Kórokozókkal szemben ellenálló borszőlőfajták új generációja

Kozma Pál, Pécsi Tudományegyetem Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet

Összefoglalás

Határozott társadalmi igény, elvárás a környezet- és egészségvédelem. Az EU további határozott lépéseket tervez a mezőgazdaságban felhasznált környezetszennyező növényvédő szerek mennyiségének korlátozására. A környezetkímélő, jövedelmező és versenyképes szőlőtermesztés fejlesztésének egyik feltétele a fő kórokozókkal szemben ellenálló, versenyképes minőséggel rendelkező fajták előállítása és bevezetése a termesztésbe. Az elmúlt évtizedek genetikai eredményei lehetővé teszik a célok elérését. Pécsett a Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet nemesítési tevékenységének eredményeképpen 6 fehér- és 1 vörösbort adó fajta kapott állami elismerést, valamint 10 fehér- és 3 vörösbort adó fajtajelölt minősítése van folyamatban. Két elismert innovatív rezisztens szőlőfajta európai fajtavédelemben részesült.

Summary

New generation of pathogen resistant wine grape varieties

There is a strong social demand and expectation for environmental and health protection. The EU is planning to take further decisive steps to limit the use of environmentally harmful chemicals in agriculture. One of the prerequisites for the development of environmentally friendly, profitable and competitive viticulture is the creation and introduction of varieties resistant to the main pathogens and having competitive quality at the same time. The genetic results of past decades make it possible to achieve these objectives. In Pécs, as a result of the breeding activities of the Research Institute of Viticulture and Oenology, 6 white and 1 red wine varieties have been granted state registration and further 10 white and 3 red wine candidate varieties are in the certification process. For two innovative resistant grape varieties Community Plant Variety Rights have been granted.

Bevezetés

Egy régió szőlő- és bortermelése, borkultúrája, fajtaösszetétele szorosan kapcsolódik a környezeti adottságokhoz, piaci igényekhez, a kulturális tradíciókhoz. A korábbi évtizedekben a fajtaösszetétel fejlődését a minőségi bortermelés elvárásai határozták meg. A legjobb minőséget adó fajták (Merlot, Cabernet sauvignon, Chardonnay, Sauvignon stb.) elterjedtek az egész világon. Ma a minőségi igényeken túl társadalmi elvárás az egészség- és a környezetvédelem. Ez a határozott elvárás megfogalmazódott az ECOPHYTO tervben (2008–2018), amely az Európai Unióban a mezőgazdaságban felhasznált növényvédő szerek 50%-os csökkentését határozta el (ICV 2013). Az előttünk álló periódusban újra ambiciózus tervek vannak a környezetvédelemben. A cél a növényvédő szerek további jelentős csökkentése és számos hatóanyag kivonása (Green Deal). A növényvédő szerek csökkentése nemcsak a környezet védelmét szolgálja, hanem versenyképesebbé is teszi a termelési tevékenységet. Mindez a figyelem központjába helyezte a kevésbé érzékeny, illetve a kórokozókkal szemben jól ellenálló fajtákat, amelyek a 21. század igényeinek megfelelő minőségű bor előállítására alkalmasak. Egy szőlőfajta előállítása és bevezetése a gyakorlatba összetett, szerteágazó folyamat, hosszú időt igénylő tevékenység. A siker záloga kitartó, következetes, szisztematikus munka.

A kórokozókkal szemben rezisztens szőlőfajták nemesítési eredményeiről, európai helyzetének felmérésére 2011-ben Franciaországban az ICV (Institut Cooperatif du Vin) egy széles körű helyzetelemzést kezdeményezett. A kiadványuk felméri az európai szőlő-rezisztencianemesítés eddig elért legfontosabb eredményeit, a rezisztencianemesítés néhány legfontosabb elméleti kérdéséről áttekintést ad, valamint 55 rezisztens szőlőfajtáról ad részletesebb elemzést (ICV 2013).

Az innovatív rezisztens szőlőfajták elterjedésének újabb lendületet adhat, hogy ezek a fajták is teljes polgárjogot fognak kapni az új EU-s közös agrárpolitika (KAP) keretében. A 1308/2013/EU rendelet módosítása lényeges változtatást javasol a szőlőfajta-használat területén. Az eddig csak oltalom alatt álló földrajzi jelzésű bor készítésére engedélyezett rezisztens fajtákat az oltalom alatt álló eredetmegjelölésű bor készítésére is engedélyezni kívánják.

Előzmények

A 19. században Észak-Amerikából behurcolt kártevő és kórokozók hatására az addig virágzó európai szőlőtermesztés összeomlott: a filoxéra elpusztította az ültetvények jelentős hányadát, a liszharmat és a peronoszpóra súlyos károkat okozott a szőlőnövényben. Már a katasztrófa kezdetén kézenfekvő volt, hogy a kórokozóval együtt élő szőlőfajokban keressék a lehetséges megoldást (Millardet, 1891). Az a célkitűzés, hogy olyan szőlőfajtákat állítsanak elő rövid időn belül, amelyek komplex módon valamennyi fő kórokozóval és a filoxérával szemben is rezisztensek és saját gyökéren termeszthetők, nem volt reális.

A filoxéra leküzdésére sikeres alanynemesítési munka indult el, amelyben a neves pécsi borász, illetve borkereskedő, Teleki (Taussig) Zsigmond (1854–1910) világviszonylatban is kiemelkedő eredményeket ért el (Bakonyi és Kocsis, 2004). Az alanyfajták előállítása Pécsett, a Teleki család 4 hektáros birtokán, a város keleti részén, Meszesen indult el. A Franciaországban vásárolt magokat itt vetették el, szelektálták, rendszerezték, majd a további felszaporítás, szelekció, az üzemi állományok kialakítása Villányban folytatódott.

