

# Sypavky na borovicích

František Lorenc  
Michal Samek



Kontakty LOS



lesní ochranná služba



Červená sypavka na borovici lesní.

## NÁZVOSLOVÍ

Sypavka je onemocnění asimilačních orgánů jehličnatých dřevin (jehlic), která má za následek jejich opadávání. Sypavky mohou být původu fyziologického, abiotického i biotického (nejčastěji houbového). Může docházet také k přirozenému opadu jehlic v důsledku senescence.

V češtině jsou houboví původci sypavek tradičně nazýváni totožně jako onemocnění,



Přirozená senescence na borovici lesní.

kteří způsobují (např. sypavka borová). Odlišná česká druhová jména jsou vzácná (např. skulinatců borový pro původce sypavky borové). V běžné komunikaci lze kvůli srozumitelnosti používat tradiční názvosloví. Naproti tomu v odborné literatuře by mělo být jednoznačné, kdy je pojednáváno o onemocnění a kdy o jeho původci.

## SENESCENCE JEHLIC

Jedná se o přirozené stárnutí jehlic, projevující se barevnými změnami (zejména žloutnutím a reznutím) a opadem starších ročníků jehlic. Tyto projevy bývají velmi výrazné především u borovic na podzim (většinou od začátku září), kdy v některých letech může docházet k celoplošnému reznutí a opadu všech jehlic s výjimkou stávajícího ročníku. I když se senescence může projevovat dramaticky, jde o přirozený jev nepředstavující hrozbu. Oproti houbovým sypavkám se senescence projevuje plošně (nikoli ohniskovitě). Nicméně i na těchto jehlicích mohou být plodnice houbových původců sypavek přítomné (nejčastěji *Cyclaneusma minus*).

## ABIOTICKÉ SYPAVKY

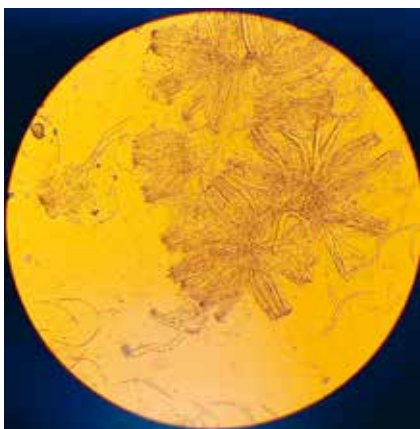
**Fyziologická sypavka** (fyziologické sucho, zimní vysychání, jarní vytranspirování) na-



*Cyclaneusma minus* na jehlicích borovice černé, symptomy.



*Cyclaneusma minus* na jehlici borovice černé, symptomy a plodnice.



*Cyclaneusma minus*, vřečka.

stává při náhlých a výrazných zimních oblevách či prudkém nástupu jara. Když teploty vystoupají z bodu mrazu výrazně nad nulu a je jasné počasí, jsou větve stromů znatelně ohřívány, což vyvolává relativně silnou transpiraci. Ztrátu vody přitom nelze doplnit z půdy, jelikož ta je při povrchu zmrzlá nebo velmi chladná. Vodní bilance stromů se tak stává zápornou a obsah vody v pletivech se snižuje pod únosnou míru. Důsledkem toho je nekontrolované smrštění parenchymatických buněk, nasátí vzduchu a odumírání buněk provázené oxidací fenolických látek. Příznaky jsou zčervenání až zhnědnutí, rychlé odumření a opad jehlic, především nejmladších ročníků. Největší problém představuje fyziologická sypavka pro lesní školky a nejmladší výsadby, kde může mít propad jehlic

vážné dopady na zdravotní stav vedoucí až k odumření dřevin. Citlivé jsou především douglasky, ale postiženy mohou být i ostatní jehličnany včetně borovic.

Dalšími abiotickými příčinami opadu jehlic mohou být např. nedostatek hořčíku nebo draslíku či imise oxidu siřičitého. Spolehlivě lze tyto činitele identifikovat laboratorně.

