

Aktuální problémy ochrany lesů

(nástin některých nových či aktuálních problémů ochrany lesů)



Noví patogeni, dopady klimatické změny, narušení funkčního vztahu mezi korunou stromu a kořeny, dopady acidifikace lesních půd na zdravotní stav stromů, žloutnutí smrku, odumírání smrkových porostů v oblasti Slezska a severní Moravy, chřadnutí borovice černé, chřadnutí olší, odumírání mladých modřínů, dopady loupání smrkových porostů – pevník krvavějící.

Noví patogeni (škůdci)

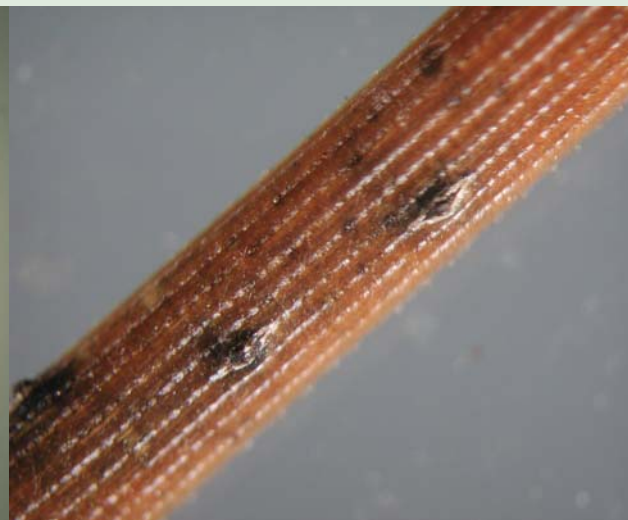
Na lesních dřevinách se v poslední době výrazněji uplatňují dříve neznámí či nevýznamní houboví i hmyzí škůdci. V zásadě jde o tyto možné situace:

- ***o výrazně zvýšenou aktivitu či územní rozšíření*** patogena na území ČR již dříve známého – např. *Ips duplicatus*, četní zástupci svého hmyzu atd.
- ***o výskyt nového zavlečeného či aktivně se šířícího patogena*** - např. *Cameraria ohridella*, *Cryphonectria parasitica*, *Mycosphaerella pini*.
- ***o zvýšení patogenity škodlivého činitele či jeho etologie*** (např. saprofyt se stává parazitem) a tím i důsledků jeho ataku – např. *Scolytus intricatus*, *Pityogenes chalcographus*, *Ips acuminatus*, *Pissodes sp.*, někteří zástupci *Buprestidae* a *Cerambycidae*.
- ***o zjištění patogena přítomného zřejmě již dříve, ale nezaznamenaného*** – především zástupci drobných hub – např. rodu *Phytophthora*.



Pravděpodobné příčiny:

- *změna klimatických podmínek* – globální klimatická změna, přirozené výkyvy klimatu, změny stanovišť.
- *zvýšená stresová zátěž stromů* – nižší odolnost vůči patogenům.
- *zvýšený transport dříví a sadebního materiálu* – větší možnost zavlečení patogena.
- *zlepšení diagnostických a determinačních metod* – identifikace dosud utajených škodlivých činitelů.



Příklady nových škůdců:

- *Mycosphaerella pini* červená sypavka borovic – borovice černá, limba, kleč, banksovka, lesní, karanténní škodlivý organismus, zaznamenan na řadě lokalit především na Moravě, rozšíření zřejmě souvisí zřejmě především s mezinárodním transportem sadebního materiálu, svou roli mohou hrát i změněné klimatické podmínky.
- *další sypavky rozšířené až v posledních letech* – např. hnědá sypavka borovice *Mycosphaerella dearnessii* zjištěná na dovážených sazenicích borovice černé či sněžná sypavka borovice *Phacidium infestans*.



*Mycosphaerella
dearnessii*



Mycosphaerella pini



Mycosphaerella pini

- *Gremmeniella (Ascocalyx) abietina* – smrk, především Orlické hory, širší (mortalitní) uplatnění již dříve přítomného patogena v důsledku souběhu dalších negativních faktorů – silná predispozice dřevin, často doprovázena dalšími sekundárními houbovými patogeny např. rodu *Sirococcus*.
- tzv. „*alder-Phytophthora*“ – hybrid hub rodu *Phytophthora*, olše, zjištěna na několika lokalitách v ČR především v Poohří a v Polabí, u nás asi již od 80. či 90. let, v Anglii rozsáhlé škody, u nás zřejmě především na porostech oslabených přemokřením či kolísáním vody.
- sypavky douglasky – *Rhabdocline pseudotsugae* skotská sypavka douglasky, *Phaeocryptus ganemanni* švýcarská sypavka douglasky (okres Jindřichův Hradec), rozšíření zřejmě se sadebním materiálem.



