

## OCHRANA DOUGLASKY TISOLISTÉ (*PSEUDOTSUGA MENZIESII* MIRB. FRANCO) PROTI KŮROVCŮM (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE)



Ing. Bc. JAN LUBOJACKÝ, Ph.D.

**Ochrana douglasky tisolisté  
(*Pseudotsuga menziesii* Mirb. Franco)  
proti kůrovcům (Coleoptera:  
Curculionidae: Scolytinae)**

**Certifikovaná metodika**

**Ing. Bc. Jan Lubojacký, Ph.D.**

**Strnady 2018**

## **Lesnický průvodce 17/2018**

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

Strnady 136, 252 02 Jíloviště

[www.vulhm.cz](http://www.vulhm.cz)

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

[http://www.vulhm.cz/lesnicky\\_pruvodce](http://www.vulhm.cz/lesnicky_pruvodce)

**Vedoucí redaktor:** Ing. Jan Řezáč; e-mail: [rezac@vulhm.cz](mailto:rezac@vulhm.cz)

**Výkonná redaktorka:** Miroslava Valentová; e-mail: [valentova@vulhmop.cz](mailto:valentova@vulhmop.cz)

**Grafická úprava a zlom:** Klára Šimerová; e-mail: [simerova@vulhm.cz](mailto:simerova@vulhm.cz)

ISBN 978-80-7417-182-6

ISSN 0862-7657

# **DOUGLAS-FIR (*PSEUDOTSUGA MENZIESII* MIRB. FRANCO) PROTECTION AGAINST BARK BEETLES (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE)**

## *Abstract*

As of 2017, Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) was growing within Czechia in an area totalling ca 6 200 ha, which represents 0.24% of total stand area, with timber volume of ca 1.6 million m<sup>3</sup>. The geographically non-native Douglas-fir is a suitable alternative for the declining and dying spruce at lower and middle elevations, and particularly in production terms. Within Europe, 94 species of insects have been determined to develop on Douglas-fir, 24 of which are bark beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). In Czech territory, 12 species of bark beetles have been recorded on Douglas-fir. The six-toothed spruce bark beetle (*Pityogenes chalcographus*) has long been considered the most serious and most frequently mentioned local bark beetle associated with Douglas-fir. In addition to listing bark beetle species constituting risks to Douglas-fir infection in Czech conditions, this methodology describes in particular methods and main principles for preventing bark beetle infections of Douglas fir, monitoring bark beetle occurrence and development, and management of protective measures. For protecting Douglas-firs from infection by *Pityogenes chalcographus* and other bark beetles, it is particularly necessary all year round to uphold the principles of stand hygiene in stands including Douglas-fir, as well as in surrounding stands, by carefully monitoring, processing in a timely manner, and sanitizing bark-beetle infected trees early and effectively to prevent the bark beetles from overpopulating and infecting the Douglas-firs.

**Key words:** Douglas-fir; bark beetle; *Pityogenes chalcographus*; protection; trap tree; pheromone trap

**Recenzenti:** Ing. Jiří Stanovský, Ph.D.; Ústav pro hospodářskou úpravu lesa, pobočka Frýdek-Místek  
Ing. Jozef Vakula, Ph.D.; Národné lesnícke centrum, Lesnícky výskumný ústav Zvolen

*Adresa autora:*

Ing. Bc. Jan Lubojacký, Ph.D. (100 %)  
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.j@seznam.cz

# Obsah:

|            |                                                           |           |
|------------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>ÚVOD .....</b>                                         | <b>7</b>  |
| <b>2</b>   | <b>CÍL METODIKY .....</b>                                 | <b>9</b>  |
| <b>3</b>   | <b>VLASTNÍ POPIS METODIKY .....</b>                       | <b>10</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Potenciálně nebezpečné druhy kůrovců .....</b>         | <b>10</b> |
| <b>3.2</b> | <b>Ohrožené porosty .....</b>                             | <b>13</b> |
| <b>3.3</b> | <b>Kontrola lýkožrouta lesklého .....</b>                 | <b>14</b> |
| <b>3.4</b> | <b>Prevence a obrana .....</b>                            | <b>15</b> |
| 3.4.1      | Prevence napadení .....                                   | 15        |
| 3.4.2      | Obranná opatření .....                                    | 16        |
| <b>3.5</b> | <b>Závěr .....</b>                                        | <b>24</b> |
| <b>4</b>   | <b>SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ .....</b>                     | <b>25</b> |
| <b>5</b>   | <b>POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY .....</b>                     | <b>26</b> |
| <b>6</b>   | <b>EKONOMICKÉ ASPEKTY .....</b>                           | <b>27</b> |
| <b>7</b>   | <b>DEDIKACE .....</b>                                     | <b>28</b> |
| <b>8</b>   | <b>LITERATURA .....</b>                                   | <b>28</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Seznam použité související literatury .....</b>        | <b>28</b> |
| <b>8.2</b> | <b>Seznam publikací, které předcházely metodice .....</b> | <b>35</b> |
|            | <b>SUMMARY .....</b>                                      | <b>36</b> |



# 1 ÚVOD

Douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) je hospodářsky nejdůležitější americká jehličnatá dřevina (VĚTVIČKA 2000). V Česku a v lesích střední a západní Evropy se jedná o nejčastěji pěstovanou alochtonní severoamerickou jehličnatou dřevinu, produkující i v našich podmínkách kvalitní užitkové dříví s velkým produkčním potenciálem (BERAN 1995; KANTOR 2008; PODRÁZSKÝ et al. 2013). Její význam tak přerostl hranice původního výskytu, který sahal od pobřeží Pacifiku do Kaskádového pohoří a Skalnatých hor, resp. od 50. stupně s. š. v povodí řeky Skeena po Sacramento v Kalifornii (VĚTVIČKA 2000). V našich zemích byla velmi pravděpodobně pěstována již koncem 20. let 19. stol. na Radnicku. První doložený pokus o zavádění douglasky do našich lesů pochází z let 1836–1837 ze Zelenohorska a z roku 1848 z Opočenska a Dobříšska (NOŽIČKA 1961).

Ještě v roce 1979 činila porostní plocha douglasky 2 819 ha (PODRÁZSKÝ et al. 2013; VAŠÍČEK 2014), zatímco v roce 2017 se jednalo již o 6 162 ha, což představuje zastoupení 0,24 % z celkové porostní plochy (ÚHÚL 2018). Převládají porosty prvních pěti věkových stupňů, které zahrnují 76,8 % douglaskových porostů v Česku (SLODIČÁK et al. 2014). Střední věk dřeviny je propočítán na 41 let (ÚHÚL 2018). Zásoba dřeva v porostech douglasky trvale narůstá, když v roce 2003 představovala celková zásoba 938 tis. m<sup>3</sup> b. k., v roce 2013 se již jednalo o 1 436 tis. m<sup>3</sup> b. k. (VAŠÍČEK 2014) a v roce 2017 dokonce 1 626 tis. m<sup>3</sup> b. k. (ÚHÚL 2018).

Smrkové porosty v Česku, často pěstované na nevhodných stanovištích, jsou zejména na severovýchodě postiženy tzv. komplexním chřadnutím a odumíráním (např. HOLUŠA, LIŠKA 2002; STANOVSKÝ 2002; DUŠEK 2014; ŠRÁMEK et al. 2014) a v posledních letech téměř celorepublikově decimovány kůrovcovou kalamitou nebývalých rozměrů (např. LUBOJACKÝ et al. 2018a). Rozsáhlé nahodilé těžby napadených porostů generují vznik holin a potřebu jejich následné obnovy (ZÁKON č. 289/1995 Sb.), která je obvykle spojena se změnou nebo alespoň s úpravou dřevinné skladby. Použití různých druhů dřevin v lesním hospodářství Česka bylo rámcově určeno pro jednotlivé cílové hospodářské soubory (CHS) přílohou č. 4 Vyhlášky č. 83/1996 Sb. (NOVÁK et al. 2014). Od 1. 1. 2019 je tato problematika upravena přílohou č. 2 VYHLÁŠKY č. 298/2018 Sb. Návrh využití geograficky nepůvodních dřevin je pro každou přírodní lesní oblast uveden v příslušném oblastním plánu rozvoje lesa (VYHLÁŠKA č. 298/2018 Sb.). Vhodnou alternativou za domácí smrk je především z produkčního hlediska (např. KANTOR 2010; TAUCHMAN et al. 2010) použití leso-ochranářsky dosud málo problémové, avšak geograficky nepůvodní douglasky. V některých CHS (dle přílohy č. 2 Vyhlášky č. 298/2018 Sb.) je

uvedena dokonce jako meliorační a zpevňující dřevina a její používání je doporučováno především na stanovištích středních až vyšších poloh s výjimkou extrémních a vodou ovlivněných lokalit (NOVÁK et al. 2014; MAUER et al. 2014). Podobně KŘÍSTEK et al. (2018) uvádí, že by mohla doplnit smrk zejména v 3. až 5. lesním vegetačním stupni a její celkový podíl v cílové skladbě by do budoucna mohl dosahovat až 10 %.

