

SZERZŐK: SCHMIDT ÁGNES NÖVÉNYVÉDELMI SZAKMÉRNÖK, DR. HOFFMANN PÉTER FEJLESZTŐMÉRNÖK

# A SZŐLŐ FEKETEROTHADÁSA 2.

**BASF**  
We create chemistry

A CIKK A BASF  
TÁMOGATÁSÁVAL JÖTT LÉTRE

## A betegség tünetei

A feketerothadást okozó *Guignardia bidwellii* egy hemibiotróf gomba, ami azt jelenti, hogy a lappangási idő alatt biotróf, míg ezt követően nekrotrof életmódot folytat. Kezdetben a kórokozó nem pusztítja el a megtámadott szöveteket, sőt még csak tüneteket sem okoz, majd a sejtek hirtelen nekrotizálódnak, és a betegség láthatóvá válik. Az elhalt szö-



→ 1. KÉP: FIATAL LEVÉLTŰNETEK (SZEKSZÁRD, 2020. JÚLIUS 1., KÉKFRANKOS)

veteken megkezdődik az ivartalan termőtestek képződése, majd a korhadó, mumifikálódott bogyók tulajdonképpen áttelelő képletté alakulnak át.

Az inkubációs idő letelte után a leveleken viszonylag kicsi, tejeskávés színű, kör alakú, vagy szögletes foltok jelennek meg (1. kép). A foltok nagysága a leveleken attól függ, hogy a fertőzésekor milyen korúak voltak, a fiatalabb leveleken nagyobb foltok, az idősebb leveleken kisebbek jönnek létre. Bennük néhány nap múlva szabad szemmel észlelhető, 60-200 µm átmérőjű fekete piknidiumok bukkannak föl (2. kép). A levélfoltok színe vörösesbarnává változik, sötétebb szegéllyel lesz határolt (3. kép). A hajtáson, a levélnyélben, a kacson és a fürtkocsányon a nekroti-

sok elliptikusak. Ha ezek mélyen befűződnek, akkor a felettük lévő szövetek képesek elhalni (4. kép). Így akár teljes fürtök is megsemmisülhetnek. A fertőzött bogyók először világosbarnák, tejeskávés színűek, majd ahogy a fekete piknidiumtömeg kialakul felületükön, gyorsan sötétednek (5. és 6. kép). A bogyók felszíne besüpped, ráncosodik, majd összetöpped és korhad. Végül kemény, fekete, mazsolaszerű gyümölcsmúmia alakul ki belőlük (7. kép).

## Mivel téveszthetjük össze a feketerothadás tüneteit?

Az 1-2 napja megjelent levéltünetek tejeskávés színűek, később azonban vörösesbarnára színeződnek, ami nagyon hasonlatos a növényvédők szerek által okozott perzseléshez. Súlyos levélfertőzés esetén a tüneteket összekeverhetjük a peronoszpóra beszáradt foltjaival is. Ha a foltokban megjelennek a fekete piknidiumok, minden bizonnyal a feketerothadással van dolgunk.

A peronoszpóra és a feketerothadás bogyótünetei szintén összekeverhetők. A feketerothadás fellépésekor a szőlőbogyók héján megjelennek a fekete termőtestek, és a bogyók makacsul ragaszkodnak a fűrthöz, nem peregnek ki.

## A feketerothadás tüneteinek megjelenése és az időjárás kapcsolata, illetve a kórokozó biológiájának vizsgálata az Egri borvidéken

Az Egri borvidéken 2006-ban észleltük először a feketerothadást, amikor egy permetezési hiba következtében Zenit fajtában a szőlőperonoszpórával együtt súlyos károkat okozott. Az utóbbi 15 év-



→ 2. KÉP: PIKNIDIUMOK TÖMEGE A SÚLYOSAN FERTŐZÖTT LEVELEKEN (EGER, KÉKFRANKOS)

ben két alkalommal alakult ki járvány a borvidéken, az extrém csapadékos 2010-ben és 2019-ben. Ugyanitt 2006-ban, 2013-ban és 2020-ban néhány táblára kiterjedő erős fertőzési nyomás alakult ki.