Gremmeniella abietina



rod *Sirococcus*

- *Sphaeropsis sapinea* – borovice černá, v posledních 5 letech na borovici černé, výraznější uplatnění již přítomného patogena v důsledku silné predispozice dřevin.
- tzv. hromadné hynutí dubů – od konce 70. let na Slovensku, později v Čechách. Komplexní onemocnění – hlavním mortalitním faktorem houba rodu *Ceratocystis* (*Ophiostoma*), jde však především o projev ztráty vitality v důsledku kumulace negativních vlivů různé povahy a intenzity. V návaznosti na účinky abiotických stresů došlo ke gradaci fytofágního a zejména kambiofágního hmyzu a aktivizaci mykoflóry vyvolávající odumírání pletiv.



- *Cryphonectria parasitica* rakovina kůry kaštanovníku – kaštanovník setý, karantenní škodlivý organismus, první presence na dvou místech v ČR, možná dříve přehlížený patogen, rozšíření zřejmě souvisí s mezinárodním transportem sadebního materiálu.
- inkoustová nemoc kaštanovníku působená houbami z rodu *Phytophthora* – *P. cinnamomi* plísň skořicovníkovou a *P. cambivora*, zatím jednotlivý výskyt (poprvé zjištěna 2000).



- minovači rodu *Phyllonorycter* a jiní minovači – např. *P. platani* (platany), *P. gerasimovi* (jabloň), *P. issikii* (lípy), zavlečení se sadebním materiálem.

- *Ips duplicatus* lýkožrout severský – smrk, původně jen okrajově na severu republiky, dnes se významně uplatňuje především na severní Moravě a ve Slezsku, k rozšíření došlo vlivem klimatických podmínek a zvýšené predispozice dřevin.
- *Cameraria ohridella* klíněnka jírovcová – jírovec maďal, celé území ČR, nový patogen rozšířen během 90. let po celé Evropě, zřejmě jeho šíření souvisí se změnou klimatických podmínek, společně s klíněnkou se uplatňuje často houba *Guignardia aesculi* = skvrnitost listí jírovce.



Nemoc = stav rostliny, kdy v jednom nebo více procesech využívání energie došlo k trvalejšímu ovlivnění stresorem.

Choroba = způsobena
infekčním agens.

Porucha = způsobena vlivy abiotické povahy, genetickými vlastnostmi rostlin.

Poranění = narušení celistvosti rostlin, způsobené jak živými organismy, tak např. extrémními projevy počasí.

**Napadení
primárním škůdcem**
– má vysokou agresivitu
(patogenitu), napadá i
zdravé jedince.

Klimatické faktory

– sucho, oteplení,
prodloužení vegetační
sezóny, mráz, vítr,
sníh, námraza, sníh,
zaplavení...

Provozní faktory

- způsob založení porostu, vhodnost technologie, kvalita sadebního materiálu, výchovný model...

Napadení sekundárním škůdcem
– napadá oslabené jedince.

Ostatní antropogenní faktory – imise, depozice, změna obsahu CO₂ v ovzduší, acidifikace půd...

Změna klimatu a její dopady

Podrobné hodnocení rizik spojených s probíhající a očekávanou změnou klimatu nejsou předmětem tohoto stručného přehledu, zde pouze rekapitulujeme nejpravděpodobnější dopady na lesy.

Odhad dopadu klimatické změny na lesy v České republice:

- ***vertikální posun klimatických podmínek*** – o jeden až dva LVS směrem k nižším vegetačním stupňům. Zvýšená koncentrace CO₂ zřejmě sníží negativní dopad posunu, nejvíce v nižších LVS, a to zejména zlepšením tolerance dřevin ke stresovým podmínkám. Vyšší záření a vyšší obsah CO₂ ve vzduchu mohou vést k výrazným změnám fotosyntetické aktivity (kladným i záporným) spojených s problémy s akumulací produktů fotosyntézy, nevyzrálostí pletiv apod.
- ***zhoršení podmínek pro pěstování smrkových porostů v středních polohách*** – nízké polohy budou z pěstování smrku zcela vyloučeny vlivem klimatických podmínek a tlaku biotických činitelů.
- ***aktivizace některých biotických škůdců*** – šíření nových patogenů, změna patogenity, výraznější atak díky predispozici (viz Noví patogeni).

- **změna podmínek bude vyžadovat změnu hospodaření** – např. řidší spon pro lepší hospodaření s vodou, zkracování doby obmýtí.
- **významná změna ekonomických poměrů LH** – výsledný ekonomický dopad je neurčitý, z hlediska produkce může dojít na některých stanovištích k vyšším přírůstkům a na jiných ke ztrátě, vývoj LH bude zřejmě směřovat k diferencovanému hospodaření s nově strukturovanými ekonomickými ukazateli (produkční porosty, porosty pro zachyt uhlíku, porosty pro plnění dalších funkcí lesa).