S rostoucím zastoupením této dřeviny však stoupá také riziko ohrožení škodlivými činiteli. V přirozeném areálu rozšíření v Severní Americe hostí douglaska až 140 živočišných druhů (HOFMAN 1964), novější práce poukazují až na 257 druhů členovců (Arthropoda), z toho 255 zástupců hmyzu (Insecta) a 2 druhy roztočů (Acariformes) (ROQUES et al. 2006). V Evropě byl na douglasce zjištěn vývoj 94 druhů hmyzu, z toho 87 domácích, 6 zavlečených z původního areálu v severní Americe a 1 druh invazně se šířící z Asie (ROQUES et al. 2006). BERTHEAU et al. (2009b) našli na douglaskách ve Francii při terénních šetřeních 8 původních evropských druhů kůrovců (Scolytinae). ROQUES et al. (2006) ve své rešeršní publikaci popisuje na douglasce v Evropě výskyt 18 druhů kůrovců a 5 druhů tesaříků (Cerambycidae). LAUFHÜTTE (1997) v obdobné studii uvádí na douglasce výskyt dokonce 24 druhů kůrovců. Na území Česka bylo na této dřevině zatím zaznamenáno 12 druhů kůrovců (LUBOJACKÝ et al. 2018b). Mezi uvedenými druhy figurují, mimo jiné, také zástupci rodu *Ips* nebo lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalcographus*), kteří jsou v rámci Evropy uváděni jako významní škůdci lesních dřevin (GRÉGOIRE, EVANS 2004). V Česku jsou např. lýkožrout smrkový (*Ips typographus*), l. severský (*I. duplicatus*) a l. lesklý pro svou škodlivost a gradační potenciál vedeni dokonce jako tzv. kalamitní škůdci (VYHLÁŠKA č. 101/1996 Sb. v aktuálním znění; LUBOJACKÝ 2012).

Zatímco pro domácí druhy hospodářsky nejvýznamnějších dřevin jsou vypracovány a podrobně popsány metody ochrany a obrany před podkorním hmyzem, ať už v příslušné legislativě (např. ZÁKON č. 289/1995 Sb.; VYHLÁŠKA č. 101/1996 Sb. ve znění VYHLÁŠEK č. 236/2000 Sb. a 76/2018 Sb.; ČSN 48 1000 (KNÍŽEK 2005)) nebo mnohem obsáhleji v odborné literatuře a vědeckých publikacích, tak pro dosud minoritně zastoupené dřeviny, jakou je např. i douglaska, je informací a materiálů pro území Česka velice málo, resp. prakticky chybí. S rostoucím zastoupením douglasky v lesních porostech tuzemska a s ohledem na panující přemnožení kůrovců zejména ve smrkových porostech je proto žádoucí mít vypracovány postupy ochrany před kůrovci v našich podmínkách také pro douglasku.

## **2 CÍL METODIKY**

Cílem metodiky je pro všechny uživatele v Česku vylišit druhy podkorního hmyzu ze skupiny kůrovců (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), kteří představují riziko napadení douglasky, a stručně popsat postupy a hlavní zásady prevence napadení douglasky kůrovci, kontroly výskytu a vývoje kůrovců a managementu obranných opatření ve vztahu k eliminaci ohrožení douglasky kůrovci.

## 3 VLASTNÍ POPIS METODIKY

### 3.1 Potenciálně nebezpečné druhy kůrovců

Kůrovci (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) patří jednoznačně mezi nejvýznamnější skupiny hmyzích škůdců lesních dřevin (GRÉGOIRE, EVANS 2004), včetně douglasky. V areálu původního výskytu ohrožuje tamní porosty nejvážněji lýkohub douglaskový (*Dendroctonus pseudotsugae*) (např. FURNISS, ORR 1978; KEGLEY 2011). V našich podmínkách se však nevyskytuje žádný kůrovec, který by primárně napadal právě douglasku a vybíral si ji jako živnou dřevinu. Přesto lze v literatuře dohledat zmínky o výskytu minimálně 22 druhů kůrovců, u kterých byla v rámci Evropy zaznamenána jako živná dřevina také douglaska, z čehož 12 zástupců je uváděno tuzemskými autory (Tab. 1; Obr. 1).



**Obr. 1:** Snubní komůrky a počátky matečných chodeb lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*) na douglasce, foto: J. Lubojacký

**Tab. 1:** Přehled kůrovců (Scolytinae) uváděných na douglasce tisolisté (*Pseudotsuga menziesii*) v Evropě (převzato a upraveno podle LUBOJACKÝ et al. 2018b)

| Druh                                                  | Oblast                              | Literární odkazy                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Species                                               | Region                              | References                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Cryphalus abietis</i> (Ratzeburg, 1837)            | Itálie                              | ROVERSI et al. 1993                                                                                                                                                                                                       |
| <i>Cryphalus piceae</i> (Ratzeburg, 1837)             | ČR                                  | HOFMAN 1964; JANKOVSKÝ et al. 2006                                                                                                                                                                                        |
| <i>Crypturgus pusillus</i> (Gyllenhal, 1813)          | ČR                                  | ZUMR 1992                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>Dryocoetes autographus</i> (Ratzeburg, 1837)       | Francie                             | BERTHEAU et al. 2009b                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Gnathotrichus materiarius</i> (Fitch, 1858)        | Evropa                              | SCHWENKE 1982                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Ips acuminatus</i> (Gyllenhal, 1827)               | ČR                                  | DOLEJSKÝ 2000                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Ips cembrae</i> (Heer, 1836) *                     | ČR                                  | HOFMAN 1964                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Ips duplicatus</i> (Sahlberg, 1836)                | ČR                                  | KAŠÁK, FOIT 2015                                                                                                                                                                                                          |
| <i>Ips sexdentatus</i> (Börner, 1776)                 | Francie                             | BERTHEAU et al. 2009b                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Ips typographus</i> (Linnaeus, 1758) *             | ČR                                  | HOFMAN 1964, DOLEJSKÝ 2000                                                                                                                                                                                                |
| <i>Orthotomicus laricis</i> (Fabricius, 1792) *       | Francie                             | BERTHEAU et al. 2009b                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Pityogenes bidentatus</i> (Herbst, 1784)           | Rusko                               | GUSEV, RIMSKIJ-KORSAKOV 1951                                                                                                                                                                                              |
| <i>Pityogenes chalcographus</i> (Linnaeus, 1761) *    | ČR,<br>Dánsko,<br>Francie,<br>Rusko | GUSEV, RIMSKIJ-KORSAKOV 1951;<br>HOFMAN 1964; PFEFFER et al. 1961;<br>HENDRYCH, KUDLER 1970; KUDELA<br>1970; BAJER 1979; PFEFFER 1989;<br>ZUMR 1992; DOLEJSKÝ 2000;<br>JANKOVSKÝ et al. 2006;<br>BERTHEAU et al. 2009a, b |
| <i>Pityogenes quadridens</i> (Hartig, 1934)           | Evropa                              | SCHWENKE 1982                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pityokteines curvidens</i> (Germar, 1824)          | ČR                                  | DOLEJSKÝ 2000; KŘÍSTEK et al. 2002                                                                                                                                                                                        |
| <i>Pityokteines spinidens</i> (Reitter, 1894) *       | ČR                                  | LUBOJACKÝ et al. 2018b                                                                                                                                                                                                    |
| <i>Pityokteines vorontzowi</i> (Jakobson, 1895)       | Německo                             | GRÜNE 1979                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Pityophthorus pityographus</i> (Ratzeburg, 1837) * | ČR,<br>Rusko                        | GUSEV, RIMSKIJ-KORSAKOV 1951;<br>HOFMAN 1964; PFEFFER 1989                                                                                                                                                                |
| <i>Pityophthorus micrographus</i> (Linnaeus, 1758)    | ČR                                  | HOFMAN 1964                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Xyleborus germanus</i> (Blandford, 1894)           | Francie                             | BERTHEAU et al. 2009b                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Xyleborus saxeseni</i> (Ratzeburg, 1837)           | Francie                             | BERTHEAU et al. 2009b                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Xyloterus lineatus</i> (Olivier, 1795) *           | ČR,<br>Francie                      | BERTHEAU et al. 2009b; KŘÍSTEK,<br>URBAN 2004                                                                                                                                                                             |

