

MILTRASA – NOZĪMĪGA SLIMĪBA KOKAUDZĒTAVĀS

MILDEW – AN IMPORTANT DISEASE IN NURSERIES

Gunita Bimšteine, Ina Ļevicka

Lauksaimniecības fakultāte, Augsnes un augu zinātņu institūts

Gunita.Bimsteine@llu.lv

Abstract. *Mildew is an important plant disease, which also infects ornamental tree plants and is often observed in nurseries. Typical disease symptoms are white powdery spots on leaves and other living parts of plants. At the end of the vegetation season, visible chasmothecia develop in the mycelium. The pathogen identification is difficult because these fungi do not grow on artificial media but only on detached host plant leaves. Until 1990s, the systematics of mildew was based on chasmothecia appendages and the number of asci in one chasmothecium. Currently, also the anamorphic stage (production of conidia, appressoria morphology) and rDNA sequences are included in the systematics. A mildew inventory was performed in a nursery located in Zemgale region. The sentiments of ornamental tree plants is very wide. The symptoms of mildew were observed on the leaves of different maple and oak species as well as on the birch and hazel leaves. Mildew pathogens were identified from three different genera of the Erysiphales order: Erysiphe, Sawadaea, and Phyllactinia. The observations should be continued because mildew pathogens have been poorly investigated in Latvia.*

Key words: *Erysiphales, Sawadaea, Erysiphe, Phyllactinia.*

Ievads

Īstā miltrasa ir plaši izplatīta un bieži novērojama augu slimība kokaudzētavās. Tās ierosinātāji pieder pie *Ascomycota* nodalījuma *Erysiphales* rindas sēnēm un ir šauri specializēti patogēni. Tas nozīmē, ka tie inficē tikai vienas sugas augus vai tikai atsevišķas varietātes vai pat šķirnes. Līdz šim pētījumi par sēņu ierosinātām slimībām kokaudzētavās Latvijā nav veikti, un nav zināms, kuri miltrasas ierosinātāji ir sastopami.

Slimības simptomus var novērot galvenokārt uz lapām, bet patogēni var inficēt arī stublājus, ziedus un pat augļus. Miltrasas simptomi ir novērojami uz vairāk nekā 10 000 dažādu ziedaugu sugām. Uz inficēto auga daļu virsmas novērojama sākotnēji gaiša, vēlāk tumšāka apsarme, kuru veido patogēna micēlijs, kā arī konīdijnesēji ar konīdijām. Tuvojoties veģetācijas sezonas beigām, apsarmē var novērot sākotnēji gaiši dzeltenus, vēlāk tumši brūnus hasmotēcijus, kuros attīstās asku sporas. Pirmo reizi īstās miltrasas simptomus aprakstīja K. Linnejs pirms 250 gadiem. Sistemātika balstījās uz hasmotēciju piedēkļu formu un asku somiņu skaitu tajos. Līdz pagājušā gadsimta 90. gadu beigām sistemātika nebija daudz mainījusies. Pašreiz tā balstās ne tikai uz miltrasas ierosinātāja morfoloģiskajām pazīmēm, bet arī uz molekulāro datu analīzi, kas iegūta, veicot rDNS sekvencēšanu (Braun, 2011). Tāpat tiek ņemta vērā arī anamorfā stadija – konīdiju veidošanās process (pa vienai vai ķēdītēs) un aprosoriju uzbūve (Glawe, 2008; Braun, 2011).

Sistemātikā izmaiņas veiktas ģinšu un dzimtu līmenī. Viena no plašāk pārstāvētām ģintīm ir *Erysiphe*, kas pēc jaunākās sistemātikas ir papildināta, integrējot arī ģintis *Microsphaera*, *Uncinulla* un *Uncinuliella*. Līdzīga integrācija notikusi arī ar zināmo ģinti *Sphearotheca*, kas integrēta iepriekš eksistējošajā ģintī *Podosphaera* (Glawe, 2008; Desprez-Loustau, et.al., 2011). Mainoties sistemātikai, mainās arī konkrēto slimības ierosinātāju nosaukumi. Miltrasas ierosinātāji neattīstās uz mākslīgajām barotnēm, tie aug un attīstās tikai uz norautām, dzīvām saimniekaugu lapām, kas aprūtinā patogēnu identificēšanu (Glawe, 2008).

