4	Ochranná a obranná opatření	25
3.4.1	Prevence napadení stromů kůrovci	25
3.4.2	Identifikace stromů napadených kůrovci	26
3.4.3	Těžba napadených stromů	31
3.4.4	Asanace napadených stromů a dříví	32
3.4.5	Další (pomocná) opatření v ohniscích výskytu kůrovců	35
3.5	Souhrn činností podle ročních období	43
4	NOVOST POSTUPŮ	46
5	POPIS UPLATNĚNÍ	47
6	EKONOMICKÉ ASPEKTY UPLATNĚNÍ	48
7	DEDIKACE	49
8	LITERATURA	49
8.1	Seznam použité související literatury	49
8.2	Publikace, které předcházejí metodice	53
9	Summary	55
	Obrazová příloha	57

1 ÚVOD

Smrk ztepilý (*Picea abies*) je dřevinou, jejíž přirozené zastoupení v Česku spadá především do poloh 6.–8. lesního vegetačního stupně (LVS), tedy v nadmořských výškách cca 700–1300 m; v nižších polohách byl zastoupen pouze v menší míře na podmáčených a rašelinných stanovištích a v inverzních polohách (PLÍVA 2000). Produkční optimum smrku se však zcela nepřekrývá s jeho přirozeným rozšířením a zahrnuje zejména polohy 4.–6. a z části i 3. LVS (PLÍVA 2000). Přestože se v poslední době celková plocha jehličnatých dřevin v lesích Česka postupně snižuje, vyskytoval se zde smrk ztepilý v roce 2021 na celkové ploše porostní půdy přes 1,25 mil. ha, což představuje podíl mezi ostatními dřevinami kolem 48 %. Přitom v rekonstruované přirozené skladbě lesů by měl smrk figurovat v rozsahu do cca 11 % a v doporučené skladbě by jeho podíl dosahoval zhruba 28 % (MZE ČR 2022). Obrovská ekologická plasticita smrku, která této dřevině umožňuje přežít a dobře růst i mimo místa původního výskytu, byla předpokladem pro jeho rozsáhlé umělé rozšíření a lesnické využívání (KŘÍSTEK a kol. 2017).

Společně s rozvojem pěstování smrku v nižších polohách dochází také k rozšiřování škůdců, jako např. lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*), kteří zde rovněž velmi často nalézají příhodnější podmínky k rozmnožování a vývoji (LUBOJACKÝ 2018a, 2018b). V důsledku očekávaného nárůstu teploty vzduchu bude docházet u lýkožrouta smrkového k urychlování vývoje, dřívejšímu dokončení životního cyklu a pravidelnějšímu výskytu další generace v sezóně (LANGE a kol. 2006). Navíc abiotický stres ovlivňuje interakce mezi náchylností rostlin k napadení a chováním herbivorního hmyzu (JÖNSSON a kol. 2007), který se přizpůsobí změnám nejrychleji a reaguje zejména na dostupnost potravy – hostitelských rostlin (ROUAULT a kol. 2006). Mezi druhy podkorního hmyzu na smrku představují v rámci Evropy významné škůdce lesních dřevin především lýkožrouti rodu *Ips* a *Pityogenes* (GRÉGOIRE, EVANS 2004). V Česku se jedná konkrétně o lýkožrouta smrkového, l. severského (*Ips duplicatus*) a lýkožrouta lesklého (*Pityogenes chalcographus*), kteří jsou pro svou škodlivost a gradační potenciál legislativně označeni jako tzv. kalamitní škůdci (vyhláška č. 101/1996 Sb. v aktuálním znění; LUBOJACKÝ 2012).

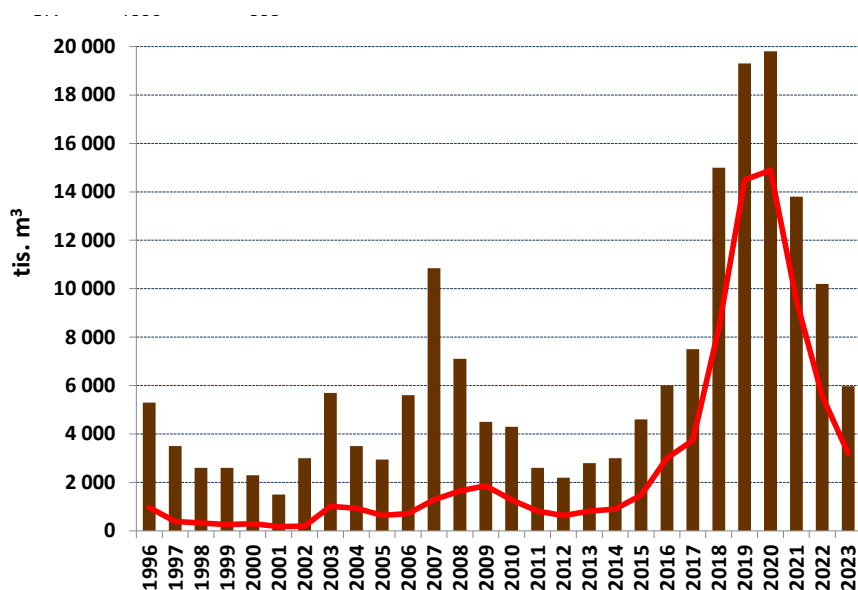
Dříve byly kůrovcové kalamity na našem území soustředěny především do horských oblastí, tedy do míst původního rozšíření smrku (LUBOJACKÝ 2018a, 2018b). Navíc je biologie, ekologie a populační dynamika nejvýznamnějších druhů podkorního hmyzu relativně dobře známa (na rozdíl např. od mnoha houbových patogenů), což umožňuje použít účinná a osvědčená opatření, především

ve fázích latence a počátečních příznaků přemnožení (WERMELINGER 2004). Současná kůrovcová kalamita sahá svými kořeny až do extrémně suchého a teplého roku 2003 (LUBOJACKÝ, KNÍŽEK 2016), od kterého se roční evidované objemy vytěžené smrkové kůrovcové hmoty ani zdaleka nepřiblížily hodnotám blízkým tzv. základnímu stavu lýkožroutů, známým ještě například z přelomu tisíciletí (LUBOJACKÝ 2018a, 2018b) (Graf 1; Obr. 1). V období posledních deseti let se kůrovcová kalamita rozvinula do doposud nepoznaného rozsahu; za příčinu je možno označit komplex faktorů přírodního i společenského charakteru, zahrnující především dopady extrémního průběhu povětrnostních vlivů ve vazbě na kritický nedostatek pracovních kapacit a organizační potíže v sektoru lesního hospodářství, ve spojení s cenovým pádem na trhu s dřívím (LUBOJACKÝ a kol. 2019).

Na lesy ve vlastnictví fyzických osob připadá v Česku 500 110 ha (19,12 %) porostní plochy (MZE ČR 2022). Podle dat katastru nemovitostí bylo k 1. 1. 2020 v Česku téměř 387 tis. (spolu)vlastníků lesů, z čehož bylo přes 346 tis. fyzických osob (FO) vlastnicích přibližně 17,5 % lesů, dalších cca 27 tis. bezpodílových spoluvlastnictví manželů (BSM) vlastnicích další cca 1 % lesů a přes 13 tis. právnických osob (PO), přičemž stát vlastnil cca 53,2 % a ostatní PO vlastnily cca 28,3 %. Celá třetina vlastníků z řad FO má les o výměře menší než 0,1 ha a dalších cca 104 tis. vlastníků má les o velikosti do 0,5 ha. Průměrné velikosti lesních majetků jsou velmi malé, když u FO je to 1,34 ha, u BSM 1,01 ha a pouze u PO (bez státu) je průměrná velikost z pohledu hospodaření přijatelná, tj. 56 ha. Největší rozdrobenost je u lesních majetků FO (JARSKÝ, REMEŠ 2021).

Za situace latentního výskytu škodlivých organismů, kdy lze ohrožení lesních porostů očekávat nanejvýš sporadicky a lokálně, nehraje dosavadní obecně malý zájem o hospodaření v lesích ze strany drobných vlastníků (z celospolečenského hlediska) tak významnou roli. Problém je však v přítomné době umocňován častějšími výskyty klimatických extrémů (např. bořivý vítr, periody sucha apod.), které jsou obvykle doprovázeny nárůstem početnosti hmyzích škůdců a jejich negativním působením na dřeviny. Malí vlastníci jsou ve srovnání s většími majetky sice ve výhodě, protože nejsou na majetku finančně závislí (neplatí personál apod.), současně však nejsou zpravidla schopni zajistit odpovídající těžební práce, jako je tomu na majetcích větších výměř, tj. nedokáží tyto situace sami zvládnout bez negativních dopadů, včetně těch celospolečenských. Přitom plošné a náhlé odumření vzrostlých stromů spojené se vznikem rozsáhlých ploch bez horního stromového patra, stejně jako jejich dlouhodobé nezalesnění, není z ekologického ani socioekonomického hlediska žádoucí (ANDRÉASSIAN 2004; WEIS a kol. 2006; LINDNER a kol. 2008; SCHELKER a kol. 2014). Problematika ochrany lesa

před podkorním hmyzem na smrku je v současnosti již velmi dobře prostudována a na výběr je široké spektrum publikací, kde jsou metody ochrany a obrany podrobně popsány. K dispozici je však velice málo prací, resp. dosud prakticky chybí stručná a přehledná publikace, týkající se této problematiky ve vztahu k drobným vlastníkům lesa. Je proto žádoucí mít vypracovány postupy ochrany před kůrovci na smrku také pro tuto skupinu vlastníků, což je hlavním účelem předkládané publikace (metodiky).



Graf 1:

Evidovaný objem nahodilých těžeb v Česku (sloupce) a z toho evidovaný objem smrkového kůrovcového dříví (křivka) v letech 1996–2023 (zdroj dat: Lesní ochranná služba, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.)

2 CÍL METODIKY

Hlavním cílem předložené metodiky je poskytnout přehledné a dostatečně podrobné informace k problematice ochrany lesa před smrkovými druhy kůrovců (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), adresované především skupině menších (tzv. drobných) vlastníků lesa, tj. zejména vlastníkům do výměry 50 ha lesa, a jejich odborným lesním hospodářům. Záměrem publikace je těmto vlastníkům lesa, kteří obvykle nedisponují odborným lesnickým vzděláním nebo vlastním odborným personálem, poskytnout přehledný souhrn legislativně zakotvených povinností vlastníka lesa ve vztahu k ochraně smrkových porostů před kůrovci a představit nejdůležitější postupy a metody prevence, kontroly, ochrany a obrany proti nim.

3 VLASTNÍ POPIS METODIKY

3.1 Terminologický slovník k problematice ochrany lesa před kůrovci

Vysvětlením dále používaných odborných výrazů pomůže terminologický slovník k lepší orientaci v problematice ochrany lesa před podkorním hmyzem (kůrovci) uživatelům metodiky, kteří nemají odborné lesnické vzdělání.

Agregační feromony – chemické látky produkované samci lýkožroutů po zavrtání do stromu, které spouští hromadný nálet dalších jedinců obou pohlaví a umožňují snazší vyčerpání a překonání obranných mechanismů napadeného stromu; utváří se v zažívacím traktu samců v procesu přeměny chemických látek (terpenů) obsažených v kůře a lýku smrku za účasti symbiotických mikroorganismů (ZAHRADNÍK a kol. 1993).

Asanace kůrovcového dříví – úkon, kterým se zamezí, aby lýkožrout v kůrovcovém dříví dokončil vývoj nebo toto dříví opustil a napadl další stromy.

Bezpečnostní vzdálenost – vzdálenost odchytového zařízení od nejbližšího porostu (stojícího stromu – smrku), minimalizující riziko napadení tohoto porostu (stromu – smrku) v souvislosti s instalací odchytového zařízení (KNÍŽEK 2005).

Drtinky – jemné částičky kůry, které vytváří kůrovci hlodající pod kůrou a vytlačují je závrťovými otvory z požerků (podobají se mleté pražené kávě).

Feromonová návnada – odparník, obsahující určité množství feromonu v nosiči, který zajišťuje jeho samovolné uvolňování do ovzduší v množství vhodném pro lákání kůrovců (KNÍŽEK 2005). Vyhvěšuje se těsně před začátkem letové aktivity, výměna a likvidace se řídí pokyny výrobce.

Generace – viz *Pokolení*

Kalamitní základ – objem včas zpracovaného kůrovcového dříví za období od 1. 8. do 31. 3.; slouží ke stanovení počtu odchytových zařízení (KNÍŽEK 2005).

Kontrolní rám – podložka pod otráveným lapákem sloužící k zachycení usmrčených kůrovců (KNÍŽEK 2005).

Kuklová kolébka – dutinka, kterou si vyhlubuje larva kůrovce před kuklením zpravidla na konci larvové chodby pod kůrou nebo ve dřevě, a kde se pak zakukluje.

Kůrovcová souše – stojící strom (smrk) odumřelý v důsledku žíru lýkožroutů, který již kůrovcům neskytá podmínky pro vývoj (KNÍŽEK 2005).

Kůrovcové dříví – kůrovcové stromy, napadené lapáky, ležící napadená nezpracovaná dřevní hmota nebo kůrovci napadené vyrobené dříví (KNÍŽEK 2005).

Kůrovcový strom – strom (smrk), ve kterém se nachází životaschopná vývojová stadia lýkožroutů, jednotlivě nebo společně (KNÍŽEK 2005).

Kůrovec (kůrovci) – obecné označení pro širokou skupinu převážně podkorního a dřevokazného hmyzu z řádu brouků (Coleoptera), čeledi nosatcovití (Curculionidae), podčeledi kůrovci (Scolytinae); v podmínkách Česka je nejznámějším, nejrozšířenějším a nejvýznamnějším druhem kůrovců lýkožrout smrkový (*Ips typographus*).

Lapač – uměle vyrobená, zpravidla plastová bariérová past, sloužící k zachycení kůrovců, v níž je k lákání použita feromonová návnada; lze je použít ke kontrole i hubení kůrovců.

Lapák – evidovaný, pokácený, zdravý smrk, zpravidla odvětvový a větvemi zakrytý, atraktivní pro kůrovce, připravený pro kontrolu a hubení lýkožroutů; jako lapák je možné využít i odřezaný vývrát nebo část kmene uvedených parametrů.

Larvová chodba – pozvolna se rozšiřující chodba odbočující z matečné chodby, kterou v požercích hlodají larvy kůrovců.

Matečná chodba – chodba o stejné světlosti, kterou v rámci požerku hlodá dospělý brouk.

Nahodilá těžba – neplánovaná těžba, nejčastěji vyvolaná působením škodlivých faktorů (včetně napadení kůrovci).

Odchytové zařízení – lapač, lapák, otrávený lapák (otrávená trojnožka), stojící lapák (stojící otrávený lapák), případně jiné zařízení vhodné k odchytu a hubení kůrovců.

Ohnisko žíru – místo, kde je soustředěna část populace kůrovců, projevující se výskytem kůrovcových stromů, resp. kůrovcového dříví (KNÍŽEK 2005).

Otrávený lapák – skácený a odvětvový strom (smrk) nebo jeho část (optimální délka 4 m s ohledem na efektivní účinnost feromonové návnady), ošetřený vhodným insekticidem po celém povrchu těsně před rojením kůrovců a uprostřed opatřený feromonovou návnadou; mohou se používat i čerstvá polena sestavená

do trojnožek, s feromonovou návnadou umístěnou pod vrcholem (tzv. otrávená trojnožka) (KNÍŽEK 2005).

Pokolení (= *generace*) – u kůrovců představuje cyklus vývoje od vykladení vajíčka až po vylíhnutí a dozrání pohlavně dospělého nového jedince; **sesterským pokolením** je označováno potomstvo, které založí samička některých druhů kůrovců opakovaným vykladení vajíček po prodělaném regeneračním žíru, aniž by se musela znovu pářit (tento proces je obvykle nazýván jako sesterské rojení nebo sesterské přerojování).

Polom – poškození lesních porostů bořivým větrem, mokřým sněhem, námrazou apod., jehož výsledkem je nejčastěji vznik zlomů (přelomené stromy) a vývrátů (stromy vyvrácené ze země i s kořeny).

Požerek – stopa (obraz) žíru kůrovců, vyhlodaná do kůry a lýka, která je zpravidla druhově specifická a je tvořena jednou nebo více matečnými chodbami a rozbíhajícími chodbami larvovými.

Regenerační žír – doplnění zásob energie intenzivním příjmem potravy (zpravidla konzumací lýka); provádí jej část samic po dílčím vykladení vajíček v původním požerku nebo na jiném místě za účelem provedení další snůšky vajíček, a to bez nutnosti opětovného páření (založení tzv. sesterského pokolení).

Rojení – hromadný let kůrovců po zralostním nebo regeneračním žíru, popř. po přezimování za účelem založení nového pokolení (např. u lýkožrouta smrkového se rozlišuje zpravidla jarní (přezimující generace) a letní (dceřiná generace) rojení).

Série lapáků – lapáky určené k odchytu příslušné generace kůrovců; lapáky I. série slouží k zachycení jarního rojení (přezimující generace), lapáky II. série pro zachycení letního rojení (dceřině generace).

Sesterské rojení (sesterské přerojování, sesterské pokolení) – viz **Pokolení**

Snubní komůrka – součást požerku kůrovců, která následuje za závrtem v podobě ploché rozšířené dutinky, z níž odbočuje jedna nebo více matečných chodeb; ve snubní komůrce probíhá páření.

Stav (početnost) lýkožroutů:

Základní stav – nízký početní stav populace lýkožroutů, kde objem kůrovcového dříví nepřesáhne v předchozím roce v průměru 1 m³ na 5 ha plochy smrkového porostu a kdy zpravidla nedochází k vytváření ohnisek žíru (VYHLÁŠKA č. 101/1996 Sb.).