\* druhy kůrovců, které byly zaznamenány na douglasce při studiu douglaskových lapáků a polen (KOŠÍK 2016; TRE-PÁČ 2017; LUBOJACKÝ et al. 2018b)

V souvislosti s napadením douglasky kůrovci v našich podmínkách je nejčastěji uváděn a největší význam přisuzován lýkožroutu lesklému (*Pityogenes chalcographus*) (např. PFEFFER et al. 1961; HOFMAN 1964; HENDRYCH, KUDLER 1970; KUDELA 1970; PFEFFER 1989; ZUMR 1992; DOLEJSKÝ 2000; JANKOVSKÝ et al. 2006 atd.). S poznatky těchto i evropských autorů souhlasí výsledky našeho studia atraktivity douglaskových lapáků a polen, které probíhalo v letech 2015 až 2017. Terénní pokusy potvrdily dominanci l. lesklého mezi zástupci kambioxylofágního hmyzu na douglasce, ať již v sousedství porostů smrkových, borových, modřínových nebo jedlových (KOŠÍK 2016; TREPÁČ 2017; LUBOJACKÝ et al. 2018b). Požerky l. lesklého na douglasce (Obr. 2) jsou obecně lokalizovány v lýku tenkokorých slabších částí, jsou hvězdčicovité, čtyřramenné až šestiramenné bez patrné snubní komůrky (KUDELA 1970). Dospělé kmeny douglasky se silnou kůrou bývají kolonizovány jen řídce (NAGELEISEN 2001). Při využití dřevin je totiž podkorní hmyz obvykle limitován tloušťkou kůry (BERTHEAU et al. 2009a).



**Obr. 2:** Rozvíjející se požerky lýkožrouta lesklého (*Pityogenes chalcographus*) na kůře odloupnuté z douglaskového lapáku, foto: J. Lubojacký

## 3.2 Ohrožené porosty

Ohrožení douglasky kůrovci v podmínkách Česka má řadu specifík, která lze shrnout následovně:

- (i) Douglaska je introdukovaná (nepůvodní) dřevina, disponující značnou adaptační schopností na různé podmínky prostředí.
- (ii) Legislativními omezeními je prozatím předurčena k pěstování především ve směsích s dalšími dřevinami.
- (iii) Nevyskytuje se zde druh kůrovce, který by primárně využíval douglasku jako svou hostitelskou dřevinu.
- (iv) Nejčastěji uváděným druhem kůrovce, představujícím současně největší ohrožení douglasky, je l. lesklý.
- (v) Jedním z podstatných faktorů, limitujících napadení kůrovci, je silná borka starších douglasek.

Syntézou výše uvedených bodů lze odvodit, že ohroženy jsou obzvláště mladší douglasky, a to přemnoženým podkorním hmyzem (s dominantním postavením l. lesklého) z ostatních jehličnatých dřevin dané porostní směsi nebo sousedních porostů. Riziko napadení dále narůstá zejména v sousedství větrem, sněhem nebo námrazou rozvrácených smrčín, u douglasek pěstovaných na nevhodných stanovištích, oslabených škodlivým působením abiotických faktorů (např. suchem) nebo biotických činitelů (např. houbovými chorobami) a dalších vlivů, které mohou zhoršovat její zdravotní stav a negativně působit na obranyschopnost vůči kolonizaci kambioxylofágy.

Vzhledem k výše uvedenému je další text věnován především managementu l. lesklého ve smrkových, resp. douglaskových porostech, ale hlavní zásady jsou použitelné v podstatě obecně na většinu druhů kůrovců a dřevin, které přicházejí v úvahu.

### 3.3 Kontrola lýkožrouta lesklého

Podle VYHLÁŠKY č. 101/1996 Sb. v aktuálním znění jsou hlediska pro určování základního, zvýšeného a kalamitního stavu I. lesklého následující:

Základní stav je takový početní stav I. lesklého, kdy objem kůrovcového dříví (tj. stromy, vyrobené dříví, odpad a zbytky dřeva po těžbě, které jsou napadeny I. lesklým, mu umožňují dokončit vývoj až do stadia brouka) z předchozího roku v průměru nedosáhl  $1 \text{ m}^3$  na 5 ha smrkových porostů (tj. lesních porostů se zastoupením smrku nad 20 %; plocha smrkového porostu se stanoví součtem ploch porostních skupin s výše uvedeným minimálním zastoupením smrku v rámci lesního hospodářského celku jednoho vlastníka), a nedošlo k vytvoření ohnisek výskytu I. lesklého.

Zvýšený stav je takový početní stav I. lesklého, kdy objem kůrovcového dříví z předchozího roku v průměru dosáhl nebo překročil  $1 \text{ m}^3$  na 5 ha a nedosáhl  $5 \text{ m}^3$  na 5 ha smrkových porostů, a došlo k vytvoření ohnisek výskytu I. lesklého. Tento stav upozorňuje na možnost kalamitního přemnožení I. lesklého.

Kalamitní stav je takový početní stav I. lesklého, kdy objem kůrovcového dříví z předchozího roku v průměru dosáhl nebo překročil  $5 \text{ m}^3$  na 5 ha smrkových porostů, a který způsobuje rozsáhlá poškození lesních porostů na stěnách nebo vznik ohnisek uvnitř lesních porostů až plošné napadení lesních porostů.

Pro I. lesklého platí stejné metody určování početního stavu a kontroly jako pro I. smrkového s tím rozdílem, že pro lapáky jsou používány slabší stromy nebo vršky silnějších stromů, které tomuto druhu lépe vyhovují. Kontrolu je potřeba provádět jednak vizuálně při pochůzkách, jednak pomocí odchyťových zařízení (feromonomových lapačů, lapáků nebo otrávených lapáků – ČSN 48 1000 (KNÍŽEK 2005) a dále v textu). Předmětem kontroly je zjištění výskytu škůdce a jeho vývojové fáze za účelem stanovení termínů pro ochranu.

### 3.4 Prevence a obrana

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) (ZAHRADNÍK 2007; JAKUŠ et al. 2015; ZAHRADNÍK, KNÍŽEK 2016).

#### 3.4.1 Prevence napadení

Budoucí vitalitu, odolnost a obranyschopnost douglasky lze pozitivně ovlivnit již při zakládání porostů. Jelikož se jedná o dřevinu introdukovanou s aktuální převahou mladých porostů, je většina obnovy a vnášení realizována uměle výsadbou sazenic. Důležité je proto zajistit vhodný původ sadebního materiálu podle přílohy VYHLÁŠKY č. 139/2004 Sb. v podobě vhodné provenience (TEMEL et al. 2004; BERAN 2014) a respektování stanovištních požadavků (MAUER et al. 2014), byť se jedná o dřevinu s širokou eko-valencí (SLODIČÁK et al. 2014). Samozřejmostí je dodržování všech zásad správné manipulace se sadebním materiálem, vlastní výsadby a následné péče o kultury. Výchovou porostů pocházejících z umělé i přirozené obnovy musí být, mimo jiné, zabráněno vzniku přehoustlých porostů, ve kterých by se mohlo dařit rozvoji původců nejvýznamnějších houbových onemocnění asimilačního aparátu douglasky, které způsobují houby *Rhabdocline pseudotsugae* (původce tzv. skotské sypavky douglasky) a *Phaeocryptopus gaeumannii* (původce tzv. švýcarské sypavky douglasky) (BUTIN 1995).

