

## **FEKETEROTHADÁS, AZ ÚJ KIHÍVÁS A SZŐLŐ REZISZTENCIA NEMESÍTÉSÉBEN**

Roznik Dóra – Hoffmann Sarolta – Kozma Pál

**Absztrakt:** A feketerothadás a peronoszpóra és a lisztharmat mellett az egyik legveszélyesebb betegsége a világszerte termesztett szőlőnek, a *Vitis vinifera*-nak. A megbetegedést a *Guignardia bidwellii* (Ellis) Viala & Ravaz) észak-amerikai eredetű gomba okozza. A kórokozó a 2000-es évek óta jelent súlyosabb problémát Európa számos borrégiójában a vegyszerhasználat mérséklését célzó törekvések miatt. Hazánkban 2010 óta rendszeresen megfigyelhető kártétele. A növényvédelemben a feketerothadás új kihívást jelent, mert a gomba fertőzésének kedvező meleg, csapadékos években akár a termésveszteség 100%-os is lehet. A Pécsi SZBKI szőlőnemesítési programjának célja a feketerothadás ellenállóság beépítése az innovatív lisztharmat és peronoszpóra rezisztens fajtajelöltekbe. Ezáltal megvalósíthatóvá válna a kiváló minőséget eredményező, permetezés nélküli szőlőtermesztés. Jelen tanulmány célja erről az új kórokozóról szerzett ismeretek, valamint a feketerothadás rezisztencia nemesítéséhez szükséges források kiválasztásának bemutatása. Eddigi vizsgálataink során újabb feketerothadás rezisztencia forrást emeltünk ki a nemesítési programunk számára, a 'Csillám' és a 'Seyval blanc' (Seyve-Villard 5276) fajtákat.

**Abstract:** Black rot is a dangerous disease of the cultivated grapevine (*Vitis vinifera*) besides powdery and downy mildews. *Guignardia bidwellii* (Ellis) Viala & Ravaz.) the causal agent of grapevine black rot disease originates from North America It has been introduced to France in 1885, but has not caused severe epidemics in larger areas of Europe till 2000. It can cause 100% loss of yield in organic or integrated viticulture on newly bred downy and powdery mildews resistant varieties that are not protected chemically against fungal disease. In Hungary the first epidemics appeared in 2010 demonstrating that climatic conditions (long rainy periods in May and June) can favour this pathogen., The aim of our breeding program in SZBKI of Pécs is to incorporate black rot resistance genes into our new innovative varieties bearing high levels of downy and powdery mildew resistances. Based on our screening 2 accessions showed outstanding leaf and berry resistance: 'Csillám' and 'Seyval blanc' (Seyve-Villard 5276). Thus, we selected this two varieties as the most appropriate resistance sources for breeding.

**Kulcsszavak:** Feketerothadás, rezisztencia, szőlőnemesítés, *Vitis vinifera*, Csillám

**Keywords:** Black rot, resistance, grape breeding, *Vitis vinifera*, Csillám

### **1. Bevezetés**

A szőlő feketerothadását az aszkospórás *Guignardia bidwellii* (Ellis) Viala et Ravaz) (anamorph *Phyllosticta ampellicida* (Engleman) van der Aa) gomba okozza. Ezt az Észak-Amerikában őshonos kórokozót először 1853-ban írták le. Európába feltehetőleg a szőlő szaporítóanyag szállítmányokkal került be. Elsőként Franciaország csapadékosabb, meleg délnyugati szőlőterületein azonosították a tüneteket, 1855-ben. Majd innen terjedt szét Svájc, Németország majd később a délibb fekvésű országok, mint Románia Magyarország, Bulgária, Ausztria, Olaszország és Spanyolország felé. Hazánkban a feketerothadást Mikulás József jelentette elsőként, aki 1999-ben látta piknídiumos alakját a Kecskemét környéki szőlőkben és Tokaj Hegyalja egyes területein is találkozott a tünetekkel (Mikulás, 1999). Az utóbbi időben feketerothadás járványok megjelenésének oka, hogy a peronoszpóra és lisztharmat ellen alkalmazott preventív növényvédelmi program,

valamint a megfelelő agrotechnikai eljárások normál évjáratokban megakadályozták a kórokozó felszaporodását. A betegség ezért nagyobb termés kiesést elsősorban a biotermesztésben és a kémiai növényvédelem nélkül is termesztethető peronoszpóra és lisztharman ellenálló fajtáknál okozhat.

