



lesní ochranná služba

Lýkohub smrkový

Dendroctonus micans

(Kugelann, 1794)





Lesnický význam a rozšíření

Lýkohub smrkový – *Dendroctonus micans* (Kugelann, 1794) patří do řádu brouků (Coleoptera), čeledi kůrovcovitých (Scolytidae). Je jediným zástupcem tohoto rodu v Evropě, a tedy i u nás. Kromě Evropy, kde se vyskytuje po celém území areálu přirozeného výskytu i pěstování smrku, je tento druh rozšířen v severní a střední Asii až do Japonska. Regionálně se nejbližší zástupci tohoto rodu vyskytují v Asii, a to v Číně, kde jde o jeden druh domácí a jeden druh introdukovaný ze Severní Ameriky. Těžištěm výskytu jednotlivých druhů tohoto rodu je Severní a Střední Amerika, odkud je známo 18 druhů.

L. smrkový se vyvíjí v různých druzích jehličnanů, nejčastěji smrků, méně často borovic, jedlí nebo modřínů; smrk ztepilý (*Picea abies*), případně i smrk sítka (*P. sitchensis*) jsou hlavními hostiteli v západní Evropě, zatímco smrk východní (*P. orientalis*) je preferován na východě. Lýkohub smrkový je typickým představitelem kůrovců vyskytujícím se sice na živých stromech, avšak nejčastěji jako druhotný činitel. Nalétává na stromy poškozené např. těžbou (rány na kořenových náběžích nebo kmeni) nebo stromy poškozené hnilobou, odkud se však při přemnožení může šířit i na stromy zcela zdravé. L. smrkový napadá nejčastěji dospělé smrky, kdy nalétává na paty kmenů, ale jeho závrty můžeme zjistit také výše na kmeni až do úrovně prvních větví, nebo naopak může být jeho nálet směřován na kořeny stromu. Zatímco na našem území nebyly dosud pozorovány významnější škody způsobené tímto druhem, k většímu poškození došlo např. na území Německa, Belgie, Dánska, Francie nebo Holandska, v poslední době také Polska, a dále na východě především v Gruzii či Turecku. Vážná poškození a mortalita stromů vyplývající z napadení *D. micans* zpravidla nejsou běžná. Je velice pravděpodobné, že nejrizikovějším faktorem spouštějícím lokální přemnožení tohoto druhu je sucho, kdy porosty ve vhodné dřevinně i věkové skladbě jsou celoplošně silně oslabené a tím náchylnější pro napadení. Při opomíjení obranných opatření proti tomuto druhu a transportu napadeného dříví se pak l. smrkový může nepozorovaně množit a následně dosáhnout velmi



Závrty lýkohuba smrkového *Dendroctonus micans*.



Lýkohub smrkový *Dendroctonus micans*.

vysokých početností a působit významné škody. Příkladem takového postupného narůstání objemu škod (výjimky z obecně krátkých období intenzivní aktivity *D. micans* v západní Evropě) může být případ z kontinuálně narůstajícího napadení v Gruzii, kdy od prvního zaznamenání v 1957 do roku 1963 bylo silně napadeno více než 100 000 ha porostů *P. orientalis*. Postupné šíření l. smrkového od východu na západ se současnou jižní expanzí do Gruzie a Turecka ukazuje, že brouci se dokáží snadno vyrovnat s novými stanovištními podmínkami, využívat volnou niku nenapadených smrkových lesů a mají dobře vyvinutou schopnost šíření. Tlumení případného přemnožení je komplikované, protože tento kůrvec napadá stromy v našich podmínkách jinak zdravé a roztroušené po porostu, méně často skupiny stromů. Proto již samotné vyhledávání napadených stromů činí určité obtíže, přestože místa závrty jsou velmi charakteristická silným výronem pryskyřice. Napadené stromy jsou často dodatečně obsazo-



Celkový pohled na požerek lýkohuba smrkového *Dendroctonus micans* s larvami.

vány dalšími podkorními či dřevokaznými škůdci, například tesaříkem smrkovým. Lýkohuba smrkového je podle zahraničních zkušeností možno řadit mezi potenciálně kalamitní škůdce a je třeba mu věnovat v hospodářských lesích patřičnou pozornost.