## HOUBOVÉ SYPAVKY

Houbové sypavky náleží do skupiny chorob asimilačních orgánů rostlin. Onemocnění houbovou sypavkou se projevuje především barevnými změnami jehličí: částečnou až úplnou ztrátou zeleného zbarvení a následným opadem, případně změnou barvy jehlic bez jejich opadu. Barevné změny jehlic většinou nejsou jednobarevné: vznikají různé pruhy, skvrny a odlišná zbarvení, mohou být ostře ohraničené anebo s pozvolným přechodem. Konečným stadiem jsou vždy odumřelé jehlice. Původci těchto sypavek jsou vřekovýtusné houby (oddělení *Ascomycota*), vyvíjející se (až na výjimky) na starších jehlicích ve spodních patrech dřevin, v místech nejbližších ke kmenu. Jednotlivé druhy lze spolehlivě rozeznat podle vřekatých plodnic s pohlavními výtrusy (askosporami).

*Dothistroma septosporum* a *D. pini* jsou původci červené sypavky borovice. V minulosti se jednalo o karanténní organismy, ale v současné době jsou řazeny mezi regulované nekaranténní škodlivé organismy, ohlašovací povinnost se na ně tedy nevztahuje. Červené zbarvení způsobuje přítomný dothistromin, který nejnápadněji působí v jarním období, kdy jsou tyto příznaky nejvýraznější. Acervuli jakožto myceliární útvary s krátkými konidiofory tvořící se pod pokožkou jehlice při dozrání zvedají kutikulu, která postupně praská a ven se uvolňuje černá hmota obsahující konidie. Konidie jsou dlouze vláknité, hyalinní, s hladkým povrchem (vel. 8–40 × 1,8–3 μm). Infekce postihuje nejčastěji nejstarší jehlice. Při silné infekci zůstávají zelené pouze rašící jehlice na zkráceném prýtu a starší jehlice jsou odumřelé a rezavohnědě zbarvené. Intenzita opadávání jehlic je u jednotlivých hostitelů velmi proměnlivá. K jejich celkovému odumírání dochází na podzim anebo až na jaře. Z hlediska šíření je velmi rizikový výskyt na sadebním materiálu ve školkách, který je nutné před přenosem do lesa důkladně zkontrolovat.

*Lecanosticta acicola* je původcem hnědé sypavky borovice. Obdobně jako u původců červené sypavky se jedná od roku 2020 o regulovaný nekaranténní škodlivý organismus. Mezi hostitelské dřeviny patří celá řada borovic (lesní, kleč, pokroucená, blatka, vejmutovka aj.). Na jehlicích se zpravidla objevují dva typy nekrotických lézí – slámově žluté a hnědé skvrny s jantarově žlutou obrubou. Napadené jehlice mají odumřelé špičky, uprostřed jsou zelené se skvrnami, báze jehlic jsou zelené. Zpočátku je možné napadení zaměnit se symptomy červené sypavky a pro přesnou determinaci je nezbytné přistoupit k mikroskopickému ověření. Sypavka se šíří ze stromu na strom zejména rozptylem konidií pomocí dešťových kapek. Kromě infikovaného školkařského materiálu je možnost šíření i zásilkami osiva s kontaminovanými jehlicemi. Choroba je známá především ze severních oblastí USA, kde způsobila v 70. letech 20. století rozsáhlé ztráty na plantážích zde nepůvodní borovice lesní. Na našem území silně poškozovala borovici blatku na rašelinistiších v jižních Čechách a pozorovaný výskyt je v současnosti pouze lokálního charakteru. Ochrana proti zavlečení červené a hnědé sypavky borovice je zajištěna zákazem dovozu z neevropských zemí (kromě plodů a osiva).