A kórokozó fertőzési időszaka a szőlő rügyfakadásakor kezdődik és az egész vegetációban tart. A bogyók fogékonysági szakasza a virágzástól a kötődés utáni 2-3. hétig tart, de a bogyók csökkenő fogékonyság mellett a zsendülésig is fertőződhetnek (Hoffman et al., 2002). A spórák terjedésének a minimum 6 órán át tartó nedvesség és 9-32°C közötti hőmérséklet kedvez (Spotts, 1977). A gomba képes megfertőzni a szőlő minden fiatal zöld részét, a jellegzetes tüneteket alakítva ki a fertőzést követő 14-21. napon. A megbetegedett leveleken változó méretű rozsdabarnás színű sötét szegélyű foltok fejlődnek. A fertőzés súlyosságát jellemzi az egy levélen megjelenő foltok mérete és száma. Súlyos esetben a foltok összefolynak. A hajtásokon, levél- és fürtnyeleken a foltok oválisak, fekete színűek és gyakran besüppednek. Gazdasági kárt a fürt pusztulása és az ebből eredő jelentős termés kiesés okozza. A növekvésben lévő megfertőzött bogyókon kezdetben egy vagy több szürkés, majd barna színű folt fejlődik, amik mérete gyorsan nő. A fertőzött bogyó barnulása, rothadása 24-48 óra alatt, teljes kiszáradása (mumifikálódása) 4-5 nap alatt megy végbe, felületük érdes a kifejlődő piknidium tömegek miatt. A bogyómúmiákban található peritéciumokkal telel át a kórokozó. A tavaszi csapadék hatására elsősorban a peritéciumokból kiszabaduló aszkospórák indítják meg az elsődleges fertőzéseket (Wilcox, 2003).

A *Guignardia bidwellii* gazdasági kártétele az eurázsiai eredetű termesztett szőlőn jelentős. A termesztésben lévő fontosabb *V. vinifera* fajták a közepesen fogékonytól a nagyon fogékony kategóriába sorolhatóak, ami függ a termőhelytől és fenológiai fázistól (Jabco et al., 1985). A feketerothadás rezisztencia elsődleges forrásait az Észak-Amerikában honos *Vitis* fajok (*Vitis cinerea*, *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri*) adhatják, melyek a kórokozóval közös evolúciós folyamatokon estek át. Fontos feketerothadás rezisztencia forrásként szolgálhatnak a 20. század során nemesített interspecifikus franko-amerikai hibridek és származékaik, mivel túlnyomóan a *Vitis rupestris* fajból származnak. Az integrált védelem részeként, megelőzőként a feketerothadás ellenálló fajták alkalmazása jelenthetné a kórokozó ellen az ideális megoldást. E cél megvalósítása érdekében a pécsi Intézetben nemesített új lisztharman és peronoszpóra rezisztens fajtákba tervezzük beépíteni a feketerothadás ellenállóság géneit.

Munkánk célja a fent említett franko-amerikai hibridek és azoknak *V. vinifera* fajtákkal visszakeresztezett utódainak, valamint más kontinensről származó fajok feketerothadás ellenállóság vizsgálata volt, hogy a rezisztencia nemesítés számára alkalmas forrásokat emeljünk ki.

## 2. Anyag és módszer

A rezisztencia forrás kereséséhez 168 szőlő fajtát és hibridet választottunk ki génbankunkból, melyek származásukból adódóan változatos genetikai háttérrel rendelkeznek. Ezekből a genotípusokból gyökeres dugványokat készítettünk

négyszeres ismétlésben. Egerben és Pécsen begyűjtött, izolált és molekulárisan ellenőrzött és patogenitásában tesztelt *Guignardia bidwellii* gombatelepeket *in vitro* tartottuk fent, és a telepeken fejlődött spórákat használtuk fel a mesterséges fertőzésekhez,  $4-6 \times 10^6$  koncentrációban. Az intenzív növekedésben lévő hajtáscsúcsokat fertőztük meg a *Guignardia bidwellii* gomba szuszpenziójával egymást követő 4 évben (2013- 2016), több időpontban. A legalább közepes levélrezisztenciával rendelkező 22 dugványt tovább vizsgáltuk bogyó rezisztencia szempontjából 2016-ban, majd 2017-ben virágzást követő 4 fenológiai stádiumban fertőztük a fürtöket.

Kontrollált körülmények között, mesterséges fényvel megvilágítva, kezdetben tiltott majd 80% körüli páratartalom mellett 3 hétig inkubáltuk a növényeket.