A termő szőlők nemesítésében idegen íztől mentes Vitis-fajok felé fordult a figyelem. Az első sikeres lépés, amely meghatározta a következő 100 év szőlő-rezisztencianemesítési tevékenységét, Franciaországban, Ardeche megyében, Aubenas városban egy kiváló cukrász, Eugene Contassot (1846–1922) nevéhez fűződik. 1880-ban a tudósítások alapján úgy vélte, hogy egy Amerikában előállított rezisztens fajta, a Jaeger 70 alkalmas lesz az újratelepítésre. Kalandos úton, a szigorú karanténszabályokat leküzdve Contassot beszerezte a fajtát és a saját kertjében leoltotta. Az első termés nagy csalódást okozott a gyenge minősége miatt. 1887-ben és a következő években ezt a fajtát, amely egy nővirágú Vitis aestivalis var. lincecumii × Vitis rupestris hibrid, visszakeresztezte minőségi európai fajtákkal. A magokat megosztotta Albert Seibel (1844–1936) és Georges Couderc (1850–1928) között. E két kiváló nemesítőnek meghatározó szerepe és hatása volt a szőlő-rezisztencianemesítés első száz évében. A Seibel 1-től 200-ig jelölt szőlőhibridek Contassot magjaiból születtek, amelyekből a következő nemzedékek sikeres fajtái lettek. Ebben a munkában a francia magán-szőlőnemesítők jártak az élen, az előállított fajtákat ezért franko-amerikai hibrideknek nevezték el (Galet, 1988).

Az ily módon előállított rezisztens szőlőfajták az asztali borok termelésében nagyon sikeresek voltak, Franciaország szőlőterületének közel 40%-át foglalták el. Az 1960-as években az európai borpiac jelentős átalakulása az asztali borok termelésére alkalmas franko-amerikai hibridek gyors és radikális csökkenéséhez vezetett (Galet 1988).

A második világháború után Európában újra fellendült a szőlő rezisztencianemesítése az állami intézményekben. A nemesítők a legértékesebb franko-amerikai hibridek felhasználásával, azok visszakeresztezésével kívánták elérni a rezisztenciák és a minőség kombinálását (Bouquet, 2009).

Magyarországon ekkor több kiváló szőlőnemesítő műhely jött létre, amelyek különböző stratégiák alapján dolgoztak.

Eredményes irány volt a franko-amerikai hibridekre alapozott nemesítési lehetőségek felhasználása. A Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet Egri Állomásán Csizmazia József és Bereznai László elsősorban a legjobb Seyve-Villard hibridekkel értek el kiváló eredményeket (SV 12375, SV 12286, SV 12358), a cél peronoszpóra-ellenálló és mellékízmentes fajták előállítása volt a direkttermők leváltására. A legsikeresebb fajtáik a Zala gyöngye, Bianca, Aletta, Göcseji zamatos fehérbort adó, a Medina és a Nero vörösbort adó fajták (Csizmazia és Bereznai, 1968; Csizmazia, 1978). A ma már borszőlőként hasznosuló Pölöskei muskotály Szegedi Sándor nevéhez fűződik, aki az Egerben használt rezisztenciaforrásokkal, illetve a Zala gyöngye fajtával dolgozott az SZBKI Kecskeméti Állomásán (Szegedi és Ésik, 1979).

A Kertészeti Egyetem Szőlőtermesztési Tanszékének rezisztencianemesítési programjában a fő szerepet egy másik franko-amerikai hibrid, a Rayon d'or (Seibel, 4986) fajta kapta, amely kiemelkedő fagy- és téltűrő, kiváló peronoszpóra- és liszharmat-rezisztenciával rendelkezik. A nemesítők – Kozma Pál akadémikus, Sz. Nagy László és Sesztákné Urbányi Márta – legsikeresebb fajtái a Csillám, a Duna gyöngye, a Viktória gyöngye, és a Paulus (Kozma et al., 1986; Kozma, 1986).

A Kertészeti Egyetem Nemesítési Tanszékének célkitűzése fagytűrő, versenyképes minőséggel rendelkező fajták előállítása volt az alföldi borvidékekre, amelyek lehetővé teszik a szőlő téli fagyok elleni takarásának elhagyását. Ebben a munkában a Vitis amurensis kelet-ázsiai szőlőfaj volt a rezisztenciaforrás. A nemesítők – Tamássy István akadémikus, Koleda István és Korbuly János – legértékesebb fajtái a Kunleány, a Kunbarát, az Odysseus és az Orpheus fehérbort adó, a Korai bíbor és a Pannonfrankos vörösbort adó hibridek (Koleda, 1974; Korbuly, 2018). Az észak-amerikai és a kelet-ázsiai Vitis-fajokból származó rezisztenciák kombinálását először Kriszten György készítette el, az SV 12375 és az Alföld 100 (A 2/11) hibridek keresztezéséből születtek a Kristály és Toldi fajták (Kriszten, 1990).

Sok értékes, kórokozókkal szemben ellenálló fajta született, ezek a fajták jelentős előrelépést jelentenek, de a minőség érdekében kompromisszumot kellett kötni a rezisztenciatulajdonságok tekintetében, csak részleges rezisztenciával rendelkeznek (Krizsics-Csikász A., Kozma P., 2003). Ennek oka, hogy a rezisztenciaforrásként használt észak-amerikai szőlőfajok peronoszpóra- és liszharmat-rezisztenciája összetett módon, domináns monogénes formában (hiperszenzitív reakció), illetve poligénikusan (rezisztencia mértéke) öröklődik (Boubals, 1959, 1961). A termésminőség szintén poligénikusan öröklődik, és az erre történő visszakeresztezések során a három poligénikus rendszer egyben tartása gyakorlatilag nem megoldható (Bouquet, 2009).