*Cyclaneusma minus* je původcem mramorové sypavky borovice. Jde o běžný, avšak přehlížený druh, vyskytující se často spolu s dalšími patogeny. Hostiteli jsou borovice, nejčastěji b. černá, lesní, těžká a Jeffreyova. Nachází se typicky ve spodních a vnitřních částech koruny, kde se drží vyšší vzdušná vlhkost. Velmi citlivé jsou dřeviny na vlhkých lokalitách a v blízkosti vodních ploch. Příznaky napadení jsou předčasné žloutnutí, rezivění až hnědnutí nejstarších ročníků jehlic, často v podobě žlutohnědého mramorování (pruhů). Na postupně odumírajících jehlicích se vyvíjejí bílé pohlavní plodnice (apothecia). Za sucha jsou apothecia velmi špatně viditelná, zatímco za vlhka se otevírají a uvolňují askospory nitovitého tvaru. Propad odumřelého jehličí je velmi intenzivní. Příznaky napadení jsou zpočátku velmi nespecifické, bez přítomnosti plodnic většinou nelze původce přesně určit. Za příznivé teploty a vyšší vzdušné vlhkosti uvolněné askospory (velikost 75–85 × 2,5–3 μm) z apothecií dopadají na povrch jehlic, kde klíčí. Do jehlice prorůstá klíčící vlákno přes průduchy v období od června do září. Prorůstání parenchy-



*Skulinatec borový na borovici kleči, symptomy a plodnice.*



*Skulinatec borový na borovici lesní, symptomy.*

mem jehlice není na povrchu jehlice viditelné. Apothecia vznikají až v průběhu dalšího vegetačního období, kdy na podzim a v zimě následuje opad jehlic. Záměna je možná se senescencí jehlic, kuželíkem borovým (*Sphaeropsis sapinea*, syn. *Diplodia sapinea*) či s ostatními původci houbových sypavek, především v počáteční fázi napadení. *Cyclaneusma niveum* je velmi podobná, tvoří o něco větší plodnice a vyskytuje se hlavně v jižní Evropě.

Rod *skulinatec* (*Lophodermium*) zahrnuje celosvětově cca 150 druhů, z nichž většina nepředstavuje pro dřeviny vážnější hrozbu. K významnému poškození borovic dochází hlavně ve vlhkých letech, zvláště pokud následují po rocích relativně sušších. Ohrožené jsou především mladé semenáčky a sazenice, u nichž lze v případě zreznutí více než 2/3 koruny a přetrvávání nepříznivých podmínek

očekávat vysoké ztráty. U starších stromů dochází k úhynu zřídka. Ze skulinateců napadajících borovice jsou v Česku lesnický významné dva druhy.

**Skulinatec borový** (*Lophodermium pinastri*) je původcem **sypavky borové** a nejběžnějším zástupcem v Česku. Hostiteli jsou zpravidla borovice se dvěma jehlicemi ve svazečku. K infekci dochází obvykle během letních měsíců, kdy dozrávají askospory ve vrčekatých plodnicích. Prvními příznaky napadení jsou žluté skvrny na jehlicích, které se postupně rozšiřují a spojují, posléze rezavějí a tvoří se na nich nepohlavní plodnice (pyknidy). Pyknidy jsou tmavé, přibližně 0,5 mm velké, většinou protáhlé a tvoří se na nich nepohlavní výtrusy (konidie), které však neslouží k šíření. Na jaře napadené jehlice hromadně opadávají. Na opadaných jehlicích se od podzimu do druhého roku do jara vyvíjejí vrčekaté plodnice (hysterothecia), které jsou tmavé, přibližně 1–2 mm velké, oválné a připomínají kávová zrna. Ve vrčekatých plodnicích se tvoří askospory, jimiž se houba šíří. Na jehlicích bývají spolu s plodnicemi četné tmavé příčné pruhy.

**Skulinatec borovicový** (*Lophodermium seditiosum*) je původcem **sypavky borovicové**. Jedná se rovněž o běžný druh. Hostiteli jsou také zpravidla borovice se dvěma jehlicemi ve svazečku. Oproti skulinateci borovému má kratší životní cyklus a napadení borových sazenic má razantnější průběh. Příznaky napadení jsou obdobné jako u s. borového. V praxi se s. borový a borovicový většinou nerozlišují, neboť jsou si velmi podobné a mají obdobný lesnický význam. Spolehlivě je lze rozlišit po nárůstu vrčekatých plodnic, přičemž s. borový se liší přítomností tmavých příčných linií na jehlicích.