Popis vývojových stadií a požerku

Dospělec lýkohuba smrkového je 5,5–9 mm dlouhý a je u nás největším zástupcem kůrovců. Tělo je široce válcovité, smolně černé, lesklé a na povrchu pokryto trčícími jemnými zlatavými chloupky. Hlava má velmi krátký noseček, je dobře viditelná při pohledu shora. Chodidla a tykadla jsou světlejší, žlutavě hnědá. Tykadla mají typickou tupě zakončenou tykadlovou paličku. Štít je vpředu zaškráceně zúžený, o málo širší než delší, nepřilíhají hustě tečkované. Krovky jsou jemně v rýhách tečkované, mezirýžy jsou široké, jemně hrbolkované. Tvarem těla se podobá lýkohubům rodu *Tomicus* (lýkohub sosnový a l. menší), žijícím na borovici.

Vajíčko je oválné, lesklé, bělavé, v průměru přibližně 1 mm dlouhé. Larva je beznohá, rohlíčkovitě zahnutá, bělavá, s hnědavou silně chitinizovanou hlavou, v posledním (pátém) instaru dorůstá délky přes 1 cm. Kukla je volná (jsou na ní patry všechny budoucí vnější orgány), bílá, na konci zadečku se dvěma krátkými trny.

Závrťový otvor matečných brouků je velmi dobře patrný podle silného výronu pryskyřice způsobeného obrannou reakcí stromů. Tyto výrony pryskyřice, nazývané růžice nebo rour-



Závrt lýkohuba smrkového *Dendroctonus micans* v paždí větve.



Požerek a výletové otvory lýkohuba smrkového *Dendroctonus micans*.



Závrt lýkohuba smrkového *Dendroctonus micans* v paždí větve.



Larvy lýkohuba smrkového *Dendroctonus micans* v posledním instaru.

ky, jsou často promíšeny s vyhazovanými drtinami z požerku, což způsobuje jejich bělavé, růžové nebo hnědavé zabarvení. Vlastní požerok lýkohuba smrkového je typický svým plošným uspořádáním, v němž larvy nevytvářejí své larvální chodby, ale vyžirají lýko pospolitě, jedna vedle druhé, čímž dlaňovitě rozšiřují požerok od místa vylíhnutí z hromadné snůšky vajíček. Velikost požerku je značně variabilní, při opakovaném kladení vajíček může dosahovat značných rozměrů, několika desítek centimetrů délky i šířky.

Způsob života

V našich podmínkách má lýkohub smrkový nejčastěji jednu generaci do roka. Nálet na nové stromy probíhá obvykle v květnu a červnu, v případě opoždění létá také na podzim (jestliže podmínky pro šíření nejsou vhodné, dospělí brouci mohou zůstat pod kůrou delší dobu). Brouci se nejčastěji páří ještě v místě svého vývoje (incestní páření). Oplodněná samice napadá nové stromy nebo nenapadené části hostitelského stromu. Let, častěji chůze, hraje významnou roli v disperzi, která vede typicky k napadení malých skupin stromů. Někdy však k disperzi nedochází a nová generace je založena podél okraje starého požerku. Let probíhá nejčastěji při teplotách nad 20 °C. Takové teploty ve stíněných zapojených smrkových lesích



Mnohačetné závrtý lýkohuba smrkového *Dendroctonus micans* při patě kmenu.



Silně napadený smrk lýkohubem smrkovým *Dendroctonus micans*.

nejdou časté a let může být očekáván výjimečně během horkých dnů. Je pravděpodobné, že pouze lokální šíření je způsobeno letem brouků. Šíření na dlouhé vzdálenosti je nejčastěji výsledkem transportu napadeného dříví.

