

Hazai monília fajok elleni környezetkímélő védekezési lehetőségek ökológiai alma és csonthéjas ültetvényekben

Holb Imre¹ – Szabó Zoltán² – Drén Gábor² – Thurzó Sándor² – Racskó József² – Dani Mária² – Tornyai Julianna² – Nyéki József²

¹Debreceni Egyetem, ATC, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

²Debreceni Egyetem ATC, Szaktanácsadási és Fejlesztési Intézet, Debrecen

ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen tanulmányban a hazai monília fajok elleni környezetkímélő védekezési lehetőségek körét foglaltuk össze ökológiai alma és csonthéjas ültetvényekben. Ennek során röviden bemutattuk a hazánkban legfontosabb két monília faj (az almatermésűek moniliás gyümölcsrothadása (*Monilinia fructigena* (Aderh. & Ruhl.) Honey) a másik a csonthéjasok moniliája (*Monilinia laxa* (Aderh. & Ruhl.) Honey) tüneteit, majd a fajták monília fogékonyságát jellemeztük. Ezt követően a mechanikai, az agrotechnikai, a biológiai és az egyéb védekezési lehetőségek (ásványi anyagok, növényi kivonatok és redukált kémiai anyagok) tárházat mutattuk be.

ABSTRACT

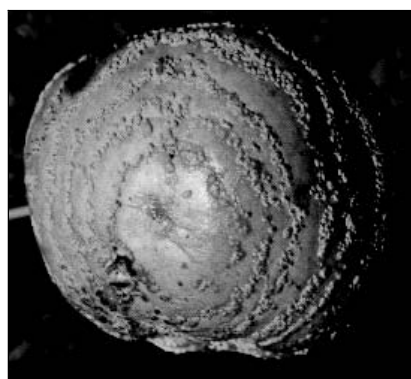
In this study, possibilities of environmental-friendly plant protection against domestic brown rot species were summarized for oecological pome and stone fruit orchards. Symptoms of the two most important brown rot species (*Monilinia fructigena* (Aderh. & Ruhl.) Honey and *Monilinia laxa* (Aderh. & Ruhl.) Honey) were described and then cultivar susceptibility to brown rot was discussed. Furthermore, mechanical, agrotechnical, biological, and other control possibilities (stone powders, plant extracts and restricted chemical materials) were shown.

BEVEZETÉS

Két fő monília fajt különítünk el: az egyik az almatermésűek moniliás gyümölcsrothadása (*Monilinia fructigena* (Aderh. & Ruhl.) Honey) a másik a csonthéjasok moniliája (*Monilinia laxa* (Aderh. & Ruhl.) Honey). A két faj elleni védekezési lehetőségek külön-külön kerülnek tárgyalásra.

Az almatermésűek moniliás gyümölcsrothadása tünetei a gyümölcsön jelentkeznek. Sebparazita, ezért sérüléseken keresztül fertőz. A seb körül, egyre növekvő barnuló foltok alakulnak ki, amelyek végül az egész gyümölcsre kiterjednek. A rothadó foltokon később okkersárga színű, koncentrikus gyűrűben elhelyezkedő penészpárnácskák jelennek meg (1. és 2. ábrák) (Holb, 2003). A kórokozó konidiumokkal fertőz. A rothadó gyümölcs vagy lehullik, vagy a fán összeaszalódik, mumifikálódik (3. ábra). A múmia a fán, ill. a fertőzött gyümölcs a tárolóban teletel át és válik a következő évi fertőzések forrásává. Gazdanövénye valamennyi almatermésű és csonthéjas gyümölcsfaj. A héjasok közül csak a mogyorót támadja meg.

