

PŮVODCE PADLÍ RÉVY

Erysiphe necator Schweinitz 1834



Taxonomické zařazení

Doména – Eukaryota, říše – Chromalveolata, kmen – Heterokontophyta, oddělení – Ascomycota – houby vřeckaté, třída – Leotiomycetes, podtřída – Erysiphomycetidae, řád – Erysiphales – padlí, čeleď – Erysiphaceae, rod – *Erysiphe*, druh – *Erysiphe necator* Schw.
Anamorfa: *Oidium tuckeri* Berkeley
Teleomorfa: *Erysiphe necator* Schweinitz
Mezinárodní označení - EPPO kód: UNCINE

Význam

Padlí révy patří mezi nejvýznamnější choroby révy vinné. V minulosti byla nejvýznamnější chorobou révy na našem území plíseň révy (původce *Plasmopara viticola*). V posledních letech jsou však škodlivé výskyty padlí révy častější a také ekonomicky závažnější (např. v roce 2010 ve Vlnařské oblasti Morava). Jako možné příčiny jsou uváděny snížení obsahu síry v ovzduší v důsledku odsíření tepelných elektráren a klimatické změny, které se projevují zvýšením průměrných teplot i jiným rozložením srážek. Padlí révy negativně ovlivňuje růst rostlin i odolnost k přezimování, ale nejzávažnějším důsledkem je snížení výnosu a především kvality produktu – hroznů, následně tedy i kvality vín. Vína z infikovaných hroznů mají nižší obsah aromatických látek, cukrů a červená vína obsahují méně barviv (antokyanů).



Obr. 1: příznaky napadení na révi – loňském letorostu.

Zeměpisné rozšíření

Patogen je severoamerického původu, původní areál rozšíření se nacházel na jihovýchodě Spojených států amerických, vyskytoval se na volně rostoucích amerických druzích rodu *Vitis*, pohlavní stadium (teleomorfa) popsáno již roku 1834, do Evropy byl pravděpodobně zavlečen infikovanými rostlinami amerických druhů révy.

První výskyt choroby na území Evropy byl pozorován v roce 1845 v Anglii, nepohlavní stadium (anamorfa) bylo zjištěno na rostlinách révy pěstovaných ve sklenicích. V následujících letech se choroba rychle šířila na území Evropy do dalších zemí, kde byla pěstována réva: Francie (1847), Španělsko a Itálie (1850), Švýcarsko, Uhersko, Recko (1851), později i do Asie (Sýrie) a Afriky (Alžírsko). Škodlivý výskyt choroby byl zaznamenán již v letech 1850 a 1854–1855, nejdříve ve Francii. V roce 1859 byl poprvé pozorován výskyt padlí révy na západním pobřeží Spojených států, v Kalifornii, na zde pěstovaných evropských odrůdách révy a v roce 1866 byla choroba zjištěna i v Austrálii. Postupně se padlí révy rozšířilo do všech oblastí pěstování révy, především v teplejších oblastech představuje nejvýznamnější chorobu révy.

Možnost záměny

Příznaky napadení padlím jsou charakteristické a zejména pokročilé napadení listů, plodů (bobulí), plodenství (hroznů) patogenem je zcela nezaměnitelné.

Hostitelské rostliny

Hostitelskými druhy jsou rostliny čeledi révovitých (Vitaceae Juss.), rodu réva (*Vitis* spp.), včetně asijských druhů, dále loubinec (*Parthenocissus* spp.), žumen (*Cissus* spp.) a révovník (*Ampelopsis* spp.). Ušlechtilá réva vinná *Vitis vinifera* subsp. *sativa* je k patogenu velmi citlivá, zejména některé odrůdy, na rozdíl od amerických druhů.

Ekologické podmínky

Původce padlí je obligátní ektotrofní parazit, celý jeho vývoj je tedy vázán na přítomnost hostitelských druhů a probíhá na jejich povrchu. Patogen napadá všechny rostlinné části, tj. listy, jednoleté letorosty, květy, vyvíjející se plody – bobule i celá plodenství – hrozny. Padlí révy je polycyklická choroba, během vegetace dochází k opakování vývojových cyklů patogenu. S rostoucím počtem cyklů narůstá i intenzita poškození. Délka jednotlivého vývojového cyklu, resp. rychlost vývoje patogenu a následně tedy celkový počet cyklů jsou závislé na průběhu počasí, především teplot.