A betegség megjelenésekor még csak külföldi, főként amerikai megfigyelések álltak rendelkezésre a gomba életmódjáról és a védekezési lehetőségekről. Az utóbbi 11 évben megfigyeltük a feketerothadás kórokozójának viselkedését az egri szőlőkben, az áttelelő



→ 3. KÉP: IDŐSEBB LEVÉLTŰNETEK (EGER, KÉKFRANKOS)



→ 4. KÉP: BESÜPPEDŐ FOLTOK A LEVÉLNÝÉLEN (SZEKSZÁRD, 2020. JÚLIUS 16., KÉKFRANKOS)

képletekben kialakult spóraformákat, a fertőzés lefolyását, az első tünetek megjelenésének időpontját (2. táblázat). Ezek az adatok az időjárás és a szőlő fejlődésének megfigyelésével együtt segíthetnek a védekezési stratégia kidolgozásában is.

A megfigyeléseket az áttelelő képletek gyűjtésével kezdtük. A fertőzött gyümölcsmúmiákat szabad ég alatt, a szőlőben teletettük. A termőtesteket ősztől egészen tavaszig meghatározott időközönként fénymikroszkóp alatt vizsgáltuk. Ősszel a termőtestek általában differenciálatlanok voltak, csak néhányukban találtunk konidiumokat. A tél folyamán is hasonló tapasztaltunk. A rügyfakadáshoz közeledve a piknidiumokban megjelentek a konidiumok, ill. egyes ivaros termőtestek aszkuszkokat is tartalmaztak, de bennük ekkor még nem volt aszkospóra. Az ivaros spórák általában csak később, két héttel a rügyfakadás után jelentek meg. Nem minden évjáratban találtunk ivaros alakot a gyümölcsmúmiákban. Valószínűsítjük, hogy azokban az években, amikor a tavasz jóval melegebb az átlagosnál, jelentősen gátolt a pszeudotéciumok és az aszkospórák képződése. Irodalmi adatok szerint 20 °C felett már nem képződnek aszkospórák. Ezzel szemben a piknidiumok és bennük a konidiumok differenciálódása ilyen körülmények között is zavartalan. Megfigyeléseink szerint a múmiákban akár a második évben is kialakulnak a termőtestek és spórák, független attól, hogy az első évben történt-e szóródás vagy sem.

A 2. táblázatból kitűnik, hogy a feketerothadás tömeges fertőzésére az átlagosnál jóval

csapadékosabb évjáratokban számíthatunk. Fürtfertőzés szempontjából a virágzástól a borsó nagyságú bogyó állapotig tartó időszak a meghatározó. Egerben a virágzás általában május végére, június elejére esik.

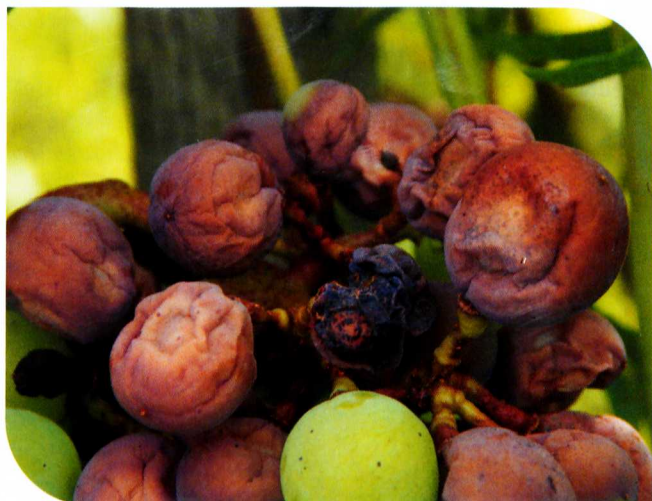


→ 5. KÉP: SÚLYOS FÜRTKÁR I. (EGER, LEÁNYKA)

A legsúlyosabb fertőzések akkor alakultak ki, amikor májusban és júniusban összesen 250 mm-nél több eső esett.