Miltrasas ierosinātāju attīstības ciklā parasti ir gan dzimumstadija (teleomorfa), gan bezdzimumstadija (anamorfa). Tomēr ir sugas, kam teleomorfas stadija mērenā klimata joslā nav novērota. Sākotnēji tika uzskatīts, ka visi īstās miltrasas ierosinātāji ir šauri specializēti, tomēr vēlāk, veicot paplašinātus pētījumus, noskaidrojās, ka ir atsevišķas sugas, kuras tādas nav. Izteikti specializēts ir patogēns *Blumeria graminis*, kas ierosina īsto miltrasu vienīgi graudaugu (*Poaceae*) dzimtas augiem (Glawe, 2008). Savukārt patogēns *Phyllactinia guttata* var inficēt parasto osi (*Fraxinus excelsior*), parasto lazdu (*Corylus avellana*) un parasto bērzu (*Betula pendula*) (Talgø et.al., 2011).

Kokaudzētavās īstās miltrasas simptomi novērojami uz dažādiem lapu kokiem un krūmiem. Balstoties uz jaunizveidoto sistemātiku, arī šo slimību ierosinātāju nosaukumi ir mainījušies. Piemēram, ozolu miltrasu ierosina *Erysiphe alphitoides*, (iepriekšējais nosaukums *Microsphaera alphitoides*), bērzu īsto miltrasu ierosina *E. ornata* var. *europaea* (iepriekšējais nosaukums *M. betula*), un kļavu īsto miltrasu ierosina *Sawadaea tulasnei* (iepriekšējais nosaukums *Uncinula tulasnei*) (Bert et.al., 2016; Talgø et.al., 2011).

Pēc Norvēģijā veikta pētījuma īstās miltrasas ierosinātāji, kas ierosina miltrasu dekoratīvajiem kokiem un krūmiem, pieder četrām ģintīm: *Erysiphe* (19 dažādu sugu kokaugiem), *Phyllactinia* (astoņām kokaugu sugām), *Podosphaera* (10 kokaugu sugām) un *Sawadae* (četrām kļavu sugām) (Talgø et.al., 2011).

Latvijā šādi pētījumi nav veikti, līdz ar to mūsu pētījuma mērķis bija uzskaitīt īstās miltrasas inficētās kokaugu sugas un identificēt tās ierosinātājus vienā no Zemgales reģionā esošajām kokaudzētavām.

Materiāli un metodes

Novērojumi par kokaugu sugām, kuras inficējas ar īsto miltrasu, veikti vienā no Zemgales reģionā esošajām kokaudzētavām (atrašanās vietas koordinātas: 56.5225° Z, 23.5208° A). Kopumā kokaudzētavā tiek audzētas, pavairotas un pārdotas vairāk nekā 1000 dažādas kokaugu šķirnes, gan skuju koki, gan lapu koki. Lapu koku īpatsvars 2017. gada veģetācijas sezonā pārsniedza 70%. Regulārs monitorings kokaudzētavā veikts no 21. aprīļa līdz 15. oktobrim, vienu reizi nedēļā, kopumā 27 reizes.

Veicot monitoringu, ievākti lapu paraugi ar vizuāli izteiktiem īstās miltrasas simptomiem. Ievāktie paraugi tālākai ierosinātāju identificēšanai nogādāti Lauksaimniecības fakultātes Augsnes un augu zinātņu institūta Augu patoloģijas laboratorijā. Identificēšanai izmantots gan stereo, gan gaismas mikroskops, ar palielinājumu 400×. Īstās miltrasas ierosinātāji identificēti pēc hasmotēciju piedēkļu formas, asku somiņu skaita tajos un micēlija veidošanās īpatnībām, balstoties uz 2008. gadā publicētā *D. A. Glawe* noteicēja (Glawe, 2008).

Rezultāti un diskusija

Pirmie īstās miltrasas simptomi kokaudzētavā novēroti 14. jūnijā – parastajam ozolam (*Quercus robur*) (2. att.). Mēnesi vēlāk, 10. augustā, simptomi novēroti arī dažādām parastās kļavas (*Acer platanoides*) šķirnēm (1. att.) – ‘Crimson sentry’, ‘Princeton Gold’, ‘Crimson King’, ‘Paldiski’, ‘Charles Joly’ un ‘Tharandt’ –, kas atšķiras galvenokārt ar lapu krāsojumu.

Augustā slimības simptomi novēroti arī ošlapu kļavai (*Acer negundo*) (1. att.), āra bērzam (*Betula pentula*) (2. att.) un parastajai lazdai (*Corylus avellana*) (2. att.).