Patogen může přezimovat dvěma způsoby, v podobě přezimujícího mycelia mezi šupinami pupenů („oček“) na jednoletých letorostech révy nebo v podobě plodnic, kleistothecií a na povrchu a v prasklinách kůry keřů révy nebo také na opadáných infikovaných listech na povrchu země.

Nejčastějším a nejvýznamnějším zdrojem primárních infekcí je ve většině oblastí pěstování, včetně ČR, přezimující (perenující) mycelium patogenu, případně i vytvořené konidiofory a konidie. Přezimuje pouze mycelium v infikovaných pupenech, povrchové mycelium zimní období nepřežívá. Uvádí se, že nízké zimní teploty mycelium poškozují, extrémní teploty (nižší než -15 °C) mycelium zahubí. Z vláken mycelia se diferencují konidiofory, na kterých se tvoří dělením jednobuněčné konidie. Konidie jsou zdrojem sekundárních infekcí a příčinou sekundárního šíření choroby během vegetace. Zralé konidie se postupně uvolňují a jsou pasivně přenášeny větrem nebo vodními kapkami. Klíčení konidií probíhá ve velmi širokém teplotním rozmezí mezi (6)7–31(33) °C, teploty 20–27 °C jsou pro klíčení velmi vhodné a teploty 24–25 °C jsou optimální. Klíčení je inhibováno při teplotách nižších než 5 °C a vyšších než 32 °C, při teplotách nad 40 °C dochází k usmrcení konidií, ale mycelium přetrvává. Konidie klíčí rovněž v širokém rozmezí relativní vlhkosti vzduchu 30–95 % avšak neklíčí vůbec ve vodě (ovlhčení deštěm).

Pro vývoj a sporulaci patogenu jsou naopak nejvhodnější teploty v rozmezí 21–30 °C s optimem 24–26 °C, a to nepřetržitě po dobu nejméně 6 hodin. Vhodná je i dlouhodobě vysoká nebo střídavá relativní vlhkost vzduchu v rozmezí 40–95 %, optimálně 80–95 % (mlhy nebo rosy), případně i slabé dešťové přeháňky. Důležitým faktorem je také nízká intenzita slunečního záření (oblačné počasí). Za těchto ideálních podmínek proběhne úplný vývojový cyklus patogenu velmi rychle, za optimálních podmínek během 5–6 dnů. Obvykle však trvá jeden vývojový cyklus 7–10 dnů.

Intenzivní nebo vytrvalé dešťové srážky mají naopak negativní vliv na šíření choroby, protože způsobují poškození povrchového mycelia, omezují produkci konidií na konidioforech, smývají konidie z povrchu rostlin a brání jejich klíčení.

Dalším zdrojem primárních infekcí jsou askospory. Askospory se vyvíjejí ve vřečkách (ascum) uvnitř plodnic, kleistothecií. Kleistothečia se tvoří až koncem léta nebo na počátku podzimu v porostech mycelia na povrchu napadených rostlinných částí. Jsou velmi odolná k zimním mrazům, snášejí i velmi nízké teploty (až -27 °C). Vřečka a askospory se diferencují pouze za vhodných podmínek na konci vegetace. Askospory vyžadují k vyklíčení zcela odlišné podmínky než konidie, důležitá je přítomnost vody ve formě vodních kapek (ovlhčení deštěm, povrchovou závlahou), která způsobuje nasycení pletiv vřeček a jejich následné prasknutí a vymrštní askospor. K vyklíčení vyžadují askospory také jiné teplotní podmínky než konidie, jako limitující podmínky primárních askospor.



Obr. 2: příznaky pokročilého napadení na hroznu.

rových infekcí se uvádí minimální úhrn srážek 2,5 mm, doba ovhčení 13 hodin a teplota vzduchu 10 °C.