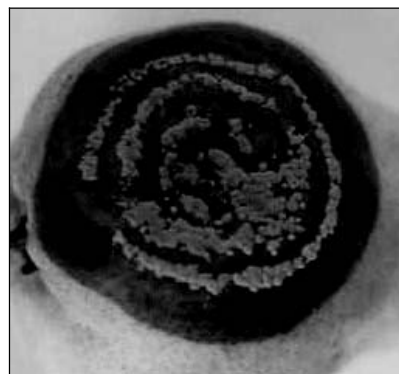
A csonthéjasok moniliája a csonthéjas gyümölcsfajok (de elsősorban a meggy, cseresznye és kajszi) egyik legveszélyesebb, a hajtások és a fiatalabb ágak elhalását előidéző megbetegedése. Tavasszal virágzáskor, ill. terméskötéskor a hajtások lankadnak, majd hirtelen hervadnak és elszáradnak (4. ábra). Az elszáradt levelek nem hullanak le, egész tenyészidő során a fán maradnak. Erős fertőzés esetén a betegség az elfásodott hajtások és idősebb ágak elhalását is előidézhetheti. A kórokozó sebparazita, ezért sérüléseken, jégesőt vagy erősebb állati kártételt követően lép fel a gyümölcsökön. A gyümölcsök barna színnel rothadnak, felületükön elszórtan sötét színű penészpárnák jelennek meg (5. ábra). A gyümölcsök gyakran mumifikálódnak és a fán maradnak. A betegség elsődleges fertőzés forrásai az elhalt fás növényi részek és a mumifikálódott gyümölcsök. A betegség jelentős tárolási veszteségeket is okozhat. Tápnövényei közé a csonthéjasok tartoznak.



Fotó: Holb I.

1. ábra. Sporuláló moniliás gyümölcs Idared almafajtán

Figure 1. Sporulating rotten fruit caused by *M. fructigena* on cv. Idared.



Fotó: Holb I.

2. ábra Sporuláló moniliás gyümölcs Vilmos körtefajtán

Figure 2. Sporulating rotten fruit caused by *M. fructigena* on cv. Vilmos.



Fotó: Holb I.

3. ábra. Monília gyümölcsmúmia Idared almafajtán

Figure 3. Mummified fruit caused by *M. fructigena* on cv. Idared.

Az almatermésűek monília gyümölcsrothadása tünetei a gyümölcsön jelentkeznek. Sebparazita, ezért sérüléseken keresztül fertőz. A seb körül, egyre növekvő barnuló foltok alakulnak ki, amelyek végül az egész gyümölcsre kiterjednek. A rothadó foltokon később okkersárga színű, koncentrikus gyűrűben elhelyezkedő penészpárnácskák jelennek meg (1. és 2. ábrák) (Holb, 2003). A kórokozó konídiumokkal fertőz. A rothadó gyümölcs vagy lehullik, vagy a fán összeaszalódik, mumifikálódik (3. ábra). A múmia a fán, ill. a fertőzött gyümölcs a tárolóban telet át és válik a következő évi fertőzések forrásává. Gazdanövénye valamennyi almatermésű és csonthéjas gyümölcsfaj. A héjasok közül csak a mogyorót támadja meg.

A csonthéjasok moníliája a csonthéjas gyümölcsfajok (de elsősorban a meggy, cseresznye és kajszi) egyik legveszélyesebb, a hajtások és a fiatalabb ágak elhalását előidéző megbetegedése. Tavasszal virágzaskor, ill. terméskötéskor a hajtások lankadnak, majd hirtelen hervadnak és elszáradnak (4. ábra). Az elszáradt levelek nem hullanak le, egész tenyészidő során a fán maradnak. Erős fertőzés esetén a betegség az elfásodott hajtások és idősebb ágak elhalását is előidézhetheti. A kórokozó sebparazita, ezért sérüléseken, jégesőt vagy erősebb állati kártételt követően lép fel a gyümölcsökön. A gyümölcsök barna színnel rothadnak, felületükön elszórtan szürke színű penészpárnák jelennek meg (5. ábra). A gyümölcsök gyakran mumifikálódnak és a fán maradnak. A betegség elsődleges fertőzés forrásai az elhalt fás növényi részek és a mumifikálódott gyümölcsök. A betegség jelentős tárolási veszteségeket is okozhat. Tápnövényei közé a csonthéjasok tartoznak.



Fotó: Holb I.