Napadení se často vyskytuje v okolí ran na stromech po mechanickém poškození a je spojeno se snížením tlaku pryskyřic v těchto místech. V některých případech je známo spojení mezi napadením a infekcí houbami, např. kořenovnicem vrstevnatým (*Heterobasidion annosum*) a václavkou (*Armillaria* spp.). Avšak časté jsou i případy náletu na zcela zdravé stromy. Samice se po náletu prokousávají skrz borku do lýka. Samice přitom užívají své tělo k vytlačování pryskyřičně trusové směsi skrz závrtový otvor, což vede k vytváření pryskyřičných různých charakteristických pro tento druh. Když samice dosáhne běle, hloubí nahoru asi 2 cm dlouhou chodbu a vytváří vaječnou komůrku, ve které naklade 100–150 vajíček. Tyto pokryje trusem a drtinami a pokračuje ve vytváření dalších vaječných snůšek. Nově vylíhlé larvy začínají žrát hromadně, bok po boku, čímž rozšiřují plošný požerok. Předpokládá se, že tato strategie pomáhá larvám překonat pryskyřičné obranné reakce hostitelského stromu. Velikost plochy požerku závisí na počtu přítomných larev, největší rozmnožovací plocha může dosahovat 30–60 cm délky a 10–20 cm šířky. Když několik samic klade vajíčka poblíž sebe, jednotlivé požerky se mohou propojit a obkroužit tak celý obvod stromu. Larvy se při žíru pohybují nahoru a dolů od jejich původního místa a čelo žíru opouštějí pouze k defekaci a svlékání. Trus, detrit a dokonce i mrtvá těla jejich příbuzných jsou důsledně shromažďovány v ostrůvcích. Toto chování může pomáhat omezovat šíření nemoci. Larvy produkují agregační feromon (trans- a cis-verbenol, verbenon a myrtenol), který udržuje jednotnou frontu žíru. Celkem prochází larvy 5 larválními instary. Vývoj larev trvá 6–12 měsíců v závislosti na době kladení vajíček. Dospělé larvy se pohybují zpátky k ostrůvkům trusu, kde si vytvářejí jednotlivé kukelní komůrky. Celkový vývojový cyklus tak trvá 10–12 měsíců, což závisí na tom, kdy jsou vajíčka nakladena, a na teplotách. Výletové otvory jsou prokousávány skrz tenkou kůru pokrývající požerok.

Přirození nepřátelé

Mortalita lýkohuba smrkového je ovlivněna celou řadou přirozených nepřátel, stejně jako faktory prostředí. Nejvýznamnějším predátorem je strakapoud velký, především během zimních měsíců.

Parazitoid *Dolichomitus terebrans* (Ichneumonidae), který je běžně vázán na kukly smoláků (*Pissodes*), se velice dobře adaptoval na l. smrkového. Populační hustotu l. smrkového však může ovlivnit jeho specifický predátor, lesknáček *Eurhizophagus grandis*, který je jediným významným a potenciálně využitelným přirozeným nepřitelem *D. micans* v euro-asijském areálu. První umělý odchov a vypuštění tohoto predátora bylo provedeno v roce 1963 v Gruzii, a je prováděno i nadále, protože je považováno za faktor redukující významné gradace l. smrkového v lesích *P. sitchensis*.



Lesknáček *Eurhizophagus grandis* – predátor lýkohuba smrkového.

Podobný program započal ve Francii v r. 1983. V Belgii, v přirozené se vyskytující populaci, se předpokládá, že *E. grandis* udržuje l. smrkového v latenci, takže v Evropě se ekonomicky významné škody vyskytují pouze v rozsáhlých lesích Arden.

Dospělci *E. grandis* lokalizují svou kořist pomocí chemických signálů vylučovaných larvami l. smrkového. Když se dostanou pod kůru ještě před líhnutím larev, konzumují dospělci *E. grandis* vajíčka. Jestliže jsou larvy l. smrkového přítomny, predátoři se začnou pářit a kladou svá vajíčka. Jejich počet závisí na hustotě kořisti, což je pravděpodobně důsledek koncentrace feromonů larev l. smrkového. Dospělci *E. grandis* poraňují larvy l. smrkového, aby pomohli svému potomstvu začít iniciální žír. Larvy predátorů se shlukují na svých obětech, zakousávají se do nich a konzumují měkké části těla. Procházejí třemi instary. Plně vyvinuté larvy pak přecházejí do prepupálního stadia a většina z nich opouští požerky l. smrkového. Vypadávají ze stromů a zalézají do půdy, kde se kuklí. Dospělci mohou přežít po dlouhou dobu pod kůrou i v půdě. Takto jsou schopni efektivně využít populaci l. smrkového, jehož většina stadií se vyskytuje v kterémkoliv roční době.

