

## LISZTHARMAT GOMBÁK AZ EURÓPAI MOGYORÓN (*CORYLUS AVELLANA*)

Pintér Csaba<sup>1\*</sup> - Kövics György<sup>2</sup> - Biró Györgyi<sup>2</sup> - Csüllög Kitti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>MATE, Növényvédelmi Intézet Növényvédelmi Tanszék

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és

Környezetgazdálkodási Kar Növényvédelmi Intézet

\*pintercsaba45@gmail.com

### Összefoglalás

2021 novemberében Keszthely térségében: Cserszegtomaj, Keszthely, Ajka és Csabrendek helyiségekben lisztharmattal fertőzött európai mogyoró (*Corylus avellana*) leveleket gyűjtöttünk be. A morfológiai tulajdonságai alapján az *Erysiphe* genusba (*Erysiphe* sect. *Microsphaera*) tartozónak találtuk a kórokozót. Ez a faj a magyar szakirodalomban mogyoróról eddig ismeretlen volt. Az *Erysiphe* sp. mellett a Magyarországon a jól ismert, endémikus kórokozónak számító *Phyllactinia guttata* lisztharmat kazmotéciumait is megtaláltuk. Számos lisztharmat faj károsít a mogyoró fajokon világszerte, ezért a morfológiai sajátosságok megfigyelése mellett molekuláris biológiai vizsgálatok elvégzése is szükséges a faji meghatározáshoz, amely jelenleg folyamatban van a Debreceni Egyetem Növényvédelmi Intézetében.

Kulcsszavak: *Erysiphe* sp., *Phyllactinia guttata*, *Corylus*, mogyoró lisztharmat

### Abstract

European hazelnut (*Corylus avellana*) leaves infested by powdery mildews were collected in the region of Keszthely, viz. Cserszegtomaj, Keszthely, Ajka and Csabrendek in November of 2021 based on the morphological characteristics. One of the pathogens was found belonging to the genus *Erysiphe* (*Erysiphe* sect. *Microsphaera*) which species has not been observed on hazelnut in Hungary yet. In addition, the casmothecia of the other common powdery mildew species, *Phyllactinia guttata* was also appeared on *Corylus* leaves at the same time. As numerous powdery mildews can be harmful on different hazelnut species worldwide, beside of the morphological characteristics, application of molecular tools are also indispensable to the proper identifications which are currently in progress at the Institute of Plant Protection of the University of Debrecen.

Keywords: *Erysiphe* sp., *Phyllactinia guttata*, *Corylus*, powdery mildews of hazelnut

### Bevezetés

Az európai vagy közönséges mogyoró cserje a *Corylus* nemzetség tagja, amely a *Betulaceae* családba a *Coryloideae* alcsaládba tartozik (Chen et al., 1999; Yang et al., 2019). Számos *Corylus* faj gazdasági jelentőséggel bír, különösen a *C. avellana* az északi féltekén, a mérsékelt égövi területeken, továbbá Kínában a *C. heterophylla* és Észak-Amerikában a *C. maxima*, de vannak dísznövény *Corylus* fák és cserjék is. A *Corylus* fajokon számos lisztharman gomba (*Erysiphaceae*, *Helotiales*) fordulhat elő, köztük a *Phyllactinia guttata*, az *Erysiphe ellisii*, az *E. corylacearum*, az *E. corylicola* az *E. verruculosa*, új fajokként kerültek leírásra, az *E. cornutae*, az észak-amerikai *E. coryli-americanae*, az *E. pseudocorylacearum*, Japánból az *E. syringae*, továbbá az *E. ostryae*, a *Corylus* rokon *Ostrya* spp. gazdanövényekről (Bradshaw et al., 2021). A *Phyllactinia guttata* (Wallr.) Lév. (1851) és az *Erysiphe* fajok viszonylag széles