Anyag és módszer

Rezisztenciaforrások

Új rezisztenciaforrásokat kellett felkutatni és bevonni a rezisztencianemesítési programba, amelyek magas fokú rezisztenciákkal rendelkeznek és monogénesen öröklődnek. A minőségi fajtákkal történő visszakeresztezések során ily módon nemzedékről nemzedékre megőrizhetők a magas fokú rezisztenciák, és lépésről lépésre haladva elérhető a kívánt magas fokú minőség.

Mindkét betegségre kiemelkedő rezisztenciával rendelkezik a Muscadinia rotundifolia. A. Bouquet 1974-ben erre a fajra alapozva kezdte meg nemesítési programját, amelyben sikerült leküzdenie a Vitis (2n=38) és a Muscadinia (2n=40) kromoszómaszáma közötti különbséget és 20 év alatt öt visszakeresztezéssel állította elő a rezisztens szőlőfajták új nemzedékét (Bouquet, 1980, 1986, 2009).

Számos peronoszpóra- és liszharmat-rezisztenciaforrást tártak fel az elmúlt időben *(1. és 2. táblázat)*.

Ezek a források különböző szintű és hatásspektrumú rezisztenciát biztosítanak a kórokozó és annak rasszai ellen. Az egyes fajokon belül több rezisztenciagént azonosítottak.

A Vitis nemzetség tagjainak közel fele Kelet-Ázsiában őshonos. A kelet-ázsiai szőlőfajok értékes rezisztenciaforrások a nemesítés számára. E fajok peronoszpóra- és lisztharmat-rezisztenciája meglepő, hisz elterjedési területükön a két kórokozó nem fordult elő. Kiemelkedő fontosságú a Vitis amurensis (Korbuly, 2002; Venuti et al., 2013).

A Vitis amurensis fajt először fagytűrése miatt használták forrásként, később derült ki kiváló peronoszpórarezisztenciája (Koleda, 1974; Korbuly, 2002).

Nagy hatású lisztharmat-rezisztenciagéneket tártak fel a Vitis romanetii és a Vitis piasezkii fajból (Ramming et al., 2011; Pap et al. 2016).

Nemesítési programunkban elsőként kezdtük rezisztenciaforrásként használni a Közép-Ázsiából származó, tisztán Vitis vinifera szőlőfajta, a Kismis vatkana általunk felfedezett lisztharmat-rezisztenciáját. Tünetmentes rezisztenciát biztosító génjét Ren1-nek neveztük el. Egy olasz kutatócsoporttal együttműködve határoztuk meg a Ren1 genombeli elhelyezkedését, és markereket fejlesztettünk a molekuláris szelekcióhoz (Kozma et al., 2006; Hoffmann et al., 2008).

A rezisztencia tartóssága

Sok rezisztenciagén áttörését figyelték meg különböző gazdanövény-kórokozó kapcsolatban. A szőlő esetében először a Bianca fajtánál észlelték a peronoszpóra rezisztenciájának áttörését (Peressotti et al., 2010; Delmotte et al., 2014). A Bianca peronoszpórarezisztenciáját elsősorban az Rpv3 gén határozza meg *(1. táblázat)*.

Immunitás szintű lisztharmatrezisztens hibridek esetében (Run1) is megfigyeltek lisztharmat-tüneteket (Cadle-Davidson et al., 2011).

A szőlő esetében behatárolt a rezisztenciagének száma. A fás növények nemesítése hosszú időt vesz igénybe és nagy ráfordítást igényel. A kiváló szőlőfajták több száz évig is termesztésben vannak, így a rezisztencia tartósságának még nagyobb a szerepe, mint az egyéves kultúrákban. Hosszú távon kell megvédeni a nagy hatású rezisztenciagéneket.

A rezisztencia tartóssága érdekében egy fajtába különböző eredetű, különböző mechanizmusú rezisztenciagéneket szükséges piramidálni, hogy a kórokozó széles spektrumú törzseinek ellenálljon (Bouquet, 2009).

Különböző eredetű domináns monogénekre alapozott szőlő-rezisztencianemesítés

Az észak-amerikai Vitis-fajok peronoszpóra (Rpv3) és lisztharmat (Ren3) génjével rendelkező fajtákat kereszteztük a peronoszpórarezisztens (Rpv12) kelet-ázsiai Vitis amurensis-eredetű fajtákkal. Ez a keresztezési program Kecskeméten, a SZBKI Katonatelep kutatóhelyen történt 1984–1985-ben. A franko-amerikai hibridek közül a Bianca fajtának kiemelt szerepe volt az első keresztezési ciklusban. A fajta jó peronoszpóra- és lisztharmat-rezisztenciával rendelkezik, kiváló fagy- és téltűrésű. Néhány kombinációban felhasználtuk a Göcseji zamatos fajtát.

Eredményt két Vitis amurensis hibriddel, az SK 77-4/5-el és a Muszkát usztojcsivüjjel történő keresztezés hozott.

Az SK 77-4/5 jelű hibridet Kunbarát × Tramini keresztezéssel Szerbiában, Novi Sadon állította elő Petar Cindrič (Cindrič, 1980, 1986). Ez a hibrid Vitis amurensis × Vitis vinifera BC2 hibrid, kiváló fagytűréssel rendelkezik a tél elején és közepén, de a tél végén, februárban alacsonyabb a fagytűrése. A Bianca és a Vitis amurensis-eredetű fajták keresztezésével az volt a célunk, hogy a tél végén is kiváló fagytűrésű, peronoszpóra- és lisztharmatrezisztens, versenyképes minőséggel rendelkező fajtát állítsunk elő. A hibridcsaládok elemzése azt mutatta, hogy a hibridcsaládokon belül az egyedek 25%-ának peronoszpórarezisztenciája meghaladja a két szülő peronoszpórarezisztenciáját, míg a lisztharmatrezisztencia-szintjük a Bianca fajtáéval azonos volt (Kozma, 2000). Az eredmények azt bizonyítják, hogy két különböző eredetű peronoszpóra-rezisztenciagén piramidálása olyan hibridek előállítását teszi lehetővé, amelyek peronoszpórarezisztenciája mindkét szülőét meghaladja.