**Skulinatec šiškový** (*Lophodermium conigenum*) napadá borovice se dvěma jehlicemi ve svazečku. Houba tvoří oválné černé vrčekaté plodnice na šiškách a jehlicích o délce až 2 mm a četné tmavé příčné pruhy na jehlicích. V Česku se jedná o nepříliš hojný druh.

**Lophodermella sulcigena** napadá nejčastěji borovici lesní a kleč. Houba se vyskytuje hlavně ve vyšších nadmořských výškách, v Česku vzácně, na Slovensku hojně v Tatrách. Napadá stromy všech věkových tříd, nejčastěji ve věku 10–40 let. Houba (na rozdíl od ostatních původců sypavek) infikuje nejmladší ročníky. K infekci



*Skulinatec borový na borovici blatce, symptomy.*



*Skulinatec borovicový na sazenicích borovice lesní.*

ci jehlic dochází na začátku léta. Příznaky se začínají objevovat koncem léta: barevné změny a příčné tmavé pruhy na jehlicích. Obvykle je napadena jen jedna jehlice ve svazečku. Pohlavní plodnice se vytvářejí až na jaře, askospory v nich dozrávají v polovině června.

**Meloderma desmazieri** je původcem **sypavky vejmutovkové**. Hostiteli jsou borovice s pěti jehlicemi ve svazečku, nejčastěji b. vejmutovka. Sypavka vejmutovková byla na přelomu tisíciletí hlavní příčinou špatného zdravotního stavu vejmutovek v Labských písčincích a na řadě míst vedla k jejich odumírání místy až kalamitního rozsahu (Soukup, Peřková 2000). V posledních letech nebylo v Česku žádné rozsáhlé odumírání způsobené sypavkou vejmutovkovou zaznamenáno. Mycelium



*Meloderma desmazieri* na borovici vejmutovce, symptomy.



*Meloderma desmazieri* na borovici vejmutovce, plodnice.

*M. desmazieri* prorůstá jehlicemi do větévek, takže neodumírají jen jehlice, ale celé výhony, resp. části větévek. Jehlice neopadávají, zůstávají (rezavě hnědé) i s dokonale vytvořenými plodnicemi na stromě. Pokud se nákaza opakuje více let za sebou, strom postupně přichází i o veškeré jehličí a odumírá. Uhnout mohou nejen mladé, ale i odrostlé vejmutovky (i ve věku několika desítek let). Nejvyšší riziko hrozí v místech s vysokou vlhkostí.

*Phacidium infestans* je původcem **sněžné sypavky borovice**. Má řadu geografických forem a ras. Hostiteli jsou nejčastěji borovice (především b. černá a limba), vzácněji rody jedle, douglaska, smrk, jedlovec a jalovec. V Česku je tato houba nepůvodní, vzácně se objevuje na semenáčcích ve školkách a ve vyšších polohách. Jehlice bývají pod sněhem nateklé a olivově šedé, po tání rychle vysychají a hnědnou, během léta blednou a stávají se křehčími. Odumřelé jehlice zůstávají dlouho viset na větvích.

Mezi další houbové zástupce, kteří mohou být původci sypavek a na našem území zatím nebyli pozorováni nebo nezpůsobili větší škody, patří *Bifusella linearis* (v Severní Americe

na b. pohorské a b. bělokenné), *Lophodermella concolor* (v Severní Americe na b. těžké, b. pokroucené i b. lesní) a *Phytophthora pluvialis* (červená sypavka b. montereyské).

## MOŽNOSTI OBRANY

U fyziologické sypavky se v lesních porostech žádná obranná a ochranná opatření neprovádí, v lesních školkách lze přistoupit k závlaze jehlic u nejpostiženějších jedinců.

Základním opatřením proti houbovým sypavkám je snížení vzdušné vlhkosti (např. proředěním porostu, ořezáním spodních větví či ořezem silně infikovaných větví a vyžínáním buřene), což vede k méně příznivým podmínkám pro jejich rozvoj. Shrabání a nejlepší spálení opadaného jehličí k omezení šíření sypavek je proveditelné pouze u menšího počtu jedinců.