Narušení funkčního vztahu mezi korunou stromu a kořeny, zdravotní stav kořenů

Dřeviny jsou komplikovaným systémem fungujícím díky vyváženému vztahu mezi korunou a kořeny. Koruna produkuje asimiláty, které zajišťují nejen výživu a růst všech orgánů, včetně kořenů, ale jsou také podstatné pro tvorbu allelopatických látek (např. alkaloidů, fenolů, látek podobných hormonům hmyzu apod.), tj. pro funkci obranného systému rostliny.

Produkty asimilace jsou ukládány do zásoby a vytvářejí tak určitý rezervní fond rostliny. Nedostatek asimilátů logicky snižuje obranné reakce rostlin, zpomaluje růst a negativně ovlivňuje revitalizaci nadzemní části stromu. Kořeny zajišťují rostlině příjem vody a živin potřebných k asimilaci.

V současné době se objevuje celá řada případů chřadnutí či odumírání dřevin, kde je podstatným důvodem zhoršení zdravotního stavu především narušení funkčního vztahu koruna – kořeny. Výsledné odumírání stromu potom může být realizováno poměrně rychle, často některými biotickými činiteli jako jsou kůrovci na smrku a borovici, václavka na smrku či některé z drobných hub.

Poškození kořenů může být vyvoláno celou řadou příčin:

- *nevhodnými stanovištními podmínkami.*
- *klimatickými extrémy* (zejména opakované přísušky, či naopak zaplavení lokality).
- *nevhodnou technologií výsadby či nevhodným sadebním materiálem, mechanickým poškozením* (a případným následným atakem parazitickými houbami),.
- *acidifikací půd či poruchami minerální výživy.*



**Faktory a interakce
způsobující disproporci
koruna x kořeny**

Poškození vlivem houbových
patogenů, defoliátorů,
klimatickými faktory.

**Napadení epifyty či
drobnými kůrovci**

Věkem dochází k
zvětšování nadzemní části,
často neúměrně ke kapacitě
kořenů.

**Zmenšení kapacity kořenů
(zplošťování, zmenšení
objemu)** – hnilobami, ovlivněním
mykorrhizy, suchem, kyselými
depozicemi, vysokou hladinou
podzemní vody, špatnou kvalitou či
technologií výsadby

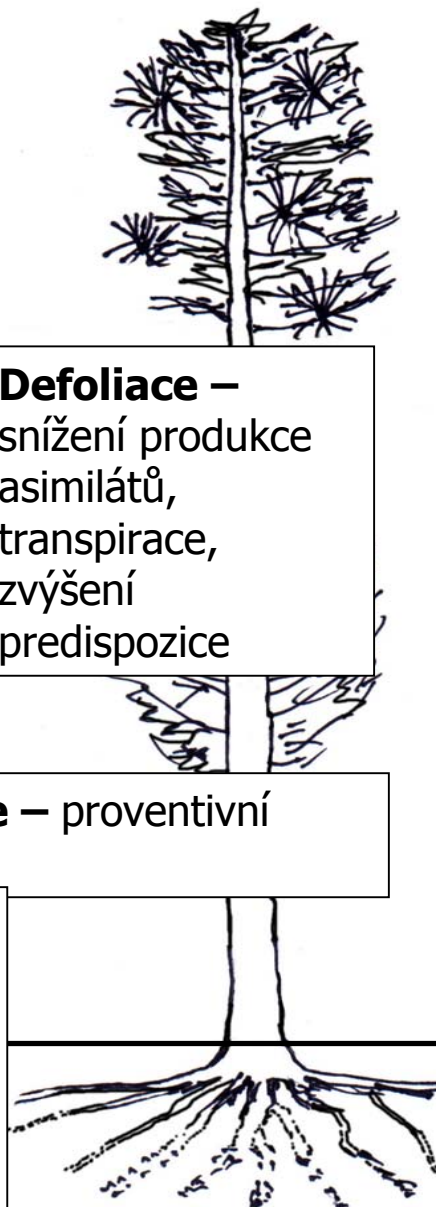
Revitalizace – preventivní
výhony

Defoliace –
snížení produkce
asimilátů,
transpirace,
zvýšení
predispozice

koruna

**Zmenšení
transpirujícího
povrchu, prosychání
koruny, odhazování
větvíček (dub, buk).**

**Sucho a depozice N,
S, popřípadě biotičtí
činitelé,
bezprostředně
ovlivňují vodní
provoz a zásobení
živinami.**



Možná preventivní opatření:

- ***využívání stanovištně odpovídajících druhů a ekotypů dřevin*** – předpoklad zdárného vývoje kořenového systému.
- porosty zakládat co nejvíce ***přírozenou obnovou*** – co největší selekce jedinců přirozeným výběrem dle resistance vůči působícím stresorům a to také s ohledem na lokální podmínky, panující na jednotlivých stanovištích. Vhodná je, tam kde je to možné, permanentní obnova (nebo alespoň přiblížení se k ní) ve formě podrostního hospodaření či výběrného lesa.
- ***pestřejší druhová i věková skladba*** – dojde-li k poškození u jednoho druhu dřeviny či jednoho věkového stupně, je možné s porostem dále pracovat s využitím ostatních dřevin.