A kiemelt hibridek értékelése 1995–2000 között Egerben folytatódott, majd Pécsen 2010-ben fejeződött be szőlészeti és borászati értékeik vizsgálata.

1. táblázat. Peronoszpóra-rezisztenciagének

R locus	Forrás	Kromoszóma	A rezisztencia szintje	Referencia	R gén típus
Rpv1	Muscadinia rotundifolia	12	magas	Merdinoglu et al., 2003	TIR-NB-LRR
Rpv2	Muscadinia rotundifolia	18	teljes	Weidemann-Merdinoglu et al., 2006	NBS-LRR
Rpv3	Vitis rupestris	18	részleges	Bellin et al., 2009; Welter et al. 2007	TIR-NB-LRR
Rpv4	amerikai Vitis-fajok	4	alacsony	Welter et al., 2007	
Rpv5	Vitis riparia	9	alacsony	Marguerit et al., 2009	
Rpv6	Vitis riparia	12	alacsony	Marguerit et al., 2009	
Rpv7	amerikai Vitis-fajok	7	alacsony	Bellin et al., 2009	
Rpv8	Vitis amurensis	14	magas	Blasi et al., 2011	NBS-LRR
Rpv9	Vitis riparia	7	alacsony	Moreira et al., 2011	
Rpv10	Vitis amurensis	9	magas	Schwander et al., 2011	NBS-LRR
Rpv11	amerikai Vitis-fajok	5	alacsony	Fischer et al., 2004	NBS-LRR
Rpv12	Vitis amurensis	14	magas	Venuti et al., 2013	CC-NB-LRR
Rpv13	Vitis riparia	12	alacsony	Moreira et al., 2011	
Rpv14	Vitis cinerea	5	részleges	Ochssner et al., 2016	

2. táblázat. Lisztharmat-rezisztenciagének					
R locus	Forrás	Kromo-szóma	A rezisztencia szintje	Referencia	R gén típus
Run1	Muscadinia rotundifolia	12	teljes	Pauquet et al., 2001	TIR-NB-LRR
Run2.1	Muscadinia rotundifolia	18	részleges	Riaz et al., 2011	
Run2.2	Muscadinia rotundifolia	18	részleges	Riaz et al., 2011	
Ren1	V. vinifera cv. Kismis vatkana	13	magas, részleges	Hoffman et al., 2008	CC-NB-LRR
Ren2	Vitis cinerea	14	részleges	Dalbo et al., 2001	
Ren3	amerikai Vitis-fajok	15	részleges	Welter et al., 2007	
Ren4	Vitis romanetii	18	teljes, részleges	Riaz et al., 2011	ismeretlen
Ren5	Muscadinia rotundifolia	14	teljes	Blanc et al., 2012	
Ren6	Vitis piasezkii	9	teljes	Pap et al., 2016	
Ren7	Vitis piasezkii	19	részleges	Pap et al., 2016	
Ren8	amerikai Vitis-fajok	18	részleges	Zyprian et al., 2016	

A Muszkát usztojcsivüj fajta Vitis amurensis × V. vinifera BC1 hibrid, finom muskotályaromával, magas fokú peronoszpórarezisztenciával. A Csanád (13-3/6) fajtát a Muszkát usztojcsivüj fajta és a Göcseji zamatos fajta keresztezésével állítottuk elő.

Állami minősítést kapott ebből a programból a Jázmin (2016), a Sylver (2018) és a Csanád (2021) fajta (Pernesz, 2017, 2019).

Monogénes rezisztenciaforrásokra alapozva kezdődött el 2000-ben Pécsett a rezisztencianemesítés, magas fokú peronoszpóra- és lisztharmat-ellenálló, versenyképes minőséggel rendelkező szőlőfajták előállítása (Kozma, Dula, 2003). A különböző eredetű rezisztenciagének kombinálását lépésről lépésre végeztük.

A Franciaországból kapott, A. Bouquet nemesítéséből származó (Muscadinia rotundifolia × V. vinifera) BC3 és BC4 hibrideket (Run1, Rpv1 rezisztenciagének) mi is visszakereszteztük újra minőségi hagyományos fajtákkal. Két vörösbort adó fajtajelölt származik ebből a munkából: a Merlin (BC3 × V. vinifera cv. Cabernet dorsa), és a Caberson – 29/5 jelű hibrid – (BC4 × Cabernet sauvignon).

További munkáinkban (Muscadinia rotundifolia × V. vinifera) BC4 hibrideket (Run1 és Rpv1) kereszteztünk Vitis amurensis-eredetű peronoszpórarezisztens fajtákkal (Rpv12). A fajtajelöltek közül az Andor (1+1) egy lisztharmat-rezisztenciagént (Run1) és egy peronoszpóra-rezisztenciagént (Rpv1) tartalmaz, míg a Borsmenta, Pamerzs és a Pálma 1+2 rezisztenciagénnel rendelkezik *(1. és 2. táblázat)*.