Zvýšený stav (zvýšený výskyt) – početní stav populace lýkožroutů, který upozorňuje na možnost přemnožení a při kterém zpravidla již dochází k vytváření ohnisek žíru, kdy objem kůrovcového dříví z předchozího roku v průměru dosáhl nebo překročil 1 m³ na 5 ha a nedosáhl 5 m³ na 5 ha smrkových porostů, vytváří se ohniska výskytu lýkožrouta; tento stav upozorňuje na možnost kalamitního přemnožení lýkožrouta (VYHLÁŠKA č. 101/1996 Sb.).

Kalamitní stav (přemnožení) – početní stav populace lýkožroutů, kdy objem kůrovcového dříví z předchozího roku v průměru dosáhl nebo překročil 5 m³ na 5 ha smrkových porostů, a který působí rozsáhlá poškození lesních porostů na stěnách nebo vznik ohnisek uvnitř lesních porostů, resp. plošné napadení lesních porostů (VYHLÁŠKA č. 101/1996 Sb.).

Stojící lapák – evidovaný živý stojící strom (smrk) se zdravým lýkem, opatřený feromonovou návnadou.

Stojící otrávený lapák – evidovaný živý stojící smrk se zdravým lýkem, do výšky zpravidla 4–6 m od báze ošetřen vhodným insekticidem a opatřen feromonovou návnadou.

Stupeň napadení – obsazení lapáků (kmenů) kůrovci, vyjádřené počtem závrťů v nejhustěji napadené části kmene, zjištěné z minimálně 20 dm² souvislého povrchu kůry na jednom kmeni; rozlišuje se napadení slabé, střední a silné (KNÍŽEK 2005).

Stupeň odchytu – počet lýkožroutů jedné generace zachycených jedním lapačem; rozlišuje se stupeň odchytu slabý, střední a silný (KNÍŽEK 2005).

Větrací otvor – nepravidelně rozmístěné otvory v matečných chodbách některých lýkožroutů rodu *Ips*, ústící na povrch kůry (zpravidla menšího průměru než jsou otvory závrťové, příp. výletové)

Výletový otvor – otvory v kůře stromů, které vyžirají vylíhlí kůrovci za účelem opuštění pozerku; obvykle je jich méně než počet dospělců s dokončeným vývojem v pozerku, protože část brouků využívá již vyhlodané otvory.

Závrt (závrťový otvor) – místo, kudy vnikají do kůry nebo dřeva stromů kůrovci, resp. podkorní a dřevokazný hmyz.

Zralostní žír – příjem potravy v průběhu dospívání brouků, nejčastěji ve formě zbytků lýka v požercích (někdy se používá i výraz úživný či dospělostní žír).

Žír – poškození rostlinných orgánů (zpravidla kůry, lýka a/nebo dřeva) působené dospělci a larvami kůrovců.

3.2 Legislativní povinnosti vlastníka lesa ve vztahu ke kůrovci

Vlastník lesa potřebuje (dle zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon) musí mít) bez ohledu na výměru majetku odborného lesního hospodáře (OLH), který mu zabezpečuje odbornou úroveň hospodaření v lese. Může si ho vybrat sám (podmínky pro jeho kvalifikaci stanovuje zákon), nebo mu je přidělen zpravidla z místně příslušné organizační jednotky Lesů ČR, s. p., nebo pověřením právnické či fyzické osoby orgánem státní správy lesů na katastrálně příslušné obci s rozšířenou působností (ORP). Pokud vlastníka nebo jeho spoluvlastníky OLH dosud nekontaktoval sám, je možné se informovat u majitelů sousedních lesních pozemků. Další možností je obrátit se na katastrálně příslušnou (k danému lesnímu pozemku) ORP (většinou odbor životního prostředí). Případně je možné navštívit nejbližší organizační jednotku státního podniku LČR (<https://lesy.cz/> kontakty/).

Podle platných legislativních předpisů (stav k 1. 11. 2023) vyplývá pro vlastníka lesa v oblasti ochrany lesa před kůrovci řada povinností. Základním pramenem práva je zákon č. 289/1995 Sb., o lesích, podle kterého jsou vlastníci lesů bez rozdílu povinni provádět taková opatření, aby se předcházelo a zabránilo působení škodlivých činitelů na les. Při vzniku mimořádných okolností, např. při přemnožení škůdců, je vlastník lesa povinen činit bezodkladná opatření k jejich odstranění a pro zmírnění jejich následků, tj. zjišťovat a evidovat výskyt a rozsah škůdců, preventivně bránit jejich vývoji, šíření a přemnožení. Jedná se např. o přednostní zpracování nahodilé těžby nebo provedení ochranného zásahu tak, aby nedocházelo k vývinu, šíření a vzniku přemnožení škodlivých organismů. V praxi se jedná zejména o pečlivé vyhledávání, včasné zpracování a účinnou asanaci kůrovci napadených stromů a dřevní hmoty, dodržování zásad porostní hygieny apod.

K provádění ustanovení lesního zákona v oblasti ochrany lesa souží zejména vyhláška č. 101/1996 Sb., v platném znění, kterou se stanoví podrobnosti o opatřeních k ochraně lesa a vzor služebního odznaku i průkazu lesní stráže (dále jen „vyhláška“). Ochrana lesa je zde definována jako soubor opatření k vytvoření podmínek a předpokladů k omezení výskytu škodlivých činitelů, zmírnění následků jejich působení, ochranu a obranu proti nim. Při zabezpečení ochrany lesa se sleduje zdravotní stav lesa, identifikují škodliví činitelé a provádějí konkrétní metody kontroly a ochrany lesa proti jednotlivým škodlivým činitelům.

V rámci ochrany lesa před hmyzími škůdci vyhláška stanovuje, že vzniku zvýšeného stavu hmyzích škůdců se předchází na základě zjišťování výskytu snižováním populační hustoty hmyzích škůdců, a to zejména odstraňováním materiálu

vhodného pro rozmnožování hmyzích škůdců, ošetřováním lesních porostů a soustavným vyhledáváním a včasným zpracováváním všech napadených stromů. Nastane-li zvýšený nebo kalamitní stav, je vlastník lesa povinen provést bezodkladně taková opatření, která povedou k redukci hmyzího škůdce pod kalamitní stav, k odstranění škod nebo k zamezení dalšího šíření škůdce. Veškeré polomy, vývraty a dříví atraktivní pro rozvoj hmyzích škůdců vzniklé do 31. března musí být zpracovány nebo asanovány nejpozději do 31. května, v lesních porostech, které alespoň částečně zasahují do polohy nad 600 m nadmořské výšky, do 30. června běžného roku. V ochraně lesa mohou být použity pouze schválené přípravky na ochranu rostlin. Kalamitou regionálního nebo celostátního rozsahu se podle vyhlášky rozumí ohrožení životního prostředí, spočívající v takovém rozsahu poškození nebo rozvrácení lesních porostů způsobeném abiotickými nebo biotickými činiteli, které přesahuje možnosti jednotlivých vlastníků lesů kalamitou zasažené dřevo včas zpracovat nebo účinně utlumit populaci škůdce a při kterém je ohroženo zachování lesů v regionálním nebo celostátním měřítku.

K základním metodám kontroly a ochrany je ve vyhlášce obecně uvedeno následující. Kontrola se provádí jednak vizuálně při pochůzkách, jednak pomocí odchyťových zařízení (feromonových lapáčů, lapáků nebo otrávených lapáků – ČSN 48 1000 (KNÍŽEK 2005)). Předmětem kontroly je zjištění výskytu škůdce a jeho vývojové fáze za účelem stanovení termínů pro ochranu. **Základem ochrany je aktivní vyhledávání stromů aktuálně lýkožrouty napadených, ale lýkožrouty ještě neopuštěných, tzv. kůrovcových stromů, a jejich včasná a účinná asanace!** Výskyt kůrovcových stromů je v lesních porostech zjišťován celoročně. Za kůrovcové stromy se nepovažují suché stromy lýkožroutem zcela opuštěné, tzv. kůrovcové souše. Ochrana spočívá rovněž v nasazení odchyťových zařízení (feromonových lapáčů, lapáků nebo otrávených lapáků – ČSN 48 1000 (KNÍŽEK 2005)), jejichž počty vychází z kalamitního základu. Včasná a účinná asanace může být provedena mechanicky, například odkorňovacím adaptérem na motorovou pilu, nebo chemicky s využitím insekticidů. Za včasnou a účinnou asanaci se nepovažuje pouhý odvoz kůrovcového dříví.

Pro tzv. **kalamitní škůdce**, ke kterým jsou dle vyhlášky řazeni kůrovci **lýkožrout smrkový, l. severský a l. lesklý**, vyhláška dále uvádí konkrétní požadavky k metodám a postupům zjišťování výskytu, kontroly a obrany.

L. smrkový (Obr. 2, 3) se v základním stavu (tj. když objem kůrovcového dříví z předchozího roku v průměru nedosáhl 1 m³ na 5 ha smrkových porostů; smrkové porosty jsou zde definovány jako porosty se zastoupením smrku nad 20 % staršího 50 let) kontroluje prostřednictvím odchyťových zařízení, která se umísťují v jarním a letním období, a to minimálně 1 kus na každých 20 ha smrkových porostů

(současné se celoročně sleduje výskyt kůrovcových stromů a zabezpečuje se jejich včasná a účinná asanace) (viz Tab. 1). Při zvýšeném stavu (tj. když objem kůrovcového dříví z předchozího roku v průměru dosáhl nebo překročil 1 m³ na 5 ha a nedosáhl 5 m³ na 5 ha smrkových porostů) se ochrana proti tomuto lýkožroutu ve smrkových porostech provádí pomocí odchyťových zařízení, jejichž počet k ochraně pro zachycení jarního (prvního) rojení l. smrkového se stanoví podle kalamitního základu a rovná se početně ekvivalentu 1/10 objemu včas zpracovaného kůrovcového dříví. K takto určenému počtu se přidá jedno odchyťové zařízení na každý započatý 1 m³ kůrovcového dříví, které je lýkožroutem nově částečně nebo zcela opuštěno (současné se provádí aktivní vyhledávání kůrovcových stromů a zabezpečuje jejich včasná a účinná asanace) (viz Tab. 1). Při kalamitním stavu (tj. když objem kůrovcového dříví z předchozího roku v průměru dosáhl nebo překročil 5 m³ na 5 ha smrkových porostů) se k ochraně využívá odchyťových zařízení minimálně v množství, které odpovídá množství odchyťových zařízení pro horní hranici zvýšeného stavu, tj. jedno odchyťové zařízení na 10 ha smrkových porostů (v případě, kdy objem kůrovcového dříví z předchozího roku v průměru překročil 50 m³ na 5 ha smrkových porostů, lze počty odchyťových zařízení snížit až na úroveň minimálně požadovanou v základním stavu pro zajištění kontroly, tj. na jedno odchyťové zařízení na 20 ha smrkových porostů) (viz Tab. 1).

Kontrola výskytu **l. severského** (Obr. 3) se provádí jednak vizuálně při pochůzkách, jednak pomocí feromonových lapačů. Základem ochrany je aktivní vyhledávání napadených stromů a jejich včasná a účinná asanace. Pro **l. lesklého** (Obr. 3) platí stejné metody určování početního stavu, kontroly a ochrany jako pro l. smrkového s tím rozdílem, že pro lapáky se používají slabší stromy nebo vršky silnějších stromů, které tomuto druhu lýkožrouta lépe vyhovují.

Souhrn a doporučení

Hospodaření v lesích je vlastník lesa povinen zajišťovat v součinnosti s odborným lesním hospodářem (OLH), který zabezpečuje vlastníku lesa odbornou úroveň hospodaření v lese. Vlastníci lesa mají ze zákona obecně bez rozdílu povinnost provádět taková opatření ochrany lesa, aby se předcházelo a zabránilo působení škodlivých faktorů na les. V praxi to znamená zjišťovat a evidovat výskyt a rozsah škodlivých činitelů a jimi působených poškození, důležitých pro pozdější průkaznost provedených opatření, a preventivně bránit vývoji, šíření a přemnožení škodlivých organismů. Při zvýšeném výskytu škůdce je vlastník lesa povinen neprodleně informovat místně příslušný orgán státní správy lesů (na úrovni ORP) a provést nezbytná opatření.

Tab. 1:

Stanovení počtu obranných opatření (odchytových zařízení), tj. lapáků a/nebo lapačů, pro lýkožrouta smrkového podle přílohy č. 2 vyhlášky č. 101/1996 Sb.

Početní stav lýkožrouta	Průměrný objem kůrovcového dříví z předchozího roku v rámci "smrkových porostů"			
	< 1 m ³ / 5 ha (tj. < 0,2 m ³ / 1 ha)	≥ 1 m ³ / 5 ha (tj. ≥ 0,2 m ³ / 1 ha)	≥ 5 m ³ / 5 ha (tj. ≥ 1 m ³ / 1 ha)	
	Základní stav	Zvýšený stav	Kalamitní stav	
Počet obranných opatření (odchytových zařízení), tj. lapáků a/ nebo lapačů	1 ks / 20 ha	1/10 kalamitního základu** + 1 ks za každý kůrovci opuštěný m³ kůrovcového dříví	situace: < 50 m ³ / 5 ha (tj. < 10 m ³ / 1 ha)	situace: ≥ 50 m ³ / 5 ha (tj. ≥ 10 m ³ / 1 ha)
			1 ks / 10 ha	1 ks / 20 ha

* smrkový porost = zastoupení smrku nad 20 % staršího 50 let

** kalamitní základ = objem včas zpracovaného kůrovcového dříví za období od 1. 8. do 31. 3.; slouží ke stanovení počtu odchytových zařízení

3.3 Nejvýznamnější druhy kůrovců

Kůrovci (Curculionidae, Scolytinae) patří mezi nejvýznamnější skupiny hmyzích škůdců lesních dřevin (GRÉGOIRE, EVANS 2004). Jedná se o brouky, jejichž vývoj (v pořadí: vajíčko-larva-kukla-dospělec; Obr. 4) probíhá v lýku pod kůrou napadených stromů. Žírem dospělců a larev v lýku dochází k nevratnému poškození vodivých pletiv (transport vodných roztoků) napadeného stromu, což při silném napadení vede k jeho odumření. Na území Česka je dlouhodobě nejdůležitějším druhem lýkožrout smrkový (*Ips typographus*) (Obr. 2–3). Brouci přednostně napadají poškozené a oslabené stromy, jako např. polomy, čerstvě vytěžené dříví, stojící stromy oslabené suchem nebo kořenovými hnilobami apod. V případě vzniku jejich přemnožení, mohou úspěšně napadat i dosud vitální okolní stromy a působit skupinovitě až plošné odumírání porostů. Vývoj l. smrkového probíhá v kmenové části starších smrků, při přemnožení i na mladších stromech. V horních částech kmene a v korunách smrků l. smrkového zpravidla doprovází, nahrazuje či zastupuje lýko-

žrout lesklý (*Pityogenes chalcographus*) (Obr. 3) a na většině území státu dnes již také lýkožrout severský (*Ips duplicatus*) (Obr. 3), který napadá pouze stojící stromy. Mezi druhy lesnicky významných kůrovců na smrku lze zařadit dále ještě např. lýkožrouta menšího (*Ips amitinus*) (Obr. 3), jehož početnost se však v posledním období silně snížila a ustoupil i z vyšších poloh, kde by dříve zcela běžný, dále lýkohuba matného (*Polygraphus poligraphus*) (Obr. 3) nebo technicky škodícího dřevokaze čárkovaného (*Trypodendron lineatum*) (Obr. 3). V následujícím textu bude o těchto šesti z pohledu ochrany lesa nejvýznamnějších druhů diferencovaně pojednáno.

Vznik přemnožení podkorního hmyzu žijícího na smrku, resp. výskyt kalamit l. smrkového, není v podmínkách českých zemí ničím novým nebo neobvyklým (LUBOJACKÝ 2018a, 2018b). V 19. stol. patřily k nejrozsáhlejším kůrovcovým kalamitám ty, které v 30. letech postihly Jeseníky a Šumavu (cca 0,65 mil. m³ napadeného dříví) nebo v letech 1868–1878 znovu Šumavu, a to po obou stranách státní hranice (cca 7–14 mil. m³) (SKUHRVÝ 2002). Velmi rozsáhlá kůrovcová kalamita byla v širším okruhu střední Evropy zaznamenána v letech 1942–1953, kdy měli kůrovci příznivé podmínky pro svůj vývoj (dostatek potravního substrátu, v období druhé světové války, kdy nebyly padlé a napadené stromy důsledně zpracovávány, později také zvýšené teploty, které zrychlovaly vývoj brouků a současně snižovaly obranyschopnost smrku – viz extrémní počasí v roce 1947) (SKUHRVÝ 2002). ZATLOUKAL (1998) uvádí, že v důsledku pozdě zpracovaných nebo nezpracovaných polomů z let 1939–1940 (cca 0,7 mil. m³) docházelo v průběhu války k nárůstu populační hustoty l. smrkového, k němuž dále přispělo i zmiňované abnormální sucho v roce 1947 (viz také KALANDRA 1948), takže v průběhu kalamity v letech 1946–1954 bylo celkem zpracováno okolo 8 mil. m³ kůrovcového dříví. Další nezanedbatelná kalamita proběhla v letech 1983–1988, kdy bylo vytěženo celkem téměř 7 mil. m³ kůrovcového dříví (LIŠKA a kol. 1991) a postiženo bylo celé území Česka, přičemž mezi hlavní příčiny se řadilo podcenění možnosti vzniku přemnožení, rozsáhlé polomy v první polovině 80. let a citelné sucho v letech 1982 a 1983 (SKUHRVÝ 2002). Kůrovcová kalamita z let 1993–1996, kdy bylo rovněž postiženo prakticky celé území státu a vytěženo přibližně 7 mil. m³ kůrovcového dříví, je připisována na vrub extrémně suchých a teplých roků počátku 90. let, společně se vznikem větrných polomů v roce 1991 a působením „transformačních změn“ v lesním hospodářství (ZAHRADNÍK 1997; SKUHRVÝ 2002). Bezprecedentního rozsahu však dosáhla až aktuální kůrovcová kalamita, jejíž kořeny sahají do klimaticky extrémního roku 2003 (LUBOJACKÝ, KNÍŽEK 2016) s lokálním vrcholem po orkánech Kyrill a Emma v roce 2009 a jejíž plná síla se projevila především v druhé polovině minulého desetiletí, kdy bylo během let 2015 až 2022 v Česku kůrovci napadeno přibližně 90–100 mil. m³ smrkové dřevní hmoty (LUBOJACKÝ a kol. 2023).