4. ábra. Csonthéjasok moníliája meggy (felső) és szilva (alsó) hajtásán virágkezdeményein és fiatal gyümölcsén

Figure 4. Brown rot blossom and twig blight on sour cherry (top) and plum (bottom).



Fotó: Raeszkó J.

5. ábra. Csonthéjasok moníliája szilva gyümölcsön

Figure 5. Brown rot caused by *M. laxa* on plum fruits

FAJTÁK FOGÉKONYSÁGA

Az almatermésűek moníliais gyümölcsrothadására legfogékonyabb fajták a Liberty, a Golden Delicious, a Freedom, a Rome Beauty, a Jonathan és a Sir Prize. A kevésbé rothadó fajták közé tartozik a Stayman, a Gala, a Melrose, az Akane és a Fuji (Holb, 2004).

A csonthéjasok moníliájára a Pándy típusú meggyfajták különösen érzékenyek a betegségre (Paszternák *et al.*, 1982). A hazai fajtasortimentben a pipacs meggyfajták (Korai pipacsmeggy, Pipacs 1) mutatnak bizonyos fokú ellenállóságot. A Csengődi fajtáról tudjuk, hogy ha nem is teljes, de nagyfokú rezisztenciával bír a monília megbetegedéssel szemben, különösen ajánlott ökológiai termesztésre. A cseresznyefajták közül a Vega fajta virágfertőzésre nagyon érzékeny. Az ellenállóbb cseresznyefajták közé tartozik a Bigarreau Burlat, a János cseresznye és a Valerij Cskalov. A Germersdorfi az egyik legérzékenyebb cseresznyefajta (Benedek *et al.*, 1990). A meggy, cseresznye, kajsz, szilva és őszibarack fajták moníliával szembeni ellenállóságát ill. ellenállóságát Soltész (1997) részletesen tárgyalja. Néhány csonthéjas faj és fajta moníliával szembeni fogékonyasága az 1. táblázatban látható.

1. táblázat

Néhány csonthéjas faj és fajta moníliával szembeni fogékonyasága

Gyümölcs (1)	Fajta (2)	Fogékonyaság (3)
mandula	Drake, Jordanolo	nagyfokú
mandula	Ne Plus Ultra, Texas	közepes
kajsz	Royal, Bleinheim, Perfection, Derby Royal	nagyfokú
kajsz	Neptun, Mamaia, Silvana, Sulina, Sirena	toleráns
kajsz	Budapest, Mandulakajsz	nagyfokú
kajsz	Ceglédi óriás, Liget óriás, Polonais	közepes
kajsz	Borsi-féle kései rózs, Piroska, Pannónia, Ceglédi biborkajsz, Magyar kajsz, Rakovszky	kismértékű
őszibarack	Early, Lord Napier, Michigan, Triumph	nagyfokú
őszibarack	Shipley	nagyfokú
őszibarack	Alexander, Amsden, Champion, Ford, Győztes, Mayflower	közepes
őszibarack	Canada, Carman, Elberta, J.H. Hale, Incrotio Pieri, Magyar arany duránci	kismértékű
őszibarack	Bolinha	toleráns
szilva	Santa Rosa, Wickson, Imperial, French	nagyfokú
őszibarack	J.H. Hale, Champion	nagyfokú
szilva	Bluefre, President, Stanley	nagyfokú
szilva	Cacanska najbolja, President	közepes
szilva	Besztercei, Silvia, Tuleu gras	kismértékű
meggy	Csengődi, Akasztói, Cigánymeggy 59	részleges rezisztencia
meggy	Latviszkaja Nizkaja, Nagy Angol, Mocanesti, Ljubszkaja, Sirpotreb, Oblacsinszkaja, Cigánymeggy 3, Maraska Savena, Mettar, Elegija	kismértékű

Table 1. Susceptibility of some stone fruit species and cultivars to brown rot
Fruit (1), Cultivar (2), Susceptibility (3)

MECHANIKAI ÉS AGROTECHNIKAI VÉDEKEZÉS

Az almatermésűek moníliais gyümölcsrothadása ellen ajánlott az agrotechnikai eljárások a következők. A lehullott beteg gyümölcsöket szedjük össze és semmisítjük meg, vagy forgassuk a talajba, ahol elbomlanak. A fertőzött, mumifikálódott gyümölcsöket távolítsuk el a metszés során a fákról majd semmisítjük meg azokat (Leeuwen *et al.*, 2000, 2002). A téli metszés és a rendszeresen alkalmazott nyári metszés, a gyümölcsritkítás és a fertőzött gyümölcsök folyamatos összegyűjtése és eltávolítása hathatós segítséget nyújt a fertőzőanyag csökkentésében.