A tüneteket bonitálással értékeltük egy nemzetközileg elfogadott 5 fokozatú skálán. Ennek értékei a következők: 9-teljesen tünetmentes, nincs makroszkópikus tünet; 7- nyomokban apró foltok piknidium nélkül; 5- kevés folt, néhány levélen, mérsékelt számú piknidium; 3- a levelek közepesen borítottak léziókkal, közepes számú, jól fejlett piknidium; 1-legtöbb levélen nagyméretű vagy összefolyó foltok sok piknidiummal, esetenként a teljes levélfelület elszárad. A bogyók értékelésénél egy általunk felállított bonitálási rendszert használtunk, mely alapján négy kategóriába soroltuk a fajtákat: Tünetmentesen rezisztens- nem jellemző a tünet megjelenése; Rezisztens, érskor ép bogyók, csak felszíni, kevés piknidiummal megjelenő foltok; Közepesen fogékony, a bogyók kevesebb, mint 50%-ból lesz múmia; Nagyon fogékony, a bogyók 50-100%-a rohad el, válik múmiává (Roznik et al., 2017).

### 3. Eredmények és értékelésük

#### 3.1. Mesterséges levélfertőzések eredményei

Származásuk szerint csoportosítottuk a kísérleti anyagot. A franko-amerikai hibridek (12 db) és származékaik (61hibrid) közül a tesztelesek során a 'Csillám' és a 'Chancellor' fajták lombja mutatott tünetmentességet (9-es kategória). Kiemelkedő lombrezisztenciájú volt még 'Seyval blanc', mely minden fertőzésre magas fokú ellenállóságot (7-9-es kategória) mutatott. Ebben a csoportban közepesen ellenállónak (5-7-es kategória) találtuk a 'Merzling', 'Felicia', 'Villard blanc', 'Teréz', 'GM318-57' és 'Villard noir' fajtákat. A franko-amerikai hibridek jelentős része azonban egyöntetűen fogékonyak, nagyon fogékonyak (1-3-as kategória) bizonyult. A *Vitis amurensis* x *V. vinifera* F2 26 hibridje közül két genotípus ('5-11-2', '5-10-6') mutatott magas fokú levél rezisztenciát, egy ('5-11-6') közepes, míg a többi egyértelműen a fogékony kategóriába került. A rezisztencia nemesítési programunkban eddig előállított komplex hibridek és a Grúziából származó 57 vizsgált *V. vinifera* eredetű fajták az 1-3 kategóriába kerültek. Két grúziai fajta, a 'Muradouli' és 'Odjaleshi' mutatott közepes szintű ellenállóságot (4-6-os kategória). Az ismertén magas fokú (9-es fokozat) rezisztens, ezért kontrollnak használt 'Börner' alanyfajta szintén tünetmentesnek bizonyult. A fogékony kontrollként

használt *V. vinifera* fajtákon, mint 'Chardonnay' és 'Furmint', nagyon súlyos, az egész levelet borító tünetek jelentek meg.

### 3.2. Mesterséges fürtfertőzések eredményei

2016-ban 22 fajta fürtfertőzését végeztük el, hogy megállapítsuk a fürt és levél ellenállóság korrelációját. 2017-ben megismételtük a fürtfertőzéseket 4 időpontban a virágzás és a zsendülés között, hogy ellenállóságuk pontos fokát is meghatározhatjuk. A kísérlet során azt tapasztaltuk, hogy a 'Csillám' fajta mind a négy bogyófejlettségi (fenofázisban) stádiumban megtartotta kiemelkedő rezisztenciáját, sőt ezek közül háromnál teljesen tünetmentesek maradtak a fürtök teljes érésakor. A 'Seyval blanc' mind a négy fürtfertőzési időpontban magas fokú rezisztenciát mutatott. A bogyók bőrszövetén kialakultak az eddig csak *Muscadinia rotundifolia* fajon tapasztalt tünetek, mikor a feketerothadás kisebb kiterjedésű felszíni szövetelhalási foltokban jelentkeznek, kevés piknídium fejlődése mellett. A foltok leváltak az érés folyamán, a gomba nem tudott behatolni a mélyebb szövetekbe, ezért rohadás nem történt. Ezt a tünettípust kaptuk még 2016-ban a 'Merzling', '5-11-2', '5-10-6' és az '5-11-6' genotípusok esetében. Azonban a 2017-ben több fenológiai fázisban végzett fertőzésekkel az utóbbi négy fajtánál megfigyelhető volt egy rövid fogékony stádium a virágzás után közvetlenül, ilyenkor a bogyók 5-15%-os arányban megfertőződtek, majd elrohadtak. A későbbi fürtfertőzési alkalmaknál a korábban megfigyelt felszíni lehámló foltokat tapasztaltuk. A közepes lombrezisztenciát mutató hibrideknél a fürtfertőzések során nem tapasztaltunk ellenállóságot, a bogyók fajtától és fejlettségtől függően különböző százalékban rohadtak el, ezért a közepesen fogékony, illetve nagyon fogékony kategóriába soroltuk őket. Gyenge korrelációt tapasztaltunk a 'Chancellor' fajtánál, ahol a tünetmentes lombrezisztencia ellenére nagymértékű bogyórohadás jelentkezett, a fürt 50-90%-át elpusztítva. A kontroll 'Furmint' és 'Chardonnay' fürtjei nagyon fogékonyak voltak.