Souhrn a doporučení

Na základě údajů lesnického výzkumu i provozu v několika posledních desetiletích je za nejvýznamnější druhy kůrovců na smrku v našich podmínkách možno označit trojici následujících lýkožroutů (řazeno sestupně dle významu): lýkožrout smrkový, lýkožrout severský, lýkožrout lesklý. Současně se jedná o tzv. kalamitní škůdce, které výslovně definuje vyhláška č. 101/1996 Sb. a ke kterým stanoví konkrétní požadavky ochrany lesa – viz předchozí kapitola. Na většině území hraje zcela dominantní roli lýkožrout smrkový, který by měl být nespornou prioritou i pro menší lesní majetky a jejich držitele.

3.3.1 Popis vývojových stadií a pozerků

Vývojová stadia kůrovců představují vajíčko, larva, kukla a dospělec (imago) (Obr. 4). Obecně platí, že vajíčko je oválné nebo kulaté, bílé, obvykle lesklé a o velikosti do 1,0 mm. Larva je beznohá, rohličkovitě zahnutá, bělavá, s hnědavou silně zpevněnou (chitinizovanou) hlavou. Kukla je bílá, volného typu. Nejvíce rozlišovacích (určovacích, determinačních) znaků je možné nalézt na dospělcích (Obr. 5). Kromě velikosti a zbarvení se jedná např. o švy na tykadlové paličce, prohlubeniny, hrbolky a tzv. mezirýží na krovkách, ochlupení apod. Přehled vybraných determinačních znaků dospělců hlavních druhů kůrovců na smrku a podobných druhů je uveden v Tab. 2.

Druhově specifické jsou zpravidla rovněž pozerky vytvářené žírem brouků a jejich larvami. Podle stupně vývoje jsou obecně tvořeny závrtem, snubní komůrkou, jednou nebo více matečnými chodbami (s větracími otvory), larvovými chodbami, kuklovými kolébkami, výletovými otvory atd. (Obr. 6). V případě podkorních druhů kůrovců jsou dobře patrné v lýku po odloupnutí kůry, případně u dřevokazných (technicky škodících) druhů na řezu dřevem, např. u dřevokaze čárkovaného. Přehled vybraných determinačních znaků pozerků hlavních druhů kůrovců na smrku a podobných druhů je uveden v Tab. 3 a v připojené Obrazové příloze (Obr. 7–16).

3.3.2 Bionomie jednotlivých druhů

Způsob života (bionomie) většiny zde uváděných druhů kůrovců je velmi podobný, proto jsou vybrané aspekty této problematiky shrnuty v Tab. 4. Preferované prostorové rozmístění kůrovců na smrku je nastíněno na Obr. 17. Tyto druhy mají

Tab. 2:

Přehled vybraných determinačních znaků dospělců nejvýznamnějších kůrovců na smrku a příbuzných druhů kůrovců

Druh kůrovce	Celková délka dospělce [mm]	Barva dospělce	Týkadlová palička; švy	Meziryží na krovkách	Zaď krovek
Lýkožrout smrkový	4,0 - 5,5	černohnědý, lesklý	plochá; zprohýbané	netečkováná	uťatá, matná, 4 páry hrbolků
Lýkožrout severský	2,8 - 4,5	černohnědý až černý, lesklý	plochá; zprohýbané	tečkováná	uťatá, lesklá, 4 páry hrbolků, kde 2. a 3. tvoří dvojzub
Lýkožrout menší	3,0 - 4,5	černohnědý až černý, lesklý	plochá; rovné	tečkováná	uťatá, lesklá, 4 páry hrbolků
Lýkožrout lesklý	1,6 - 2,8	štit hnědočerný, krovky rezavě hnědé, velmi lesklé	plochá; zprohýbané	široká, hladká, lesklá	zaoblená, 3 páry zašpičatělých hrbolků
Lýkohub matný	1,8 - 3,5	hnědý až hnědočerný, hedvábně lesklý	plochá, jednočlenná, oválná, vpředu zašpičatělá	jemně hrbolkovaná, pokrytá šupinkami	zaoblená, bez hrbolků, pokrytá šupinkami
Dřevokaz čárkováný	2,6 - 4,0	hnědožlutý až černý, krovky zprava proužkované	plochá, jednočlenná, oválná	krátké řídké chloupky	zaoblená, velmi jemné hrbolky na mezirýžích
Lýkožrout vrcholkový	2,2 - 3,9	štit černohnědý, krovky rezavě hnědé	plochá; zprohýbané	řídce a jemně tečkováná	uťatá, lesklá, 3 páry hrbolků
Lýkožrout borový	5,0 - 8,0	černohnědý až černý, lesklý	plochá; zprohýbané	netečkováná	uťatá, lesklá, 6 párů hrbolků (4. pár největší)
Lýkožrout modřínový	3,8 - 6,0	černohnědý až černý, lesklý	plochá; zprohýbané	tečkováná	uťatá, lesklá, 4 páry hrbolků

v našich podmínkách v nižších a středních polohách obvykle dvě nově založené generace do roka (ve vyšších polohách jen jednu generaci, naopak při teplém průběhu počasí mohou mít občas i 3 generace). Jarní rojení začíná ve středních a nižších polohách obvykle na přelomu dubna a května (u dřevokaze čárkovaného již na přelomu března a dubna). V chladných letech nebo s rostoucí nadmořskou výškou se může rojení zpozdit i o měsíc. Letní rojení probíhá v závislosti na počasí obvykle od poloviny června do konce července. U většiny lýkožroutů bývá zakládáno také tzv. sesterské pokolení, k čemuž dochází přibližně 2–3 týdny po základním rojení (v posledním období jde o jev stále častější).

S výjimkou dřevokaze čárkovaného nalétávají na stromy jako první samečci a teprve po vyhlodání snubní komůrky přilétají samičky (protože se jedná o tzv. polygamní druhy, v jednom požerku může být i více samic, nejčastěji 2–3). Po spáření hlodá každá samička svoji matečnou chodbu a do zářezů po stranách chodby klade jednotlivá vajíčka. Z vajíček se líhnou larvy, hlodající larvální chodby. Následuje období kukly. Vylíhlí brouci jsou zpočátku bílí a postupně žlutnou a dále tmavnou a pohlavně dozrávají. Přitom prodělávají zralostní žír, a to buď přímo v místě vylíhnutí anebo po přeletu na jiné, náhradní místo. Celkový vývoj od zavrtání samce až po ukončení zralostního žíru trvá u těchto kůrovců obvykle 6–10 týdnů. Zimovat mohou jako larvy, kukly nebo nejčastěji dospělci, v závislosti na průběhu počasí během léta nebo podzimu, a to pod kůrou, kde se vylíhli, pod kůrou v místě náhradního zralostního žíru nebo v hrabance.

Souhrn a doporučení

Lýkožrout smrkový napadá dominantně smrk, v nižších polohách má obvykle dvě generace, ve vyšších polohách jednu, přezimují převážně brouci, jarní rojení probíhá od dubna do června v závislosti na nadmořské výšce, druhé rojení v nižších polohách od konce června nebo v červenci, vývoj jedné generace od vajíčka do nového brouka trvá dle teplotních podmínek 6–10 týdnů. Aspekty bionomie kůrovců jsou zásadní pro správnou volbu kontrolních a obranných metod a jejich načasování. Je proto potřeba sledovat začátek a průběh rojení (letové aktivity) rodičovských brouků a rychlost vývoje nového pokolení.

Tab. 3:

Přehled vybraných determinačních znaků požerků nejvýznamnějších kůrovců na smrk a příbuzných druhů kůrovců

Druh kůrovce	Hlavní hostitel- ská dřevina	Typ požerku	Počet MCH	Délka MCH (cm)	Šířka MCH (mm)	Délka LCH (cm)
Lýkožrout smrkový	smrk	podélný	(1) 2 - 3	6 - 12	2,2 - 2,5	6
Lýkožrout severský	smrk	podélný	(1) 2 - 3	4 - 10 (zprav. 4 - 6)	2	5
Lýkožrout menší	smrk	podélný	(1) 2 - 3 (6); vlínovitě zprohýbané	7 - 11	1,8 - 2,5	5; řídce
Lýkožrout lesklý	smrk, borovice (další jehličnany)	hvězdčicovitý	3 - 6 (8)	2 - 6	1,0 - 1,5	2 - 4; velmi husté
Lýkohub matný	smrk	hvězdčicovitý	(1) 3 - 5 (6)	2 - 6	1,2 - 1,5	1 - 7
Dřevokaz čárkovaný	všechny druhy jehličnanů	příčný, žebříčkovitý, v bělovém dřevě	1 (možnost větvení)	1 - 4 závrtný otvor, (max. 8) vlastní MCH	1,2 - 1,5	0,4 - 0,5
Lýkožrout vrcholkový	borovice	hvězdčicovitý	(2) 3 - 6 (12)	10 - 30 (zprav. 10 - 15)	2	1 - 3; řídce
Lýkožrout borový	borovice	podélně hvězdčicovitý	2 - 4	60 - 80	3 - 4	6 - 8
Lýkožrout modřínový	modřín	(podélně) hvězdčicovitý	3 - 4 (i více)	až 30	až 2,5	4 - 8

MCH – matečná chodba; LCH – larvová chodba

Tab. 4:

Přehled vybraných aspektů bionomie nejvýznamnějších druhů kůrovců na smrků v Česku

Druh kůrovce	Počet generací	Počet vykladených vajíček	Délka vývoje (vajíčko až noví dospělci)	Hl. místo náletu na stromě	Hl. místo výskytu v porostu	Hl. účinné látky agregacího feromonu
Lýkožrout smrkový	2 - 3 (1 - 2 vyšší polohy) + sesterská pokolení	20 - 100 (prům. 60)	6 - 10 týdnů	střední a spodní část kmene	porostní stěny, kůrovcová kola uvnitř porostů	metylbutenol (2-metyl-3-buten-2-ol), cis-verbenol, ipsdienol
Lýkožrout severský	2 - 3	60	6 - 8 týdnů	horní část kmene	roztroušeně uvnitř porostu (zprav. doprovází l. smrkového)	ipsdienol, E-myrcenol
Lýkožrout menší	2 (1 vyšší polohy)	40 - 70; prům. 60	6 - 10 týdnů	slabší část kmene	oslabené stromy, porostní stěny, nejčastěji spolu s l. smrkovým	ipsenol, ipsdienol a trans-2-methyl-6-methylen-3,7-octadien-2-oln (tzv. amitinol)
Lýkožrout lesklý	2 - 3	10 - 26	prům. 8 týdnů	střední a vrchní část kmene, větve	mladší porosty, porostní stěny, roztroušeně po porostu, často s jinými druhy	chalcogran (2-ethyl-1,6-dioxaspiro[4.4]nonan)
Lýkohub matný	2	20 - 30	prům. 8 týdnů	celý kmen, větve	roztroušeně po porostu, podúrovňové stromy, jednotlivé stromy	(-)-(R)-Terpinen-4-ol
Dřevokaz čárkovaný	1	10 - 20; max. 50	8 - 14 týdnů	celý kmen, vytežené dříví	sklárky dřeva	lineatin
Lýkožrout vrcholkový	2	15 - 30	6 - 7 týdnů	střední a vrchní část kmene, větve	roztroušeně po porostu, kůrovcová kola	ipsdienol, Ipsenol, (S)-cis-verbenol
Lýkožrout borový	2	60 - 70	7 - 8 týdnů	spodní část kmene	jednotlivé oslabené stromy	2-fenylethanol, Ipsdienol, α-pinén
Lýkožrout modřínový	2	50	6 - 9 týdnů	celý kmen (větve)	jednotlivé oslabené stromy, kůrovcová kola	ipsdienol, Ipsenol, 3-methyl-3-buten-1-ol

3.4 Ochranná a obranná opatření

Ochranu lesních porostů před napadením kůrovci lze obecně rozdělit do tří úrovní, kterými jsou:

- (i) odstraňování materiálu vhodného k vývoji kůrovců z lesních porostů (prevence),
- (ii) vyhledávání a asanace napadené hmoty a
- (iii) použití pomocných metod (dočišťování ohnisek žíru pomocí odchyťových zařízení).

V případě nedostatečné orientace vlastníka lesních pozemků v oblasti ochrany lesa je vhodné konzultovat možnosti prevence napadení smrkových porostů kůrovci i vlastní obranná opatření se svým odborným lesním hospodářem. OLH je ze zákona povinen např. sledovat stav lesa, upozorňovat vlastníka lesa na výskyt škodlivých činitelů a na škody jimi způsobené, navrhnout nezbytná kontrolní a ochranná opatření, jako upozorňovat vlastníka lesa na nutnost provedení nahodilé těžby, vyznačovat těžbu nahodilou, kterou je nutno provést, doporučit termíny a způsoby jejího zpracování, způsoby asanace vytěženého dříví apod.

3.4.1 Prevence napadení stromů kůrovci

Možnosti tzv. nepřímé prevence napadení smrku kůrovci lze spatřovat ve snaze o zvýšení vitality, odolnosti a obranyschopnosti smrkových porostů. Jedná se především o pěstování smrku na vhodných stanovištích a v odpovídajících polohách, zajištění vhodného původu reprodukčního materiálu, dodržování pravidel pro manipulaci se sadebním materiálem a vlastní výsadbu, využívání vhodných pěstebních postupů (tj. respektovat pravidla a doporučení pro provádění obnovy a výchovy smrkových porostů v konkrétních podmínkách, např. ohrožených větrem, rostoucích v oblastech chřadnutí smrku atd.; viz např. NOVÁK a kol. 2023) apod.

Přímá prevence napadení spočívá v dodržování zásad tzv. porostní hygieny. Jedná se zejména o odstraňování materiálu (dřevní hmoty) vhodného k vývoji kůrovců, jako jsou např. stromy a dřevní hmota po prořezávkách, probírkách i mytních těžbách, polomy (Obr. 18), suchem silně oslabené stromy, stromy akutně napadené václavkou a jinými houbovými patogeny, stromy poškozené zvěří nebo jinými škodlivými faktory. Kromě smrku je nutné odstraňovat i atraktivní hmotu dalších jehličnatých dřevin, obzvláště pak borovice, která je např. pro I. lesklého podobně vhodným hostitelem jako smrk. Ve starších jehličnatých, resp. smrkových porostech by měly být odstraněny (rozštěpkovány, spáleny) i atraktivní zbytky po těžbě (větvě, vrcholové části kmenů). Veškerá takto riziková hmota by měla být z před-

mětných porostů odstraněna podle nadmořské výšky do konce měsíce března, resp. dubna, tj. před začátkem letové aktivity relevantních druhů kůrovců.

Souhrn a doporučení

Vlastníkům lesa se doporučuje všemi použitelnými způsoby zvyšovat vitalitu, odolnost a obranyschopnost smrkových porostů, zejména cestou pěstování smrku na odpovídajících stanovištích a ve smíšených porostech, porosty obnovovat reprodukčním materiálem známého původu, uplatňovat vhodné pěstební postupy a dodržovat zásady tzv. porostní hygieny. Možnosti ochrany lesa před napadením smrkových porostů kůrovci je vhodné ze strany vlastníka lesních pozemků konzultovat se svým odborným lesním hospodářem.

3.4.2 Identifikace stromů napadených kůrovci

Kůrovci napadené stromy je nutné vyhledávat v zásadě po celý rok. Klíčové období však představuje doba během jarního a letního rojení lýkožroutů a krátce po něm, kdy prostřednictvím přítomnosti drtinek u závrtů/na bázích kmenů je možné spolehlivě stromy identifikovat a následně je dostatek času (několik týdnů) na jejich pokácení a asanaci. Období, kdy lze úspěšně vyhledávat podle drtinek, je však časově omezené a je limitováno jejich splachem nebo jiným odnosem. Proto je nutné sledovat začátek rojení, tj. začátek doby, kdy se drtinky začnou v porostech objevovat. Pro stanovení doby rojení je využívána kombinace sledování průběhu počasí a orientačních terénních kontrol na příhodných místech v porostech, které charakterizují stav daného smrkového komplexu či majetku. S úspěchem lze použít také odchvy z reprezentativně umístěných feromonových lapačů, které signalizují časový průběh a intenzitu rojení. Pozdější způsoby vyhledávání napadených stromů (podle barevných změn v koruně a dalších příznaků) v sobě již prakticky vždy nesou riziko snížené či velmi omezené účinnosti zásahu, a to úměrně s postupujícím časem. Výsledkem je pak pozdní identifikace a asanace napadených stromů, a tudíž další šíření škůdce. Za situace, kdy jsou v porostu kůrovcové stromy, těžba sterilních souší odčerpává kapacity na v daný okamžik nejméně prioritní úkon, kdy naprostou prioritu musí mít právě zajištění včasné asanace kůrovcových stromů. Teprve po zajištění prioritní asanace kůrovcových stromů je žádoucí přistoupit k těžbě sterilních souší z důvodu zajištění bezpečnosti osob a majetku.

Při vyhledávání kůrovcových stromů (Obr. 19) je potřeba se zaměřit na místa jejich nejpravděpodobnějšího výskytu, jako jsou zejména:

- porostní stěny, které vznikly po loňské těžbě napadených stromů,
- místa v blízkosti včas nezpracované kalamity (živelné, hmyzové atd.),
- okolí kůrovcových souší,
- porostní stěny, které vznikly po poškození porostu větrem, obzvláště osluněné části,
- porosty se sníženým zápojem, vzniklým po kůrovcových těžbách,
- místa, kde byly v loňském roce použity feromonové lapače, okolí stávajících lapačů a lapáků,
- porosty v blízkosti odvozních míst, skládek a dřevoskladů, kde byly soustředěny napadené stromy apod.