A (Muscadinia rotundifolia × V. vinifera) BC4 × (franko-amerikai hibrid × V. amurensis × V. vinifera) keresztezéséből származó Pinot regina két lisztharmatrezisztencia- (Run1, Ren3) és két peronoszpórarezisztencia- (Rpv1, Rpv12) génnel rendelkezik. Az új és innovatív, állami minősítésre bejelentett szőlőfajták ellenálló képességének jellemzése a *3. táblázatban* található. A korábbi rezisztens szőlőfajtákkal szemben a gyengébb minőségük miatt a szakma és a fogyasztók előítélettel viseltettek. Ezért az újonnan nemesített, magas fokú rezisztenciával rendelkező és emellett kiváló minőséget adó fajtákat megkülönböztető elnevezéssel innovatív rezisztens fajtáknak nevezzük.

Európai uniós fajtavédelemben (CPVO) részesült 2018-ban a Pálma és a Pinot regina innovatív szőlőfajta.

3. táblázat. Az SZBKI (Pécs) innovatív szőlőfajtáinak peronoszpóra- és lisztharmat-rezisztenciája				
Fajta	Peronoszpóra genotípus	Lisztharmat genotípus	Szabadföldi rezisztencia	
			Peronoszpóra	Lisztharmat
Jázmin	Rpv12	Ren3	++	++
Sylver	Rpv3, Rpv12	Ren3	+++	++
Merlin	Rpv1	Run1	+++	+++
Caberson	Rpv1	Run1	+++	+++
Andorszőlő	Rpv1	Run1	++	+++
Pálma	Rpv1, Rpv12	Run1	+++	+++
Borsmenta	Rpv1, Rpv12	Run1	+++	+++
Pamerzs	Rpv1, Rpv12	Run1	+++	+++
Pinot regina	Rpv1, Rpv12	Run1, Ren3	+++	+++

„Másodlagosan” fontos kórokozók

A peronoszpóra és lisztharmat ellen alkalmazott kémiai növényvédelem a szőlőt károsító egyéb betegségek, a feketerothadás (Guignardia bidwellii), antraknózis (Gloeosporium ampelophagum) és az exkoriózis/fomopszisz (Phomopsis viticola) ellen is hatásos, visszaszorította ezeket a betegségeket. A fomopszisz és az antraknózis nem Amerikából származik, hanem Európában őshonos. Egyes hagyományos fajták jól ellenállnak ezeknek a betegségeknek, ezeket fel kell használni a visszakeresztezési programokban.

Az új alapokon létrehozott nemesítési anyagunk teljes növényvédelem nélkül 2000 és 2010 között teljesen ép lombozatú volt. 2010-ben, meleg és párás időjárású évben a feketerothadás súlyos károkat okozott Magyarországon. A peronoszpóra- és lisztharmatjárvánnyal szemben magas fokú rezisztenciát mutató nemesítési anyagunkat is súlyosan károsította ez a kórokozó. Ezért ezt a rezisztenciát is be kell építeni az innovatív fajtákba. 2011-ben indult az erre irányuló munka, ennek keretében hatékony rezisztenciaforrásokat azonosítottunk (Roznik et al., 2017; Kiss et al., 2017). A rezisztencia beépítését megkezdtük innovatív fajtáinkba és folyamatban van a nemesítést támogató molekuláris markerek fejlesztése OTKA pályázat támogatásával.

Eredmények

A 2010–2022 közötti években összesen 20 fajtát jelentettünk be állami elismerésre, melyek közül 6 fehér- és egy vörösbort adó innovatív rezisztens szőlőfajta már megkapta az állami elismerést *(4. és 5. táblázat)*.

4. táblázat. Vörösborszőlő-fajták és -fajtajelöltek				
Kód	Név	Származás	Bejelentés éve	Elismerés éve
04-7-29/3	Pinot regina	Kozma 99-1-48 (BC5) × Pinot noir	2014	2020
07-7-130-1/1	Pamerzs	Kozma 99-1-48 (BC5) × Pinot noir	2015	
04-2-29/5	Caberson	VRH 3082-1-42 (BC4) × Cabernet sauvignon	2018	
05-6-26/1	Merlin	VRH 1-11-82 (BC3) × Cabernet dorsa	2018	

5. táblázat. Fehérborszőlő-fajták és -fajtajelöltek				
Kód	Név	Származás	Bejelentés éve	Elismerés éve
8/1	Jázmin	Bianca × SK77-4/5 (Kunbarát × Tramini)	2010	2016
54/2	Sylver	Bianca × SK77-4/5 (Kunbarát × Tramini)	2010	2018
13-3/6	Csanád	Göcseji zamatos × Muszkát usztojcsivüj	2014	2021
01-1-474	Pálma	VRH 3082-1-42 (BC4) × Petra (Kunbarát × Tramini)	2014	2021
01-1-768	Borsmenta	VRH 3082-1-42 (BC4) × Petra (Kunbarát × Tramini)	2014	2020
01-1-852	Andor	VRH 3082-1-42 (BC4) × Petra (Kunbarát × Tramini)	2014	2020
08-3/6	Rizling Georgina	01-1-840 (BC5) × Rajnai rizling	2018	
08-3/9		01-1-840 (BC5) × Rajnai rizling	2018	
08-3/15		01-1-840 (BC5) × Rajnai rizling	2018	
21-5-4/3		01-1-840 (BC5) × Rajnai rizling	2018	
05-1-2/1	Abigél	VRH 6-8-82 (BC3) × Petra (Kunbarát × Tramini)	2021	
16/3	Don Tilia	VRH 3-6-82 (BC3) × SK4/5 (Kunbarát × Tramini)	2021	
07-6-143-1/2	Blanka	01-1-286 (BC4) × Pinot noir	2021	
21-11-10/4		01-1-711 × (Cserszegi füszeres × Bianca)	2021	
21-131-11/1	Vanilla	01-1-711 × Vanilia muskotály	2021	
09-3-5/2		01-1-464 × Chardonnay	2022	

Kiemelésre érdemes néhány fajta és fajtajelölt, melyekről már szélesebb körű információink vannak mind hazai, mind olaszországi pincészetekből.

