

lesní ochranná služba

*Phytophthora alni*  
**Brasier et S. A. Kirk**

**Plíseň olšová**





## Úvod

Fytoftorové onemocnění olší způsobené plísní olšovou *Phytophthora alni* Brasier et S. A. Kirk (*Pythiales*, *Oomycetes*, *Chromista*) se objevilo v západní Evropě v osmdesátých letech minulého století. Organismus je hybridního původu (je blízký druhu *P. cambivora*, který se v ČR rovněž vyskytuje) a je velmi polymorfní – v současné době jsou známy tři linie, které jsou formálně rozlišovány na úrovni poddruhu. Nejvíce nebezpečný je nominální poddruh *P. alni* subsp. *alni* (PAA), další dva – subsp. *P. a. uniformis* (PAU) a *P. a. multiformis* (PAM) jsou patogenní méně. Současné studie prokázaly, že PAU je velmi pravděpodobně původní v Severní Americe, v nedávné době byl introdukován do Evropy, kde došlo k hybridizaci s taxonem PAM (nejasného původu), jejímž výsledkem je dnes se šířící taxon PAA. Tento poddruh je v ČR, podobně jako ve větší části západní a střední Evropy nejčastější – v ČR konkrétně tvoří cca 88 % populace druhu.

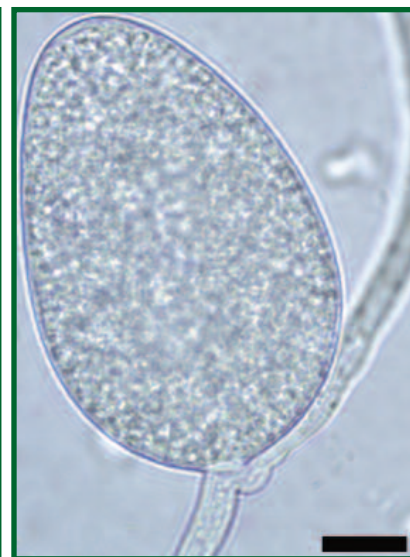
Plíseň olšová byla v ČR poprvé izolována v roce 2001 v povodí Ohře, ale velmi pravděpodobně se na území vyskytovala už dříve, protože chřadnoucí porosty s typickými symptomy choroby byly známy také v povodí Lužnice, Berounky, Ploučnice, Jizery a jinde. Je také pravděpodobné, že chřadnutí olší pozorované V. Jančaříkem v jižních Čechách v osmdesátých a devadesátých letech minulého století bylo způsobeno tímto patogenem. Dnes se patogen vyskytuje na většině území ČR (zejména ale v západní části státu) v tisících kilometrech břehových porostů a postupně se šíří směrem na východ. V Evropě se patogen v současnosti vyskytuje od Irska na východ zhruba po linii Švédsko – Pobaltí – Polsko – Slovensko – Maďarsko – Slovinsko.

## Popis původce onemocnění a možnosti záměny

Plíseň olšová je vláknitý organismus, jehož hyalinní nepřehrádkované hyfy o průměru přibližně 3,5–9,5  $\mu\text{m}$  prorůstají pletivou hostitele a pronikají do buněk. Na hyfách se vytvářejí četné pohlavní orgány (gametangia) – terminální, kulovitá, ornamentovaná oogonia (samičí pohlavní útvary) o průměru 28–55  $\mu\text{m}$  s oosporou (22–52  $\mu\text{m}$ ) a vakovitá dvoubuněčná antheridia (samčí pohlavní útvary) o velikosti 22–31  $\times$  12–20  $\mu\text{m}$ . Vzhledem k meiotickým nepravidlostem značný podíl pohlavních orgánů u PAA nedozrává (až 60 %) a oospory pravděpodobně vůbec neklíčí. Chlamydozospory (odpovídající tlustostěnné spory) patogen nevytváří. Ve vodním prostředí se na myceliu vytvářejí elipsoidní až ovoidní zoosporangia (38–65  $\times$  25–41  $\mu\text{m}$ ) v každém z nich pak vzniká až několik desítek zoospor. Zoospor jsou dvoubičíkaté, aktivně se ve vodním prostředí pohybují a chemotakticky vyhledávají pletiva hostitele a napadají je.



Plíseň olšová, pohlavní orgány (měřítko: 10  $\mu\text{m}$ ).



Plíseň olšová, zoosporangium (měřítko: 10  $\mu\text{m}$ ).