Přímá prevence napadení spočívá v dodržování zásad tzv. porostní hygieny. Jedná se zejména o odstraňování materiálu vhodného k vývoji kůrovců v porostech ve věku 10-40 let, jako jsou např. stromy po prořezávkách a probírkách, polomy, suchem silně oslabené stromy, stromy vážně napadené václavkou a jinými houbami, stromy poškozené zvěří nebo jinými škodlivými činiteli. Kromě douglasky je nutné odstraňovat i atraktivní hmotu dalších jehličnatých dřevin, obzvláště pak smrku, jako hlavního hostitele l. lesklého. 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 předmětných porostů odstraněna podle nadmořské výšky do konce měsíce března, resp. dubna, tj. před začátkem letové aktivity relevantních druhů kůrovců.

### 3.4.2 Obranná opatření

V rámci přímé obrany douglasky před kůrovci je nutné věnovat zvýšenou pozornost opět hlavně nejbližším smrkovým porostům a v nich výskytu l. lesklého. Základní obranné opatření spočívá v celoročním pečlivém vyhledávání, včasném zpracování a včasné a účinné asanaci kůrovcových stromů (tj. stromů aktuálně l. lesklým napadených, ale lýkožroutem ještě neopuštěných; za kůrovcové stromy se nepovažují suché stromy lýkožroutem již zcela opuštěné, tzv. kůrovcové souše) ve stadiu tyčkovin a tyčovin (Obr. 3). Napadení je signalizováno např. přítomností závrťových otvorů v kůře kmenů a větví (Obr. 4), barevnými změnami jehličí, opadem jehličí, zvýšenou aktivitou datlovitých ptáků apod. Tzv. drtinky u stojících stromů jsou u tohoto drobného kůrovce prakticky neviditelné, avšak na ležícím dříví se vyskytují v podobě drobných kupiček (Obr. 5). Před dokončením vývoje brouků nové generace musí být provedena včasná a účinná asanace napadené dřevní hmoty (tj. úkon, kterým se zamezí, aby l. lesklý v kůrovcovém dříví dokončil vývoj nebo toto dříví opustil



**Obr. 3:** Zpracování nahodilé kůrovcové těžby douglasky v porostech s její příměsí, foto: J. Lubojacký



**Obr. 4:** Závrťové otvory lýkožrouta lesklého (*Pityogenes chalcographus*) na douglasce, foto: J. Lubojacký



**Obr. 5:** Hromádky drtinek zavrtávajícího se lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*) na povrchu atraktivního ležícího douglaskového dříví, foto: J. Lubojacký

a napadl další stromy). Podle charakteru napadení přichází v úvahu pálení (větvě a těžební zbytky), štěpkování (větvě, stromy z prořezávek a probírek), odkornňování ruční nebo adaptérem na motorovou pilu (kmeny) nebo chemická asanace k aktuálnímu datu schválenými přípravky na ochranu rostlin, tzv. insekticidy (kmeny; Tab. 2). Do kategorie chemické asanace lze zařadit i nově vyvíjené a do praxe zaváděné metody, primárně určené pro asanaci dříví napadeného l. smrkovým, ale prakticky použitelné i pro l. lesklého, jako např. metodu ochrany skládek Mercata (ZAHRADNÍK et al. 2018) nebo fumigaci dřeva pomocí přípravku EDN (STEJ-SKAL et al. 2017; AULICKÝ et al. 2018). Tzv. asanace odvozem je přípustná pouze za předpokladu, že je napadená hmota odvezena mimo les a neprodleně asanována některým z výše uvedených způsobů.

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 l. lesklého. Pro zachycení jarního (I.) rojení l. 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 m<sup>3</sup> kůrovcového dříví a pro letní (II.) rojení vycházet ze stupně odchyty, resp. stupně napadení při jarním rojení (viz Tab. 3). Podobné hodnoty uvádí také VAKULA et al. (2015) s tím rozdílem, že jedno odchyťové zařízení připadá na 10 m průměru ohniska.

Lapáky jsou dlouhodobě používanou a ověřenou metodou, neboť např. k odchyty *I. typographus* jsou aplikovány již téměř 200 let (PFEIL 1827). Ve srovnání s borovicí (*Pinus* spp.) je sice douglaska pro l. lesklého atraktivnější (BERTHEAU 2009a), ve srovnání se smrkem (*Picea* spp.) je však napadána méně často a je méně vhodným substrátem pro vývoj larev (EIDMANN 1987; BERTHEAU 2009a). Efektivnější je proto používat smrkové lapáky k odchyty l. lesklého i v douglaskových porostech (Obr. 6). Připravují se 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 odvětvené, zakryté větvemi, pro zvýšení účinnosti podloženy, pokládány do polostínu a neměly by zarůst buřením. Lapáky musí být evidovány minimálně v rozsahu číslo lapáku, datum položení, lokalizace, dále stupeň napadení (viz Tab. 3) a způsob a datum asanace. V pravidelných intervalech (cca 7–10 dnů) by mělo být kontrolováno obsazení a stupeň vývoje l. lesklého pod kůrou za účelem dalšího managementu lapáků, resp. odchyťových zařízení (viz Tab. 3). Stejným bodem je na základě vývoje brouků pod kůrou lapáky včas a účinně asanovat, včetně případně napadených větví.

**Tab. 2:** Seznam insekticidů povolených k použití v Česku při chemické asanaci kůrovci napadeného dříví nebo při přípravě tzv. otrávených lapáků k 16. 11. 2018 (ÚKZÚZ 2018)

| Přípravek     | Držitel povolení | Registrační číslo | Účinná látka                  | Koncentrace přípravku (%)                        | Dávka postřikové jichy (l/m <sup>3</sup> ) | Další metodické pokyny                                                                  |
|---------------|------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Alfametrin ME | BASF SE          | 4844-1            | Alfa-cypermethrin - 50 g/l    | 0,6 <sup>1)</sup><br>1 <sup>2)</sup>             | 5                                          | max. 1x<br><sup>1)</sup> preventivní postřik<br><sup>2)</sup> asanace a příprava OL     |
| Athalic 50 ME | AUVERONE s.r.o.  | 4844-0D/1         | Alfa-cypermethrin - 50 g/l    | 0,6 <sup>1)</sup><br>1 <sup>2)</sup>             | 5                                          | max. 1x<br><sup>1)</sup> preventivní postřik<br><sup>2)</sup> asanace a příprava OL     |
| Decis Mega    | Bayer AG         | 4244-15           | Deltamethrin - 50 g/l         | 0,25 <sup>1)</sup><br>0,5-0,75 <sup>2), 3)</sup> | 5                                          | max. 1x<br><sup>1)</sup> preventivní postřik<br><sup>2), 3)</sup> asanace a příprava OL |
| Decis Protech | ÚKZÚZ; Bayer AG  | 4538-4;<br>4538-7 | Deltamethrin - 15 g/l         | 0,8 <sup>1)</sup><br>1,65-2,5 <sup>2), 3)</sup>  | 5                                          | max. 1x<br><sup>1)</sup> preventivní postřik<br><sup>2), 3)</sup> asanace a příprava OL |
| Rhago 50 EW   | AUVERONE s.r.o.  | 4244-15D/1        | Deltamethrin - 50 g/l         | 0,5-0,75                                         | 5                                          | max. 1x; asanace a příprava OL                                                          |
| Storanet      | BASF SE          | 4977-0            | Alfa-cypermethrin - 1,57 g/kg |                                                  |                                            | insekticidní síť                                                                        |
| Vaztak Active | BASF SE          | 4844-0            | Alfa-cypermethrin - 50 g/l    | 1 <sup>1)</sup><br>0,6 <sup>2)</sup>             | ---                                        | max. 1x<br><sup>1)</sup> asanace; příprava OL<br><sup>2)</sup> preventivní postřik      |
| Vaztak Les    | BASF SE          | 4888-0            | Alfa-cypermethrin - 15 g/l    | 1 <sup>1)</sup><br>1-2 <sup>2)</sup>             | 5                                          | max. 1x<br><sup>1)</sup> asanace<br><sup>2)</sup> preventivní postřik                   |

OL – otrávený lapák

Jako lapače k odchytu l. lesklého jsou nejvhodnější nárazové typy s dostatečně hustým sítkem ve sběrných kontejnerech (ZAHRADNÍK 2007) (Obr. 7). Obě pohlaví l. lesklého jsou orientována na hostitelské stromy na základě odpovědi na samci produkovaný feromon, který se skládá ze dvou synergicky působících komponent, kterými jsou chalcogran (FRANCKE et al. 1977) a metyl (E,Z)-2,4-dekadienoát (BYERS et al. 1988; BYERS et al. 1990). Nedílnou součástí lapače je proto feromo-