Dopady acidifikace lesních půd na zdravotní stav stromu

Problém spojený především s imisní zátěží. Ačkoliv bezprostřední vliv imisí již výrazně polevil, přesto zůstává acidifikace půd významným faktorem ovlivňujícím zdravotní stav stromů. V některých územích byl ve druhé polovině 20. stol. popsán pokles pH v důsledku ochuzení půdního komplexu bází až o 1–1,5 jednotky pH.

Projevy acidifikace:

- ***pokles v zásobení sorpčního komplexu*** půdy pod 20 až 5 %.
- ***pokles pH a uvolňování toxických prvků*** z komplexů do půdního roztoku (např. hliníku a kadmia).

Za indikátor acidifikace půdy lze považovat nasycení sorpčního komplexu půdy bazickými prvky (K, Ca, Mg) a jejich molární poměr k aktivním iontům hliníku, které se v acidifikovaných půdách uvolňují do půdního roztoku (Ca + Mg + K/Al).

Příčiny acidifikace:

- ***dlouhodobý spad okyselujících látek*** – z dálkového přenosu atmosférou z průmyslových a zemědělských oblastí a z dopravy (SO_2 , NO_x , amoniak). Spad vede spolu k vymývání bazických minerálů z půdy.
- ***opakované odstraňování bazí*** spolu s biomasou dřevin při těžbě z lesního porostu, nevhodná skladba dřevin v porostech.

Dopady acidifikace:

- ***poškození ektomykorhizního kořenového systému*** - redukce ve větvení jemných kořenů posledního řádu, které obvykle nesou ektomykorhizy, redukce a poškození ektomykorhiz.
- ***intoxikace Al*** – acidifikace půdy je provázena uvolňováním iontů hliníku z půdních komplexů, tyto ionty působí toxicky na kořeny dřevin. U smrku se intoxikace projevuje ztlustěním kořenů, vzniká poškození jako výsledek narušení meristematického růstu. Poruchy růstu vedou k deformaci a snadnému ulamování kořenů.
- ***změna diverzity půdní bioty*** – následně i změna funkcí. Většinou dochází k ochuzování druhového spektra všech půdních organismů a ke snižování dekompozice.

Žloutnutí smrku (nespecifické chřadnutí)

Je způsobeno komplexem příčin (převážně abiotického charakteru).
V roce 2002 bylo nahlášeno celkem 20 300 ha tohoto poškození na území ČR – zejména ve východních Čechách a na severní Moravě a ve Slezsku (Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství k 31.12. 2002).

Rizikové faktory (možné příčiny):

- ***vysoký vstup dusíku*** ve formě NO_x (depozice) nebo jiných polutantů.
- ***nepříznivý vývoj klimatu*** – především výskyty extrémně suchých a deštivých period včetně extrémů teplotních, v horách vliv sněhové pokrývky.
- ***nevhodné založení porostu*** – stanovištní či provenienční nevhodnost, špatné provedení výsadby či její nevhodná technologie (deformace kořenových systémů).
- ***biotické faktory*** – vliv primárních i sekundárních škůdců.



Možné důsledky:

1) primární

- ***vysoká fotorespirace a nižší fotosyntetický zisk*** – chybí fotosyntetizáty pro kořenové systémy.
- ***tlak na buněčné antioxidanty, fotooxidace pigmentů*** vlivem vysoké insolace a koncentrace ozonu.
- ***ztráta turgoru, podtlak v pletivech, nasátí vzduchu a odumírání buněk provázené oxidací ligninu*** (snížená lignifikace) vlivem teplotních výkyvů spolu s větrem a slunečním zářením při zamrzlé půdě, nebo vlivem nedostatku kyslíku (hypoxii) při jarním tání sněhu.
- ***abnormální frekvence tvorby tlakového dřeva*** – nespecifická odpověď na zvýšenou stresovou zátěž.
- ***nevyzrálост pletiv před zimním obdobím*** – poškození mrazem.
- ***zvýšená vnímavost poškozených pletiv vůči parazitům*** – zvýšená aktivizace některých škůdců.
- ***deficit živin*** – především nedostatek hořčíku ve výživě.

2) sekundární

- **kolonizace houbovými patogeny typu *Gremmeniella (Ascocalyx) abietina***, jako následek poškození pletiv predispozičními stresory. Za jistých okolností však může *G. abietina* masově kolonizovat nekrotizovaná pletiva, tak jak k tomu došlo v roce 2000 v Orlických horách.