V první fázi rozvoje choroby může dojít k záměně příčiny chřadnutí olší – nejčastěji je pak jako příčina uváděna změna vodních poměrů nebo zaplavení a hypoxie, tak jak tomu bývalo po povodních v r. 2002. Poté, co dojde k vytvoření typických symptomů (jazykovitě nekrózy, exudáty) doprovázených ohniskovitým chřadnutím porostu, je záměna příčiny poškození málo pravděpodobná.

## Životní cyklus původce onemocnění a symptomy poškození

Patogen (PAA) je schopen v prostředí přežít ve formě aktivního mycelia a plovoucích či encystovaných zoospor. Větší význam trvalých

stadií (oospor) v životním cyklu p. olšové je nepravděpodobný. Hlavní období aktivity patogenu je od konce jara do první půle podzimu pravděpodobně s maximem na konci léta (optimální růst je 23–25  $^{\circ}\text{C}$ ). Zoosporangia se ve větší míře vytvářejí při teplotě vody cca 15  $^{\circ}\text{C}$  – při teplotách nízkých se patogen rozmnožuje a aktivně šíří v prostředí minimálně a pravděpodobně pouze přežívá v již napadených pletivech. Patogen může přežít dlouhou dobu teploty pod bodem mrazu a krátkodobě je schopen přežít i poměrně nízké teploty (–5 až –7,5  $^{\circ}\text{C}$ ), nicméně frekvence jeho přežití v pletivech olší během tuhých zim s nízkými teplotami výrazně klesá. Lze odůvodněně předpokládat, že klimatická změna může podmínit vyšší aktivitu a jeho význam v prostředí ČR.



Exudáty na bázích polykormonu olše napadeného plísní olšovou.



Aktivní nekróza vodivých pletiv.



Hojící se poškození po odumření patogenu.



Onemocnění mladých olší má velmi rychlý průběh.

Patogen se šíří běžně vodou, a to buď ve formě volných zoospor, nebo ve formě mycelia spolu s infikovaným unášeným materiálem. *P. alni* se může běžně šířit školkařským materiálem, zálivkou kontaminovanou vodou (ve školkách), splachy z výše položených infikovaných výsadeb, drenážemi, půdní vodou, při záplavách, pravděpodobně spolu s výsadbou ryb z rybních sádek s kontaminovanou vodou, ale také při stavebních a těžebních pracích v napadených porostech, kontaminovanou technikou a infikovaným vytěženým materiálem.

Poškození porostů má nápadně ohniskovitý vzhled. Patogen se šíří v prostředí skrytě a napadení porostu může unikat několik let pozornosti. První příznaky napadení hostitele jsou nekrózy drobných i silnějších kořenů a léze na krčcích, které jsou ovšem často skryty pod povrchem půdy nebo ve vodě. Během dalšího rozvoje poškození se patogen šíří vodivými pletivy a spodními vrstvami kůry a postupně prorůstá do pletiv kmene, kde způsobuje nápadně rudohnědě zbarvené nekrózy. Nekrózy mají typický jazykovitý či klínovitý vzhled a rychle se prodlužují – přírůstky činí i několik desítek cm ročně. Nekrotizace pletiv je obvykle doprovázena tvorbou exudátů, které v místě nekrózy pronikají na povrch kůry. Mají charakteristické rezavé, červené až černavé zbarvení. Exudáty bývají postupně smyty srážkami nebo při povodních a zůstávají jen matně černavé skvrny. Exudáty nemusí být patrné na stromech s extrémně silnou kůrou (nebo mohou být jen v hlubokých prasklinách) nebo se nemusí objevit vůbec (v závislosti na faktorech prostředí a intenzitě rozvoje infekce). Patogen může v pletivech hostitele odumřít – po jeho odumření dochází k tvorbě kalusu kolem nekrózy a často i k tvorbě adventivních kořenů v okolí poškození. Takováto stará poškození mají charakteristický klínovitý vpadlý vzhled.