**Tab. 3:** Stanovení stupně odchytu do feromonového lapače, stupně napadení lapáku a návrh následného managementu odchyťových zařízení pro odchyt lýkožrouta lesklého (*Pityogenes chalcographus*) (viz např. KNÍŽEK 2005; ZAHRADNÍK 2007; VAKULA et al. 2015)

| Stupeň napadení/<br>Stupeň odchytu | Lapák<br>(počet závrťů<br>na 1 dm <sup>2</sup> ) | Lapač (počet<br>odchycených<br>lýkožroutů) | Management OZ dle stupně napadení/<br>odchytu |
|------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 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 – odchyťové zařízení



**Obr. 6:** Klasický stromový lapák (smrk), foto: J. Lubojacký

nová návnada v podobě odparníku, který podle výrobce obsahuje různé podíly těchto složek. Přehled odparníků, které jsou povoleny k lákání l. lesklého v Česku podle „Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin“, který je každoročně zveřejňován ve Věstníku Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského, je uveden v Tab. 4. Mezi hlavní zásady instalace a používání lapačů při odchytu l. lesklého je nejčastěji uváděno, že lapač nesmí být zakryt buřením, účinná plocha lapače by měla být přibližně v prsní výšce, rozestupy mezi lapači by neměly klesnout pod 20 m a kontroly spojené s odběrem zachycených jedinců by měly probíhat v intervalu 7–10 dnů (např. ZAHRADNÍK 2007, 2014).



**Obr. 7:** Nárazový štěrbinový lapač, foto: J. Lubojacký

Velmi důležitou podmínkou instalace lapače je dodržování tzv. bezpečnostní vzdálenosti, tj. umístění lapače v mladých porostech ve vzdálenosti cca 10–15 m a ve starších 5–8 m od nejbližšího smrku (případně borovice, modřínu nebo douglasky), aby nedošlo k napadení tohoto stromu v souvislosti s použitím feromonové návnady (např. NOVOTNÝ, ZÚBRIK 2004; KNÍŽEK 2005; ZAHRADNÍK 2007; VAKULA et al. 2015). Pro stanovení počtu odchycených brouků a následně stupně odchytu (viz Tab. 3) lze využít jednoduchou kalibrační metodu, podle které, po odstranění hrubých nečistot, představuje 1 cm<sup>3</sup> (1 ml) brouků cca 550 (např. KNÍŽEK 2005; ZAHRADNÍK 2007, 2014) až 600 jedinců (NOVOTNÝ, ZÚBRIK 2004; VAKULA et al. 2015).

Méně tradiční obranná opatření, resp. odchytová zařízení, která lze při snižování populační hustoty l. lesklého také použít, představují zpravidla obměny a kombinace výše uvedených lapáků a lapačů. Jedná se např. o otrávené lapáky zhotovené z čerstvých výřezů, ošetřených vhodným insekticidem a opatřené feromonovým odpárníkem, nejčastěji v podobě tzv. trojnožek (podrobněji např. HOLUŠA et al. 2016) (Obr. 8), hromady klestu zatráktivněné feromonovým odpárníkem (např. KNÍŽEK 2005; ZAHRADNÍK 2014; VAKULA et al. 2015) nebo usměrnění náletu lýkožrouta na stojící stromy opatřené feromonovým odpárníkem a případně i ošetřené vhodným insekticidem (podrobněji např. JUHA et al. 2012).

**Tab. 4:** Seznam feromonových odpárníků povolených k použití v Česku k lákání lýkožrouta lesklého (*Pityogenes chalcographus*) k 16. 11. 2018 (ÚKZÚZ 2018)

| Přípravek          | Držitel povolení      | Registrační číslo | Účinná látka                               | Poznámka                |
|--------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------------------|-------------------------|
| Chalcoprax A       | BASF SE               | 1679-0C           | Chalcogran, Methyl-(2E,4Z)-2,4-dekadienoát | I. lesklý               |
| 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               |
| PCHIT-Etokap       | CHEMOBAL, s.r.o.      | 4096-2C           | (S)-cis-verbenol, Chalcogran               | I. smrkový<br>I. lesklý |
| PCIT-Ecolure       | FYTOFARM Group s.r.o. | 1605-2C           | (S)-cis-verbenol, Chalcogran               | I. smrkový<br>I. lesklý |
| PCIT-Ecolure Tubus | FYTOFARM Group s.r.o. | 1605-3C           | (S)-cis-verbenol, Chalcogran               | I. smrkový<br>I. lesklý |
| Pheagr-PCH         | SciTech spol. s r.o.  | 1708-0C           | Chalcogran                                 | I. lesklý               |



**Obr. 8:** Navnaděný otrávený lapák v podobě tzv. trojnožky se záchytným rámem, foto: J. Lubojacký

### 3.5 Závěr

Ohrožení douglasky tisolisté kůrovci v našich podmínkách dosud nepředstavovalo větší problém. Vzhledem k trvale rostoucímu zastoupení této dřeviny v lesích Česka, aktuální rozsáhlé kůrovcové kalamitě ve smrkových porostech a současnému nárůstu početnosti kůrovců prakticky na všech jehličnatých dřevinách se situace může kdykoliv změnit. V souvislosti s napadením douglasky kůrovci je u nás dlouhodobě nejčastěji zmiňován kalamitní škůdce l. lesklý, který má nyní ideální podmínky k rozsáhlému namnožení. Riziko napadení douglasky proto nelze podceňovat. Za účelem ochrany před napadením tímto lýkožroutem, ale i dalšími kůrovci, je z těchto důvodů nutné jak v porostech douglasky nebo v porostech s její příměsí, tak i v přilehlých porostech ostatních jehličnatých dřevin dodržovat zejména pravidla porostní hygieny a celoročně pečlivě vyhledávat, včasné zpracovávat a účinně asanovat kůrovcové stromy, aby se zabránilo vzniku přemnožení kůrovců a napadení douglasky.

## 4 SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

Do Česka byla douglaska tisolistá introdukována již před téměř 200 lety. Dílem konzervativního přístupu lesníků, dílem legislativních omezení byla jako nepůvodní dřevina dosud pěstována jen v malém rozsahu. V poslední době se však její postavení mění. Díky své výrazné adaptační schopnosti na různé podmínky prostředí a vysoké produkci srovnatelně kvalitní dřevní hmoty představuje ideální náhradu za chřadnoucí a odumírající smrkové porosty, pěstované na nevhodných stanovištích. S rostoucím zastoupením douglasky v lesních porostech však bude narůstat i riziko ohrožení biotickými škodlivými činiteli.

V našich podmínkách douglasku nejvíce ohrožují původci houbových onemocnění asimilačního aparátu, kterými jsou houby *Rhabdocline pseudotsugae* (původce tzv. skotské sypavky douglasky) a *Phaeocryptopus gaeumannii* (původce tzv. švýcarské sypavky douglasky). Podkorní hmyz zatím vážnější problémy nepůsobí, proto mu byla dosud věnována jen minimální pozornost. V současné době v souvislosti s přemnožením podkorního hmyzu prakticky na všech jehličnanech (nejvíce na smrku a borovici) stoupá riziko napadení i douglasky, ačkoliv se u nás nevyskytuje druh kůrovce, který by ji využíval jako svého primárního hostitele.

V této souvislosti přináší metodika zcela nově ucelený přehled kůrovců, kteří představují možné riziko napadení douglasky u nás. Podle údajů z literatury i vlastních terénních pokusů a šetření náleží status nejvýznamnějšího podkorního škůdce douglasky lýkožroutu lesklému (*Pityogenes chalcographus*). Jako kalamitní škůdce je tento druh obecně velmi dobře prostudován, avšak zejména v souvislosti s výskytem na smrku, případně na borovici. Tato práce však přináší postupy kontroly, prevence a obrany nejen před napadením smrčin, ale nově také porostů se zastoupením douglasky.