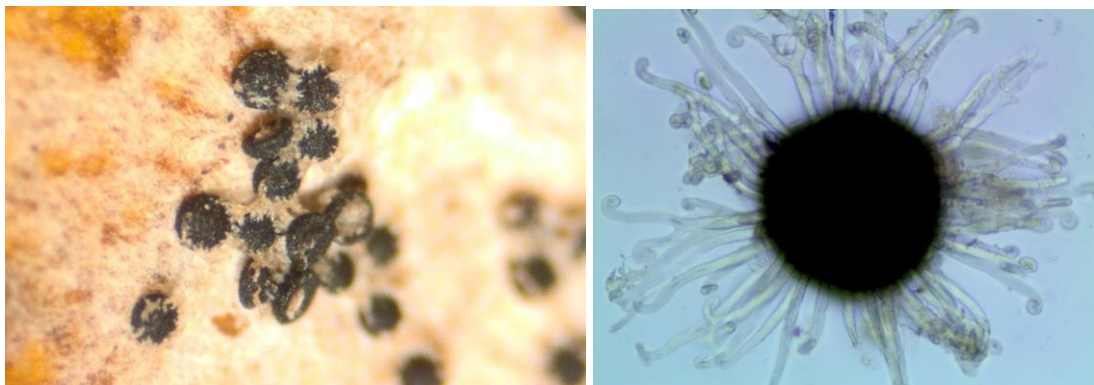


1. att. Īstās miltrasas simptomi uz dažādām kļavām.
Fig. 1. Symptoms of mildew on different types of maple species



2.att. Īstās miltrasas simptomi uz parastā ozola, āra bērza un parastās lazdas.
Fig. 2. Symptoms of mildew on leaves of the oak tree, birch tree and hazel trees.

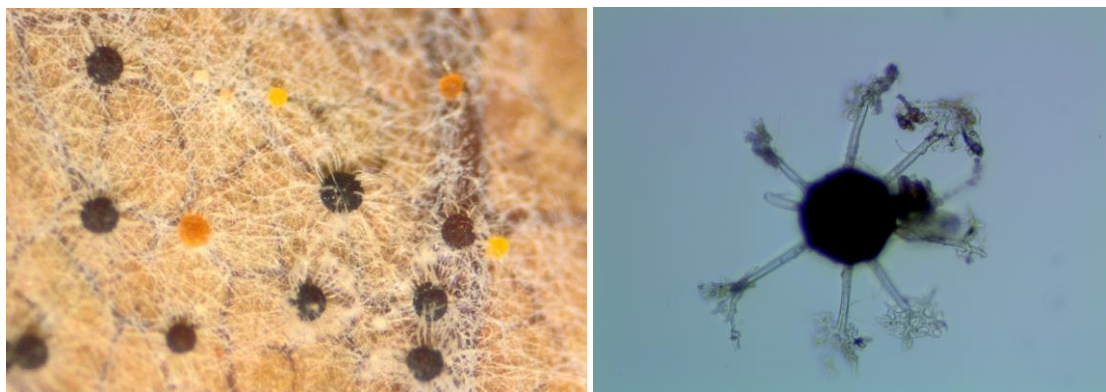
Inficēto lapu paraugi ievākti, kad uz tiem varēja skaidri novērot hasmotēcijus. Veicot paraugu analīzi, atrasti īstās miltrasas ierosinātāji no trim dažādām *Erysiphales* rindas ģintīm: *Erysiphe*, *Sawadaea* un *Phyllactinia*. Gan uz parastās kļavas dažādo šķirņu lapām, gan uz ošlapu kļavas lapām atrasti hasmotēciji, kas raksturīgi patogēniem no *Sawadaea* spp. (3. att.)



3. att. *Sawadaea* spp. raksturīgie hasmotēciji uz lapas 45× un 400× palielinājumā.
Fig. 3. Typical chasmothecia of *Sawadaea* spp. on a leaf at magnifications of 45× and 400×.

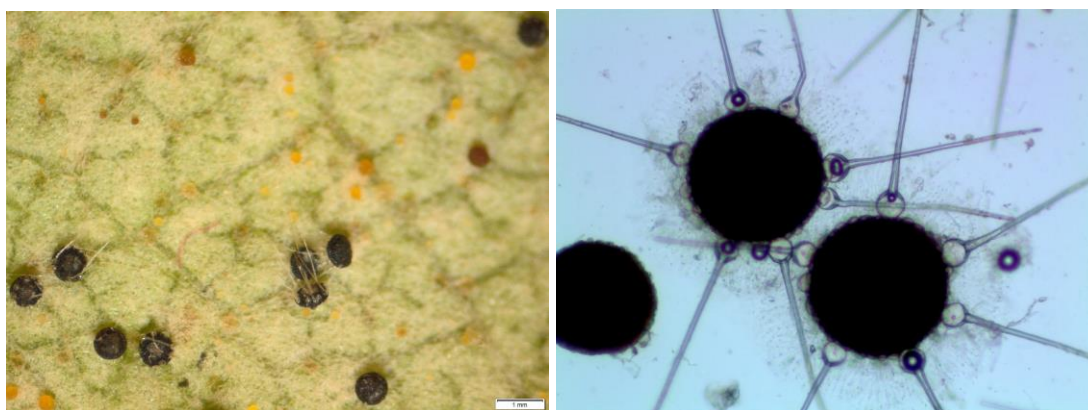
Uz parastā ozola (arī dažādu šķirņu) lapām konstatēti hasmotēciji, kas raksturīgi *Erysiphe* spp. (4. att.). Pēc literatūras datiem, Eiropā un Āzijā ozolus inficē vismaz četras dažādas *Erysiphe* ģints sugas: *E. alphitoides* (šobrīd izplatītākais), *E. hypophylla*, *E. pyrenaica* un *E. quercicola* (Desprez-Loustau et.al., 2011). Kurš no šiem ierosinātājiem sastopams arī Latvijā, vēl jāpēta.