Proti houbovým sypavkám ve školkách lze doporučit pěstování borových sazenic mimo sousedství s borovými porosty a mimo místa s trvalou vysokou vzdušnou vlhkostí (tedy nepěstovat v uzavřených údolích, vodotečích apod.). Vhodné je střídání výsadby jehličnanů a listnáčů na téměř záhonu (nebo alespoň střídání výsadby borovic s jinými jehličnany). Záhony, z nichž byly vyzvednuty borovice, je třeba přeorávat, aby vrchní vrstva s opadanými jehlicemi byla překryta čistou půdou. Vitalitu sazenic lze podpořit výživou hnojiv (je však třeba znát složení živin v půdě, neboť vysoké koncentrace jednotlivých prvků mohou působit negativně). Sazenice s korunkou zrezlou z více než 2/3, které mají zároveň poškozený či nedostatečně vyvinutý koncový pupen, nelze použít k výsadbě a je nutné je po vytrídění spálit. Sazenice s korunkou zrezlou z 2/3–1/2 s dobře vyvinutými pupeny lze využít k zalesňování v místních podmínkách.

Postřik fungicidy má význam především v lesních školkách, u mladých sazenic, případně u cenných jedinců či populací. Postřik má preventivní charakter (zabraňuje napadení dosud zdravých jehlic). Proti postupujícímu onemocnění na již infikovaných jehlicích nelze žádný kurativní zásah (s léčebným účinkem) provést. Fungicidy je nutné aplikovat na sazenice v době uvolňování pohlavních výtrusů z plodnic původců sypavek. Proti rodu skulinatec přípravek aplikujeme obvykle od poloviny července (v případě teplého počasí již od června) opakovaně

(obvykle 3–4krát) ve 14denních intervalech, v souladu s návodem k použití konkrétního přípravku.

Pokud chce ošetření provést neprofesionální uživatel na svém vlastním majetku bez cíle budoucího zpeněžení, může využít přípravky pro neprofesionální použití, volně dostupné v zahradnictvích či hobby obchodech. V ostatních případech mohou být využity pouze přípravky pro profesionální použití. V případě budoucího zpeněžení rostlinného materiálu neprofesionálním uživatelem je tedy třeba požádat o provedení ošetření oprávněnou osobu (držitele platného osvědčení o odborné způsobilosti pro nakládání s přípravky na ochranu rostlin). Aktuální seznam povolených přípravků lze nalézt na Rostlinolékařském portálu (MZE 2009–2025), k dispozici je i každoročně vydávaný Seznam povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu lesa (ZAHRADNÍK a kol. 2025), případně je možné se poradit s pracovníky Lesní ochranné služby.

## VYBRANÁ LITERATURA

**MZE 2009-2025:** Registr přípravků na ochranu rostlin. Ministerstvo zemědělství České republiky. Dostupné z: <https://mze.gov.cz/public/app/eagri-app/POR/>

**Soukup F., Pešková V. 2000:** Odumírání vejmutovky v Labských pískovcích. Lesnická práce 79(6): 265–267.

**Tomešová-Haataja V., Bednářová M., Vahalík P., Palovčíková D., Tomšovský M., Dvořák M., Jankovský L. 2016:** Červená sypavka borovice v České republice. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 75 s.

**Zahradník P. (ed.) 2014:** Metodická příručka integrované ochrany rostlin pro lesní porosty. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 374 s.

**Zahradník P., Zahradníková M., Špoula J. 2025:** Metodická příručka integrované ochrany rostlin. Lesní porosty. Příloha 1: Seznam povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu lesa 2025. Lesnická práce, 84 s. Dostupné z: <https://www.vulhm.cz/files/uploads/2025/04/Seznam-POR-2025.pdf>

Autoři:

Ing. František Lorenc, Ph.D.

Ing. Michal Samek, Ph.D.

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Jíloviště–Strnady

E-mail: [lorenc@vulhm.cz](mailto:lorenc@vulhm.cz),

[samek@vulhm.cz](mailto:samek@vulhm.cz)

Foto: archiv LOS