## 5 POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Metodika je určena pro praktické využití vlastníky a správci lesních majetků, lesními hospodáři, subjekty provádějícími lesnické činnosti, státní správou lesů, ochranou přírody, lesnickými výzkumnými ústavy, univerzitami, tedy všemi, kteří se zabývají ochranou lesa před kůrovci na douglasce. Uplatnění nalezne především v hospodářských lesích, kde je douglaska zastoupena v dřevinné skladbě, nebo kde její využití v obnově lesa nevyklučuje příslušná legislativa pro geografickou nepůvodnost. Uplatnitelná je jak ve stávajících douglaskových porostech nebo porostech se zastoupením douglasky, tak v porostech, které teprve hojněji vznikají a budou vznikat např. v oblastech postižených tzv. chřadnutím a odumíráním smrku, jako jeho z hospodářského hlediska adekvátní náhrada. Cílena je také do smrkových porostů, odkud může pro douglasku nejčastěji plynout nebezpečí přemnožení relevantních druhů kůrovců. Metodiku lze využít pro získání představy o druzích kůrovců, kteří v našich podmínkách představují riziko napadení douglasky. Obsahuje pokyny pro provádění prevence napadení douglasky kůrovci, pro kontrolu výskytu, početnosti a stupně vývoje kůrovců a pro obranu před nimi, s důrazem na lýkožrouta lesklého (*Pityogenes chalcographus*), který je vzhledem k napadení douglasky nejvýznamnějším z nich. Pro širší uplatnění je zveřejněna jako recenzovaná (certifikovaná) metodika v ediční řadě Lesnický průvodce, kterou vydává Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Jíloviště - Strnady.

## 6 EKONOMICKÉ ASPEKTY

Hlavním posláním předložené metodiky je poskytnout návod na provádění prevence, kontroly a ochrany douglasky před napadením kůrovci, z nichž je jako nejvýznamnější škůdce v podmínkách Česka uváděn lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalcographus*). Ohroženy jsou proto především mladé porosty douglasky ve stadiu tyčkovin a tyčovin ve věku cca 10 až 40 let. V těchto věkových stupních výnosy za realizované dříví obvykle ještě nedosahují dosud vynaložených pěstebních nákladů.

Následující kalkulace představuje potenciální úsporu pěstebních nákladů, které by bylo potřeba vynaložit na obnovu předčasně zmýcených douglaskových porostů v důsledku napadení kůrovci:

- k 31. 12. 2017 činí výměra douglaskových porostů 2. až 4. věkového stupně v Česku 2 311 ha s celkovou zásobou 381,83 tis. m<sup>3</sup> dřevní hmoty (ÚHÚL 2018),
- náklady na obnovu lesa (vč. ochrany proti buření a zvěři a první prořezávky) lze vyčíslit na cca 200 tis. Kč/ha (např. NOVOTNÝ, ŠIŠÁK 2016; MZE 2018) a
- náklady na těžbu (vč. přibližování a odvozu) v těchto věkových stupních a nízkých hmotnatostech představují cca 750 Kč/m<sup>3</sup> (např. LESY ČR 2017) a přibližně se tak rovnají výnosu za prodej dříví ve výši cca 750 Kč/m<sup>3</sup> (např. ČSÚ 2018), které by dosahovalo převážně kvalitativních parametrů vlákny a paliva.

Za předpokladu, že by v rámci ochrany douglasky před napadením kůrovci bylo využito postupů navržených v této metodice a došlo k zabránění vzniku napadení na 0,5 % výměry výše uvedených potenciálně ohrožených mladých porostů, dosahovala by v současné době roční úspora nákladů na obnovu/rekonstrukci takto poškozených porostů výše cca 2,5 mil. Kč. Další nezanedbatelný efekt vyplývá např. ze zachování statické stability porostů, neboť v nich douglaska plní současně zpevňující funkci, a mnoha dalších mimoprodukčních funkcí, které však nelze jednoduše vyčíslit.

## 7 DEDIKACE

Metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu NAZV QJ1520299 s názvem „Uplatnění douglasky tisolisté v lesním hospodářství ČR“.

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

## 8 LITERATURA

### 8.1 Seznam použité související literatury

- 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 (43–45).
- BAJER B. 1979. Forstzoologi. Ørsted.
- BERAN F. 1995. Dosavadní výsledky provenienčního výzkumu douglasky tisolisté v ČR. Zprávy lesnického výzkumu, 40 (3–4): 7–13.
- BERAN F. 2014. Douglaska tisolistá v ČR – biologie, genetika, provenienční výzkum. 20–47. In: SLODIČÁK M., NOVÁK J., MAUER O., PODRÁZSKÝ V. et al.: Pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR. Příbram, Lesnická práce: 272 s.
- BERTHEAU C., SALLE A., ROUX-MORABITO G., GARCIA J., GRÉGOIRE C., LIEUTIER F. 2009a. Preference–performance relationship and influence of plant relatedness on host use by *Pityogenes chalcographus* L. Agricultural and Forest Entomology, 11: 389–396.
- BERTHEAU C., SALLE A., ROSSI J. P., BANKHEAD-DRONNET S., PINEAU X., ROUX-MORABITO G., LIEUTIER F. 2009b. Colonisation of native and exotic conifers by indigenous bark beetles (Coleoptera: Scolytinae) in France. Forest Ecology and Management, 258: 1619–1628.

- BUTIN H. 1995. Tree diseases and disorders, causes, biology, and control in forest and amenity trees. Oxford, Oxford University Press: 252 s.
- BYERS J. A., BIRGERSSON G., LÖFQVIST J., BERGSTRÖM G. 1988. Synergistic pheromones and monoterpenes enable aggregation and host recognition by a bark beetle. *Naturwissenschaften*, 75:153–155.
- BYERS J. A., BIRGERSSON G., LÖFQVIST J., APPELGREN M., BERGSTRÖM G. 1990. Isolation of pheromone synergists of bark beetle, *Pityogenes chalcographus*, from complex insect-plant odors by fractionation and subtractive-combination bioassay. *Journal of Chemical Ecology*, 16: 861–876.
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD 2018. Průměrné ceny surového dříví pro tuzemsko za ČR v roce 2018 (Kč/m<sup>3</sup>). [on-line] [cit. 19. listopadu 2018]. Dostupné na World Wide Web: <https://www.czso.cz/csu/czso/indexy-cen-v-lesnictvi-surove-drvi-3-ctvrtleti-2018>
- DOLEJSKÝ V. 2000. Najde douglaska větší uplatnění v našich lesích? *Lesnická práce*, 79: 492–494.
- DUŠEK M. 2014. Chřadnutí smrku v oblasti severní a střední Moravy – poznatky z praxe. 48–53. In: NOVÁK J., DUŠEK D. (eds.): Chřadnutí smrku v oblasti severní a střední Moravy. Sborník přednášek odborného semináře, 14. 10. 2014, Budišov nad Budišovkou. Opočno, VÚLHM – VS Opočno: 58 s.
- EIDMANN H. H. 1987. Der Befall von Scolytiden und Cerambyciden an Stammabschnitten fremdländischer Koniferen in Schweden. *Journal of Applied Entomology*, 103 /1–5/: 278–283.
- FRANCKE W., HEEMANN V., GERKEN B., RENWICK J. A. A., VITÉ J. P. 1977. 2-ethyl-1-6-dioxaspiro[4,4]nonane, principal aggregation pheromone of *Pitogenes chalcographus* (L.). *Naturwissenschaften*, 64: 590–591.
- FURNISS M. M., ORR P. W. 1978. Douglas-fir beetle. USDA Forest Service, Forest Insect and Disease Leaflet No. 5: 4 s.
- GRÉGOIRE J. C., EVANS H. 2004. Damage and control of BAWBILT organisms, an overview. 19–37. In: LIEUTIER F., DAY K., BATTISTI A., GRÉGOIRE J. C., EVANS H. (eds.): Bark and wood boring insects in living trees in Europe, a synthesis. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers: 569 s.
- GRÜNE G. 1979. Brief illustrated key to European bark beetles. Hannover, M. Verlag and H. Schapper: 182 s.
- GUSEV V. I., RIMSKIJ-KORSAKOV M. N. 1951. Opredelitel' povrezhdenii derev'ev i kustarnikov evropeiskoi chasti SSSR [A key to forest growth and destruction in the European part of the USSR]. Moskva, Goslesbuvizdat: 580 s.