körben elterjedtek, és gyakori kórokozók a *Corylus* nemzetség fajain (Braun és Cook, 2012). A korábban *Microsphaera* lisztharmat nemzetség fajait az *Erysiphe* genus-ba sorolták (Braun és Takamatsu, 2000), a korábbi karakteres morfológiai jellemzők (a többszörösen dichotomikusan elágazó kazmotécium-függelékek) ellenére, melyek a molekuláris revíziót követően ma már nem relevánsak. Az *Erysiphe corylacearum* Ázsiában őshonos, és gyakori a *C. heterophylla* és a *C. sieboldiana* mogyoró fajokon (Bradshaw et al., 2021). Ezt a lisztharmat fajt egészen a közelmúltig csak Észak-Amerika és Ázsia (Kína, Japán, Korea, Orosz Távol-Kelet) területeiről ismerték (Braun és Cook, 2012). Törökországban Sezer és munkatársai (2017) elsőként igazolták az *E. corylacearum* fajt, a behurcolt lisztharmat betegség tünetei a mogyorón (*C. avellana*) korán, tavasszal alakultak ki a leveleken, a fiatal hajtásokon és az éretlen termések kupacsain. Később a levelek elszíneződtek, megbarnultak, és barnásfekete gomba termőtesteket (kazmotéciumokat) is megfigyeltek a felszíni micéliumban. A beteg levelek kiszáradtak, a levél színe felé kanalasodtak, és korán lehullottak. Hasonló tünetek alakultak ki a makkterméseket körülölelő kupacs (*cupula*) felszínén, és az érzékenyebb fajtákon ezek is kiszáradtak, idő előtt lehullottak, ami termés kieséshez vezetett (Sezer et al., 2017). Abasova és munkatársai (2018) Azerbajdzsánban 2014 és 2016 között számos lisztharmat gombát identifikáltak, köztük az *E. corylacearum* fajt is a *C. avellana*-n. Iránban Arzanlou és munkatársai (2018) szintén a *Corylus avellana* fajon írták le az *E. corylacearum* lisztharmat gombát. Ukrajnában (Heluta et al., 2019), Grúziában (Meparishvili et al., 2019) ugyancsak azonosították az *E. corylacearum* fajt. A tüneteket a levelek színi részén és a termésfürtök kupacsain is megfigyelték. A betegség előfordulási gyakorisága elérte a 100%-ot, az okozott termés kiesés mértéke 10 és 70% közötti volt. Az erősen fertőzött leveleken 9-13 nappal az első tünetek megjelenése után nekrotikus elváltozásokat figyeltek meg. A végső tünetként a levelek a levélszín felé kanalasodtak, majd lehullottak. Svájcban, Lugano városától északra, Sonvico környékén, hat különböző helyen Beenken és munkatársai (2020) írták le az *E. corylacearum* lisztharmat fajt, ugyancsak a *C.*

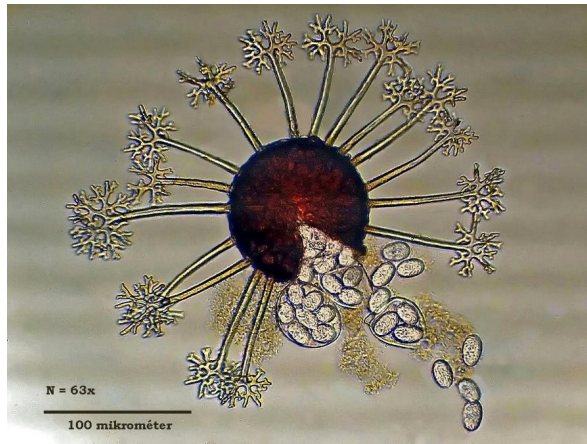
*avellana*-ról, melyet a szelídgesztenye (*Castanea sativa*) által uralt sövényekben és a lombhullató erdőkben az európaiogyoró cserjék levelein figyeltek meg 510 és 700 m közötti tengerszint feletti magasságban. Romániában Rosati és munkatársai (2021) az *E. corylacearum* lisztharmat fajt 2020 októberében találták meg a „Tonda di Giffoni” fajta levélszínén. A betegség a cserjék 70%-án volt jelen, növényenként legalább öt levél mutatott lisztharmat fertőzöttséget.