- **zvýšené uplatnění jiných významných houbových patogenů** – např. václavek *Armillaria sp.*, kořenovníku *Heterobasidion annosum*.
- **aktivizace svého hmyzu a roztočů** a následné nekrózy pletiv za účasti mykóz (rody *Fusarium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Botrytis*, *Trichoderma*, *Sclerophoma* apod.)
- **narušení mykorrhizních poměrů.**

**nevhodné založení
porostu**
(původnost, vitalita,
technologie výsadby)

znečištění ovzduší
(zejména No_x a ozon)

klima

vysoké
teploty
a vysoká
úroveň
insolace

srážkový
deficit

zvýšený atak
patogenů (václavky,
kořenovník, kůrovci
a další)

poškození stromu

ztráta vitality,
vyčerpávání
adaptačního
potenciálu

mráz

kolísání
teplot v zimě

zvýšená
citlivost vůči
ostatním
faktorům

poruchy fotosyntézy, distribuce
asimilátů či jiných funkcí (zvýšená
fotorespirace, fotooxidace pigmentů,
ztráta turgoru, snížení lignifikace,
nevyzrálост pletiv apod.)

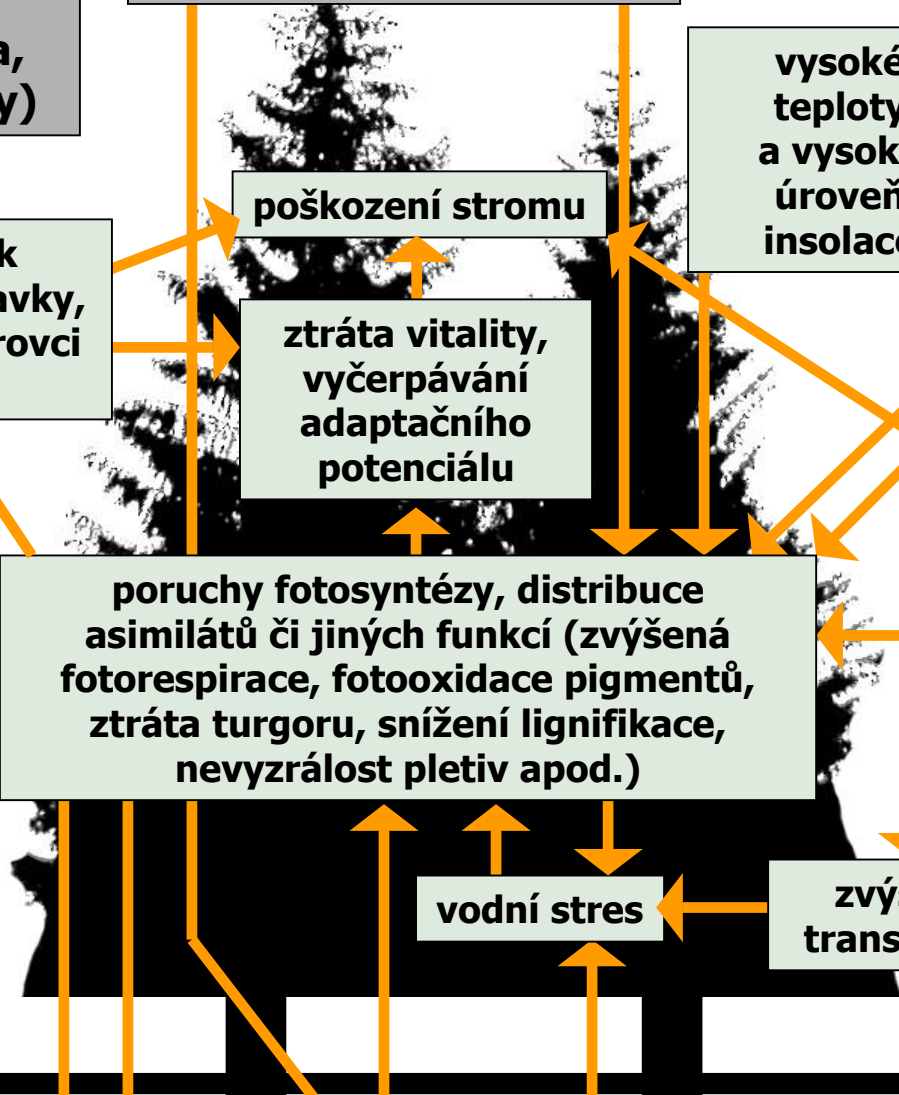
vodní stres

zvýšená
transpirace

zhoršení příjmu živin

poškození kořenů

poškození mykorrhizy



Odumírání smrkových porostů v oblasti Slezska a severní Moravy

Žloutnutí smrku je v tomto regionu spojené s rozsáhlým plošným hynutím za přítomnosti některých významných biotických škodlivých činitelů. První příznaky počínající kalamity byly patrné již v závěru druhé poloviny 90. let po odeznění důsledků masového přemnožení lýkožrouta severského (*Ips duplicatus*) v letech 1992-1995. Kalamitě předcházelo období několika let s velmi nepříznivými klimatickými podmínkami. Specifikem kalamity z konce 90. let a začátku století je masivní výskyt václavky smrkové (*Armillaria ostoyae*).