Symptomy v koruně se objevují až po déle trvající infekci, kdy postupně narůstá poškození kořenů a krčku a dochází k omezení zásobování koruny živinami a vodou. Na toto omezení dřevina reaguje chlorotizací olistění (nedostatek dusíku pro syntézu chlorofylu), postupným zmenšením listů a řídnutím koruny v celém objemu. Později dochází k odumírání periferních částí korun a k jejich podstatné redukci (během několika let často až o 50 %), k vyholování kosterních větví, vytváření shlukovitěho olistění, ke tvorbě vlků na kosterních větvích a nakonec strom odumírá. V případě, že dojde k odumření patogenu v pletivech hostitele, může dojít i k určité regeneraci dřeviny a k vytvoření sekundární koruny. Sekundární koruna je pak soustředěna kolem kosterních větví a kmene a její objem je často podstatně menší – obvykle kolem 20–50 % původního objemu. Stromy, které přežily infekci, mají výrazně redukované funkce a velmi často dochází v místě poškození k jejich napadení ranovými parazity (nejčastěji klanolístkou obecnou – *Schizophyllum commune*) či jinými dřevokaznými houbami (zejména rezavcem lesknavým – *Inonotus radiatus*). Infekce rezavcem pak vede k častým zlomům kmenů v pařezových částech. V některých případech odumírá jen hlavní kmen a jedinec obtráží z pařezové části.

### Lesnický význam

P. olšová je celosvětově nejvýznamnějším patogenem olše. Způsobuje poškození olše lepkavé (*Alnus glutinosa*) a olše šedé (*A. incana*), dále byla izolována z poškozených dřevin olše srdčité (*A. cordata*, Itálie), olšičky zelené (*Duschekia alnobetula*) a olše červené (*A. rubra*, USA). Lze předpokládat, že může způsobovat poškození i dalších druhů olše.

Porosty olše v podmínkách příznivých pro rozvoj patogenu mohou být významně postiženy a poškozeno může být až 50–90(–100) % stromů v porostu, v krajním případě může dojít i k jeho rozvrácení. Patogen představuje ohrožení pro přírodní i kulturní porosty olše, ohrožena je zejména stabilita říčních a lužních ekosystémů. Napadeny bývají břehové porosty velkých řek i malých toků, břehové porosty vodních nádrží a rybníků a doprovodné porosty. Patogen se vyskytuje také v občasně zaplavovaných nivách až několik set metrů od vodního toku, v periodicky zaplavovaných územích, výtopách, bažinách, slatinách, ale může se objevit i v lesních porostech, lesních školkách, větrolamech, parcích, ve výsadbách na zemědělské půdě a jinde.

V posledním desetiletí se choroba na území ČR lavinovitě a nekontrolovaně šíří, patogen značně poškodil stovky km břehových porostů (zejména v západní části státu) a vyskytuje se v několika tisících km břehových porostů na velké části území. V uplynulých letech odumřely či byly z důvodu nevrátneho poškození tímto patogenem vykáceny desítky tisíc olše.

Přestože v ČR patogen prozatím významné škody v lesních porostech nezpůsobil, jednoznačně pro ně představuje značné riziko (v soušedním Bavorsku byla choroba zjištěna na cca 45 % plochy lesních porostů olše!). Z hlediska lesního hospodářství představuje potenciální hrozbu všude tam, kde je výrazně zastoupená olše – tzn. zejména v lužní a glejové řadě (např. 3L, 5L, 6L, 1G), ale i jinde (např. 1T). Významné problémy lze čekat na všech stanovištích s vysokou hladinou spodní vody, kde je náhrada olše jiným taxonem problematická. *P. alni* velmi pravděpodobně také ovlivní sukcese mokřadních olšin, ve kterých se rozšíří. Problémy poněkud jiného druhu lze čekat v jasanových olšinách, které budou souběžně napadeny patogenem *Chalara fraxinea*.



### Možnosti ochrany

Produkce a výsadba zdravého kontrolovaného materiálu z ověřených zdrojů je prvním a klíčovým krokem k omezení šíření patogenu. V lesních školkách je možné efektivně provádět řadu opatření (změna pěstebních postupů, změna zdroje zavlažovací vody, střídání pěstebních ploch, použití fungicidů atd.), jejichž pomocí je možné docílit produkce zdravých sazenic olší. Jako fungicidní přípravky s účinkem proti p. olšové lze doporučit zejména látky s obsahem metalaxylu, fosetyl-Al, propamokarbu, dimetomorfu a oxychloridu mědi.

Omezení šíření patogenu vyžaduje vyškolení personálu, aby byl schopen chorobu identifikovat, sledování výskytu choroby v porostech olší (i břehových) a jeho evidenci včetně identifikace okolních invazibilních oblastí a porostů. Probírky a těžební práce by měly probíhat nejprve v porostech zdravých a teprve potom v napadených. Obecně lze postupovat z výše položených porostů do porostů v nižších výškách, od porostů vzdálenějších od vodních toků k porostům blíže u vodotečí. V ideálním případě by mělo být hospodaření v napadených a zdravých porostech zcela odděleno.