A csonthéjasok moníliája elleni védekezés egyik legfontosabb eleme a primer fertőzési források

eltávolítása. A gyümölcsmúmiákat rendszeresen szedjük össze a fáról és a fa alól. Az elhalt ágreszeket és a mumifikálódott gyümölcsöket a téli metszés során távolítsuk el és semmisítsük meg. A lehullott gyümölcsmúmiákat forgassuk a talajba, itt a talaj mikrobiológiai folyamatainak esnek áldozatául és elpusztulnak. A virágok fertőződése ködös, párás időjárásban nagymértékű. A kárt elősegíti a sűrű lombkorona. Ezért törekedjünk a szellős lombkorona kialakítására, így jelentősen csökkenthetjük a fertőzéshez kedvező körülmények kialakulását. Cseresznye és meggy esetében az egyenlőtlen vízellátásból adódóan gyakran jelentkezhet gyümölcsrepedés, ami gyakran vezet moniliás gyümölcsrothadáshoz. Ez megelőzhető az egyenletes vízellátás biztosításával, de ha mégis gyümölcsrepedés következne be a rothadást a gyors szürettel tudjuk ellensúlyozni. Kerüljük a sebzéseket. A gyümölcsök időbeni betakarításával jelentősen csökkenthető a gyümölcsfertőzések mértéke. Mielőtt tárolóba visszük a termést, válogassuk ki a fertőzött, rothadt gyümölcsöket, mert azok a tárolóban az egészséges gyümölcsöket is megfertőzik.

BIOLÓGIAI VÉDEKEZÉS

Az almatermésűek moniliás gyümölcsrothadása esetében különösen a tároláskor jelentkező veszteségek csökkenthetők biológiai védekezéssel. Jenkins (1968) azt tapasztalta, hogy egyes baktériumfajok nagy számban találhatóak rothadó gyümölcsökön és szerepet játszanak a *Monilia* gombafonalak feloldásában és elpusztításában. Később ezekről a baktériumokról kiderítették, hogy antibiotikum termelésükkel is akadályozzák a *Monilia* fajok fejlődését. Az 1980-as években sikerült két baktériumfajt (*Bacillus cereus* és *B. subtilis*) izolálni, amelyeket külföldön sikeresen alkalmaztak tárolt gyümölcsök rothadásainak megakadályozására (Pusey & Wilson, 1984). A legismertebb antagonista gombák, mint pl. *Aureobasidium pullans*, *Epicoccum nigrum* vagy *Trichoderma* fajok csak ritkán fordulnak elő a moniliával fertőzött gyümölcsökön. Gyakori viszont, hogy a mumifikálódott gyümölcsökön egyes *Penicillium*, *Cladosporium* és *Mucor* fajok nagy számban fordulnak elő a monília penészpárnák mellett (Hong *et al.*, 2000).