Jarní rojení většiny lýkožroutů probíhá v dubnu a květnu (tj. letová aktivita rodičovských brouků po přezimování nebo po dokončení vývoje v předjaří) a letní rojení přibližně od konce června do srpna (tj. letová aktivita první dceřiné generace brouků). Při příhodném počasí může dojít ještě ke třetímu rojení zpravidla na konci srpna až v září (tj. letová aktivita druhé dceřiné generace brouků). Po jarním rojení zůstává strom ve „žluto-zeleném“ stadiu koruny obvykle od dubna do června–července, pak přechází do „rudo-rezavého stadia“ koruny (do září) a jehlice ztrácí přibližně v listopadu. Kůra začíná opadávat nejčastěji během července a srpna, přičemž zcela opadaná bývá v říjnu. Pokud je strom napaden 2. generací (v červenci a srpnu), zůstává ve „žluto-zeleném“ stadiu koruny často až do příštího jara, „rudo-rezavět“ začíná koruna v průběhu dubna a jehličí ztrácí až během léta. Opad kůry však probíhá během celé zimy. Závrtové i výletové otvory lýkožrouta smrkového mají průměr 2–2,5 mm. Koruna začíná usychat v místě náletu, tj. nejčastěji v místě přechodu suchých a zelených větví (oblast nasazení zelené koruny). Stromy dominantně napadené I. smrkovým mají obvykle suchou spodní část koruny a její vrchol zůstává déle zelený.

3.4.2.1 Klíčové příznaky napadení

Při vyhledávání kůrovci napadených smrků je možné se opřít o celou řadu symptomů, které přímo nebo nepřímo svědčí o úspěšné kolonizaci stromu podkorním hmyzem. Mezi příznaky vyskytující se v době, kdy je možné stromy včas identifikovat, pokácet a účinně asanovat patří např. závrtové otvory, drtinky, ronění pryskyřice, opad světle zeleného jehličí, později ještě počáteční barevné změny jehličí v koruně nebo stopy aktivity hmyzožravého ptactva.

Závrtové otvory (závrty) představují otvory v kůře (mohou být však skryty pod šupinami kůry), kterými brouci vnikají pod kůru (Obr. 20). Jedná se o významný symptom zejména v počáteční fázi náletu. Závrty jsou obvykle doprovázeny drtin-kami, případně výronem pryskyřice (Obr. 21). Možnost záměny mohou působit vý-letové otvory, které však bývají přítomny ve velkém počtu (a koruny stromů mají již barevné změny), dále také žír červotočů či jiného korního hmyzu, závrtové otvory jiného podkorního nebo dřevokazného hmyzu, kdy jsou otvory většinou menšího průměru než v případě l. smrkového, a tzv. drtinky jsou bělavé (Obr. 16). Je nutné zde podotknout, že iniciální napadení l. smrkovým je obvykle směřováno do pod-korunové části kmene stromu a teprve posléze při úspěšné kolonizaci se rozšiřuje podél celého kmene a při velmi silném napadení je nalétnuta i tzv. oddenková část kmene.

Na povrchu (za šupinami) kůry (Obr. 22), v pavučinkách přítomných na kůře (Obr. 23), na bázi kmene (Obr. 24), kořenových náběžích a okolní vegetaci (Obr. 25) je možné pozorovat tzv. **drtinky** (Obr. 22–26), které jsou vytlačovány zavrtávajícími se brouky (rodičovští brouci) při zakládání požerku. Přítomny jsou zejména v počátku náletu brouků. Méně patrné jsou při větrném počasí nebo po silnějších deštích. Při slabším náletu pouze v horní části kmene se drtinky mohou rozptýlovat více do okolí. Při silném ronění pryskyřice může být jejich přítomnost velmi ome-zena zachycením se ve vytékající pryskyřici, k čemuž však v současnosti, vzhledem k oslabení stromů povětrnostními vlivy, dochází velmi zřídka.

Další symptom napadení představuje tzv. **ronění pryskyřice**, kdy se kapičky nebo i pramínky pryskyřice objevují na kůře v místech závrťů a případně i pod nimi. Jedná se o přirozenou reakci stromu bránícího se proti napadení (zavrtávání brou-ků do kůry a lýka). Dostatečně vitální a odolný strom se snaží závrty (poranění) zalévat pryskyřicí. Schopnost stromu odolávat napadení závisí úzce na intenzitě náletu. Oslabené stromy pryskyřici prakticky neroní, nebo jen v malém množ-ství, a identifikace napadení musí být provedena dominantně na základě jiných příznaků (závrty, drtinky atd.), což za současného fyziologického oslabení smrků suchem reprezentuje běžnou situaci na většině území Česka. Ronění pryskyřice (tzv. rezinoza) je ale obecně nespecifický symptom, který může být vyvolán celým spektrem příčin, jako např. mechanickým poraněním, houbovými patogeny, po-raněním zvěří, bleskem apod. Každý ronící strom tedy nemusí být napadený pod-korním hmyzem a není nutné jej vždy kácet a asanovat. Takovému stromu je však potřeba věnovat zvýšenou pozornost a napadení podkorním hmyzem prokázat dalšími tzv. specifickými příznaky, především přítomností drtinek.

Poměrně záhy po napadení stromu dochází (zejména za period sucha) v různé intenzitě k **opadu světle zeleného jehličí**, které je patrné na povrchu lesní půdy

(hrabanky) pod profilem koruny (Obr. 27). K opadu dochází zejména v obdobích silného oslabení stromů nedostatkem srážek a vysokými teplotami. Jeho intenzita je také přímo úměrná rozsahu napadení stromu (při gradaci jsou stromy rychle kolonizovány velkým množstvím brouků). Opad světle zeleného jehličí opět představuje nespecifický symptom, neboť k němu dochází také např. za intenzivního sucha, po napadení václavkou apod. Napadení kůrovci je proto také v tomto případě nutné ověřit specifickými symptomy.

Po úspěšném napadení stromů jsou dále patrné postupné **barevné změny** jehličí v koruně (diskolorace jehličí; Obr. 28–29). Dochází ke změně od šedo-zelené, přes červeno-hnědou až po zcela rezavo-hnědé zbarvení jehličí v koruně. Projevy obvykle postupují od spodních větví směrem do horní části koruny. Mohou být velmi rychlé (na jaře po prvním rojení), případně pomalejší (v létě a na podzim po druhém rojení). Ve vlhkých obdobích se obecně jejich projevy dále zpomalují, za panujícího sucha a tepla naopak zrychlují. Po druhém rojení se ve středních a vyšších polohách barevné změny projevují až během pozdního podzimu, zimy a časného jara. Nastává přitom jev pozorovatelný zdálky, vznik tzv. kůrovcových ohnisek („kol“; Obr. 19). Obecně se jedná o reakci stromu na poruchu jeho vodního režimu v důsledku mechanického narušení sestupného asimilačního proudu v lýkové části přítomností požerků. Opět se jedná o nespecifický symptom, který může být vyvolán širokým spektrem příčin, jako např. problémy výživy, mrazem, suchem, kořenovými hnilobami, sypavkami, napadením listožravým hmyzem, zvěří apod. Proto je nutno jej vždy „prověřit“ na místě také prostřednictvím specifických symptomů napadení.

Stopy aktivity hmyzožravého ptactva jsou zpočátku náletu zejména l. smrkového patrné jako jednotlivé oklované, resp. odloupnuté šupiny kůry převážně v horní části kmene a později je četnější odlupování větších částí kůry a lýka (Obr. 30–31). Jedná se o důsledek činnosti hlavně datlovitých ptáků, kteří pod kůrou vyhledávají všechna vývojová stadia kůrovců od larev po dospělce. Možnou záměnu může představovat pozdější samovolné opadávání kůry po opuštění požerků brouky nové generace, vyhledávání dřevokazného hmyzu ptáky, případně tzv. kroužkování kůry strakapoudy mimo vegetační období za účelem získávání tekuté potravy v podobě vytékající pryskyřice (Obr. 32).

Symptomy napadení smrku l. severským jsou prakticky stejné jako u l. smrkového, nicméně vzhledem k primárnímu náletu na korunovou část kmene při pozemních šetřeních v počátcích těžko zjištělné, až prakticky nezjištělné (výška stromu, drtinky jsou roznášeny do širokého okolí, barevné změny jehličí a jeho opad často jen v části koruny – horní nebo spodní). Závrťové otvory jsou znatelně menší než u l. smrkového, průměr 1,3–1,5 mm. Požerek je obvykle tří- nebo dvouramenný,

připomínající svým tvarem požerek l. smrkového, ale vzhledem k menším rozměrům brouků je úměrně menší.

Symptomy napadení smrku l. menším jsou obdobné jako u l. severského, s obdobnými odlišnostmi od l. smrkového. Nálet je situován rovněž nejčastěji na tenčí části kmene v koruně, barevné změny a opad jehličí začínají také právě zde. Závrtové otvory mají průměr 1,7–2 mm. Požerek je tvořen obvykle 3–6 mírně zprohýbanými matečnými chodbami a řídkými larválními chodbami.

Symptomy napadení smrku l. lesklým jsou obdobné jako u l. smrkového, ale drtinky jsou výrazně drobnější a v menším množství (menších kupkách). Požerek je hvězdovitý se 4–6 matečnými chodbami. Všechny chodby jsou výrazně užší vzhledem k menším rozměrům brouků. Závrtové otvory mají průměr 0,7–0,9 mm. Druh napadá především vrcholovou část koruny a větve a mladší stromy, neboť dává přednost částem s tenčí vrstvou lýka. Typický kůrovcový strom napadený tímto lýkožroutem má suchou vrcholovou část koruny, zatímco spodní partie zůstávají zelené.

3.4.2.2 Ostatní příznaky

Mezi ostatní příznaky, které se však vyskytují v době, kdy je již zpravidla pozdě na včasnou identifikaci, těžbu a účinnou asanaci lze uvést např. pokročilé barevné změny v koruně a opadávání kůry s přítomností výletových otvorů.

Pokročilé barevné změny v koruně se projevují převážně rezavým či hnědo-rezavým zbarvením koruny, popř. je již část nebo většina jehličí opadaná (Obr. 33). V tuto dobu obvykle rovněž opadává kůra z kmenové části. Strom vyhlíží jako odumřelý a pokud již neskýtá prostor pro vývoj kůrovců, jedná se o tzv. kůrovcovou souš. Možnost záměny zde v podstatě není, neboť u kmene jsou vždy přítomny zbytky kůry s požerky, které příčinu odumření jednoznačně prokazují.

Opadávání kůry s přítomností výletových otvorů (Obr. 34) nastává při zcela porušeném, larvami a brouky rozhlodaném lýku a je silně ovlivněno průběhem počasí (Obr. 35). V místech opadávání již nové pokolení brouků požerky opustilo a takový strom se stává kůrovcovou souší. Pod kůrou jsou současně patrné nápadné požerky.

Souhrn a doporučení

Smrky napadené kůrovci je nutné identifikovat a zřetelně vyznačovat co nejdříve po napadení, s přednostním využitím jejich vyhledávání na základě symptomů napadení v podobě tzv. drtinek (rozmělněné kůry ulpívající na bázích kmenů), produkovaných kůrovci při zavrtávání do stromů. Dále je využitelné především vyhledávání na základě příznaků ronění pryskyřice a zvýšeného opadu světla zeleného jehličí, avšak tyto příznaky je nutné ověřit přítomností závrťových otvorů, případně zbytků drtinek, jelikož nejsou zcela specifické.

3.4.3 Těžba napadených stromů

V případě menších lesních majetků obecně platí, že těžbu kůrovci napadených stromů (Obr. 36) lze provádět velmi operativně, ihned po zjištění napadení (není zde podmínka zadávání tzv. výběrových řízení, která u veřejných majetků operativnost omezuje), a to buď svépomocí (vlastní motorovou pilou), za součinnosti odborného lesního hospodáře, případně sjednáním profesionálního lesního dělníka, nebo prostřednictvím objednávky u specializované firmy, vybavené příslušnou těžební technikou.

Protože se v současnosti stále častěji tzv. harvesterová technika využívá i k nahodilým těžbám a jejich nasazení je bezprostředně (u „pařezu“) zpravidla spojeno s výrobou výřezů (nejčastěji tří až pětimetrové délky), je velmi důležité, aby se kůrovcová těžba prováděla ihned (co nejdříve) po zjištění napadení – v pozdějších fázích vývoje brouka dochází při manipulaci s hmotou pomocí harvesterové techniky k opadávání kůry a následná asanace hmoty ztrácí požadovanou účinnost, často velmi významně!

Souhrn a doporučení

Těžbu stromů napadených kůrovci je nutné provádět operativně (co nejdříve) po zjištění napadení a používat takové technologie, které zabrání dalšímu šíření brouků (zejména v situacích, kdy je napadení z objektivních důvodů zjištěno později a část populace na stromech je již v pokročilejším či pokročilém vývoji).

3.4.4 Asanace napadených stromů a dříví

Před dokončením vývoje brouků nové generace musí být provedena včasná a účinná asanace napadené dřevní hmoty (tj. úkon, kterým se zamezí, aby kůrovci v kůrovcovém dříví dokončili vývoj a/nebo toto dříví opustili a napadli další stromy). Rozlišovány jsou v zásadě dva hlavní způsoby asanace, a to mechanická a chemická.

Mechanická asanace může být buď ruční tzv. škrabáky (Obr. 37), moto-manuální s pomocí adaptérů na motorovou pilu (Obr. 38), nebo strojní (mobilními odkorňovači přímo v porostech nebo na lesních skládkách, případně za použití upravených odkorňovacích hlavic harvestorů při těžbě; dále také stacionárními odkorňovači na dřevoskladech). Mechanická asanace se provádí až do stadia larvy, kdy je velmi účinná a efektivní. V pozdějších stádiích je možné ji použít pouze u takového strojního (moto-manuálního) odkornění, kdy dochází současně k rozdrčení jednotlivých vývojových stadií kůrovců. Ve stadiu „žlutého brouka“ je možné a účinné pálení nebo chemická asanace sloupnuté kůry z ručního odkorňování, a to pouze za nízkých teplot, jinak nezranění (nepoškození) brouci kůru ihned po odloupení opouštějí, jsou schopni dokončit vývoj a působit nové napadení.

Chemická asanace spočívá nejčastěji v povrchovém ošetření (postřiku) napadeného dříví povolenými přípravky na ochranu rostlin ze skupiny insekticidů (Tab. 5; Obr. 39). Přípravky povolené k asanaci kůrovcové dřevní hmoty (případně k přípravě tzv. otrávených lapáků nebo k preventivnímu ošetření dříví) v Česku, včetně souvisejících podrobností, je možné vyhledávat v on-line „Registru přípravků na ochranu rostlin“ na webu Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (dále jen „ÚKZÚZ“). Pro nakládání s přípravky na ochranu rostlin (včetně insekticidů) v rámci profesních činností je nutné být držitelem osvědčení o odborné způsobilosti I. stupně pro nakládání s přípravky na ochranu rostlin a pracovat pod dohledem držitele osvědčení alespoň II. stupně. Tuto odbornou způsobilost vymezuje § 86 zákona č. 326/2004 Sb. a vyhláška č. 206/2012 Sb. Pokud vlastníci nejsou držiteli osvědčení o odborné způsobilosti pro nakládání s přípravky na ochranu rostlin, mohou osobně používat pouze přípravky určené pro tzv. neprofesionální použití. Všechny přípravky je každopádně nutné aplikovat zásadně podle pokynů uvedených na etiketě přípravku, aby bylo minimalizováno riziko ohrožení zdraví osob a necílových organismů (Obr. 40) nebo životního prostředí.

Chemickou asanaci je možné provádět v libovolném stadiu vývoje kůrovců. Při pečlivém provedení podle stanovených postupů je vysoce účinná (přežívají zpravidla pouze brouci, kteří opouštějí požerek výletovými otvory jiných jedinců, a nejsou tak kontaminováni insekticidem). V současnosti používané insekticidy nejsou penetrační (nepronikají do kůry a dřeva) a projevuje se jejich požerový a částečně také kontaktní účinek. Ke kontaminaci a následnému úhynu dochází především

Tab. 5:

Seznam insekticidů povolených k použití v Česku při chemické asanaci kůrovci napadeného dříví nebo při přípravě tzv. otrávených lapáků k 30. 11. 2023 (ÚKZÚZ 2023)

Přípravek	Držitel povolení	Registrační číslo	Účinná látka	Koncentrace přípravku (%)	Dávka postřikové jichy (l/m³)	Další metodické pokyny
Decis Mega	Bayer AG	4244-15	Deltamethrin - 50 g/l	0,25 ¹⁾ 0,5-0,75 ^{2), 3)}	5-8	max. 1x ¹⁾ preventivní postřik; ^{2), 3)} asanace a příprava OL
Decis Protech*	ÚKZÚZ, Bayer AG	4538-7	Deltamethrin - 15 g/l	0,8 ¹⁾ 1,65-2,5 ^{2), 3)}	5-8 ¹⁾ , 2)	max. 1x ¹⁾ preventivní postřik; ²⁾ asanace; ³⁾ příprava OL
Dinastia	Bayer AG	4244-16	Deltamethrin - 50 g/l	0,25 ¹⁾ 0,5-0,75 ^{2), 3)}	5-8	max. 1x ¹⁾ preventivní postřik; ^{2), 3)} asanace a příprava OL
Forester	Arysta LifeScience Benelux SPRL	4744-0	Cypermethrin - 100 g/l	1	5	max. 1x; preventivní postřik; asanace
Rhago 50 EW	AUVERONE s.r.o.	4244-15D/1	Deltamethrin - 50 g/l	0,25 ¹⁾ 0,5-0,75 ^{2), 3)}	5-8	max. 1x ¹⁾ preventivní postřik; ^{2), 3)} asanace a příprava OL

* přípravek povolený k použití pouze profesionálním uživatelem dle ust. § 2 odst. 2 písm. h) zákona č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči; OL - otrávený lapák

po pozření kůry ošetřené insekticidem při prokousávání kůrou. Kontaktní účinek přichází v úvahu pouze při přímém postřiku brouků sedících na kmeni při aplikaci, případně dostatečně dlouhou expozicí při pohybu brouků po ošetřené kůře, k čemuž však dochází zřídka. Při dodržení všech zásad aplikace, stanovených koncentrací insekticidních přípravků atd. bývá ošetření účinné přibližně 8 týdnů. Postřik je nutné provádět na suchou kůru a nesmí po něm pršet alespoň 1–2 hodiny, aby došlo k zaschnutí postřikové jichy. Do kategorie chemické asanace lze zařadit i v poslední době do praxe zaváděné metody, primárně určené pro asanaci větších objemů dříví napadeného l. smrkovým, ale prakticky použitelné i pro další druhy kůrovců, jako např. zakrývání skládek insekticidní sítí (ZAHRADNÍK, ZAHRADNÍKOVÁ 2019; Obr. 41), metodu ochrany skládek technologií Mercata (ZAHRADNÍK a kol. 2018a, 2018b) nebo fumigaci dřeva pomocí přípravku EDN (STEJSKAL a kol. 2017; AULICKÝ a kol. 2018).