Těžba v napadených porostech by měla probíhat zejména v zimním období, kdy je patogen nejméně aktivní. Riziková je rovněž přeprava potenciálně napadeného a infekčního materiálu. Vytěžený napadený materiál je vhodné skládkovat mimo okolí vodních zdrojů, vodotečí, drenáží atp. a mimo zdravé porosty a nálety olší (minimálně ve vzdálenosti 300–500 m). Používanou mechanizaci a pracovní nářadí je vhodné v případě potřeby očistit nebo dezinfikovat.

Jakmile patogen v porostu zdomácní, je jeho eradikace obtížná a většinou prakticky nemožná. V případě malých ohnisek choroby či menším rozsahu napadených porostů lze uvažovat o jejich úplném smýcení – je ovšem nutné zabránit přirozené obnově olší minimálně po 3 roky, aby došlo k eradikaci patogenu na lokalitě. To je vzhledem k snadnému šíření a zmlazování olší obtížné. Výmladkové hospodaření

nebo probírky stromů v pozdějších fázích poškození nemají na redukci populace patogenu zásadní vliv (množí se spíše na asymptomatických či lehce poškozených stromech s dostatkem zdravých pletiv).

V napadených porostech je principiálně vhodné dlouhodobě udržovat co nejnižší podíl olše – dojde pak k poklesu početnosti populace patogenu, snížení škod a rovněž také k poklesu významu porostu jako zdroje inokula pro okolí. Patogen však z porostu nezmizí a početnost jeho populace bude dlouhodobě závislá na množství zbývajících olší, jejich vzrůstu atd. Postupně pěstební probírky, preventivní snížení podílu olší a jejich náhradu jinými, stanovištně a technicky odpovídajícími taxony dřevin lze jednoznačně doporučit i v dosud nenapadených porostech.



Chlorotizace, řídnutí olistění a prosychání korun vzrostlých olší.

### Vybraná literatura

- Brasier C. M., Rose J., Gibbs J. N., 1995.** An unusual *Phytophthora* associated with widespread alder mortality in Britain. *Plant Pathology* 44: 999-1007.
- Brasier C. M., Kirk S. A., Delcan J., Cooke D. E., Jung T., Man in t Veld W.A., 2004.** *Phytophthora alni* sp. nov. and its variants: designation of emerging heteroploid hybrid pathogens spreading on *Alnus* trees. *Mycological Research* 108: 1172-1184.



Rozvrácení mokřadní olšiny.

- Černý K., Strnadová V., 2010.** *Phytophthora alni* decline: disease symptoms, causal agent and its distribution in the Czech Republic. *Plant Protection Science* 46: 12-18.
- Černý K., Strnadová V., 2011.** Onemocnění olší způsobené druhem *Phytophthora alni* Brasier & S.A. Kirk – management napadených porostů. Certifikovaná metodika 5/2011-056. VaV SP-2d1/36/07. Certifikace 30. 4. 2012 MŽP (čj. 31987/ENV/12, 1998/610/12). VÚKOZ, v.v.i., Průhonice, 31 s.
- Gibbs J. N., Lipscombe M. A., Peace A. J., 1999.** The impact of *Phytophthora* disease on riparian populations of common alder (*Alnus glutinosa*) in southern Britain. *European Journal of Forest Pathology* 29: 39-50.
- Jung T., Blaschke M., 2004.** *Phytophthora* root and collar rot of alders in Bavaria: distribution, modes of spread and possible management strategies. *Plant Pathology* 53: 197-208.

Autoři:

Mgr. Karel Černý  
Ing. Veronika Strnadová  
VÚKOZ, v.v.i., Květnové nám. 391,  
252 43 Průhonice  
e-mail: cerny@vukoz.cz,  
strnadova@vukoz.cz

Ing. Vítězslava Pešková, Ph.D.  
VÚLHM, v. v. i., Strnady 136, Jiloviště  
156 04 Praha 5 – Zbraslav  
e-mail: peskova@vulhm.cz

Foto: K. Černý, V. Strnadová  
Leták vznikl s podporou projektu MZE  
NAZV č. QJ1220219.

Foto na titulní straně:  
Rozpad mokřadní olšiny způsobené *P. alni*.  
Detail: Exudáty na borce kmene  
olše napadené *P. alni*.



Charakteristické ohniskovité poškození plně vzrostlého porostu.