Primární infekce způsobené askospory jsou v některých zemích převažující. Uvádí se, že zralá kleistothečia se na podzim uvolňuje z mycelia, jsou smývána dešti a pomocí přívěsků se uchycují na povrchu keřů révy nebo také výjimečně přezimují na opadáných infikovaných listech na povrchu země.



Obr. 3: příznaky napadení hroznu.

Vývojový cyklus a popis patogenu

Během kompletního vývoje patogenu dochází ke střídání pohlavního (teleomorfního) stadia a nepohlavního (anamorfního) stadia. Pohlavní stadium představují askospory, nepohlavní stadium konidie. V některých případech však neprobíhá úplný vývoj a patogen se rozmnožuje pouze nepohlavním způsobem.

Patogen je heterotalický, to znamená, že k pohlavnímu rozmnožování dochází spojením haploidních hyf opačného pohlavního typu (+,-). Po spojení samčí gamety (anteridia) se samičí gametou (askogonem) prostřednictvím vláknitého trichogynu dochází ke splynutí obsahů buněk, následně splyvají jádra a vyrůstají dvoujaderné, askogenní hyfy, na jejichž konci se tvoří plodnice, kleistothečia. Kleistothečia jsou kulovité, na bázi vypouklá, při dozrání 84–105 μm velká. Zpočátku jsou světlá, barva se postupně mění ze žluté na světle a později tmavě hnědou. Zralá kleistothečia jsou černá. Na povrchu jsou opatřena 10–25(30) přívěsky (apendixy), 2–3x delšími než je průměr kleistothechia. Přívěsky jsou na bázi nebo v dolní části hnědě zbarvené, přehrádkované, na konci zahnuté a většinou spirálovitě stočené. Tvar resp. zakončení přívěsků je důležitým rozlišovacím znakem jednotlivých rodů padlí.

Kleistothechia obsahují 4–6 oválných vřeček na krátkých stopkách o rozměrech (35)50–60(65) x 25–30(40) μm, každé vřečko obsahuje 4–6 oválných až vejčitých askospor o rozměrech (15)20–25 x 10–15 μm. Kleistothechia se otvírají štěrbinou, praskají v důsledku tlaku zralých vřeček. Z askospor, která dopadne do vhodného prostředí – vodní kapky na povrchu rostlinných pletiv, vyklíčí krátké klíční vlákno zakončené laločnatým apresoriem, které slouží k uchycení na povrchu hostitele. Z apresoria vyrůstá infekční vlákno zakončené penetračním hrotem, kterým patogen proniká do buněk epidermis. V napadených buňkách se tvoří haustoria, jejichž prostřednictvím získává živiny z buněk hostitelské rostliny. Patogen postupně kolonizuje další buňky, hyfy se stále rozrůstají a větví. Na povrchu napadených pletiv se tak vytváří hustá, neuspořádaná síť houbových vláken – mycelium. Jednotlivá vlákna jsou velmi tenká (v průměru 4–5 μm) a přehrádkovaná. Na myceliu se postupně tvoří krátké, kolmo odstávající konidiofory, které jsou tvořeny dvěma buňkami. Spodní buňka, tzv. bazální, se již dále nedělí, horní mateřská buňka pokračuje v dělení a postupně se z ní oddělují jednotlivé konidie, které tvoří snadno rozpadající se řetízky v počtu až 10 spor. Nejstarší konidie je vždy na konci řetízku. Konidie jsou tenkostěnné, bezbarvé spory, eliptického nebo soudečkovitého tvaru, (28)32–39(45) x (12)17–21 μm velké.

Příznaky napadení

Typickým příznakem napadení padlím révy je přítomnost bílého až šedobílého mycelia na povrchu rostlinných částí a orgánů. Mycelium má zpočátku charakter jemné pavučiny, později se tvoří na povrchu napadených částí hustý porost houbových vláken, který způsobuje typické šedobílé a šedé zbarvení. Nakonec se tvoří i konidiofory s konidiemi v podobě jemného bílého poprašku. Dle této vizuální podobnosti vznikl lidový název choroby „moučnatka“.