Rizikové faktory (možné příčiny):

- ***srážkový deficit (ve spojení s vysokými teplotami)*** – v roce 2000 bylo nejvyšší poškození suchem v ČR vykázáno na okrese Opava - téměř 44 tis. m³.
- ***nepříliš příznivé stanovištní podmínky*** - pseudoglejové půdy (poměrně chudé, s tendencí k letnímu vysychání), půdní kyselost cca pH 3 - 4.

Průběh odumírání:

- ***masivní aktivizace václavky smrkové*** – symptomy její přítomnosti zjištěny u všech věkových tříd, pouze u části odumřelých jedinců byly ovšem příznaky napadení vizuálně patrné (zduření bází, přítomnost hniloby). U větší části stromů byly kořeny a báze kmenů odumřelé, s výskytem bílého blanitého mycelia

- syrrocia bez zmiňovaných příznaků.

Postižené stromy bylo možné v porostech identifikovat pouze podle poruch či absence rašení.

Václavka napadala i stromy bez zjevných příznaků zhoršení zdravotního stavu v minulosti

(defoliace, zkracování letorostů či hniloba kmene).



- ***kolonizace kůrovci*** – odumírající stromy jsou kolonizovány kůrovci, nejvyšší početnost vykazoval lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalcographus*), lýkožrout severský (*Ips duplicatus*), lýkožrout smrkový (*Ips typographus*) a lýkožrout menší (*Ips amitinus*), v mladších porostech pak kromě lýkožrouta lesklého také lýkožrout obecný (*Pityophthorus pityographus*).

Možnosti ochrany:

- ***vyhledávání a účinnou asanaci napadených stromů*** – v zimním a předjarním období, s využitím všech dostupných metod (včetně pálení klestu).
- ***přehodnotit pohled na pěstování smrku*** – na lokalitách 3. - 4. LVS s převládajícími soubory lesních typů oglejené a hlinité edafické kategorie, orientace na postupnou přeměnu na cílové skladby s hlavní dřevinou dubem či bukem.



Chřadnutí borovice černé

V roce 1998 se objevilo nápadné poškození borovice černé v intravilánu Brna, posléze bylo chřadnutí zaregistrováno u Kobeřic, Miroslavi, v Lednici, u Jaroměřic nad Rokytnou, v Rožnově pod Radhoštěm, v oblasti Kroměřížska, Vyškovska, Chřibů, Luhačovicka aj. Zhruba do roku 2000 odumíraly jednotlivé stromy. Po zimě 2000/2001 a zvláště po zimě 2001/2002 poškození akceleruje a postihuje celé skupiny stromů a porosty. Objevuje se především u porostů od věku 60–80 let.

Charakter chřadnutí:

- ***prosychání koruny*** – u dospělých stromů postihuje v počátcích především spodní větve (primární poškození suchem?), tzv. dieback = odumírání dřevin od konců letorostů. Postižené stromy několik let přežívají, po 1–3 letech vesměs hynou. Poškozeny jsou také pupeny. Jehlice odumírají od bází a na letorostech vytrvávají několik měsíců.
- ***rezavění jehličí***.
- ***výrony pryskyřice*** - na větvičkách i na pupenech, v některých případech se silný výron pryskyřice projevuje i na kmenech.

Rizikové faktory (pravděpodobné příčiny chřadnutí):

- ***sucho v předjaří*** – borovice černá poměrně dobře snáší vysoké letní teploty i letní přísušky, špatně však snáší sucho v předjaří.
- ***prudké výkyvy teplot a teplotní extrémy*** – v zimním období, především náhlé změny teplot na konci zimy a v předjaří, vedou k vytranspirování dřeviny či poškození mrazem.
- ***napadení houbou *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko et Sutton, syn. *Diplodia pinea* (Desm.) Kickx.*** – je důsledkem predispozice stromu, většinou se šíří na poškozených pletivech letorostů a urychluje jejich odumírání, je hlavním biotickým původcem chřadnutí.
- ***výskyt dalších, převážně saprofytických hub*** – např. *Brunchorstia pinea* var. *pini*. (teleomorpha *Ascocalyx abietina*, syn. *Gremmeniella abietina*), *Cyclaneusma minus*, apod.
- ***úživný žír křováků rodu *Magdalis**** – zjištěn pouze na lokalitě Miroslav.
- ***štítenka sosnová *Leucaspis pussila* Loew.*** – signalizuje stresovou zátěž hostitele, především pak nedostatek vody. Ten se projevuje zvýšenou koncentrací cukrů buněčných šťáv = atraktivita pro savý hmyz.