- HENDRYCH V., KUDLER J. 1970. Škůdci na ostatních jehličnanech. 352–366. In: FORST P. (ed.): Ochrana lesů. Praha, Státní zemědělské nakladatelství: 423 s.
- HOFMAN J. 1964. Pěstování douglasky. 1. vyd. Praha, Státní zemědělské nakladatelství: 254 s.
- HOLUŠA J., LIŠKA J. 2002. Hypotéza chřadnutí a odumírání smrkových porostů ve Slezsku (Česká republika). Zprávy lesnického výzkumu, 47 (1): 9–15.
- 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, Lesnický průvodce 2/2016: 28 s.
- JAKUŠ R., MEZEI P., SLIVINSKÝ J., BLAŽENEC M. 2015. Systémy manažmentu ochrany lesa. 193–214. In: JAKUŠ R., BLAŽENEC M. (eds.): Principy ochrany dospělých smrekových porastů před podkorným hmyzem. Zvolen, UEV SAV: 231 s.
- JANKOVSKÝ L., PALOVČÍKOVÁ D., BERÁNEK J. 2006. Zdravotní problémy douglasek v ČR. 119–126. In: NEUHÖFEROVÁ P. (ed.): Douglaska a jedle obrovská: Opomíjení giganti. Praha, ČZU: 144 s.
- JUHA M., LUKÁŠOVÁ K., HOLUŠA J., TURČÁNI M. 2012. Netradiční způsoby boje s lýkožroutem smrkovým – *Ips typographus* (Coleoptera: Curculionidae). Certifikovaná metodika. Strnady, Lesnický průvodce 3/2012: 17 s.
- KANTOR P. 2008. Production potential of Douglas fir at mesotrophic sites of Křtiny Training Forest Enterprise. Journal of Forest Science, 54: 321–332.
- KANTOR P. 2010. Postavení a produkční možnosti douglasky tisolisté na Školním lesním podniku ML Křtiny. 51–58. In: KNOTT R. et al. (eds.): Pěstování lesů v nižších vegetačních stupních. Sborník původních vědeckých prací z mezinárodní konference. Křtiny, 6.–8. 9. 2010. Mendelova univerzita, LDF Brno, Ústav zakládání a pěstění lesů ve spolupráci s TU Zvolen, VÚLHM, v. v. i., Strnady, NLC LVÚ Zvolen, FLD ČZU Praha: 172 s.
- KAŠÁK J., FOIT J. 2015. Double-spined bark beetle (*Ips duplicatus*) (Coleoptera: Curculionidae): a new host – Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) – Short Communication. Journal of Forest Science, 61 (6): 274–276.
- KEGLEY S. 2011. Douglas-fir Beetle Management. [on-line]. Forest Health Protection and State Forestry Organizations: 10 s. [cit. 6. listopadu 2018]. Dostupné na World Wide Web: [http://www.fs.usda.gov/Internet/FSE\\_DOCUMENTS/stelprdb5187396.pdf](http://www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb5187396.pdf).

- KNÍŽEK M. 2005. ČSN 48 1000 Ochrana lesa proti kůrovcům na smrku. Praha, Český normalizační institut: 8 s.
- KOŠÍK K. 2016. Zjištění druhového spektra podkorního hmyzu na stromových lapácích douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* Mirb./Franco) a borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.). Bakalářská práce, Praha, ČZU: 52 s.
- KŘÍSTEK J., JANČAŘÍK V., MENTBERGER J., VOLNÝ S. 2002. Ochrana lesů a přírodního prostředí. Písek, Matice lesnická: 386 s.
- KŘÍSTEK J., URBAN J. 2004. Lesnická entomologie. Praha, Academia: 445 s.
- KŘÍSTEK Š. et al. 2018. Generel obnovy lesních porostů po kalamitě. Etapa I. [on-line]. Frýdek-Místek, Ústav pro hospodářskou úpravu lesa: 50 s. [cit. 6. listopadu 2018]. Dostupné na World Wide Web: [http://www.uhul.cz/images/aktuality\\_doc/Generel\\_obnovy\\_lesnich\\_porostu\\_po\\_kalamite.pdf](http://www.uhul.cz/images/aktuality_doc/Generel_obnovy_lesnich_porostu_po_kalamite.pdf)
- KUDELA M. 1970. Atlas lesního hmyzu: Škůdci na jehličnanech. Praha, Státní zemědělské nakladatelství: 287 s.
- LAUFHÜTTE J. 1997. Borkenkäfer (Scolytidae) der Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco): Literaturrecherche und Freilanduntersuchungen. Göttingen, Georg-August-Universität Göttingen.
- LESY ČESKÉ REPUBLIKY, s. p., 2017. Smlouva o provádění komplexních lesnických činností a prodeji dříví – od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2022. [on-line] [cit. 19. listopadu 2018]. Dostupné na World Wide Web: <https://smlouvy.gov.cz/smlouva/4288060>
- 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., ZAHRADNÍK P. 2018a. Podkorní hmyz. 21–34. In: KNÍŽEK M., LIŠKA J. (eds.): Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2017 a jejich očekávaný stav v roce 2018. Zpravodaj ochrany lesa. Supplementum 2018. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.: 72 s.
- LUBOJACKÝ J., MODLINGER R., PEŠKOVÁ V., SAMEK M. 2018b. Vybraní biotičtí škodliví činitelé douglasky tisolisté. 54–79. In: NOVÁK J. et al. (ed.): Uplatnění douglasky tisolisté v lesním hospodářství ČR. Kostelec n. Č. L., Lesnická práce: 216 s.
- MAUER O., HOUŠKOVÁ K., VANĚK P. 2014. Postupy umělé obnovy douglasky tisolisté. 48–77. In: SLODIČÁK M., NOVÁK J., MAUER O., PODRÁZSKÝ V. et al.: Pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR. Příbram, Lesnická práce: 272 s.

- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY 2018. Pravidla, kterými se stanovují podmínky pro poskytování dotace na projekty Programu rozvoje venkova na období 2014–2020 (dále jen „Pravidla“) – Specifické podmínky pro poskytnutí dotace na základě Programu rozvoje venkova platné pro 7. kolo příjmu žádostí. [on-line] [cit. 19. listopadu 2018]. Dostupné na World Wide Web: [http://eagri.cz/public/web/file/593836/Pravidla\\_8.\\_4.\\_1\\_7.\\_kolo.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/593836/Pravidla_8._4._1_7._kolo.pdf)
- NAGELEISEN L. M. 2001. Monitoring bark and wood-boring beetles in France after the December 1999 storms. *Integrated Pest Management Reviews*, 6: 159–162.
- NOVÁK J., SLODIČÁK M., KACÁLEK D., DUŠEK D., ŠIMERDA L. 2014. Tvorba porostních směsí s douglaskou tisolistou. 92–111. In: SLODIČÁK M., NOVÁK J., MAUER O., PODRÁZSKÝ V. et al.: Pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR. Příbram, Lesnická práce: 272 s.
- NOVOTNÝ J., ZÚBRIK M. (eds.) 2004. Biotickí škodcovia lesov Slovenska. 2. vydání. Zvolen, Polnochem: 208 s.
- NOVOTNÝ S., ŠIŠÁK L. 2016. Ekonomika obnovy lesa ve smrkových porostech na vybraném lesním majetku. *Zprávy lesnického výzkumu*, 61 (1): 10–18.
- NOŽIČKA J. 1961. Introdukce douglasky v českých zemích. Zbraslav-Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 55 s.
- PFEFFER A. 1989. Kůrovcovití Scolytidae a jádrohlodovití Platypodidae. Praha, Academia: 137 s.
- PFEFFER A. et al. 1961. Ochrana lesů. Praha, Státní zemědělské nakladatelství: 838 s.
- PODRÁZSKÝ V., ČERMÁK R., ZAHRADNÍK D., KOUBA J. 2013. Production of Douglas-fir in the Czech Republic based on national forest inventory data. *Journal of Forest Science*, 59: 398–404.
- ROQUES A., AUGER-ROZENBERG M. A., BOIVIN S. 2006. A lack of native congeners may limit colonization of introduced conifers by indigenous insects in Europe. *Canadian Journal of Forest Research*, 36: 299–313.
- ROVERSI P. F., BACCETTI C., FABBRICATORE T., COVASSI M., NOCENTINI S. 1993. Entomofauna fitofaga della *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco var. *menziesii* in aree appenniniche. *Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura*, 24: 49–62.
- SCHWENKE W. 1982. Die Forstschädlinge Europas. Hamburg und Berlin, Paul Parey.