Další možnost představuje nechemická „termická“ asanace, při níž lze malé objemy napadené hmoty, umístěné na osluněných místech, přikrýt tmavou (nejlépe černou) neprodyšnou plachtou či pevnou fólií, pod níž při opakovaném či dlouhodobějším oslunění vzroste teplota dlouhodoběji do takové míry, že dojde k zahubení larev, kukel či brouků. Zejména při méně rozsáhlé asanaci v letním období (po druhém rojení) je to za vhodných podmínek jednoduchá a dostatečně účinná metoda, vhodná právě pro menší vlastníky lesů. Její další výhodou je ekologická šetrnost, neboť není vázána na použití přípravků na ochranu rostlin (podobně jako odkorňování).

Pouhý odvoz kůrovcového dříví z lesa (např. na skládku mimo les nebo na „dvůr“ či „zahradu“ vlastníka) není asanační metodou (viz např. vyhláška č. 101/1996 Sb., v aktuálním znění)! Z takto skladovaného dříví mohou nově vyhlíhlí brouci snadno přelétnout zpět do lesa. Kombinací aktivního letu a unášení vzdušnými proudy (větrem) jsou totiž kůrovci schopni přesouvat se na vzdálenosti i několika kilometrů! Při kalamitním stavu kůrovců je však akceptovatelný odvoz kůrovcového dříví ke zpracování za předpokladu, že včasná a účinná asanace proběhne neprodleně u zpracovatele nebo na náhradních skládkách mimo les.

Asanace lapáků a stojících lapáků zatraktivněných feromonovou návnadou musí být provedena ihned po zjištění silného náletu lýkožroutů, resp. suchých drtinek u stojících lapáků. Asanace kůrovcového dříví napadeného l. severským musí být provedena do konce října (příp. listopadu) (DOLEŽAL, DAVÍDKOVÁ 2018). V případě l. lesklého přichází v úvahu podle charakteru napadení dále štěpkování (větve, stromy z prořezávek a probírek), odkorňování a chemická asanace (kmeny), případně také pálení (větve a těžební zbytky).

Souhrn a doporučení

Při asanaci napadených stromů je potřeba postupovat podle konkrétní situace, přitom upřednostňovat mechanické a termické způsoby jejího provedení (platí hlavně pro drobné vlastníky), v případě nutnosti použití chemických přípravků provádět asanaci přesně podle návodu na etiketách přípravků a dodržovat při tom zásady práce s přípravky na ochranu rostlin (zejména ve smyslu osvědčení o odborné způsobilosti takovou práci vykonávat). Především na majetcích, kde byli kůrovci aktivní již v minulé sezóně, je na místě provedením včasné poptávky zajistit v předstihu vhodného dodavatele prací.

3.4.5 Další (pomocná) opatření v ohniscích výskytu kůrovců

Pomocné metody v podobě odchyťových zařízení, kterými jsou nejčastěji stromové lapáky, feromonové lapače a jejich obměny, lze kromě kontroly výskytu používat také k tzv. dočišťování ohnisek žíru kůrovců v rámci přímé obrany. Na úvod je nutné upozornit, že lapáky by měli používat pouze ti vlastníci, kteří jsou schopni s nimi dále nakládat, tj. včas a účinně je asanovat (jak již bylo zdůrazněno výše, asanací není odvoz na dvůr nebo zahradu).

Počet odchyťových zařízení určených k obraně se stanoví pro každé ohnisko žíru zvlášť. V případě ojedinělého výskytu pouze jednotlivých kůrovcových stromů je možné jako ohnisko žíru brát všechny kůrovcové stromy na ploše 1 ha. Pro zachycení jarního (I.) rojení l. smrkového (l. severského) se počet odchyťových zařízení určených k obraně stanoví podle kalamitního základu a rovná se početně ekvivalentu 1/10 objemu včas zpracovaného kůrovcového dříví. K takto určenému počtu se přidá jedno odchyťové zařízení na každý započatý 1 m³ kůrovcového dříví, který je lýkožroutem čerstvě (bezprostředně) částečně či zcela opuštěn. Při stanovení počtu odchyťových zařízení pro zachycení letního (II.) rojení se vychází ze stupně odchytu, resp. stupně napadení z jarního rojení (viz Tab. 6). Jestliže byl zjištěn:

- a) slabý stupeň – odchyťová zařízení se mohou přemístit na vhodnější lokalitu,
- b) střední stupeň – počet odchyťových zařízení zůstává nezměněn,
- c) silný stupeň – počet odchyťových zařízení se doporučuje přiměřeně zvýšit.

K takto určenému počtu se opět přidá jedno odchyťové zařízení na každý započatý 1 m³ lýkožroutem čerstvě zcela i částečně opuštěného kůrovcového dříví. Jestliže je nebezpečí, že bude založena ještě III. generace (pokolení) lýkožrouta, postupuje se

při stanovení jejich počtu jako v případě letního (II.) rojení. V případě, že z prostorových a technologických důvodů nelze umístit ani minimální počet odchyťových zařízení dle uvedeného výpočtu, umístí se v ohnisku jejich maximální reálně umístitelný počet. V tomto případě v porostu stoupá riziko napadení stojících stromů (KNÍŽEK 2005).

V případě I. severského se postupuje jako u I. smrkového, s následujícími odlišnostmi. Lapáky a otrávené lapáky se nepoužívají, s výjimkou lapáků a stojících lapáků z atraktivnějších feromonovou návnadou. Vzhledem k preferenci I. severského pro zimování v hrabance je při zachování konceptu kalamitního základu vhodné počítat se základním poměrem opatření pouze v případě dříví zpracovaného v období 31. 8. – 31. 10. minulého roku. V dalším období lze nalezené stromy z hlediska jejich stavu definovat jako opuštěné. Toto však neplatí při současném napadení I. smrkovým (DOLEŽAL, DAVÍDKOVÁ 2018). K orientačnímu posouzení stupně odchyty nebo vyhodnocení napadení stromů lze využít hodnoty z Tab. 6.

Pro zachycení jarního (I.) rojení I. lesklého ve smrkových porostech uvádí např. KNÍŽEK (2005) stanovit počet odchyťových zařízení jako jedno na každých 5 m průměru ohniska v mladších porostech nebo jedno na každých započatých 10 m³ kůrovcového dříví a pro letní (II.) rojení vycházet ze stupně odchyty, resp. stupně napadení při jarním rojení (viz Tab. 6). Podobné hodnoty uvádí také VAKULA a kol. (2015) s tím rozdílem, že jedno odchyťové zařízení připadá na 10 m průměru ohniska.

Souhrn a doporučení

Pomocná opatření v ohniscích výskytu kůrovců spočívají hlavně v použití odchyťových zařízení (lapáků a lapačů), sloužících ke kontrole a redukci populačních hustot lýkožroutů. V podmínkách menších lesních majetků je záhodno upřednostňovat použití lapáků (pokud to porostní a povětrnostní situace umožňuje a pokud je následně zabezpečena jejich včasná a účinná asanace) a použití lapačů omezit na funkci kontrolní. K redukci populačních hustot je možné lapače používat případně pouze při jarním rojení při nekalamitních stavech kůrovců.

Tab. 6:

Stanovení stupně napadení lapáku a stupně odchytu do feromonového lapače pro lýkožrouta smrkového, l. severského a l. lesklého (viz např. KNÍŽEK 2005)

Druh lýkožrouta (kalibrační metoda)	Stupeň napadení/ Stupeň odchytu	Lapák (počet závrtů na 1 dm ²)	Lapač (počet odch- cených lýkožroutů)	Management OZ dle stupně napadení/ odchytu
L. smrkový (1 ml = 35 lýkožroutů)	Slabý	< 0,5	< 1 000	OZ možno přesunout na vhodnější lokalitu
	Střední	0,5 - 1	1 000 - 4 000	Zachovat počet OZ
	Silný	> 1	> 4 000	Počet OZ přiměřeně navýšit
L. severský (1 ml = 80 lýkožroutů)	Slabý	< 0,5	< 300	OZ možno přesunout na vhodnější lokalitu
	Střední	0,5 - 1	300 - 1 000	Zachovat počet OZ
	Silný	> 1	> 1 000	Počet OZ přiměřeně navýšit
L. lesklý (1 ml = 550 lýkožroutů)	Slabý	< 1	< 10 000	OZ možno přesunout na vhodnější lokalitu
	Střední	1 - 2	10 000 - 50 000	Zachovat počet OZ
	Silný	> 2	> 50 000	Počet OZ přiměřeně navýšit

OZ – odchytové zařízení

3.4.5.1 Stromové lapáky – zásady přípravy a použití

Lapáky (Obr. 42) jsou dlouhodobě používanou a ověřenou metodou, neboť např. k odchytu l. smrkového jsou aplikovány již téměř 200 let (PFEIL 1827). ZAHRADNÍK, GERÁKOVÁ (2010) uvádí, že k odchytu l. smrkového se jako lapák používá skácený, zdravý, odvětvený smrk nebo jeho část o výčetní tloušťce minimálně 20 cm, atraktivní pro l. smrkového, umožňující založení dalšího pokolení. Doporučují lapáky zakrývat po celé délce větvemi (zejména u II. série), aby se zpomalilo vysychání kůry a prodloužila se tak jejich atraktivita, a podkládat je za účelem zvýšení aktivní plochy lapáku pro nálet kůrovce. Lapáky se evidují. Kromě čísla lapáku se zaznamenává místo položení lapáku, datum, data kontrol, datum asanace a stupeň napadení za příslušné období.

Lapáky I. série slouží k zachycení brouků z jarního rojení. Nejvhodnější termín pro jejich přípravu je únor (s ohledem na povětrnostní podmínky, nadmořskou výšku a reliéf terénu (sněhová pokrývka) je možné je kácet od října až do března. Umísťují se na okraje porostů (přibližně dvě třetiny na výsluní a třetina do polostínu). Další lapáky v rámci jednotlivých sérií (dle průběhu rojení) se podle potřeby přikacují, jsou-li již položené lapáky plně obsazené, a to v přiměřeném počtu podle intenzity napadení a jeho časového rozložení (stále se však započítávají do lapáků I. série). Stupeň napadení lapáku po ukončení rojení se hodnotí v nejvíce napadené části kmene (v případě nutnosti přikacování lapáků se stupeň napadení bere automaticky jako silný, a ne podle posledního přikáceného lapáku, který již nemusí být plně obsazen) (ZAHRADNÍK, GERÁKOVÁ 2010).

Lapáky II. série, určené k zachycení brouků dceřiné generace (druhého rojení), se připravují přibližně jeden až dva týdny před předpokládaným začátkem letního rojení (zpravidla v červnu nebo počátkem července v závislosti na nadmořské výšce a průběhu počasí). Umísťují se zpravidla do polostínu. Jejich počet vychází ze stupně napadení lapáků I. série (viz Tab. 6) (ZAHRADNÍK, GERÁKOVÁ 2010).

HOLUŠA a kol. (2021) doporučuje při použití lapáků k odchytu l. smrkového následující:

- Pro přípravu lapáků používat zdravé stromy s drsnější borkou; stromy mohou být i větších dimenzí.
- Lapáky zakrývat větvemi.
- Lapáky umísťovat do míst s předchozím vývojem lýkožroutů, kde je předpoklad výskytu další generace.
- Lapáky je možné pokládat přímo v porostech, pokud budou umístěny na osluněná místa.
- Lapáky nesmí zarůst buření (je nutno přízemní vegetaci „ošlapávat“).

- Lapáky pokládat na osluněná místa, za vysokých populačních hustot je možné pokládat i na místa zastíněná.
- Lapáky je možné připravit již dva až tři měsíce před letovou aktivitou lýkožroutů (I. série).
- V polohách s dlouhotrvající vysokou sněhovou pokrývkou (hory) je možné lapáky připravit již koncem podzimu a začátkem zimy.
- Lapáky používat především pro odchyt přezimující generace lýkožroutů (I. série).
- Lapáky aplikovat v poměru jeden lapák na dva kůrovcové stromy napadené předchozí generací lýkožroutů.
- Především v oblastech s velkým množstvím václavkou nebo suchem oslabených porostů je efektivita lapáků snížena.
- Lapáky kontrolovat v 7–10denních intervalech na oblině kmenové části, kterou brouci zpravidla přednostně napadají.
- Determinace druhu a stadium jeho vývoje stanovit při kontrole po odříznutí borky a lýka.
- Jako nejvhodnější a nejlepší způsob asanace napadených lapáků označují následný odvoz a jeho okamžité zpracování (odkornění).
- Lapáky asanovat mechanicky pomocí škrabáků kůry. Lapáky je možné jen proškrabávat, ovšem účinnost není stoprocentní.
- Mechanickou asanaci provést nejpozději do období, kdy larvy v chodbách položených u snubních komůrek dosáhly posledního instaru, nebo se první z nich zakuklily.
- Chemická asanace není doporučována.

Lapáky pro odchyt I. lesklého se připravují ze slabších stromů nebo vršků dospělých smrků (KNÍŽEK 2005). Pro jarní rojení jsou káceny zpravidla v březnu a další série je pak pokládána průběžně, nejlépe ještě před asanací lapáků předchozí série (ZAHRADNÍK 2007). Mezi hlavní zásady přípravy lapáků uvádí např. ZAHRADNÍK (2007), že by měly být odvětené, zakryté větvemi, pro zvýšení účinnosti podloženy, pokládány do polostínu a neměly by zarůst buřeny. Lapáky musí být evidovány minimálně v rozsahu číslo lapáku, datum položení, lokalizace, dále stupeň napadení (viz Tab. 6) a způsob a datum asanace. V pravidelných intervalech (cca 7–10 dnů) by mělo být kontrolováno obsazení a stupeň vývoje I. lesklého pod kůrou za účelem dalšího managementu lapáků (viz Tab. 6). Stěžejním bodem je na základě vývoje brouků pod kůrou lapáky včas a účinně asanovat, včetně případně napadených větví.

Lapáky pro odchyt I. severského se nepoužívají, protože tento druh na ležící dříví nenalétává (např. PFEFFER, KNÍŽEK 1995; MRKVA 1995; GRODZKI 1997;

LUBOJACKÝ a kol. 2018). V případě výskytu l. menšího jsou lapáky a zásady jejich použití pro jeho odchyt použitelné v celé šíři jako u l. smrkového (viz HOLUŠA a kol. 2012). Navíc mohou být využity i mladší stromy (21–40 let), které tento druh nalétává po celé délce (WITRYLAK 2008). Lapáky lze v zásadě používat k odchytu i dalších předmětných druhů kůrovců, avšak v praxi se tato možnost nevyužívá.

3.4.5.2 Feromonové lapáče – zásady instalace a použití

Metoda feromonových lapáčů je založena na využití sekundárních atraktantů (populačně pohlavních látek) produkovaných příslušným druhem kůrovce. Vyrobením vhodné směsi těchto látek a jejich fixací do různých médií, z nichž se pozvolna odpařují, vznikl feromonový odparník (návnada; Obr. 43). Možnost cíleně lákat imaga kůrovce si vyžádala vytvoření odchytového zařízení (lapáče), ze kterého bude dospělcům zabráněno unikát a bude možné provádět kontrolu počtu ulovených jedinců k odvození prognózy vývoje nebo využití jako obranného opatření (KULA 2014). Přehled feromonových odparníků, které jsou k datu 30. 11. 2023 povoleny k lákání vybraných druhů kůrovců v Česku podle on-line „Registru přípravků na ochranu rostlin“ na webu ÚKZÚZ, je uveden v Tab. 7.

K odchytu l. smrkového se v současnosti používají nejčastěji nárazové šterbinové feromonové lapáče (Obr. 44) se zhruba stejnou účinností a nepodléhající registraci (ZAHRADNÍK, GERÁKOVÁ 2010), opatřené příslušnou návnadou v podobě feromonového odparníku (viz Tab. 7). Stejní autoři doporučují pro instalaci feromonových lapáčů, bez ohledu na typ, následující zásady:

- Bezpečnostní vzdálenost od nejbližšího stojícího smrku nesmí klesnout pod 10 m a neměla by překročit 25 m (horní hranice není závazná, ale se zvětšující se vzdáleností od porostní stěny klesá účinnost).
- Feromonový lapáč nesmí být zakrytý (prerostlý) buřením (to platí po celou dobu odchytu).
- Střed účinné plochy nárazových lapáčů by měl být zhruba v prsní výšce.
- Rozestupy mezi jednotlivými feromonovými lapáči by měly být přibližně 20 m.