### Anyag és módszer

2021 novemberében, Keszthely térségében: Cserszegtomaj, Keszthely, Ajka és Csabrendek helyiségekogyoró cserjéről (*Corylus avellana*) leveleket gyűjtöttünk be. A levelek felszínén nagyméretű lisztharmatos foltokat találtunk. A mikroszkópos és morfológiai megfigyelések az európaiogyorón, a Magyarországon eddig még nem ismert *Erysiphe* sp. fitopatogén gomba (*Erysiphe* sect. *Microsphaera*) megjelenésére utalnak, amely a jól ismert, endémikus *Phyllactinia guttata* faj mellett – termőhelytől függően – a leveleken 60-80 %-ban fordult elő. A morfológiai azonosításhoz sztereo- és átvilágító-mikroszkópi megfigyeléseket és méréseket végeztünk. Meghatároztuk a kazmotéciumok, a hifák, perídium-sejtek, az aszkuszok és az aszkospórák méreteit ( $n = 50$ ). Megmértük a függelékek (appendixek) hosszát ( $n = 50$ ). A morfológiai azonosítást Bradshaw és munkatársainak (2021) leírásai alapján végeztük.

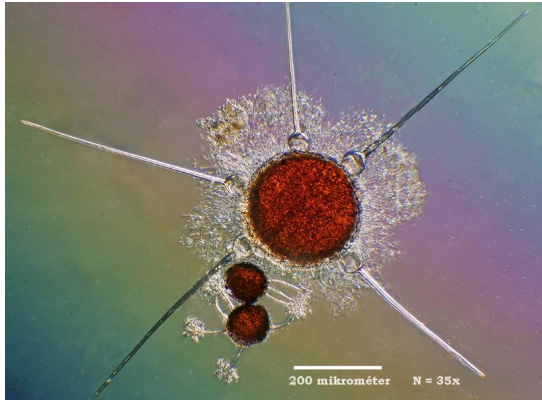
### Eredmények

A felszíni (epifiton) hifák elágazóak, hialinok, vékonyfalúak, simák, szeptáltak, 3-7  $\mu\text{m}$  szélesek. A kazmotéciumok átmérője 69-115  $\mu\text{m}$  közötti ( $\bar{x} = 89,5 \mu\text{m}$ ). A perídium-sejtek 9,6-14  $\mu\text{m}$  méretűek ( $\bar{x} = 13,8 \mu\text{m}$ ). A kazmotéciumok (1. ábra) a levél felszínén sokszor a *Phyllactinia guttata* kazmotéciumai (2. ábra) szomszédságában képződnek.



1. ábra Az *Erysiphe* sp. magától, vagy nyomásra felnyíló kazmotéciuma, függelékei (appendix-ek), az előbújó tömlők (aszkuszkok) és kiáramló aszkospórák (Fotók: Pintér Cs.)

Az új lisztharmat-gomba (*Erysiphe* sp.) termőtest függelékei (3. ábra) többszörös dichotómikus elágazásúak, merevek, egyenesen állók vagy kissé íveltek, a kazmotécium egyenlítői síkjában (ekvatoriálisan) keletkeznek. Kazmotéciumonként 8-16 db appendix található. Méretük – elágazások nélkül – 32 - 37  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  = 34,5  $\mu\text{m}$ ), elágazásokkal 55 - 96  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  = 75,5  $\mu\text{m}$ ). Átmérőjük a tövüknél 6 - 7  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  = 6,5  $\mu\text{m}$ ), az elágazásoknál 4,5 - 5  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  = 4,75  $\mu\text{m}$ ). A függelékek hosszúsága 0,8 - 1,5-szerese a kazmotécium átmérőjének. Az aszkuszok száma termőtestenként 3-4 db, méretük 36 - 44  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  = 40  $\mu\text{m}$ ). Az aszkuszokban 4-6 db szintelen, ellipszoid-tojás alakú aszkospóra található, ezek 11-14,4 x 19 - 22,5  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  = 11,2 x 20,75  $\mu\text{m}$ ) méretűek. A lisztes bevonatot alkotó konídiumok felálló konídiumtartókon magányosan keletkeznek, ellipszoid – tojásdad vagy hordó alakúak, méretük 26-35 x 15-20  $\mu\text{m}$ .