Projevy napadení *Sphaeropsis sapinea* a jeho průběh:

- **poškození a následné odumření pupenů**, provázené výrony pryskyřice na borce větviček i kmenů.
- **plodnice** – černé pyknidy na šiškách, větvičkách a na bázích jehlic. Z pyknid jsou uvolňovány typické konidie, které jsou zprvu průhledné (hyalinní), jednobuněčné, posléze tmavě hnědé, dvoubuněčné, velké 25–40 x 10–15mm.



Možná opatření:

- **odstranění odumřelých stromů v rámci zdravotního výběru** – odstranění všech jedinců s příznaky chřadnutí, nelze doporučit z důvodu minimální dlouhodobé účinnosti a možnosti rozvrácení stávajících porostů.

Použití fungicidů je v těchto lesních porostech sporné, technicky komplikované s vysokými náklady, s minimálním účinkem (o účincích a vhodných technologických postupech použití fungicidů proti patogenům kambia máme jen velmi málo informací) a ekonomickým efektem.

Chřadnutí olší

Koncem 90. let se u nás objevilo několik výrazných ohnisek chřadnutí olší. Na některých lokalitách se jedná evidentně o odumírání olší pod vlivem změn místních podmínek prostředí (změna vodního režimu, důsledky povodní). V jejich návaznosti dochází k případnému poškození následnými patogeny, zejména patogenem hybridního původu, tzv. *alder-Phytophthora*. Otázkou zůstává, zda-li a pokud ano, potom za jiných podmínek, může být *alder-Phytophthora* primární příčinou chřadnutí.

Charakter chřadnutí:

Choroba se vyznačuje podobnými příznaky jako deficience (nedostatečnost) vodivých pletiv (tzv. tracheomykózní příznaky).

- ***prosychání koruny*** – následné sekundární obrůstání, popřípadě i náhlá defoliace se shlukovitým olistěním.
- ***zmenšení listů a jejich předčasné žloutnutí.***
- ***nekrózy vodivých pletiv kořenů a spodních partií kmene*** – doprovázeny výtokem tmavých pigmentů na povrchu borky.

Rizikové faktory (pravděpodobné příčiny chřadnutí):

- ***kolísání hladiny vody a dlouhodobější přemokření lokality*** – odumření části kořenového systému a oslabení stromů, narušení mykorhizních a aktinorhizních vztahů (aktinorhiza je mutualistický vztah vláknitých bakterií, např. rodu *Frankia* a kořenů hostitelských rostlin).
- ***mechanická poškození bází kmenů*** – při povodni, vstup následných infekcí houbami.
- ***napadení běžnými patogeny jako důsledek oslabení*** – např. houbami jako je *Armillaria spp.*, *Nectria spp.*, aj, či hmyzími škůdci jako je bázlivec olšový *Agelastica alni*, drvopleň obecný *Cossus cossus* či krytonosec olšový *Cryptorrhynchus lapathi*.
- ***kolonizace pletiv kořenového systému či báze kmene parazity*** – opět důsledek oslabení, např. *Pythium spp.*, *Phytophthora syringae*, *P. citricola* a dalšími druhy.
- ***napadení hybridem rodu Phytophthora, tzv. alder-Phytophthora*** – zřejmě také především v důsledku působení abiotických faktorů.

Možná opatření:

- ***na místech s výrazným chřadnutím olší nevysazovat další olše*** – preferovat smíšené výsadby, aby bylo ztíženo možné uchycení patogena v prostředí.
- ***vyvarovat se poškození bází živých jedinců.***
- ***důsledná a bezpečná sanace*** – sterilizace nástrojů a mechanizace, likvidace infekčního materiálu, kácení pouze v zimních měsících, pařez z vývratu by měl být zlikvidován (spálen).

Chemický prostředek proti *alder-Phytophthora* není znám.



Odumírání mladých modřínů

Zprávy o odumírání mladých modřínových mlazin se objevují již od cca 70. let, výrazně se na území ČR potom objevilo především v roce 2001 a v letech následujících.

Charakter chřadnutí:

- ***odumření jednotlivých větévек nebo částí koruny*** - popř. i celé koruny, přízemní patra větví jsou velmi často nepoškozena.
- ***ohniskovitý charakter rozšíření*** – mohou být poškozeny modříny jednotlivě i masově, patrná je ovšem většinou tendence k vytváření ohnisek.
- ***nekrózy na větvích*** - na odumřelých větévkách, větvích, popř. slabších partiích kmínků (do 10 cm v průměru).
- ***podélné praskliny na povrchu kůry*** - nezřídka i s náznaky rakovinných zduření, velmi často doprovázené výrony pryskyřice.