A csonthéjasok moniliája elleni biológiai védekezés az 1960-as évekre nyúlik vissza. Jenkins (1968) azt tapasztalta, hogy egyes baktériumfajok a monília fajok gombafonalait feloldják és elpusztítják. Később ezekről a baktériumokról kiderítették, hogy jelentős mennyiségű antibiotikumot is termelnek. A baktériumok meghatározását követően (*Bacillus cereus* és *B. subtilis*), külföldön sikeresen alkalmazták azokat a tárolt csonthéjas termékek gyümölcsrothadásainak megakadályozására (Pusey és Wilson, 1984). Az 1980-as évek végétől Melgarejo és kutatócsoportja kiterjedt kutatásokat folytat a *Monilia laxa* elleni biológiai védekezés területén. Több antagonista fajt is izoláltak, mint pl. a *Penicillium frequentans* (Melgarejo *et al.*, 1989), a *Penicillium purpurogenum* (Larena és Melgarejo, 1996), és az *Epicoccum nigrum* (Madrigal *et al.*, 1994) gombafajokat. A három faj közül a *P. frequentans* és az *E. nigrum* gyakorlati alkalmazási lehetőségekkel is kecsegtet. Larena és munkatársai (2003) az *E. nigrum* stabil biopreparátumát állították elő laboratóriumban. A közeljövőben várható, hogy a készítmény külföldön kereskedelmi forgalomba kerül.

2. táblázat

Néhány biológiai védekezésre felhasznált szervezet moniliás megbetegedése ellen

Célszervezet (1)	Biológiai védekezési ágens (2)
<i>M. laxa</i> , <i>M. fructigena</i>	<i>Trichoderma viridae</i>
<i>M. laxa</i>	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>Epicoccum nigrum</i> , <i>Penicillium chrysogenum</i> , <i>P. frequentans</i> , <i>P. purpurogenum</i>
<i>M. laxa</i>	<i>Penicillium frequentans</i>
<i>M. laxa</i>	<i>Penicillium frequentans</i>
<i>M. laxa</i>	<i>Epicoccum nigrum</i>
<i>M. laxa</i>	<i>Epicoccum nigrum</i>
<i>M. laxa</i>	<i>Metschnikowia pulcherrima</i> (yeast)
<i>M. fructicola</i>	<i>Bacillus subtilis</i> B-3 strain
<i>M. fructicola</i>	<i>Bacillus subtilis</i> B-3 strain
<i>M. fructicola</i>	<i>Bacillus subtilis</i> B-3 strain
<i>M. fructicola</i>	<i>Bacillus subtilis</i> B-192
<i>M. fructicola</i>	<i>Pseudomonas corrugate</i> and <i>P. capacia</i>
<i>M. fructicola</i>	<i>Aureobasidium pulans</i> , <i>Gliocladium roseum</i> , <i>Epicoccum nigrum</i>

Table 2. Some biological agents used against brown rot
Target organism (1), Biological control agent (2)

ÁSVÁNYI ANYAGOK, NÖVÉNYI KIVONATOK ÉS A REDUKÁLT KÉMIAI VÉDEKEZÉS LEHETŐSÉGEI

Az almatermésűek monília gyümölcsrothadása elleni védekezés egyik kritikus eleme hogy a sebzést kiváltó tényezők pl. állati kártevők ellen védekezzünk. Az alma és körte esetében az almamoly, az almailonca és a madarak (Leeuwen *et al.*, 2000, Holb 2003); a cseresznye, meggy esetében a cseresznyelég; a szilva esetében a szilvamoly (Deseő, 1971); a kajszis és őszibarack esetében a barackmoly és a keleti gyümölcsmoly elleni hatékony védekezésre kell kiemelt figyelmet fordítani. Jégesőt követően azonnal permetezzünk, hogy a sebeket keresztüli fertőzést meg tudjuk akadályozni. Az ökológiai természetben a réztartalmú készítményekkel tudunk a betegség ellen védekezni. A védekezést már rügypattanást megelőzően el lehet kezdeni, lemosásszerűen végzett permetezéssel. A réz- és kén tartalmú lemosó permetezések csökkenthetik a monília megbetegedés áttelelő inokulumforrását. Kritikus időpont az érést megelőző időszak, mert ekkor gyakrabban fertőződnek a gyümölcsök. Éréskor végzett permetezéskor legyünk figyelemmel a növény-egészségügyi várakozási idő betartására.