2. ábra *A Phyllactinia guttata* kazmotéciumai, a jellegzetes, tövüknél gömbölyű, tűhegyben végződő függelékekkel, mellette két, lényegesen kisebb átmérőjű *Erysiphe* sp. kazmotécium látható



3. ábra A mogyorón megfigyelt *Erysiphe* sp. (sect. *Microsphaera*) függelékek többszörösen dichotómikus végelágazódásai

### Eredmények értékelése

Az eredmények alapján elmondható, hogy egy – Magyarországon eddig nem közölt – *Erysiphe* fajt figyeltünk meg az *Erysiphales* rend *Microsphaera* szekciójából (*Erysiphe* sect. *Microsphaera*) az európai mogyoró (*Corylus avellana*) cserje fajon. A gomba fajszerű, pontos azonosításhoz további, specifikus primerekkel folytatandó molekuláris biológiai vizsgálatok szükségesek, melyek a Debreceni Egyetem Növényvédelmi Intézetében folyamatban vannak.

### Irodalom

- Abasova, L., Aghayeva, D. and Takamatsu, S. 2018. Notes on powdery mildews of the genus *Erysiphe* from Azerbaijan. *Current Research in Environmental and Applied Mycology*. **8**. 30-53.
- Arzanlou, M., Torbati, M. and Golmohammadi, H. 2018. Powdery mildew on hazelnut (*Corylus avellana*) caused by *Erysiphe corylacearum* in Iran. *Forest Pathology*. **48**. e12450.

- Beenken, L., Brodtbeck, T. and De Marchi, R. 2020. First record of *Erysiphe corylacearum* on *Corylus avellana* in Switzerland and in central Europe. *New Disease Reports*. **41**. 11.
- Bradshaw, M., Braun, U., Meeboon, J. and Tobin, P. 2021. Phylogeny and taxonomy of powdery mildew caused by *Erysiphe* species on *Corylus* hosts. *Mycologia*. **113**. 459-475. <https://doi.org/10.1080/00275514.2020.1837568>
- Braun, U. and Cook, R. T. A. 2012. Taxonomic manual of the *Erysiphales* (powdery mildews). *CBS Biodiversity Series* No. 11. Utrecht, The Netherlands: CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre. 707.
- Braun, U. and Takamatsu, S. 2000. Phylogeny of *Erysiphe*, *Microsphaera*, *Uncinula* (Erysipheae) and *Cystotheca*, *Podosphaera*, *Sphaerotheca* (Cystothecaceae) inferred from rDNA ITS sequences - some taxonomic consequences. *Schlechtendalia*. **4**. 1-33.
- Chen, Z-D., Manchester, S.R. and Sun, H-Y. 1999. Phylogeny and evolution of the Betulaceae as inferred from DNA sequences, morphology and paleobotany. *American Journal of Botany*. **86**. 1168-1181.
- Heluta, V.P., Makarenko, N.V. and Al-Maali, G. A. 2019. First records of *Erysiphe corylacearum* (Erysiphales, Ascomycota) on *Corylus avellana* in Ukraine. *Ukrayins'kyi Botanichnyi Zhurnal*. **76**. 252-259.
- Meparishvili, G., Gur, L., Frenkel, O., Gorgiladze, L., Meparishvili, S., Muradashvili, M., Koiava, L., Dumbadze, R., Reuveni, M. and Jabnidze, R. 2019. First report of powdery mildew caused by *Erysiphe corylacearum* on hazelnuts in Georgia. *Plant Disease*. **103**. 2952.
- Rosati, M., Bogoescu, M. and Spadaro, D. 2021. First report of *Erysiphe corylacearum*, agent of powdery mildew, on hazelnut (*Corylus avellana*) in Romania. *Plant Dis*. 2021 Feb 22. doi: 10.1094/PDIS-01-21-0024-PDN. Epub ahead of print. PMID: 33616431.

Sezer, A., Dolar, F. S., Lucas, S. J., Kose, C. and Gumus, E. 2017. First report of the recently introduced, destructive powdery mildew *Erysiphe corylacearum* on hazelnut in Turkey. *Phytoparasitica*. **45**. 577-581.

Yang, X-Y., Wang, Z-F., Luo, W-C., Zhang, C-H., Liu, J-Q. and Ren, G-P. 2019. Plastomes of Betulaceae and phylogenetic implications. *Journal of Systematics and Evolution*. **57**. 508-518.