Doposud bylo provedeno jen několik studií patogenů l. smrkového. Kromě parazitické řasy *Helicospiridium* sp. byly zjištěny další tři druhy patogenů a parazitů – kvasinka *Metschnikowia typographi*, neogregarina *Mattesia* sp. a hlístice (Nematoda). Tyto patogeny a parazité se vyskytují v různých frekvencích a různých kombinacích.

Kontrola

Napadené stromy jsou nápadně rozsáhlým pryskyřičným smolením kmene a výskytem mnoha pryskyřičných růžic, což jsou hlavní vnější diagnostické znaky napadení lýkohubem smrkovým. Konzistence pryskyřičných růžic je různá, barva je bílá až slabě růžová nebo hnědá. Úspěšné proniknutí do kambia (ale nemusí to vždy znamenat, že došlo k úspěšnému založení potomstva) je charakterizováno purpurově hnědým až tmavě hnědým zbarvením. Pryskyřičné rourky se mohou vyskytovat jednotlivě nebo splývají a jsou provázeny tokem pryskyřice dolů po kmenu. Rozmnožující se brouci někdy úspěšně znovu vstupují skrz staré pryskyřičné trubice. V takových případech je možno pozorovat čerstvé kousky kůry v závrtovém otvoru. Jestliže se napadení vyskytuje pod úrovní půdy, pryskyřičné částičky jsou vytlačeny na povrch ve formách granulí.

Napadení se vyskytuje především blízko báze stromů, ale i výše, nejčastěji mezi prsní výškou



Napadený porost lýkohuba smrkového *Dendroctonus micans*.



Závrtý lýkohuba smrkového *Dendroctonus micans*.

a živou korunou stromu. V takovém případě je napadení lokalizováno při bázích větví nebo kolem ran, ačkoli se intenzita napadení mění od místa k místu.

Ochrana

Prevence

Větší pravděpodobnost napadení je v monokulturách smrku, pokud je smrk v menším zastoupení, je napadení nepravděpodobné. V našich podmínkách jsou napadány stromy ve všech nadmořských výškách, často na prudších svazích, což je důsledkem oslabení porostů suchem. Silné zimy a suchá léta zvyšují pravděpodobnost napadení stromů. Starší stromy jsou

napadány častěji (vzhledem k mocnější borce). V gradačních oblastech je proto nutno omezit pěstování smrku na zmíněných typech stanovišť a v monokulturách.

Lýkohub smrkový napadá v oblastech, kde je přemnožen, přes 80 % poraněných stromů a dvojáků. Proto je v případě asanačních těžeb nutno snížit poškození dalších, doposud nenapadených stromů, těžbou a vyklizováním.

Obrana

V gradačních oblastech je nutno všechny napadené stromy označit, vytěžít a asanovat (nejlépe odkorněním), aby se zlikvidovala všechna živá stadia lýkohuba smrkového. Těžby se provádějí do konce března následujícího roku, později už jsou brouci aktivní. Velice důležitý je pravidelný monitoring napadených stromů, odhalení napadených skupin nebo jednotlivých stromů. Často jsou tyto stromy přehlíženy a stávají se pak zdrojem dalšího šíření l. smrkového mimo oblast napadení. Gradace bývají velice intenzivní a mohou vést ke vzniku holin.