### A feketerothadás elleni védekezés irányelvei

Az ültetvényben képződött és fennmaradt inokulumnak elsődleges szerepe van a járvány kialakulásában. Kézenfekvő megakadályozni a kitarító képletek termelődését már az előző vegetáció során, vagy mechanikai módszerekkel megsemmisíteni minden olyan fertőzött növényi részt, amelyen áttelelő



→ 6. KÉP: SÚLYOS FÜRTKÁR II. (EGER, KÉKFRANKOS)

termőtestek jöttek létre. Az inokulum mennyisége már a nyugalmi időszakban jelentősen csökkenthető, ha a támrendszerrel metszésekort eltávolítjuk a mumifikálódott fürtöket, a fertőzött vesszőket és kacsokat. A maradványokat viszont nem hagyhatjuk a talajon, azokat be kell dolgozni, hiszen a csapódó esőcseppek segítségével a spórák a földről könnyedén a növényre kerülnek, épp úgy, mint a peronoszpóránál. A gondos, kézi erővel elvégzett munka hiánya, a talajmozgathatóság háttérbe szorítása, és ezzel együtt a gépi metszés és szüret előtérbe kerülése növeli a feketerothadás kialakulásának kockázatát. Minden olyan tervezési szempont és agrotechnikai eljárás fontos, amely a tenyészidőszakban csökkenti a gazdanövény felületén kialakult nedvességborítás időtartamát. Tehát a sorok telepítésének iránya, a kellően széles sortávolság megválasztása, a szellős lombfalszerkezet kialakítása, a rendszeres zöldmunka elvégzése, az okszerű gomszabályozás, mint általános irányelvek lényeges szerepet játszanak a megelőzésben.

A *Guignardia bidwellii* rendszerint közel áll a szőlő lisztharmatgombájához, így a lisztharmatölő triazolok feketerothadás ellen is bevethetők. Ezen felül a ditiokarbamátok és strobilurinek csoportjába tartozó fungicidok, illetve a fluxapiroxad, a ditionon és folpet mutatnak különböző mértékű hatékonyságot a betegség ellen.

Korábbi vizsgálatok kimutatták, hogy a piraklostrobin hatóanyag a feketerothadás ellen páratlan kuratív hatással rendelkezik. Egy kísérletben a mesterséges fertőzést követően 15 nap inkubációs idő után jelentek meg a bogyótünetek. Ehhez képest a fertőzéstől számított 13. napon, tehát 2 nappal a

tünetek megjelenése előtt, piraklostrobinnal permetezett bogyók 100%-ban egészségesek maradtak. Ilyen hosszú kuratív védelmet például a szőlőperonoszpóra vonatkozásában el sem lehet képzelni (legfeljebb 2 napig tartó visszanyúló határról beszélhetünk). Ettől azért szerényebb mértékben, de a triazol vegyületek szintén jelentős kuratív hatással rendelkeznek. Még a bogyónövekedés intenzív szakaszában is képesek 6 nappal a fertőzés után kijuttatva szinte tökéletes védelmet biztosítani, viszont pont a felszívódó hatásuk miatt a megelőző védekezésben kevésbé sikeresek.