Počty feromonových lapáčů se stanovují zvláště pro jarní a letní rojení, a to dle výše uvedených kritérií. Kontrolují se pravidelně v intervalu 7–10 dní. Při vysokých odchycích ve vrcholu rojení se doporučuje intervaly zkrátit. Při kontrole feromonových lapáčů se sleduje i případné napadení okolních stojících stromů. Feromonové lapáče se rovněž evidují. Kromě čísla lapáče se zaznamenává místo instalace lapáče, datum vyvěšení feromonového odparníku, data kontrol s počtem zachycených brouků a stupeň odchytu za příslušné období (ZAHRADNÍK, GERÁKOVÁ 2010).

Tab. 7:

Seznam feromonových odparníků povolených k použití v Česku k lákání lýkožrouta smrkového, l. severského, l. lesklého a dřevokaz čárkovaného k 30. 11. 2023 (ÚKZÚZ 2023)

Přípravek	Držitel povolení	Registrační číslo	Účinná látka	Poznámka
ID - Ecolure	FYTOFARM Group s.r.o.	1608-2C	Ipsdienol	lýkožrout severský
IT - Ecolure	FYTOFARM Group s.r.o.	1603-2C	(S)-cis-verbenol	I. smrkový
IT - Ecolure Extra	FYTOFARM Group s.r.o.	1609-1C	(S)-cis-verbenol	I. smrkový
IT - Ecolure Mega	FYTOFARM Group s.r.o.	1611-2C	(S)-cis-verbenol	I. smrkový
IT - Ecolure Tubus	FYTOFARM Group s.r.o.	1612-2C	(S)-cis-verbenol	I. smrkový
PC-Ecolure	FYTOFARM Group s.r.o.	1604-2C	Chalcogran	I. lesklý
PC-Ecolure Tubus	FYTOFARM Group s.r.o.	1604-3C	Chalcogran	I. lesklý
PCIT-Ecolure	FYTOFARM Group s.r.o.	1605-2C	Chalcogran, (S)-cis-verbenol,	I. smrkový a I. lesklý
PCIT-Ecolure Tubus	FYTOFARM Group s.r.o.	1605-3C	Chalcogran, (S)-cis-verbenol	I. smrkový a I. lesklý
Pheagr-IDU	SciTech spol. s r.o.	1680-0C	E-myrcenol, Ipsdienol	I. severský
Pheagr-IT	SciTech spol. s r.o.	1615-1C	(S)-cis-verbenol	I. smrkový
Pheagr-IT Extra	SciTech spol. s r.o.	1690-0C	(+/-)Ipsdienol, (S)-cis-verbenol	I. smrkový
XL-Ecolure	FYTOFARM Group s.r.o.	1606-3C	Lineatin	dřevokaz čárkovaný

Jako lapače k odchytu l. lesklého jsou nejvhodnější nárazové typy s dostatečně hustým sítkem ve sběrných kontejnerech (ZAHRADNÍK 2007). Přehled použitelných feromonových návnad (odparníků) je uveden v Tab. 7. Bezpečnostní vzdálenosti by měly být takové, aby bylo umístění lapače v mladých porostech ve vzdálenosti cca 10–15 m a ve starších 5–8 m od nejbližšího smrku (případně borovice nebo modřínu) (např. NOVOTNÝ, ZÚBRIK 2004; KNÍŽEK 2005; ZAHRADNÍK 2007; VAKULA a kol. 2015).

Počet lapačů určených k odchytu l. severského se stanovuje obdobně jako v případě l. smrkového (viz kap. 3.4.5, Tab. 6 nebo např. KNÍŽEK, HOLUŠA 2007). Přehled použitelných feromonových návnad je uveden v Tab. 7. Vzhledem k absenci komerčně vyráběných feromonových návnad (odparníků) určených k lákání l. menšího nepřípadá použití feromonových lapačů u tohoto druhu v úvahu (LUBOJACKÝ 2012). Obdobná situace platí i pro ostatní předmětné druhy kůrovců, pro které nejsou v podmínkách Česka dostupné povolené feromonové návnady nebo se odparníky z komerčních důvodů vůbec nevyrábí.

3.4.5.3 Méně tradiční metody

Méně tradiční obranná opatření, resp. odchytová zařízení, která lze při snižování populační hustoty kůrovců také použít, představují zpravidla obměny a kombinace výše uvedených lapáků a lapačů (např. Obr. 45). Jedná se např. o otrávené lapáky zhotovené z čerstvých výřezů, ošetřených vhodným insekticidem a opatřené příslušným feromonovým odparníkem, nejčastěji v podobě tzv. trojnožek (podrobněji např. HOLUŠA a kol. 2016; Obr. 46), hromady klestu zatraktivněné feromonovým odparníkem (např. KNÍŽEK 2005; ZAHRADNÍK 2014; VAKULA a kol. 2015) nebo usměrnění náletu kůrovců na stojící stromy opatřené feromonovým odparníkem a případně i ošetřené vhodným insekticidem (podrobněji např. JUHA a kol. 2012; Obr. 47).

Souhrn a doporučení

Výše jsou uvedeny hlavní zásady přípravy/instalace odchytových zařízení na kůrovce v podobě stromových lapáků a feromonových lapačů, případně jejich modifikací. Z méně tradičních metod lze pro využití na menších lesních majetcích doporučit případně pouze otrávené lapáky (nejlépe ve formě trojnožek), a to rovněž především při prvním (jarním) rojení. Všechna uvedená další (pomocná) opatření, tj. odchytová zařízení, plní primárně kontrolní funkci. Jejich účelné využití pro efektivní snižování populačních hustot kůrovců je podmíněno předchozím pečlivým vyhledáváním, včasným zpracováním a účinnou asanací napadených stromů, tj. úspěšnou realizací kůrovcových těžeb!

3.5 Souhrn činností podle ročních období

Níže je uveden bodový souhrn činností spojených s ochranou lesa před kůrovci na smrku v přibližně chronologickém řazení podle ročních období s důrazem na potřeby a možnosti menších vlastníků lesa.

Zimní období:

- Po celou zimu je nutné důsledně vyhledávat, těžít a asanovat kůrovcové stromy z letního, příp. podzimního období, a činnost dokončit nejpozději do konce března! V případě nedostatku dostupných zpracovatelských kapacit jimi neplýtvat na těžbu sterilních kůrovcových souší (tj. stromů, které již neskytají podmínky pro vývoj a přežívání kůrovců).
- Veškeré polomy, vývraty a dříví atraktivní pro rozvoj kůrovců vzniklé do 31. března musí být zpracovány nebo asanovány nejpozději do 31. května, v lesních porostech, které alespoň částečně zasahují do polohy nad 600 m nadmořské výšky, do 30. června běžného roku.
- Žádoucí je také podle možností v předstihu domluvit a následně koordinovat činnost mezi jednotlivými sousedícími vlastníky v rámci odpovídajících porostních struktur (včetně poptávání zpracovatelských kapacit u dodavatelů prací pro nadcházející období) a úzce přitom spolupracovat s odborným lesním hospodářem a pracovníky státní správy lesů obcí s rozšířenou působností (platí pro celé vegetační období, resp. dobu aktivity kůrovců).
- V nižších polohách je možné za příznivého průběhu počasí již koncem února zahájit přípravu lapáků na lýkožrouty (jako lapáky lze účelně využít i vývraty z konce zimy).
- Na lokalitách ohrožených dřevokazem čárkovaným je nutné odstranit ze skládek atraktivní smrkové (jehličnaté) dříví. Současně je zde možné instalovat feromonové lapače proti tomuto kůrovci.
- V březnu začíná kontrola feromonových lapačů určených k odchyту d. čárkovaného, sleduje se jeho výskyt na neodvezeném dříví nebo na nezpracovaných polomech.

Jarní období:

- Na konci března se uzavírá kalamitní základ, tj. objem včas zpracovaného kůrovcového dříví za období od 1. srpna do 31. března, který slouží ke stanovení počtu odchyťových zařízení na lýkožrouty v jarním období (z porostů by měly být do konce března odstraněny veškeré kůrovcové stromy).
- Pokračuje odstraňování veškerých polomů, vývrátů a dříví atraktivního pro rozvoj kůrovců (závazné termíny viz „Zimní období“).
- V průběhu dubna by měla být dokončena instalace feromonových lapačů na lýkožrouty (l. smrkového, l. lesklého, popř. l. severského). S ohledem na nadmořskou výšku a průběh počasí a s tím souvisejícím začátkem letové aktivity lýkožroutů by v lapačích měly být vyvěšeny feromonové odparky.
- Ve stejnou dobu je možné připravovat otrávené lapáky a uvádět je do provozu, tj. ošetřit insekticidním postřikem a opatřit feromonovou návnadou.
- Ve vyšších polohách je možné teprve v dubnu dokončit přípravu lapáků 1. série na lýkožrouty.
- V nižších polohách je v druhé polovině dubna (v závislosti na průběhu počasí) možné zahájit kontrolu lapáků a feromonových lapačů. Kontroly lapačů jsou spojeny především s pravidelným odběrem odchycených brouků.
- Do konce června pokračuje kontrola feromonových lapačů na d. čárkovaného.
- Základem úspěšné obrany před kůrovci je včasná identifikace případných nově napadených stromů v jarním období (během dubna a května, ve vyšších polohách i v červnu; podrobněji viz kap. 3.4.2)!
- Napadené stromy je po jejich nalezení nutno co nejrychleji pokácet a asanovat (podrobněji viz kap. 3.4.3 a 3.4.4) – nejpozději do doby opadu světle zeleného jehličí!
- V nekalamitních oblastech (při zvýšeném stavu početnosti lýkožroutů, zejména při nižších početnostech brouků a sporadickém výskytu ohnisek) je nutné umístit ve zpracovaných ohniscích žíru z letního (podzimního) období předchozího roku potřebné množství odchyťových zařízení (přednostně lapáků, případně také lapačů), s cílem maximálně redukovat množství brouků při jarním rojení (podrobněji viz kap. 3.2 a 3.4.5).
- Na kalamitních majetcích, kde množství kůrovcového dříví z minulého roku průměrně překračuje 10 m³/ha smrkových porostů, již aplikace odchyťových zařízení za účelem obrany zcela ztrácí význam a zůstává pouze funkce kontrolní (podrobněji viz kap. 3.2 a 3.4.5). Na těchto majetcích je nutné soustředit

všechny síly a prostředky na těžbu a účinnou asanaci co největšího množství napadených stojících stromů.

- Koncem května je potřeba začít s asanací lapáků 1. série a průběžně podle potřeby (stupně napadení) pokládat další lapáky (podrobněji viz kap. 3.4.4 a 3.4.5 a Tab. 6).

Letní a podzimní období:

- Všechny síly je nutné soustředit na pečlivé vyhledávání a včasnou a účinnou asanaci kůrovcových stromů vzniklých během druhého (a případně i třetího) rojení kůrovců. Vyhledávání a asanace kůrovcových stromů je celoročně vykonávaná činnost s nejvyšší mírou intenzity v jarním a letním období.
- Na pozdější dobu je možné odložit těžbu kůrovcových souší (tj. stromů, které již neskytají podmínky pro vývoj a přežívání kůrovců) z prvního rojení, nacházejí-li se v porostech (nemělo by k tomu však docházet!). Jejich těžba již nemá žádný efekt na tlumení populace kůrovců a z pohledu ochrany lesa pouze neúčelně odčerpává kapacity.
- V červenci je dokončováno pokládání lapáků 2. série, probíhá jejich kontrola a ve vyšších polohách je dokončována asanace lapáků 1. série. V průběhu srpna a září (podle průběhu počasí a stupně vývoje nového pokolení brouků pod kůrou) je nutné včas a účinně asanovat lapáky 2. série.
- V létě pokračují pravidelné kontroly feromonových lapačů navnaděných na lýkožrouty, které je možné ukončit v průběhu září s koncem letové aktivity lýkožroutů. Na přelomu června a července je potřeba do lapačů doplnit odpárníky pro letní rojení (v souladu s výrobcem udávanou dobou účinnosti návnady).
- Průběžně je potřeba zpracovávat polomy a vývraty.

4 NOVOST POSTUPŮ

V současné době je k dispozici široké spektrum domácích i zahraničních publikací různých typů, které jsou věnovány problematice ochrany lesa (smrku) před podkorním hmyzem (kůrovci). Ze strany odborných lesních hospodářů, orgánů státní správy lesů i ochrany přírody je často běžnou praxí vyžadovat u drobných vlastníků lesa (dále jen DVL) přístup v podstatě obdobný hospodaření na majetcích velkých výměř; uvedené se pak týká i přístupu k realizaci opatření ochrany lesa. Není tak dostatečně (odpovídajícím způsobem) zohledňováno specifické postavení, možnosti, prostředky a cíle hospodaření DVL. Přitom na nutnost změny tohoto stavu je v Česku dlouhodobě poukazováno.

Inovace obsažené v předložené metodice spočívají v možnosti poskytnout především skupině DVL a jejich odborným lesním hospodářům vybrané přehledné a současně dostatečně podrobné informace k problematice ochrany lesa před smrkovými druhy kůrovců. Uživatelé metodiky se tak seznámí s nejvýznamnějšími druhy kůrovců na smrku, s legislativně zakotvenými povinnostmi vlastníka lesa ve vztahu k ochraně smrkových porostů před tímto hmyzem a s hlavními postupy a metodami prevence, kontroly, ochrany a obrany proti kůrovcům na smrku, a to nově se zaměřením na specifika lesních majetků drobných vlastníků.

5 POPIS UPLATNĚNÍ

Metodika je primárně určena pro uplatnění skupinou menších (tzv. drobných) vlastníků lesa, tj. zejména vlastníků do výměry 50 ha lesa, a jejich odborným lesním hospodářům. V rámci Česka se podle vlastnických poměrů jedná hlavně o území Kraje Vysočina nebo Zlínského kraje, s vysokou mírou držby lesa fyzickými osobami, avšak nejenom u nich. Vzhledem k obecné platnosti metodiky lze předpokládat, že nalezne praktické využití také mezi většími vlastníky a správci lesních majetků, subjekty provádějícími lesnické činnosti, státní správou lesů, ochranou přírody, lesnickými výzkumnými a vývojovými pracovišti, univerzitami – tedy všemi, kteří se v nějaké podobě zabývají ochranou lesa před kůrovci na smrku. Uplatnitelná je především v hospodářských lesích, kde je smrk dosud zpravidla velmi významně zastoupen v dřevinné skladbě. Uživatelé metodika umožní seznámit se s danou problematikou komplexně, s náležitým zdůrazněním aspektů souvisejících s problematikou drobných lesních majetků.

Publikace je plnotextově dostupná na webových stránkách VÚLHM, v. v. i., čímž je podpořeno její široké využití.

6 EKONOMICKÉ ASPEKTY UPLATNĚNÍ

Kůrovci jsou v současnosti v Česku nejvýznamnějšími biotickými škodlivými činiteli smrkových porostů. Hlavní předpokládaný přínos uplatnění předložené metodiky pro cílovou skupinu uživatelů, tzv. drobných vlastníků lesa, lze proto spatřit v možnosti snížení rizika napadení smrku kůrovci, případně efektivnější řešení kůrovcové situace v porostech, kde již k napadení dochází. Aktivním managementem ochrany lesa před kůrovci mohou tito vlastníci výrazně snížit ekonomické ztráty, hrozící např. při snížení prodejní ceny dříví napadeného kůrovci nebo při předčasném smýcení porostu a potřebě následné umělé obnovy a péče o založené porosty. Mohou tak zachovat cílovou skladbu dřevin, stabilitu porostů a poskytnout široký prostor pro provádění výchovy. V polohách a na stanovištích, kde je smrk součástí přirozené dřevinné skladby či je zde i nadále považován za žádoucí hospodářskou dřevinu, může aplikace metodiky pomoci k zabezpečení produkce porostů. V oblastech nepůvodního rozšíření smrku, obzvláště v územích jeho dlouhodobého nespecifického chřadnutí, může její uplatnění významně oddálit konečný rozpad chřadnoucích a odumírajících smrčín a prodloužit dobu jejich obnovy. Přínosem metodiky pro životní prostředí je např. omezení šíření kůrovců do sousedních lesních majetků nebo snížení rozsahu používání přípravků na ochranu rostlin.

Ekonomický přínos zavedení postupů z metodiky do praxe lze doložit např. jednoduchou kalkulací rozdílu ve zpeněžení smrkového dříví nenapadeného kůrovci (např. z úmyslné těžby) a dříví napadeného kůrovci (např. z nahodilé kůrovcové těžby), která je vytvořena na základě dat ze „Zprávy o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2021“. Smrkové pilařské výřezy nenapadené kůrovci mohou být při splnění dalších podmínek zařazeny do III. (A/B) třídy jakosti, kde se průměrná cena v roce 2021 pohybovala na úrovni přibližně 2 200 Kč/m³, kdežto výřezy stejné kvality, avšak napadené kůrovci, jsou zařazovány obvykle do III. (D) třídy jakosti, kde se průměrná cena v roce 2021 pohybovala na úrovni přibližně 1 600 Kč/m³. Rozdíl ve zpeněžení tak činil cca 600 Kč/m³, což pro drobné vlastníky lesa při předpokladu možnosti zvýšení těžby smrku nenapadeného kůrovcem může za panující situace vysokých objemů kůrovcových těžeb představovat lepší zpeněžení dříví, v celostátním měřítku v řádech desítek milionů korun ročně.

7 DEDIKACE

Metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu Ministerstva zemědělství ČR NAZV QK21020371 s názvem „Udržitelné hospodaření v lesích drobných vlastníků“.

Autoři děkují všem spolupracovníkům, kteří se na vzniku předkládané metodiky podíleli při terénních nebo kancelářských pracích.