Kopumā *Erysiphe* spp. ir izplatītākais īstās miltrasas ierosinātājs, jo tā inficē ļoti dažādu sugu augus, piemēram, mežvītenus (*Clematis* spp.), vītolus (*Salix caprea*), krūkli (*Rhamnus catharticus*), karaganu (*Caragana arborescens*) un daudzus citus (Talgø et.al., 2011).



4. att. *Erysiphe* spp. raksturīgie hasmotēciji uz lapas 45× un 400× palielinājumā.
Fig. 4. Typical chasmothecia of *Erysiphe* spp. on a leaf at magnifications of 45× and 400×.

Vienīgi uz āra bērza un parastās lazdas konstatēti viena veida hasmotēciji, kas raksturīgi *Phyllactinia* spp. (5. att.). Pēc literatūras datiem, šis ģints izplatība ir ievērojami zemāka nekā *Erysiphe* ģints izplatība (Talgø et.al., 2011).



5. att. *Phyllactinia* spp. raksturīgie hasmotēciji uz lapas 45× un 400× palielinājumā.
Fig. 5. Typical chasmothecia of *Phyllactinia* spp. on a leaf at magnifications of 45× and 400×.

Precīzāk sugas noteikt nebija iespējams, jo lielākai daļai paraugu konīdijas vairs netika atrastas, kā arī netika veiktas DNS analīzes.

Kokaudzētavā nebija iespējams noteikt kopējo slimības izplatību, jo sortiments un augu skaits visas sezonas laikā mainījās. Mazāk inficētie augi pat tika pārdoti. Vērtējot miltrasas izplatību uz katra individuāla koka, jāsecina, ka augusta beigās uz atsevišķiem kokiem tā bija pat 100%.

Pētījumus nepieciešams turpināt, iekļaujot tajos arī citas lapu koku sugas un veicot novērojumus arī citās kokaudzētavās. Svarīgi ir uzsākt pētījumus ātrāk veģetācijas sezonā, lai novērotu micēlija veidošanās tendences un konīdiju veidošanās procesu. Tas noteikti jāņem vērā, identificējot konkrētus īstās miltrasas ierosinātājus.

Secinājumi

Zemgales reģiona kokaudzētavā īstās miltrasas simptomi novēroti gan dažādu šķirņu kļāvām, gan ošlapu kļavai, gan parastajam ozolam, bērzam un lazdai.

Identificēti īstās miltrasas ierosinātāji no trim dažādām *Erysiphales* rindas ģintīm: *Erysiphe*, *Sawadaea* un *Phyllactinia*.

Pētījumus ieteicams turpināt, iekļaujot tajos arī citas kokaugu sugas un izvēloties vairākas pētījumu vietas Latvijā.

Izmantotā literatūra

1. Bert D., Lasnier J.B., Capdevielle X., Dugravot A., Desprez - Loustau M.L. (2016). Powdery mildew decreases the radial growth of oak trees with cumulative and delayed effect over year. *PLoS ONE* 11(5): e0155344. Doi:10.1371/journal.Pone.0155344
2. Braun U. (2011). The current systematics and taxonomy of the powdery mildews (*Erysiphales*): an overview. *Mycoscience*, Vol. 52, p. 210–212.
3. Desprez-Loustau M.L., Feau N., Mougau-Hamdane A., Dutech C. (2011). Interspecific and intraspecific diversity in oak powdery mildews in Europe: coevolution history and adaptation to their hosts. *Mycoscience*, Vol. 52, p. 165–173.
4. Glawe D.A. (2008). The powdery mildews: a review of the world's most familiar (yet poorly known) plant pathogen. *Annual Review Phytopathology*, Vol. 46, p. 27–51.
5. Talgø V., Sundheim L., Gjærum B.H., Herrero M.L., Suthaparan A., Toppe B., Stensvand A. (2011). Powdery mildews on ornamental trees and shrubs in Norway. *The European Journal of Plant Sciences and Biotechnology*, Vol. 5(1), p. 86–92.