A fungicid szőlővédelmi megoldások általános gyakorlata lassan, de folyamatosan változik. A kilencvenes években jóval több triazol vegyületet használtunk, mint az ezredfordulót követően. Aztán a kétezres évek elején a legfontosabb gombabetegségek elleni védekezés gerincét a 2-3 alkalommal kijuttatott strobilurinok alkották. Hasonlóképpen, jóval gyakrabban permeteztünk mankoceb-tartalmú készítményekkel, mint manapság. Ilyen körülmények között úgy védekezünk hatékonyan a fekete-rothadás ellen, hogy nem is tudunk róla. Majd az agrár-

környezetgazdálkodási programok indulásával a mankoceb-használat jelentősen visszaszorult. A kórokozópopulációkban pedig megjelent a G143A jelű allél, ami a peronoszpóra, a lisztharmat és a botritisz vonatkozásában egyaránt a strobilurinnal szembeni magasfokú rezisztenciát eredményezte. Így ezek a hatóanyagok is fokozatosan kiszorultak a permetezési programokból. (Érdeemes itt megjegyezni, hogy mivel a fekete-rothadás kórokozója ún. intron patogén, a G143A jelű mutáció benne nem okozhatja rezisztenciát.) Megjelentek helyettük olyan megoldások, amelyeknek semmiféle hatásuk nem volt a fekete-rothadásra (pl. proquinazid, metrafenon, piriofenon, ciflufenamid, fluopiram, stb). Mindezen változások abba az irányba hatottak, hogy napjainkban



→ 7. KÉP: MUMIFIKÁLÓDOTT FÜRTRÉSZEK (LAKITELEK, 2020. JÚLIUS 28., CABERNET FRANC)

a fekete-rothadás által okozott gazdasági kár kockázata jelentősen megnövekedett, a betegség pedig egyes évjáratokban, bizonyos borvidékeken járványos méreteket ölt. Az ökológiai természetű szőlőkben pedig az egyik legjelentősebb károsítóvá lépett elő, mivel az ott alkalmazható gombaölő szerek nem, vagy csak nagyon csekély mértékben hatásosak (réz, kén).

→ 1. TÁBLÁZAT: A FEKETEROTHADÁS TÜNETEINEK MEGJELENÉSE ÉS AZ IDŐJÁRÁS KAPCSOLATA AZ EGYRI BORVIDÉKEN (2010-2020)

Év	Rügy-fakadás	Virágzás kezdete	Feketerothadás megjelenése		Fertőzés súlyossága	Csapadék				
			levélen	fürtön		április	május	június	július	május-június
2010	04. 20.	05. 15.	06. 07. BBCH 56	06. 15. BBCH 71	járvány	76,8	218,4	106,2	118,2	324,6
2011	04. 20.	05. 30.	06. 08. BBCH 68	07. 03. BBCH 78	gyenge	10,0	36,2	69,0	81,0	105,2
2012	04. 16.	05. 30.	06. 25. BBCH 75	07. 10. BBCH 75-77	észlelési szint	39,8	39,4	79,8	90,4	119,2
2013	04. 22.	06. 05.	05. 21. BBCH 56	07. 04. BBCH 75-77	helyenként erős, közepes	29,4	131,8	122,4	4,8	254,2
2014	03. 28.	05. 30.	05. 29. BBCH 60	07. 17. BBCH 78-79	gyenge	52,8	135,2	14,4	89,8	149,6
2015	04. 18.	06. 06.	05. 29. BBCH 56	07. 06. BBCH 77	gyenge-közepes	6,6	72,8	28,2	39,6	101,0
2016	04. 10.	06. 03.	06. 03. BBCH 60	06. 30. BBCH 77	gyenge	27,8	35,8	56,4	149,0	92,2
2017	04. 04.	06. 02.	06. 03. BBCH 60	07. 10. BBCH 78	észlelési szint	68,0	58,8	68,3	65,2	127,1
2018	04. 15.	05. 16.	06. 12. BBCH 78-79	06. 28. BBCH 78-79	észlelési szint	21,6	54,6	110,2	46,0	164,8
2019	04. 09.	06. 03.	06. 04. BBCH 61-65	07. 03. BBCH 75	járvány	44,0	135,6	136,2	35,4	271,8
2020	04. 16.	06. 08.	06. 24. BBCH 73	06. 29. BBCH 73-75	közepes	7,6	17,8	158,2	104,0	176,0