8 LITERATURA

8.1 Seznam použité související literatury

- ANDRÉASSIAN V. 2004. Waters and forests: from historical controversy to scientific debate. *Journal of Hydrology*, 291: 1–27.
- AULICKÝ R., STEJSKAL V., VENDL T., VYBÍRAL O., MOCHÁN M., HNÁTEK J., JONÁŠ A. 2018. Fumigace dřeva pomocí přípravku EDN. *Lesnická práce*, 97 (8): 567–569.
- DOLEŽAL P., DAVÍDKOVÁ M. 2018. Vybrané aspekty bionomie lýkožrouta severského a jejich význam v ochraně lesa [on-line]. Závěrečná zpráva projektu. České Budějovice, Entomologický ústav BC AV ČR: 121 s. [cit. 10. listopadu 2023]. Dostupné na: https://lesycr.cz/wp-content/uploads/2019/03/Bionomie_lykozrouta_severskeho_2019.pdf
- GRÉGOIRE J.C., EVANS H. 2004. Damage and control of BAWBILT organisms, an overview. In: Lieutier F. et al. (eds.): *Bark and wood boring insects in living trees in Europe, a synthesis*. Dordrecht, Kluwer: 19–37.

- GRODZKI W. 1997. Możliwości kontroli liczebności populacji kornika zrosozobnego (*Ips duplicatus* C. R. Sahlb.) na południu Polski. Possibilities of the control of double-spined bark beetle (*Ips duplicatus* C. R. Sahlb.) populations in southern Poland. Sylwan, 141: 25–36.
- HOLUŠA J., LUKÁŠOVÁ K., GRODZKI W., KULA E., MATOUŠEK P. 2012. Is *Ips amitinus* (Coleoptera: Curculionidae) abundant in wide range of altitudes? Acta Zoologica Bulgarica, 64: 219–228.
- HOLUŠA J., RESNEROVÁ K., BERČÁK R., KOREŇ M., KULA E. 2021. Optimalizace používání stromových lapáků proti lýkožroutům na smrku. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 44 s. Lesnický průvodce 12/2021.
- JARSKÝ V., REMEŠ J. 2021. Rozdrobenost lesních majetků v České republice. In: Novák J., Dušek D. (ed.): Postupy hospodaření v malolesích I. Sborník semináře s praktickými ukázkami. 26. 8. 2021, Březka. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 5–8.
- JÖNSSON A.M., HARDING S., BÄRRING L., RAVN P. 2007. Impact of climate change on the population dynamics of (*Ips typographus*) in southern Sweden. Agricultural and Forest Meteorology, 146: 70–81.
- JUHA M., LUKÁŠOVÁ K., HOLUŠA J., TURČÁNI M. 2012. Netradiční způsoby boje s lýkožroutem smrkovým – *Ips typographus* (Coleoptera: Curculionidae). Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 17 s. Lesnický průvodce 3/2012.
- KALANDRA A. 1948. Kalamitní škůdci, sucho a požáry v lesích Čech a země Moravskoslezské v r. 1947. Lesnická práce, 27 (2): 32–38.
- KNÍŽEK M. 2005. ČSN 48 1000 Ochrana lesa proti kůrovcům na smrku. Praha, Český normalizační institut: 8 s.
- KNÍŽEK M., HOLUŠA J. 2007. Lýkožrout severský *Ips duplicatus* (Sahlberg). Lesnická práce, 86 (4) – Příloha: 4 s.
- KULA E. 2014. Ochrana lesa ve středoevropských podmínkách. 1. část: Lýkožrout smrkový (*Ips typographus* L.) kalamitní škůdce smrkových ekosystémů střední Evropy. [Skripta]. Brno: 69 s.
- LANGE H., OKLAND B., KROKENE P. 2006. Thresholds in the life cycle of the spruce bark beetle under climate change. Interjournal for Complex Systems, 1648: 1–10.

- LINDNER M., GARCIA-GONZALO J., KOLSTRÖM M., GREEN T., REGUERA R., MAROSCHEK M., SEIDL R., LEXER M. J., NETHERER S., SCHOPF A., KREMER A., DELZON S., BARBATI A., MARCHETTI M., CORONA P. 2008. Impacts of climate change on European forests and options for adaptation. Report to the European Commission Directorate-General for Agriculture and Rural Development. AGRI-2007-G4-06 [cit. 6. září 2023]. Dostupné na: https://www.researchgate.net/publication/285320195_Impacts_of_climate_change_on_European_forests_and_options_for_adaptation
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR 2022. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2021. Praha, Ministerstvo zemědělství: 140 s.
- MRKVA R. 1995. Nové poznatky o bionomii, ekologii a hubení lýkožrouta severského. Lesnická práce, 74 (3–4): 5–7.
- NOVÁK J., DUŠEK D., BARTOŠ J., KACÁLEK D., SOUČEK J. 2023. Pěstební postupy obnovy a výchovy lesa pro drobné vlastníky. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 51 s. Lesnický průvodce 11/2023.
- NOVOTNÝ J., ZÚBRIK M. (ed.) 2004. Biotické škodcovia lesov Slovenska. 2. vyd. Zvolen, Polnochem: 208 s.
- PFEFFER A., KNÍŽEK M. 1995. Expanze lýkožrouta *Ips duplicatus* (Sahlb.) ze severské tajgy. Zpravodaj ochrany lesa, 2: 8–11.
- PFEIL W. 1827. Über Insektenschäden in den Wäldern, die Mittel ihm vorzubeugen und seine Nachteile zu vermindern. Berlin, Verlag Boicke: 72 s.
- PLÍVA K. 2000. Trvale udržitelné obhospodařování lesů podle souborů lesních typů. Brandýs nad Labem, ÚHÚL.
- ROUAULT G., CANDAU J., LIEUTIER F., NAGELEISEN L., MARTIN J., WARZEE N. 2006. Effects of drought and heat on forest insect populations in relation to the 2003 drought in Western Europe. Annals of Forest Science, 63: 613–624.
- SCHELKER J., ÖHMAN K., LÖFGREN S., LAUDON H. 2014. Scaling of increased dissolved organic carbon inputs by forest clear-cutting – What arrives downstream? Journal of Hydrology, 508: 299–306.
- SKUHRAVÝ V. 2002. Lýkožrout smrkový a jeho kalamity. Praha, Agrospoj: 196 s., 125 obr.

- STEJSKAL V., AULICKÝ R., JONÁŠ A., HNÁTEK J., MOCHÁN M., VYBÍRAL O. 2017. Nová technologie fumigace dřeva proti kůrovcům. Lesnická práce, 96 (11): 19–21.
- ŠOTOLA V., MARTINEK P., DAVÍDKOVÁ M., KULA E., DOLEŽAL P. 2021. Obranná opatření proti lýkožroutu severskému [on-line]. Závěrečná zpráva projektu. Brno, Mendelova univerzita v Brně: 77 s. [cit. 16. listopadu 2023]. Dostupné na: https://lesycr.cz/wp-content/uploads/2020/04/GS-LCR_ZZ_3_2019_lykozrout-seversky.pdf
- ÚSTŘEDNÍ KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝ 2023. Registr přípravků na ochranu rostlin [on-line] [cit. 16. listopadu 2023]. Dostupné na: <https://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/>
- VAKULA J. a kol. 2015. Nové metody ochrany lesa. Zvolen, Národné lesnícke centrum, Lesnícky výskumný ústav: 291 s.
- Vyhláška č. 101/1996 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o opatřeních k ochraně lesa a vzor služebního odznaku a vzor průkazu lesní stráže [on-line] In: Sbírka zákonů ČR. 28. března 1996 [cit. 6. září 2023]. Dostupné na: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1996-101>
- Vyhláška č. 206/2012 Sb., o odborné způsobilosti pro nakládání s přípravky [on-line] In: Sbírka zákonů ČR. 18. června 2012 [cit. 15. listopadu 2023]. Dostupné na: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-206/zneni-20230701>
- WEIS W., ROTTER V., GÖTTLEIN A. 2006. Water and element fluxes during the regeneration of Norway spruce with European beech: effects of shelterwood-cut and clear-cut. Forest Ecology and Management, 224: 304–317.
- WERMELINGER B. 2004. Ecology and management of the spruce bark beetle *Ips typographus* – a review of recent research. Forest Ecology and Management, 202: 67–82.
- 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.
- ZAHRADNÍK P., KNÍŽEK M., KAPITOLA P. 1993. Zpětné odchvy značených lýkožroutů smrkových (*Ips typographus* L.) do feromonových lapáčů v podmínkách smrkového a dubového porostu. Zprávy lesnického výzkumu, 38 (3): 28–34.

- ZAHRADNÍK P. 1997. Historie kůrovcových kalamit, prognózy vývoje a stanovení principů ochrany lesa proti kůrovcům. In: Sborník referátů celostátní konference „Kůrovcová kalamita – střet názorů“ Písek, 28. – 29. srpna 1997. [S.l.n.]: 5–9.
- ZAHRADNÍK P. 2007. Lýkožrout lesklý *Pityogenes chalcographus* L. Lesnická práce, 86 (4) – Příloha: 4 s.
- ZAHRADNÍK P., GERÁKOVÁ M. 2010. Lýkožrout smrkový *Ips typographus* (L.). Lesnická práce, 89 (12) – Příloha: 8 s.
- ZAHRADNÍK P. (ed.) 2014. Metodická příručka integrované ochrany rostlin pro lesní porosty. Kostelec n. Č. L., Lesnická práce: 376 s.
- ZAHRADNÍK P., PLAČEK H., POLÍVKA F., LUKÁŠEK V. 2018a. Nová možnost asanace skládek kůrovcového dříví. Lesnická práce, 97 (7): 516–518.
- ZAHRADNÍK P., ZAHRADNÍKOVÁ M., PLAČEK H. 2018b. Asanace skládek kůrovcového dříví technologií MERCATA. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 24 s. Lesnický průvodce 12/2018.
- ZAHRADNÍK P., ZAHRADNÍKOVÁ M. 2019. Katalog asanačních metod. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 32 s.
- Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů [on-line] In: Sbírka zákonů ČR. 31. května 2004 [cit. 15. listopadu 2023]. Dostupné na: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-326/zneni-20230701>
- Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon) [on-line] In: Sbírka zákonů ČR. 3. listopadu 1995 [cit. 15. listopadu 2023]. Dostupné na: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-289>
- ZATLOUKAL V. 1998. Historické a současné příčiny kůrovcové kalamity v Národním parku Šumava. Silva Gabreta, 2: 329–359.

8.2 Publikace, které předcházely metodice

- HOLUŠA J., LUBOJACKÝ J., LUKÁŠOVÁ K. 2016. Využití otrávených lapáků ve formě trojnožek proti lýkožroutu smrkovému (*Ips typographus* L.) a lýkožroutu severskému (*Ips duplicatus* Sahlberg) (Coleoptera: Curculionidae). Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 28 s. Lesnický průvodce 2/2016.

- KŘÍSTEK Š. (ed.), MLČOÚŠEK M., LUBOJACKÝ J., HUBENÝ J., TUREK K., LUKEŠ P., STANOVSKÝ J., ZLATNÍK V. 2017. Příloha č. 8: Chřadnutí smrkových lesů v regionu severní Moravy a Slezska. Brandýs n. L., Ústav pro hospodářskou úpravu lesů – pobočka Frýdek-Místek: 99 s. [cit. 6. září 2023]. Dostupné na: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Priloha_8_Hynuti_sm_SY_39.pdf
- LIŠKA J., PÍCHOVÁ V., KNÍŽEK M., HOCHMUT R. 1991. Přehled výskytu lesních hmyzích škůdců v českých zemích. Jíloviště-Strnady, VÚLHM: 37 s. Lesnický průvodce 3/1991.
- LUBOJACKÝ J. 2012. Vývoj legislativy související s ochranou lesů před lýkožroutem smrkovým (*Ips typographus* L.) v českých zemích do současné podoby. Zprávy lesnického výzkumu, 57 (2): 189–193.
- LUBOJACKÝ J., KNÍŽEK M. 2016. Podkorní hmyz. In: Knížek M. et al. (eds.): Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2015 a jejich očekávaný stav v roce 2016. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 70 s. Zpravodaj ochrany lesa, Supplementum.
- LUBOJACKÝ J., LIŠKA J., KNÍŽEK M. 2018. Atraktivita stromových lapáků pro lýkožrouta severského, *Ips duplicatus* Sahlberg (Coleoptera: Curculionidae). Zprávy lesnického výzkumu, 63: 48–52.
- LUBOJACKÝ J. 2018a. Kůrovcová kalamita na severovýchodě Česka. In: Knížek M. (ed.): Škodliví činitelé v lesích Česka 2017/2018 – Kůrovcová kalamita a možnosti řešení. Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. Průhonice, 19. 4. 2018. Strnady, VÚLHM – Lesní ochranná služba: 51–55. Zpravodaj ochrany lesa, 21.
- LUBOJACKÝ J. 2018b. Kůrovcová kalamita na severovýchodě Česka – včera, dnes a zítra. Lesnická práce, 97 (6): 396–399.
- LUBOJACKÝ J., KNÍŽEK M., LIŠKA J. 2019. Ochrana lesa před kůrovci na smrku pro menší lesní majetky. Lesnická práce, 98 (4) – Příloha: 4 s.
- LUBOJACKÝ J., KNÍŽEK M., ZAHRADNÍK P. 2023. Podkorní hmyz. In: Knížek M., Liška J. (eds.): Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2022 a jejich očekávaný stav v roce 2023. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 23–37. Zpravodaj ochrany lesa, Supplementum.

9 SUMMARY

The forests in the Czech Republic owned by natural persons, of which there are almost 350 thousand, include over 500 thousand ha (approx. 19%) of the forest area. Among so-called small forest owners, i.e. mainly owners of up to 50 ha of forest, there is generally little interest in managing the forests they own. This situation can lead to an increase in the number of insect pests, and endanger the forests in the wider area. The most widespread tree species in the forests of the Czech Republic is Norway spruce (*Picea abies*), which was present on an area of more than 1.25 million ha with a share in the tree species composition of 48% in 2021. At the same time, it is a tree species endangered by a number of damaging agents, among which bark beetles, especially the spruce bark beetle – *Ips typographus*, dominate at the moment (Graph 1).

The main goal of the methodology is to provide detailed information on the issue of forest protection against bark beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) on spruce, addressed primarily to the group of small forest owners and their expert forest managers. For these forest owners, who usually do not have professional forestry education or their own professional staff, it provides a clear summary of the legislative obligations of forest owner in relation to the protection of spruce stands against bark beetles. The methodology describes the most important procedures and methods of prevention, control and protection against bark beetles with an emphasis on the specifics of small forest owners.

The methodology itself is introduced by a terminological dictionary in the field of the forest protection against bark beetles. The following is an overview of the legislative obligations of the forest owner within the forest protection against bark beetles (Tab. 1; Fig. 2). The list of the most important bark beetle species on spruce in conditions of Czechia is supplemented by tabular overviews of selected determining characters of adults and feed marks and selected aspects of way of life of these and related bark beetle species (Tab. 2–4; Fig. 3–17). Preventive measures against infestation of spruce by bark beetles are indirectly based on increasing the resistance of spruce stands, while direct prevention is based on the removal of material suitable for the development of bark beetles from forest stands (Fig. 18). The symptoms of infestation of spruce by bark beetles are described as a guide to the forest owner for their timely and accurate identification (Fig. 20–35). Harvesting of infested trees must be carried out operatively (as soon as possible) after detection of infestation (Fig. 36). Possibilities and pitfalls of the main methods of sanitation of infested trees and spruce wood are listed (Fig. 37–41). Of the other (auxiliary)

measures in bark beetle infestation pockets, the principles of using trapping devices (trap trees, pheromone traps) are primarily mentioned (Tab. 1, 6; Fig. 42–47). These trapping methods serve primarily to control of occurrence, abundance and flight activity of bark beetles, and only to a limited extent also to more significant reduce of population densities of bark beetles. Tabular overviews are provided, for example of insecticides (Tab. 5) or pheromone evaporators (Tab. 7), which are permitted for use in Czechia for selected species of bark beetles. With an emphasis on the needs and possibilities of small forest owners, at the end of the methodology, a point-by-point summary of activities in the forest protection against bark beetles is formulated according to the seasons. To a better visualization of the methodology, a pictorial supplement is attached.