## 4. Következtetések, összegzés

Eredményeink alapján a levélen és a bogyón jelentkező tünetek nem korrelálnak szorosan egymással, ezért a rezisztenciaforrások kiválasztásánál a fürtfertőzést is mindenképpen el kell végezni. A 'Csillám' fajtánál tapasztaltunk egyedül tünetmentes ellenállóságot a levélen és fürtön egyaránt. A 'Seyval blanc' mind lomb-, mind fürt rezisztenciája kimagasló volt. Ezek mellett a 'Merzling' fajta mutatott még magas fokú ellenállóságot. Mind a három fent említett fajta az észak-amerikai *V. rupestris* fajtól származik, mely a *Guignardia bidwellii*-vel koevolúcióban él. Figyelemre méltó még a kelet-ázsiai *Vitis amurensis* génforrásból származó jó lomb és fürt ellenállóságú két F2 hibrid ('5-11-2', '5-10-6'). A bogyókon megjelenő felszíni foltokban kevés piknídium ugyan kifejlődött, de a bogyók fejlődése során a foltok leváltak és épp bőrszövet maradt a helyükön. Az ilyen típusú fürt és levél rezisztenciával rendelkező fajták nagy gazdasági jelentőséggel bírnak, mivel súlyos fertőzés hatására sem következik be termésvesztés. A *Vitis vinifera* fajták fogékonyak bizonyultak, még a gombának kedvező grúziai meleg, csapadékos

klímájú területekről származó egyedeknél sem találtunk nemesítési célokra felhasználható kimagasló rezisztencia forrást.

Az általunk kiemelt 'Csillám' és a 'Seyval blanc' fajta alkalmas lehet feketerothadás rezisztencia nemesítési alapanyagnak. Ezek a fajták kimagasló lomb és bogyó rezisztenciával és minőséggel rendelkeznek. Munkánk folytatásaként ezen fajták felhasználásával hibridcsaládokat készítünk a magas fokú rezisztencia (lomb és bogyó) öröklődésének tanulmányozására, molekuláris markerek fejlesztésére, valamint új komplex rezisztens fajták előállítására céljából.

## Köszönetnyilvánítás

Kutatásainkat 2013-2016 között az INNOVINE (FP7-KBBE-2012-6-311775) EU projekt támogatta.

## Irodalomjegyzék

- Hoffman, L. E., Wilcox, W. F., Gadoury, D. M., Seem, R. C. (2002): Influence of grape berry age on susceptibility to *Guignardia bidwellii* and its incubation period length. *Phytopatology* 92 (10): 1068–1076.
- Jabco, J. P., Nesbitt, W. B., Werner, D. J.(1985): Resistance of various classes of grape to the bunch and muscadine grape forms of black rot. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 110 (6): 762–765.
- Mikulás, J., Lázár, J., Nyesti, P. (1999): Hazai szőlőültetvényeink új gombabetegségének (Feketerothadás – *Guignardia Bidwellii*) jelentősége Tokaj-Hegyalján. In: 4. *Tiszántúli Növényvédelmi Fórum*, Debrecen: 25–26.
- Roznik D., Hoffmann S., Kozma P. (2017): Screening a large set of grape accessions for resistance against black rot. *Mitteilungen Klosterneuburg*, 67:149–157.
- Spotts, R. A. (1977): Effect of leaf wetness duration and temperature on the infectivity of *Guignardia bidwellii* on grape leaves. *Phytopatology* 67: 1378–1381.
- Wilcox W. (2003): *Black rot (Guignardia bidwellii (Ellis) Viala and Ravaz.) in Grapes*. Cornell Cooperative Extension Disease Identification Sheet No. 102GFSG-D4, Cornell University.