A csonthéjasok monília elleni is a védekezés egyik esszenciális eleme, hogy az állati kártevők ellen védekezzünk. A cseresznyénél és meggyénél ez elsősorban a cseresznyelég; a szilvánál a szilvamoly; a kajszinál és őszibaracknál a barackmoly és a keleti gyümölcsmoly elleni hatékony védekezést jelenti. Az ökológiai természetben a réztartalmú készítményekkel tudunk a betegség ellen védekezni. A védekezést már rügypattanást megelőzően el kell kezdeni, lemosásszerűen végzett permetezéssel. Kritikus időpontok a virágzás és az érés. Meggyénél és kajszibaracknál ismert hogy a fehérbimbós állapotban kijuttatott CUPROXAT FW 0,2 %-os oldata jelentősen mérsékelheti a monília fertőzés veszélyét. Virágzáskor fokozott rézérzékenység jelentkezik. Különösen az őszibarackra figyeljünk oda, mert már pirosbimbós állapotban súlyos fitotoxicitást szenvedhet. Éréskor a növény-egészségügyi várakozási idő betartására legyünk figyelemmel.

IRODALOM

- Benedek, P., Nyéki, J. & Vályi, I. 1990: Csonthéjas gyümölcsfajták érzékenysége a fontosabb kórokozók és kártevőkkel szemben – A fajtaspecifikus növényvédelmi technológia kidolgozása. Növényvédelem 26 (1):12-31.
- Deseő, K., Sáringer, Gy. & Seprős, I. 1971: A szilvamoly (*Grapholita funebrana* Treitschke). Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Holb, I. J. 2003: The brown rot fungi of fruit crops (*Monilinia* spp.) I. Important features of their biology (Review paper). International Journal of Horticultural Science 9 (3):23-36.
- Holb, I.J. 2004: The brown rot fungi of fruit crops (*Monilinia* spp.) III. Important features of their disease control (Review). International Journal of Horticultural Science 10 (4): 31-48.
- Hong, C. X., Michailides, T. J. & Holtz, B. A. 2000: Mycoflora of stone fruit mummies in California orchards. Plant Dis. 84 (4):417-422.
- Jenkins, P. T. 1968: A method to determine the frequency of airborne bacteria antagonistic to *Sclerotinia fruticola*. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 8:434-435.
- Larena, I. & Melgarejo, P. 1996: Biological control of *Monilinia laxa* and *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* by a lytic enzyme-producing *Penicillium purpurogenum*. Biol. Control 6:361-367.
- Larena, I., De Cal, A., Linan, M., & Melgarejo, P. 2003: Drying of *Epicoccum nigrum* conidia for obtaining a shelf-stable biological product against brown rot disease. J. Appl. Microbiol. 94 (3):508-514.
- Leeuwen, van G. C. M., Holb I. J. & Jeger, M. J. 2002: Factors affecting mummification and sporulation of pome fruit infected by *Monilinia fructigena* in Dutch orchards. Plant Pathology 51:787-793.
- Leeuwen, van G. C. M., Stein, A., Holb, I. J. & Jeger, M. J. 2000: Yield loss in apple caused by *Monilinia fructigena* (Aderh. & Ruhl.) Honey, and spatio-temporal dynamics of disease development. European Journal of Plant Pathology 106:519-528.
- Madrigal, C., Pascual, S. & Melgarejo, P. 1994: Biological control of peach twig blight induced by *Monilinia laxa* with *Epicoccum nigrum*. Plant Pathol. 43:554-561.
- Melgarejo, P., De Cal, A. & M-Sagasta, E. 1989: Influence of *Penicillium frequentans* and two of its antibiotics on production of stromata by *Monilinia laxa* in culture. Can. J. Bot. 67:83-87.
- Paszternák, F., Vályi, I. & Nyéki, J. 1982: A vegyszeres kezelések hatása a Pándy meggy gyümölcskötődésére és a monília jelentősége az üzemi ültetvényekben. Növényvédelem 18 (9):407-411.
- Pusey, P. L. & Wilson, C. L. 1984: Postharvest biological control of stone fruit brown rot by *Bacillus subtilis*. Plant Dis. 68:753-756.
- Soltész, M. 1997: Kórokozók és kártevőkkel szembeni ellenállóság. p. 71-106. In: Soltész M. (ed.): Integrált gyümölcsstermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.