A Pinot regina fajta alkalmas kiváló vörösbor, rozé és fehérbor, valamint habzóbor és pezsgő előállítására is. Azt követően, hogy európai fajtavédelemben (CPVO) részesült, Olaszország nemzeti fajtajegyzékébe is felvették, intenzíven szaporítják.

Az igen korai érésű, illat- és zamatanyagban gazdag Jázmin fajta bora egyre népszerűbb, míg borpárlata és törkölypálinkája champion díjas volt az elmúlt években, borpárlata két ízben is elnyerte ezt a díjat.

Az Andor szőlőfajta nagy értéke a finom savösszetétele és savmegőrző képessége, amely gazdag, finom fűszerekkel párosul.

A Rajnai rizling-hibridek rothadással szemben magas fokon ellenállóak, savban gazdag fajtajelöltek. Ezek a fajtajelöltek kiváló savmegőrző képességüknek köszönhetően a melegedő klíma közepette is kedvező savtartalommal szüretelhetőek.

Az illatban gazdag Don Tilia és a muskotályos aromájú Vanilla fajta szőlészeti és borászati fajtaérték-kutatása remélhetően igazolja az előzetes eredményeket.

Következtetések

A jövedelmező környezetkímélő, fenntartható szőlőtermesztés egyik feltétele a fő kórokozókkal szemben magas fokon ellenálló és versenyképes minőséggel rendelkező fajták előállítása és bevezetése a termesztésbe. A fejlett szőlő- és bortermelő országokban jelentős szellemi és anyagi erőforrásokat fordítanak az új innovatív rezisztens szőlőfajták előállítására hagyományos és új genetikai módszerek felhasználásával. Az elmúlt 20 évben az innovatív rezisztens borszőlő-fajtaválaszték bővítésére Magyarországon is születtek értékes eredmények. Az innovatív szőlőfajták újabb nemzedékének előállítására, amely a feketerothadás-ellenállósággal is rendelkezni fog, a szükséges genetikai források rendelkezésre állnak.

A kutatást az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok – OTKA (K125476) pályázata támogatta.

IRODALOMJEGYZÉK

BAKONYI, K.; KOCSIS, L. (2004): Teleki Zsigmond élete és munkássága. Keszthely, 59 p, ISBN 963-9096938

BELLIN, D., PERESOTTI, E., MERDINOGLU, D.; WIEDEMANN-MERDINOGLU, S.; ADAM-BLONDON, A. F., CIPRIANI, G.; GRANDO, M. S. (2009): Resistanceto Plasmopara viticola in grapevine 'Bianca' is controlled by a major dominant gene causing localised necrosis at the infection site. Theor. Appl. Genet. 120, 163-176

BLANC, S.; WIEDEMANN-MERDINOGLU, S.; DUMAS, V.; MESTRE, P.; MERDINOGLU, D. (2012): A reference genetic map of Muscadinia rotundifolia and identification of Ren5, a new major locus for resistance to grapevine powdery mildew. Theor. Appl. genet. 125, 1663-1675. doi: 10.1007/s00122-012-1942-3

BLASI, P.; BLANC, S.; PRADO, E.; RÜHL, E. H.; MESTRE, P.; MERDINOGLU, D. (2011): Construction of a reference linkage map of Vitis amurensis and genetic mapping of Rpv8, a locus conferrring resistance to grapevine downy mildew. Theor. Appl.Genet. 123, 43-53, doi: 10.1007/s00122-011-1565-0

BOUBALS, D. (1959): Contribution á l'étude des causes de la résistance des Vitacées au mildiou de la vigne /Plasmopara viticola (B. et C.) Berl. et Det./ et leur mode de transmission héréditaire. Ann. Amélior. Plant. 9:233.

BOUBALS, D. (1961): Étude des causes de la résistance des Vitacées á l'oidium de la vigne (Uncinula necator (Schw.) Burr.) et de leur mode de transmission héréditaire. Ann. Amélior. Plant. 11:401-500.

BOUQUET, A. (1980): Vitis × Muscadinia hybridisation: a new way in grape breeding for diseae resistance in France. Proc.3th Int. Symp. Grape Genet. Breed., Davis USA, 42-61p.

BOUQUET, A. (1986): Introduction dans l'espece „Vitis vinifera L., d'un caractere de resistance á l'oidium („Uncinula necator" Schw. Burr.) issu de l'espece „Muscadinia rotundifolia" (Michx.) Small. 4th International Symposium on Grapevine Breeding, Verona, 13-18. April, 1985., Italy, Vigne Vini Ann. XIII, Suppl. 12. 141-146. p.

BOUQUET, A. (2009): Reduction des intrants phytosanitaires: Les variétés de vignes résistantes aux parasites. Vieille histoire ou nouvelles perspectives? Progres Agricole et Viticole, 126 (10): 234-243.

CADLE-DAVIDSON, L.; MAHANIL, S.; GADOURY, D. M.; KOZMA, P. AND REISCH, B. I. (2011): Natural infection of Run1-positive vines by native genotypes of Erysiphe necator. Vitis 50 (4):173-175.

CINDRIČ, P. (1980): Breeding of interspecific grapevine varieties. Proc.3th Int. Symp. Grape Genet. Breed., Davis USA, 340-351 p.

CINDRIČ, P. (1986): Breeding grapevine varieties based on hybridisation of V. vinifera × V. amurensis. 4th International Symposium on Grapevine Breeding, Verona, 13-18. April, 1985., Italy, Vigne Vini Ann. XIII, Suppl. 12:127-132.