Rizikové faktory (pravděpodobné příčiny chřadnutí):

- ***klimatické faktory*** – především prodloužení vegetačního období ve spojení s vláhovým deficitem.
- ***příležitostní sekundární houboví parazité*** - schopní vážně ohrožit teprve oslabené hostitelské dřeviny, zejména *Nectria sp.* anamorfa *Fusarium subglutinans*, která je zřejmě hlavním mortalitním faktorem odumírání modřínů v posledních letech.
- ***korovnice*** - korovnice zelená *Sacchiphantes viridis*, v menší míře také korovnice pupenová *Adelges laricis*. Při prodlouženém vegetačním období s dlouhým a teplým podzimem vedlo silné napadení korovnicemi k výraznému oslabení modřínů (poškození povrchových pletiv).
- ***sekundární napadení podkorním hmyzem*** – např. *Orthotomicus suturalis*, *Ips cembrae*, *Crypturgus pusillus*.

Možná opatření:

- ***odstraňování a asanace masivně poškozených jedinců*** – zamezení dalšího šíření hub.
- ***případná obranná opatření proti korovnicím*** – pozemní zásahy.

Dopady loupání smrkových porostů – pevník krvavějící

Rozsah poškozování smrkových porostů loupáním jelení zvěří sice v 90. letech minulého století poklesl, v následujících letech se ovšem stále palčivěji budeme potýkat s problémy v porostech sloupaných v 70. a 80. letech. Loupání a následná hniloba pevníku krvavějícího *Stereum sanguinolentum* tak představují jeden z nejvýznamnějších problémů lesnictví v ČR, který bude s nastupujícími provozními i ekonomickými dopady zřejmě stále více diskutován. V poslední rozsáhlé inventarizaci **v roce 1999 bylo v ČR evidováno cca 220 tis. ha redukované plochy poškozených porostů**, v kterých lze očekávat nejen ztráty na dřevní produkci a zvýšení pravděpodobnosti narušení mechanické stability porostů (s rizikem předčasného rozpadu porostů), ale také zvýšenou predispozici vůči působení dalších škodlivých faktorů s řadou možných následných problémů.



Příčiny vzniku loupání:

- ***vysoké stavy jelení zvěře*** – v některých lokalitách byla jednoznačně prokázána souvislost mezi poškozením kmenů loupáním a výší lovu zvěře či jejími stavy, vysoké populace jsou dány také nedůsledným mysliveckým hospodařením a neefektivním systémem uplatňování náhrad reálně vzniklých škod.
- ***faktory prostředí*** – např. vertikální i horizontální struktura porostu (méně poškozovány různověké víceetážové porosty ve srovnání s porosty stejnověkými, větší škody v rozlehlých porostních skupinách, ve srovnání se skupinami malými). Nejvíce jsou poškozovány smrkové porosty ve věku 20-40 let (II. věková třída). U mladších porostů brání loupání zavětvené kmeny, u starších silnější rozpraskaná borka.
- ***stres*** – např. narušení potravního rytmu zvěře nevhodným rušením zvěře veřejností či vykonáváním práva myslivosti.



Hniloba pevníku krvavějícího

- ***proniká do kmenů skrze poranění*** – napadeno bývá 40-100 % loupáním poškozených stromů.
- ***poměrně rychle se šíří*** – ránu může infikovat téměř bezprostředně po jejím vzniku, rychlost šíření hniloby je většinou v rozmezí 10-70 cm za rok, hniloba zcela znehodnocuje 2-3 spodní metry dřeva, v řadě případů sahá ovšem i daleko výše, do výšky 5-6 m. Horizontální rychlost šíření hniloby v kmeni přitom odpovídá rychlosti vertikálního šíření.

*Příklad
naprahování
hniloby
v programu
LUCIA.*



Důsledky hniloby

- ***ztráta dřevní hmoty*** – peněžní hodnota sloupaných porostů pohybuje ve většině případů v rozmezí 70-95 % hypotetické hodnoty bez vzniklých ztrát.
- ***ztráta produkce v důsledku snížení přírůstu*** – při porovnávání křivek vývoje průměrné výšky loupaných a neloupaných porostů v Hrubém Jeseníku došli Simon a Kolář (2001) k průměrnému rozdílu cen dříví v těchto porostech cca 266 000 Kč/ha.
- ***snížení mechanické stability porostů*** – snížení stability stromu je výrazně závislé na směru působícího větru, působí-li vítr kolmo na směr šíření hniloby je strom méně ohrožen než při působení ve směru šíření hniloby. V případě, že je hnilobou zasažena polovina průřezové plochy, je únosnost průřezu cca $\frac{1}{2}$ nebo také jen cca $\frac{1}{4}$ oproti původní. U řady porostů dochází, či v budoucnu může dojít, k rychlému rozpadu vlivem větru.
- ***snížení adaptability, silná predispozice*** – narušení fyziologických procesů, celkové snížení vitality, predispozice hnilobou vede k rychlejšímu vyčerpávání adaptačního potenciálu porostů vůči synergickému působení přírodních a antropogenních stresových faktorů.

Petr Čermák, Libor Jankovský, Radomír Mrkva 2004

Autoři fotografií: Radomír Mrkva, Pavlína Haltofová, Dagmar Palovčíková,
Miroslava Bednářová, Libor Jankovský, Petr Čermák, Iva Vyhlídková.