Intenzivní vyhledávání napadených stromů a asanační těžby jsou sice významným nástrojem redukce populací l. smrkového, avšak nejsou schopny zabránit populačnímu růstu. Ze zkušeností v zahraničí víme, že i přes aktivní ochranná opatření docházelo dále k šíření l. smrkového na velké vzdálenosti, což bylo výsledkem obchodu se špatně odkorněným dřívím. Důsledným zabráněním pohybu napadeného dříví z gradační oblasti byla významně omezena možnost šíření tohoto škůdce smrkových lesů do dalších lokalit.

Introdukce a chov predátora

Jako účinné obranné metody může být využito vypouštění predátora *E. grandis*. Chovy jsou prováděny jednak přímo na larvách lýkohuba smrkového, nebo je využíváno speciálních chovných zařízení, kde jsou larvy predátorů krmeny larvami masařek. Dospělci *E. grandis* se uchovávají při teplotě 4 °C v Petriho miskách obsahujících vlhký písek. Během odchovu je nutno přísně dodržovat hygienické podmínky. *E. grandis* je vypouštěn do přírody v množství určeném dle objemu napadeného dříví v ohnisku, řádově 50 nebo 100 *E. grandis* na jedno místo. Při vypouštění jsou jednotlivé páry *E. grandis* umístěny v lese v plastových krabičkách na vlhký písek, na bázi napadaného stromu, v průměru jeden pár na strom. Vypouštění *E. grandis* je také prováděno podél vnějších okrajů napadené oblasti, aby se zabránilo dalšímu šíření l. smrkového, a aby se rychle vytvoři-

ly populace predátorů, které by mohly okamžitě následovat hostitele během přirozeného šíření.

Účinnost inokulativního vypouštění *E. grandis* a redukci populace l. smrkového lze očekávat až po několika generacích predátora. Nicméně při podrobném monitoringu bylo zjištěno, že velký podíl požerků l. smrkového byl obsazen a tento podíl v dalších letech narůstal. Vysokého procenta obsazení požerků bylo takto dosaženo v Gruzii a Francii (v Turecku byla účinnost nižší). Avšak v Gruzii bylo úplného potlačení populace *D. micans* dosaženo až po 7–10 letech, kdy během gradace bylo kolonizováno až 78 % požerků lýkohuba smrkového. To odpovídá poměrům s nízkou populační hustotou kořisti. V průměru 60 % požerků bylo kolonizováno v Belgii v oblasti s dlouhodobou latencí rovnovážnými populacemi *D. micans* a *E. grandis*.

Vybraná literatura

Akinci H. A., Ozcan G. E., Erolgu M. 2009: Impact of site effects on losses of oriental spruce during *Dendroctonus micans* (kug.) outbreaks in Turkey. *African Journal of Biotechnology* 8: 3934–3939

Fielding N. J., Evans H. F. 1997: Biological control of *Dendroctonus micans* (Scolytidae) in Great Britain. *Biocontrol News and Information* 18 (2): 51–60.

Pfeffer A. 1955: Fauna ČSR, 6: Kůrovci – Scolytoidea. ČSAV, Praha, 324 pp., 42 tab.

Storer A. J., Wainhouse D., Speight M. S. 1997: The effect of larval aggregation behaviour on larval growth of the spruce bark beetle *Dendroctonus micans*. *Ecological Entomology* 22: 109–115.

Yaman M., Radek R. 2008: Pathogens and parasites of adults of the great spruce bark beetle, *Dendroctonus micans* (Kugelann) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) from Turkey. *J. Pest Sci.* 81: 91–97.

Autoři:

Ing. Miloš Knížek, Ph. D.

doc. Ing. Jaroslav Holuša, Ph. D.

E-mail: knizek@vulhm.cz,

holusaj@seznam.cz

Foto: archiv útvaru ochrany lesa VÚLHM (M. Knížek)

Foto na titulní straně:

Závrtový otvor lýkohuba smrkového.

Detail: Lýkohub smrkový

- celkový pohled shora.

Vývojový diagram lýkohuba smrkového (*Dendroctonus micans*), termíny obranných opatření

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
vajíčko												
larva												
kukla												
dospělec												
asanace												

hlavní období výskytu nebo činnosti

možné období výskytu nebo činnosti