CSIZMAZIA, J.; BEREZNAI, L. (1968): A szőlő Plasmopara viticola és a Viteus vitifolii elleni rezisztencia nemesítés eredményei. Országos Szőlészeti Borászati Kutató Intézet Évkönyve, Budapest, 191-200p.

CSIZMAZIA, J. (1978): Selection pour le resistance au mildiou: resultats obtenus en Hongrie. Gen. Amel. Vigne, INRA: 235-241p

DALBO, M. A.; YE, G. N.; WEEDEN, N. F-; WILCOX, W. F.; REISCH, B. I. (2001): Marker-assisted selection for powdery mildew resistance in grapes. Journal of the American Society of Horticultural Science 126, 83-89

DELMOTTE, F.; MESTRE, P.; SCHNEIDER, C.; KASSEMEYER, H.; KOZMA, P.; RICHART-CERVERA, S.; ROUXEL, M.; DELIÈRE, L. (2014): Rapid and multiregional adaptation to partial resistance in a plant pathogen oomycete: evidence from European populations of Plasmopara viticola, the causal agent of grapevine downy mildew. Infection, Genetics and Evolution. 27:500-507

FISCHER, B. M.; SALAKHUTDINOV, I.; AKKURT, M.; EIBACH, R.; EDWARDS, K. J.; TÖPFER, R.; ZYPRIAN, E. M. (2004): Quantitative trait locus analysis of fungal disease resistance factors on a molecular map of grapevine. Theor. Appl. Genet.108, 501-515

GALET, P. (1988): Cépages et vignobles de France. Tom 1. Les vignes américaines. Imprimerie Charles Dehan, Parc Euromedicine, Montpellier, France.

HOFFMANN, S.; DI GASPERO, G.; KOVÁCS, L.; HOWARD, S.; KISS, E.; GALBÁCS, ZS.; TESTOLIN, R.; KOZMA, P.(2008): Resistance to Erysiphe necator in the grapevine 'Kishmish vatkana ' is controlled by a single locus through restriction of hyphal growth. Theor. Appl. Genet.116:427-438.

ICV (2013): Les cépages résistants aux maladies cryptogamiques. Panorama européen. Ouvrage réalisé sous la direction du Groupe ICV, 228pp.

KISS, E.; TÓTH-LENCSÉS, K.; SZŐKE, A.; KEREKES, A.; VERES, A.; ROZNIK, D.; KOZMA, P. (2017): Origin of cv. 'Csillám' a promising source for black rot resistance. Vitis Vol. 56, No 2, 53-54.

KOLEDA, I. (1974): Ergennisse von Kreuzungen zwischen V. amurensis und V. vinifera in der Züchtung frostwinderstandtfahiger Reben. Vitis 14:1-5.

KORBULY, J. (2002): A Vitis amurensis (Rupr.) értékei a szőlő rezisztencianemesítés számára. Int. J. Horticult. Sci. 8:53-58.

KORBULY, J. (2018): A szőlő rezisztencianemesítésének története, magyarországi eredményei. Agrofórum Extra 76 Szőlőtermesztőknek. 7-13. oldal.

KOZMA, P. (1986): Qualité du raisin et resistance de la vigne dans les populations hybrides interspecifiques. 4th International Symposium on Grapevine Breeding, Verona, 13-18. April, 1985. Italy, Vigne Vini Ann. XIII, Suppl. 12. 242-246. p.

KOZMA, P. JR. (2000): Winegrape breeding for fungus disease resistance in Hungary. 7th International Symposium on Grapevine Genetics and Breeding Montpellier (France) 6-10 July 1998. Proceedings of the Seventh International Symposium on Grapevine Genetics and Breeding, Acta Horticulturae 528, Volume 2. 505-510 p.

KOZMA, P. JR.; DULA, T. (2003): Inheritance of resistance to Downy mildew and Powdery mildew of hybrid family Muscadinia × V.vinifera × V.amurensis × Franco-American hybrid. 8th Int. Conference on Grape Genetics and Breeding, Kecskemét (Hungary) 26-31. August 2002, ISHS Acta Horticulturae 603:457-463

KOZMA, P. JR.; KISS, E.; HOFFMANN, S,.; GALBÁCS, ZS.; DULA, T. (2006): Using the powdery mildew resistant M.rotundifolia and V. vinifera cv. Kishmish vatkana for breeding new cultivars. IX.th Int. Conference on Grape Genetics and Breeding, July 2-7., 2006. Udine, Italy. ISHS Acta Horticulturae. 827:559-564

KOZMA, P.; SZ. NAGY, L.; SESZTÁKNÉ, M. (1986): Néhány új interspecifikus hibrid fajtajelöltünk termesztési értéke. Kertészeti Egyetem Közleményei, Budapest, 49/17:23-29

KRISZTEN, GY. (1990): A szőlő keresztezéses nemesítésében végzett munkáim. Szőlőtermesztés és Borászat 3-4:26-28.