- SLODIČÁK M., BERAN F., NOVÁK J., KACÁLEK D. 2014. Douglaska tisolistá a její místo v lesním hospodářství v ČR. 6–19. In: SLODIČÁK M., NOVÁK J., MAUER O., PODRÁZSKÝ V. et al.: Pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR. Příbram, Lesnická práce: 272 s.
- STANOVSKÝ J. 2002. The influence of climatic factors on the health condition of forests in the Silesian Lowland. *Journal of Forest Science*, 48 (10): 451–458.
- 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.
- ŠRÁMEK V., NOVOTNÝ R., FADRHOŇSOVÁ V. 2015. Chřadnutí smrkových porostů a stav lesních půd v oblasti severní Moravy a Slezska (PLO 29 a 39). *Zprávy lesnického výzkumu*, 60 (2): 147–153.
- TAUCHMAN P., HART V., REMEŠ J. 2010. Srovnání produkce porostu douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirbel/ Franco) s porostem smrku ztepilého (*Picea abies* (L.) Karst.) a stanovištně původním smíšeným porostem středního věku na území ŠLP v Kostelci nad Černými lesy. *Zprávy lesnického výzkumu*, 55 (3): 187–194.
- TEMEL F., JOHNSON G. R., STONE J. K. 2004. The relationship between Swiss needle cast symptom severity and level of *Phaeocryptopus gaeumannii* colonization in coastal Douglas- fir (*Pseudotsuga menziesii* var. *menziesii*). *Forest Pathology*, 34: 383–394.
- TREPÁČ M. 2017. Porovnání druhového spektra podkorního hmyzu na stromových lapácích douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* Mirb./Franco) a smrku ztepilého (*Picea abies* (L.) Karst.). *Bakalářská práce*, Praha, ČZU: 60 s.
- ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESA 2018. Informace o stavu lešů z LHP(O) platných k 31. 12. 2017. [on-line] [cit. 19. listopadu 2018]. Dostupné na World Wide Web: [http://eagri.cz/public/app/uhul/SIL/SSIL/SIL\\_DATA/DATA\\_STAT/SLHP/2017/CR/CZ.pdf](http://eagri.cz/public/app/uhul/SIL/SSIL/SIL_DATA/DATA_STAT/SLHP/2017/CR/CZ.pdf)
- ÚSTŘEDNÍ KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝ 2018. Registr přípravků na ochranu rostlin. [on-line] [cit. 16. listopadu 2018]. Dostupné na World Wide Web: <http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/>
- VAŠÍČEK J. 2014. Douglaska tisolistá v číslech. 20–25. In: Douglaska, dřevina roku 2014. Sborník z konference. 2.–3. 9. 2014, Křtiny. Praha, Česká lesnická společnost: 173 s.
- VĚTVIČKA V. 2000. Stromy a keře. 1. vyd. Praha, Aventinum: 288 s.

- VYHLÁŠKA č. 83/1996 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů. In: Sbírka zákonů ČR. 19. dubna 1996.
- VYHLÁŠKA č. 101/1996 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o opatřeních k ochraně lesa a vzor služebního odznaku a vzor průkazu lesní stráže. In: Sbírka zákonů ČR. 28. března 1996.
- VYHLÁŠKA č. 236/2000 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 101/1996 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o opatřeních k ochraně lesa a vzor služebního odznaku a vzor průkazu lesní stráže. In: Sbírka zákonů ČR. 18. července 2000.
- VYHLÁŠKA č. 139/2004 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 101/1996 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa. In: Sbírka zákonů ČR. 23. března 2004.
- VYHLÁŠKA č. 76/2018 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 101/1996 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o opatřeních k ochraně lesa a vzor služebního odznaku a vzor průkazu lesní stráže, ve znění vyhlášky č. 236/2000 Sb. In: Sbírka zákonů ČR. 4. května 2018.
- VYHLÁŠKA č. 298/2018 Sb. o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů. In: Sbírka zákonů ČR. 20. prosince 2018.
- ZAHRADNÍK P. 2007. Lýkožrout lesklý – *Pityogenes chalcographus* L. 2. doplněné vydání, Lesnická práce, 86 (4) – Příloha: 4 s.
- ZAHRADNÍK P. (ed.) 2014. Metodická příručka integrované ochrany rostlin pro lesní porosty. Kostelec n. Č. L., Lesnická práce: 376 s.
- ZAHRADNÍK P., KNÍŽEK M. 2016. Lýkožrouti na smrku a sucho. Lesnická práce, 95 (4) – Příloha: 8 s.
- ZAHRADNÍK P., PLAČEK H., POLÍVKA F., LUKÁŠEK V. 2018. Nová možnost asanace skládek kůrovcového dříví. Lesnická práce, 97 (7): 516–518 (64–66).
- ZÁKON č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon). In: Sbírka zákonů ČR. 3. listopadu 1995.
- ZUMR V. 1992. Attractiveness of introduced conifers to xylophagous beetles and their acceptance. Journal of Applied Entomology, 113: 233–238.

## 8.2 Seznam publikací, které předcházel metodyce

- 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, Lesnický průvodce 2/2016: 28 s.
- 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., ZAHRADNÍK P. 2018a. Podkorní hmyz. 21–34. In: KNÍŽEK M., LIŠKA J. (eds.): Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2017 a jejich očekávaný stav v roce 2018. Zpravodaj ochrany lesa. Supplementum 2018. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.: 72 s.
- LUBOJACKÝ J., MODLINGER R., PEŠKOVÁ V., SAMEK M. 2018b. Vybraní biotičtí škodliví činitelé douglasky tisolisté. 54–79. In: NOVÁK J. et al. (ed.): Uplatnění douglasky tisolisté v lesním hospodářství ČR. Kostelec n. Č. L., Lesnická práce: 216 s.

## SUMMARY

### DOUGLAS-FIR (*PSEUDOTSUGA MENZIESII* MIRB. FRANCO) PROTECTION AGAINST BARK BEETLES (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE)

In Czechia, Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*) has been grown as a geographically non-native tree for almost 200 years. As of 2017, it was recorded on a total area of ca 6 200 ha, which represents 0.24% of total stand area. The timber volume as of the same date was ca 1.6 million m<sup>3</sup>. Its share in forest renewal is continuously increasing and will do so also in the future, because it represents a suitable alternative – and particularly in production terms – for the declining and dying spruce grown in unsuitable stands at lower and middle elevations.

The risk of the threat from pests is increasing, however, with the growing representation of Douglas-fir. In our conditions, so far the most serious damage has been caused by the agents of fungal diseases of the assimilation apparatus *Rhabdocline pseudotsugae* (cause of Rhabdocline needle cast) and *Phaeocryptopus gaeumannii* (cause of Swiss needle cast). Bark boring insects have not caused serious problems so far, which is why they have received only minimal attention. This situation could change rapidly, however, in connection with the current overpopulation of bark boring insects on all conifers (and especially on spruce and pine).

Within Europe, development of as many as 94 insect species has been detected on Douglas-fir, 24 of which species are bark beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). Within Czech territory, 12 species of bark beetles already have been recorded on Douglas-fir (Tab. 1). Fortunately, none of these uses the Douglas-fir as its primary host. The six-toothed spruce bark beetle (*Pityogenes chalcographus*) has long been considered the most serious and is the most frequently mentioned local bark beetle associated with Douglas-fir.

This methodology briefly describes methods and main principles for preventing bark beetle infections of Douglas-fir, monitoring bark beetle occurrence and development, and protective measures management. *Pityogenes chalcographus* is the main target, even in spruce stands, which constitute the most substantial source for its spreading. It also contains a list of insecticides currently approved for use in Czechia for chemical sanitation of bark beetle-infested wood or in preparing so-called poisoned trap trees (Tab. 2) and a list of pheromone lures currently approved for use in Czechia for luring *Pityogenes chalcographus* (Tab. 4). A crucial measure for protecting Douglas-firs from infection by *Pityogenes chalcographus* and other bark beetles is throughout the year to uphold the principles of good stand hygiene in stands including Douglas-fir, as well as in surrounding stands of other conifers, by carefully monitoring, processing in a timely manner, and sanitizing bark beetle-infected trees early and effectively to prevent the bark beetles from overpopulating and infecting the Douglas-firs.



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

[www.vulhm.cz](http://www.vulhm.cz)

LESNICKÝ PRŮVODCE 17/2018