OBRAZOVÁ PŘÍLOHA

Fotografie: archiv LOS



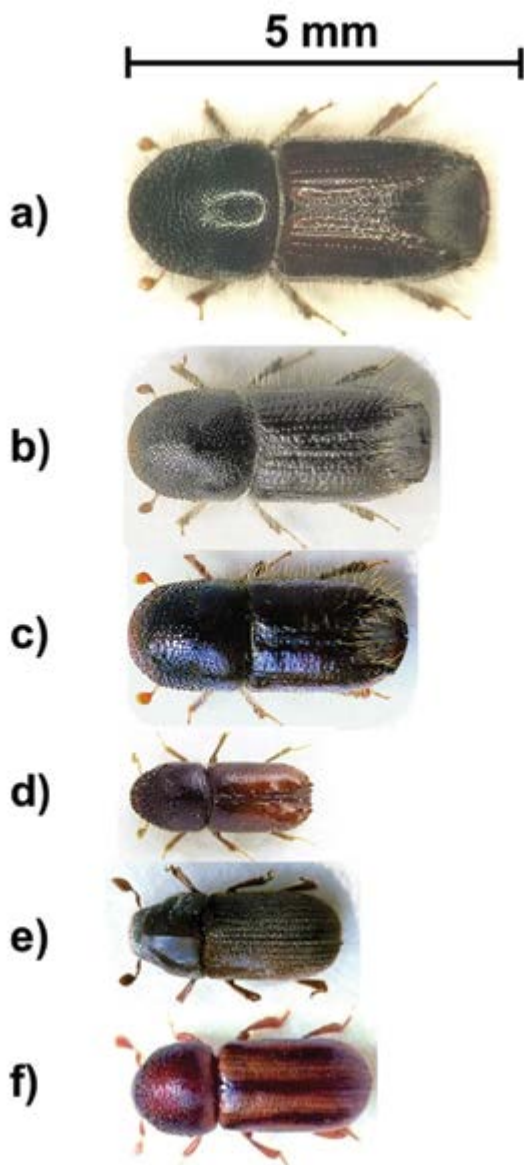
Obr. 1:

Rozsáhlé napadení smrkových porostů podkorním hmyzem (Morava, Třebíčsko – Horní Vilémovice; srpen 2018)

stadium; činnost/měsíc	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
vajíčko												
larva												
kukla												
dospělec												
kůrovcová těžba*												
asanace mechanická												
asanace chemická												
stromový lapák												
feromonový lapač												
*intenzivní vyhledávání a zpracování aktivních kůrovcových stromů, tj. stromů, které ještě neopustili brouci nového pokolení												
	hlavní období výskytu nebo činnosti											
	vedlejší období výskytu nebo činnosti											

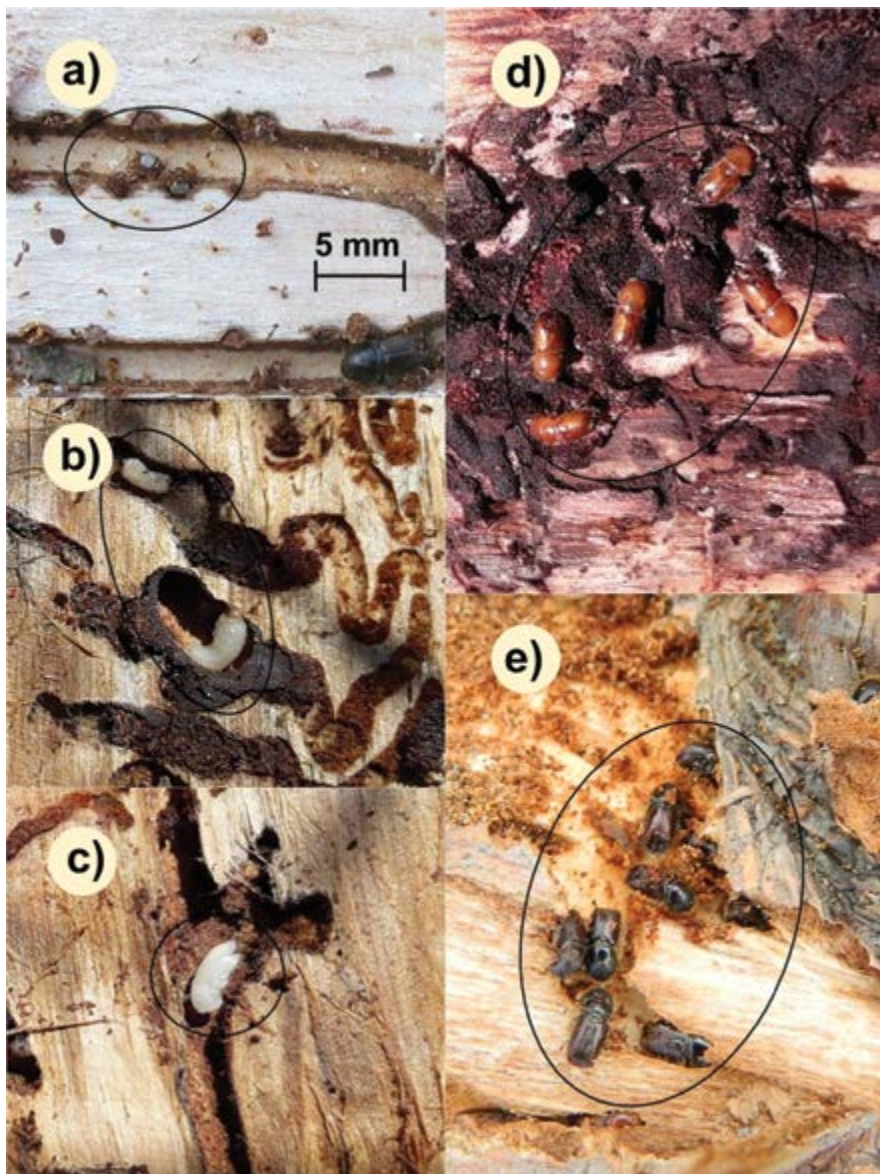
Obr. 2:

Vývojový diagram lýkožrouta smrkového a přehled období realizace obranných opatření



Obr. 3:

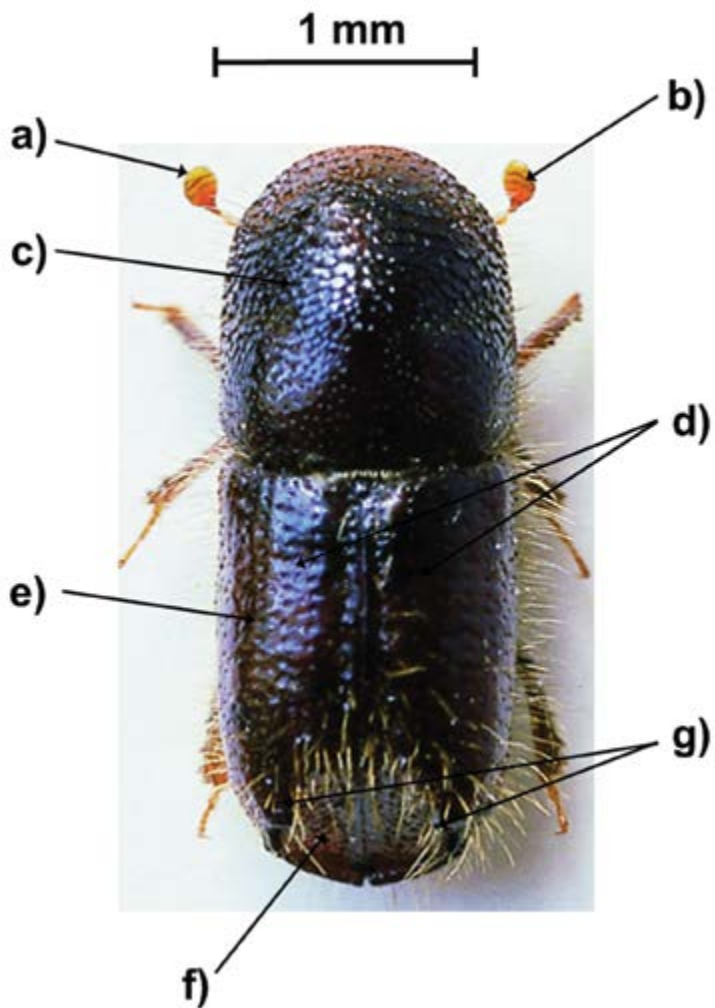
Velikostní srovnání dospělých brouků nejvýznamnějších druhů kůrovců na smrku:
a) lýkožrout smrkový, b) l. menší, c) l. severský, d) l. lesklý, e) lýkohub matný,
f) dřevokaz čárkovaný



Obr. 4:

Vzhled vývojových stadií kůrovců (na příkladu lýkožrouta smrkového):

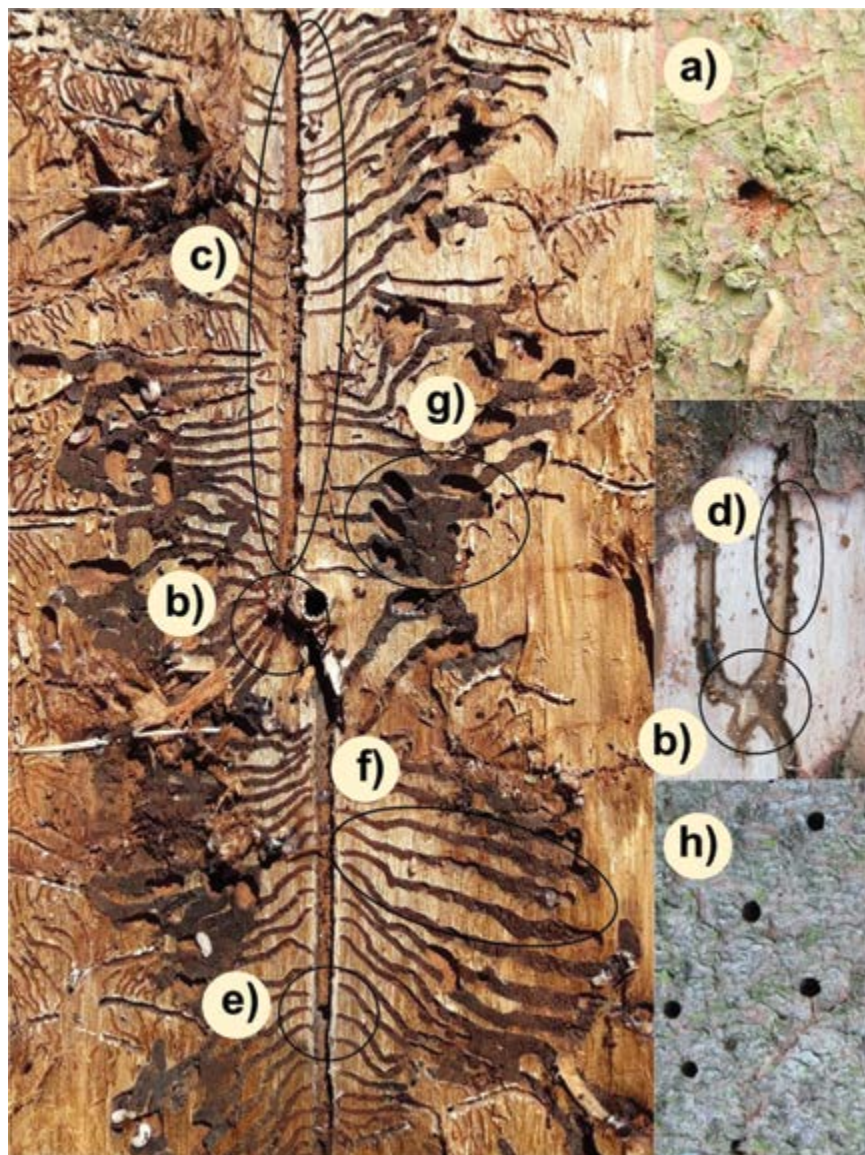
a) vajíčka, b) larva, c) kukla, d) nedospělí tzv. „žlutí“ brouci, e) dospělí brouci



Obr. 5:

Popis částí těla dospělé kůrovce, které nesou hlavní determinační znaky (na příkladu lýkožrouta severského):

a) tykadlová palička, b) švy na tykadlové paličce, c) štít, d) krovky, e) mezirýží na krovkách, f) záď krovek, g) hrbolky lemující záď krovek



Obr. 6:

Obecný popis požerku kůrovců (na příkladu lýkožrouta smrkového):

a) závrťový otvor, b) snubní komůrka, c) matečná chodba, d) „zářezy“ v matečné chodbě s vajíčky, e) větrací otvor, f) larvové chodby, g) kukelní kolébky, h) výletové otvory



Obr. 7:
Požerek lýkožrouta severského (nahore) a l. smrkového (dole)



Obr. 8:
Požerek lýkožrouta smrkového (nahore) a l. lesklého (dole)



Obr. 9:
Čtyřramenný požerěk lýkožrouta smrkového



Obr. 10:
Požerky lýkožrouta smrkového



Obr. 11:
Požerky lýkožrouta severského



Obr. 12:
Požerky lýkožrouta menšího



Obr. 13:
Požerky lýkožrouta lesklého



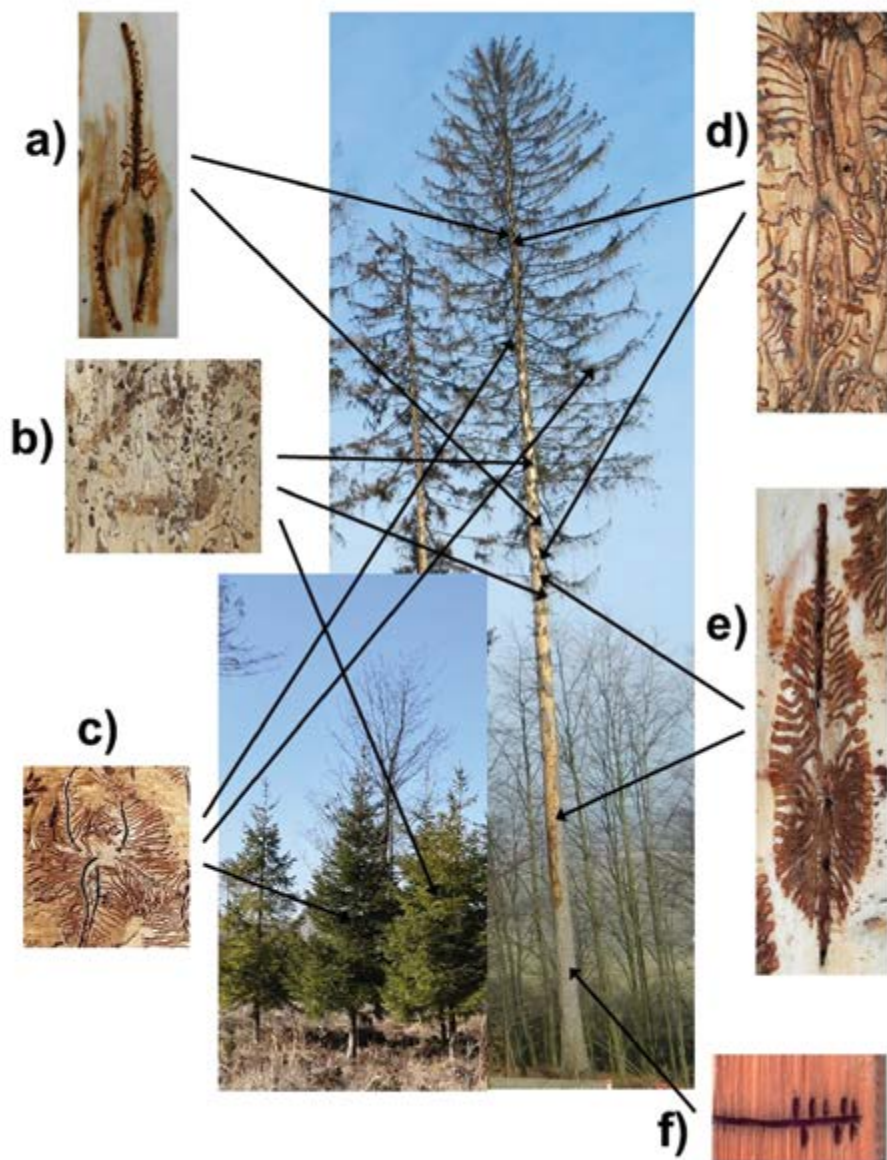
Obr. 14:
Požerky lýkohuba matného



Obr. 15:
Požerek dřevokaze čárkovaného ve dřevě



Obr. 16:
Hromádky bílých (dřevních) drtinek okolo závrťových otvorů dřevokaze čárkovaného



Obr. 17:

Preferované prostorové rozmístění nejvýznamnějších druhů kůrovců na smrku:

a) lýkožrout severský, b) lýkohub matný, c) lýkožrout lesklý, d) l. menší, e) l. smrkový, f) dřevokaz čárkovaný



Obr. 18:
Polomy představují materiál vhodný k namnožení lýkožroutů



Obr. 19:
Ohnisko žíru lýkožrouta smrkového (tzv. „kůrovcové ohnisko“ nebo „kůrovcové kolo“)



Obr. 20:
Závrtové otvory lýkožrouta smrkového



Obr. 21:
Výron pryskyřice pod závrtovým otvorem lýkožrouta smrkového



Obr. 22:
Drtinky na šupinách kůry pod závrtý lýkožrouta smrkového



Obr. 23:
Drtinky zachycené na pavučině



Obr. 24:
Drťinky u báze kmene smrku napadeného lýkožroutem smrkovým



Obr. 25:
Drtinky lýkožroutů na okolní vegetaci



Obr. 26:
Hromádky drtinek okolo závrťových otvorů lýkožroutů na ležícím dříví



Obr. 27:
Opad zeleného jehličí pod smrky napadenými lýkožrouty



Obr. 28:
Barevné změny jehličí v koruně lýkožrouty napadeného smrku



Obr. 29:
Barevné změny jehličí v korunách lýkožrouty napadených smrků



Obr. 30:

Datlovití ptáci při vyhledávání kůrovců pod kůrou (nahore); výsledek jejich činnosti na zemi kolem paty stromu (dole)



Obr. 31:
Datlovitými ptáky oloupaná kůra během zimního období u smrků napadených převážně lýko-
žroutem smrkovým



Obr. 32:
Kroužkování stromů datlovitými ptáky



Obr. 33:
Pokročilé barevné změny v korunách smrků napadených lýkožroutem smrkovým



Obr. 34:
Porovnání velikosti výletových otvorů lýkožrouta severského (vlevo) a l. smrkového (vpravo)



Obr. 35:
Opadávání kůry při pokročilém stadiu vývoje lýkožroutů nebo již při výletu brouků nového pokolení



Obr. 36:
Nahodilá kůrovcová těžba smrků napadených lýkožrouty



Obr. 37:
Mechanická asanace kůrovcového dříví – ruční odkornění škrabákem



Obr. 38:

Mechanická asanace – ruční odkornění škrabákem (nahore), moto-manuální odkornění odkorňovacím adaptérem na motorové pile (dole)



Obr. 39:
Chemická asanace – dříví chemicky asanované insekticidním postřikem s přidáním barviva



Obr. 40:
Pestrokrovečníci (*Thanasimus* spp.) patří mezi nejvýznamnější predátory kůrovců



Obr. 41:
Chemická asanace skládky dříví insekticidní sítí



Obr. 42:
Klasický stromový lapák



Obr. 43:
Feromonové návnady určené k lákání kůrovců v podobě různých provedení feromonových odparníků



Obr. 44:
Feromonový lapač typu Theysohn (deskový, nárazový, štěrbinový)



Obr. 45:
Hromadný otrávený lapák s použitím insekticidní sítě a feromonových odparníků



Obr. 46:
Otrávený lapák v podobě tzv. otrávené trojnožky se záchytným rámem



Obr. 47:
Tzv. stojící lapáky opatřené feromonovými odpárníky



Výzkumný ústav
lesního hospodářství
a myslivosti, v. v. i.

www.vulhm.cz

LESNICKÝ PRŮVODCE 14/2023