KRIZSICS-CSIKÁSZ, A.; KOZMA, P. JR. (2003): Characterization of fungus resistant grape varieties and candidate varieties in Pécs area. 8th Int. Conference on Grape Genetics and Breeding, Kecskemét (Hungary) 26-31., August 2002, Acta Horticulturae 603:763-766

MARGUERIT, E.; BOURY, C.; MANICKI, A.; DONNART, M.; BUTTERLIN, G.; NEMORIN, A.; WIEDEMANN-MERDINOGLU, S.; MERDINOGLU, D.; OLLAT, N.; DECROOQ, S. (2009): Genetic dissection of sex determinism, inflorescence morfology and downy mildew resistance in grapevine. Theor. Appl. Genet. 118, 1261-1278

MERDINOGLU, D.; WIEDEMANN-MERDINOGLU, S.; COSTE, P.; DUMAS, V.; HAETTY, S.; BUTTERLIN, B.; GREF, C. (2003): Genetic analysis of downy mildew resistance derived from Muscadinia rotundifolia. Acta Horticulturae 603, 451-456

MOREIRA, F. M.; MADINI, A.; MARINO. R.; ZULINI, I.; STEFANINI, M.; VELASCO, R. ET AL. (2011): Genetic linkage maps of two interspecific grape crosses (Vitis spp.) used to localize quantitative trait loci for downy mildew resistance. Tree Genet.Genomes 7, 153-167. doi: 10.1007/s11295-010-0322-x

MILLARDET, A. (1891): Essai sur l'hybridation de la vigne. Mém. Soc. Sci. Phys. et Nat. Bordeaux 4. (2)

OCHSSNER, I.; HAUSMANN, L. AND TÖPFER R. (2016): Rpv14, a new genetic source for Plasmopara viticola resistance conferred by Vitis cinerea. Vitis 55, 79-81. doi: 10.5073/vitis.2016.55.79-81

PAP, D.; RIAZ, S.; DRY, I. B.; JERMAKOV, A.; TENSCHER, AC.; CANTU, D. ET AL. (2016): Identification of two novel powdery midew resistance loci, Ren6 and Ren7, from the wild Chinese grape species Vitis piasezkii. BMC Plant Biol.16, 170. doi:10.1186/s12870-016-0855-8.

PAUQUET, I.; BOUQUET, A.; THIS, P.; ADAM-BLONDON, A-F. (2001): Establishment of a local map of AFLP makers around the powdery mildew resistance gene Run1 in grapevine and assessment of their usefulness for marker assisted selection. Theor. Appl. Genet.103, 1201-1210. doi: 10.1007/s001220100664

PERESSOTTI, E.; WIEDEMANN-MERDINOGLU, S.; DELMOTTE, F.; BELLIN, D.; DI GASPERO, G.; TESTOLIN, R.; MERDINOGLU, D.; MESTRE, P. (2010): Breakdown of resistance to grapevine downy mildew upon limited deployment of a resistant variety. BMC Plant. Biol. 10:147. doi:101186/1471-2229-10-147

PERNESZ, GY. (2017): Új államilag elismert borszőlőfajták. Agrofórum 28. évf. 6. sz. 144-148.

PERNESZ, GY. (2019): Ellenálló szőlőfajták. Kertészet és Szőlészet, 51-52:20-21

RIAZ, S.; TENSCHER, A. C.; RAMMING, D. W. AND WALKER M. A. (2011): Using a limited mapping strategy to identify major QTLs for resistance to grapevine powdery mildew (Erysiphe necator) and their use in marker-assisted breeding. Theor. Appl. Genet. 122, 1059-1073. doi: 10.1007/s00122-010-1511-6

RAMMING, D. W.; GABLER, F.; SMILANICK, J.; CADLE-DAVIDSON, L.; BARBA, P.; MAHANIL, S.; CADLE-DAVIDSON L. (2011): A single dominant locus, Ren4, confers rapid non-racespecific resistance to grapevine powdery mildew. Phytopatology 101, 502-508.

ROZNIK, D.; HOFFMANN, S.; KOZMA, P. (2017): Identification of grapevine accessions highly resistant to Guignardia bidwellii /(Ell.) Viala and Ravaz/, the causal agent of black rot. Mitteilungen Klosterneuburg 67:149-157

SCHWANDER, F.; EIBACH, R.; FECHTER, I.; HAUSMANN, L.; ZYPRIAN, E.; TÖPFER, R. (2011): Rpv10: a new locus from the Asian Vitis gene pool for pyramiding downy mildew resistance loci in grapevine. Theor. Appl. Genet.124, 163-176.

SZEGEDI, S.; ÉSIK, É. (1979): A csemegeszőlő nemesítés eredményei Kecskemét-Katonatelepen. Szőlőtermesztés 2:2-6

VENUTI, S.; COPETTI, D.; FORIA, S.; FALGINELLA, L.; HOFFMANN, S.; DIANA BELLIN, D.; CINDRIC, P.; KOZMA, P.; SCALABRIN, S.; MORGANTE, M.; TESTOLIN, R.; DI GASPERO (2013): Historical introgression of the Downy mildew resistance gene Rpv12 from the Asian species Vitis amurensis into grapevine varieties. PLOS ONE 8 (4): e61228. doi:101371/journal.pone.0061228

WEIDEMANN-MERDINOGLU, S.; PRADO, E.; COSTE, P.; DUMAS, V.; BUTTERLIN, G.; BOUQUET, A. ET AL. (2006): Genetic analysis of resistance to downy mildew derived from Muscadinia rotundifolia. in Proceedings of the 9th International Conference on Grape Genetics and Breeding, Udine, Italy 2-6. July, Udine.

WELTER, I.; GÖKTÜRK-BAYDAR, N.; AKKURT, M.; MAUL, E.; EIBACH, R.; TÖPFER, R. ET AL. (2007): Genetic mapping and localization of quantitative trait loci affectingfungal disease resistance and leaf morfology in grapevine (Vitis vinifera L.). Mol. Breed. 20: 359-374. doi: 10.1007/s11032-007-9097-7

ZYPRIAN, E.; OCHSSNER, I.; SCHWANDER, F.; HAUSMANN, L.; BONOW-REX, M. ET AL. (2016): Quantitative trait loci affecting pathogen resistance and ripening of grapevines. Mol. Genet. Genomics 291, 1573 – 1594. doi: 10.1007/s00438-016-1200-5